

Vadas Gyula

FÖLDRAJZELMÉLET

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY
AXIÓMARENDSZERE



SÉTATÉR KIADÓ

Vadas Gyula

Földrajzelmélet

A földrajztudomány axiómarendszere



Az utánpótlás.
Kolozsvári egyetemi hallgatók a Tordai-hasadéknál terepgyakorlaton (2016)

VADAS GYULA

FÖLDRAJZELMÉLET
A FÖLDRAJZTUDOMÁNY AXIÓMARENDSZERE

ESSZÉ

SÉTATÉR KIADÓ

PÉCS, 2017

E könyvemet

Teleki Pál: *A földrajzi gondolat története* című híres esszéje megjelenésének
a 100. évfordulóján adtam ki.

A borító első felén a várak vára, a vajdahunyadi várkastély,
hátsó részén Pécs város védelmezője, a *Pécsi Turul* elgondolt képe látható.

© Vadas Gyula dr., 2017

Minden jog fenntartva!

ISBN 978-615-5807-00-8

TARTALOM

Vörösmarty Mihály: Szózat (részlet)	6
Ajánlás	7
Előszó	11
Bevezetés	17
Tájékozódás és anyanyelv	29
Helyirat, helyrajz — földirat, földrajz	57
A lén-elmélet	67
A földrajztudomány alapjai	97
1. <i>Földrajzi lének</i>	139
2. <i>Földrajzi környezet</i>	147
3. <i>Földrajzi változások</i>	161
4. <i>Földrajzi hely</i>	166
5. <i>Földrajzi idő</i>	172
6. <i>Földrajzi körülmények</i>	181
7. <i>Földrajzi műveletek</i>	186
A földrajztudományok néhány jellegzetessége	209
A földrajz axiomatikus megalapozásáról	259
A földrajztudomány axiómarendszere	329
Édes anyanyelvünk és a földrajztudomány	461
Egy földrajztanár tűnődései	485
Javaslataim földrajzosoknak	515
Földrajzelméleti kiskaté	529
Utószó	539
Felhasznált irodalom és bibliográfia	547
Képek jegyzéke	581
Függelék	
<i>Képes emlékezésem földrajzosokra</i>	583

VÖRÖSMARTY MIHÁLY

SZÓZAT

(részlet)

Hazádnak rendületlenül
Légy híve, oh magyar;
Bölcsőd az s majdan sírod is,
Mely ápol s eltakar.

[...]

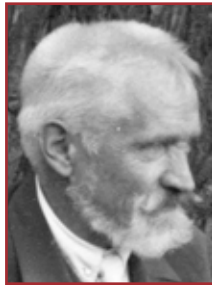
A nagy világon e kívül
Nincsen számodra hely;
Áldjon vagy verjen sors keze;
Itt élned, halnod kell.

1836

AJÁNLÁS

*Édesapámnak és Édesanyámnak,
édes hazámnak, a Magyar Királyságnak,
hőn szeretett magyar nemzetemnek és*

*Cholnoky Jenő, Teleki Pál és Sárfalvi Béla
kitűnő földrajztudósok és kiváló tanár urak
emlékének*



CHOLNOKY JENŐ
földrajztudós, egyetemi tanár, akadémikus
(Veszprém, 1870. július 23. – Budapest, 1950. július 5.)

A Magyar Királyság legnagyobb, legnevesebb, legnépszerűbb földrajztudósa, híres utazó. Vízmérnöki diplomájának megszerzése után 1896-ban kínai felfedező útra indult. Tanulmányozta a Kínai-alföld nagy folyóinak deltavidékét, felderítette a Huangho és a Jangce mederváltozásainak okait, feldolgozta a deltavidékek hidrográfáját, felfedezett egy lávamezőt Mandzsúriában, és a néprajztudománynak is értékes anyagot gyűjtött.

1905 és 1919 között a kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem professzora, a földrajzi intézet vezetője. A Magyar Királyság gyalázatos megcsönkítése után az oláh hatalom elűzte Kolozsvárról; a budapesti Magyar Királyi Pázmány Péter Tudományegyetem földrajzprofesszora lesz. Az MTA 1920-ban tagjai közé választotta. Foglalkozott geomorfológiával, hidrogeográfiával, klimatológiával és leíró földrajzzal. A kitűnő Balaton-monográfia egyik megalkotója. Számos földrajzi felismerése volt; tőle származik például a folyók szakaszjellegének az elmélete. Mintegy 700 tanulmány és 50 érdekes könyv szerzője, folyóiratok, könyvsorozatok szerkesztője. Több tudományos társaság tagja, a Magyar Turán Szövetség egyik vezetője volt. Kiválóan rajzolt és festett; a földrajzot állandóan népszerűsítette.

Cholnoky Jenő a magyar nemzet tudós védelmezője, a Magyar Királyság megcsönkítését sohasem ismerte el. Nemes magyar ember, igaz hazafi, nagy tanár egyéniség, nemzetének felelősen tanítója.

GR. TELEKI PÁL
földrajztudós, egyetemi tanár, akadémikus
(Budapest, 1879. november 1. – Budapest, 1941. április 3.)

A budapesti Piarista Gimnáziumban érettségizett, majd jogi, társadalomtudományi, földrajzi és mezőgazdasági tanulmányokat folytatott. A neves Lóczy Lajos mellett lett gyakornok a földrajz tanszéken. 1907-ben Szudánban járt, majd európai tanulmányutat tett. Az USA-ban együtt volt Cholnoky Jenővel. Igazgatója volt a Földrajzi Intézetnek, főtáka a Magyar Földrajzi Társaságnak. Az MTA 1925-ben rendes tagjává választotta. A Népszövetség megbízásából 1924–25-ben tagja volt az ún. moszuli bizottságnak. Elnöke volt a Turáni Társaságnak, intézeteket alapított, számos szervezetnek volt a tagja. Több miniszteri állást töltött be, és kétszer volt a Magyar Királyság sokoldalú és kiváló miniszterelnöke. Az I. világháborúban önkéntesként harcolt az olasz fronton. Ott írta meg *A földrajzi gondolat története* című kiváló esszéjét, ami 1917-ben jelent meg. A két szennyos világháború közötti korszak tudományos életében meghatározó szerepet töltött be. Budapesti egyetemeken tanított, volt tanszékvezető, dékán, rektor is. Rendkívül művelt ember volt.

Az ész és a tudás fegyverével küzdött az elszakított és megszállt országrészeink visszacsatolásáért. Ő is a magyar nemzet tudós védelmezője, a Magyar Királyság megcsönkítését sohasem ismerte el. A Cholnoky Jenővel készített híres „vörös térképét” a trianoni hiénák figyelmen kívül hagyták az ún. béketárgyaláson. Nemes magyar ember volt, nagy magyar hazafi, nagy tanár egyéniség.

SÁRFALVI BÉLA
földrajztudós, egyetemi tanár
(Magyaróvár, 1925. december 1. – Budapest, 2000. február 29.)

A győri bencés gimnáziumban érettségizett. Az ELTE-n történelem–földrajz szakos tanárként végzett 1950-ben, majd a Földrajzi Intézet tanársegédje lett. 1953-tól 1967-ig az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetének munkatársa. 1967 és 1992 között az ELTE Regionális Földrajzi Tanszéke, majd Földrajzi Tanszéksoportja vezetője. 1964-ben a földrajztudomány kandidátusa, 1987-ben a földrajztudomány doktora címet nyerte el. Az Amerikai Egyesült Államokban és Bajorországban is kutatott és tanított. Foglalkozott az Alföld mezőgazdaságával, hazánk népesség- és településföldrajzával, az oktatás területi eloszlásával és a világ gazdaság egyenlőtlenségeivel. Számos könyv, tanulmány, egyetemi és középiskolai tankönyv szerzője.

Több minisztériumi, egyetemi és akadémiai bizottságban képviselte hosszabb-rövidebb ideig a földrajztudományt, sok közéleti feladatot látott el. 1968 és 1987 között a Magyar Földrajzi Társaság főtáka volt.

Szerfőlt művelt, széles látókörű, élénk érdeklődésű, igen olvasós, rendkívül szerény, kiemelkedő tanár egyéniség, aki mindenkin segített, mindenki számíthatott rá.

Sárfalvi Béla nemes magyar férfiú, kiváló tudós és tanár volt.

Magyar tudósnak lenni hálátlan és nehéz feladat. Kevesen vagyunk, s nincs kifejlődve igazi, elfogulatlan kritika. Azok vannak többségben, akik a tudományt csak érvényesülés okából művelik, s ezek csak egymást dicsérik, de minden mást seppelve, súgva-búgva lekritizálnak, mert különben saját középszerű tehetségtelenségük nagyon is világosra kerül. Az ilyen „tudósok” klikkje szinte áttörhetetlen akadálya minden igazi haladásnak és fejlődésnek.

Cholnoky Jenő

„...most többet nem szollhatok, csak annyit:
hogy semmiből egy új más világot teremtettem...”

Bolyai János



Bolyai János arcképe
(Márkos Ferenc festménye)

A kép a marosvásárhelyi
Bolyai János
Tudomány és Technika Házában található.

ELŐSZÓ

Különleges ismeretrend a földrajztudomány. Különleges, mert a földrajzi környezet, ami sokoldalú vizsgálatainak a tárgya, természeti és társadalmi vonatkozások együttes közege. Ebben is hasonlít például a régészethez, a néprajzhoz vagy az orvostudományhoz. S e vegyes kapcsolatokat jobbra együttesen kell figyelembe venniük az iskolai oktatásban a földrajztanároknak és a vizsgálataikban a földrajzos kutatóknak.

A jól képzett geográfus képes arra, hogy ha a földrajzi környezet társadalmi vonatkozásai érdeklik jobban, figyeljen a földrajzi környezet társadalmi jelenségeit befolyásoló természeti földrajzi hatásokra, összefüggésekre is, és semmiképpen se hanyagolja el azokat; mert a földrajzi jelenségek társadalmi vonatkozásainak a magyarázatát érthetőbbé, előrejelzéseit pontosabbá teheti.

Ha pedig a geográfus a földrajzi környezet természeti vonatkozásait részesíti előnyben a kutatásaiban, ügyeljen arra, hogy a földrajzi környezet természeti jelenségeit fürkésző vizsgálatai során a társadalomnak a földrajzi környezetre tett hatásairól — egyre károsabb hatásairól — se feledkezzék meg, amikor a megfigyeléseit, a feltárásait végzi.

Tudvalevő, hogy vannak ellenfelei a földrajztudomány efféle együttes művelésének, egységes szemléletének. Az ellenzők műgeográfusok, akiknek a tudása és a képességei nem elegendőek a földrajztudomány teljességéhez, a geográfia átlátásához.

Korunk földrajztudománya — vagyis inkább földrajztudományai, hiszen több száz van belőlük — a földrajzi környezet sokrétű természeti

és társadalmi folyamatainak a kölcsönhatásait kutatja. Ebben rokon a fentebb említett tudományokkal, és még sok más egyéb tudománnyal is, amelyek ugyanezt teszik, pusztán csak a műveleti tárgyuk más. Az efféle összetett természeti és társadalmi folyamatoknak a vizsgálatához jellegzetes földrajzos, azaz több szempontú megközelítésre és sokféle módszerre van szüksége a geográfusnak, mintha csak egy-egy jelenséget vizsgálna külön-külön, önmagában, egymagában. A földrajztudomány alkotó művelése azért is élvezetesen nehéz, ugyanakkor felemelő és lelket nemesítő is, mert jó pár társ-, rokon és segédtudományt kell ismernie a jó geográfusnak ahhoz, hogy sajátos földrajzos szemléletével újat, előremutatót, hasznosat mondhasson az utóbbi 500 esztendőben igencsak sokat próbált magyar nemzetünknek.

Az ügyes geográfus — mivel az alapképzettsége igen sokrétű, tudása sokoldalú, szemlélete többféle, ismeretei meglehetősen átfogóak (tkp. a kutató-gyógyító orvoséhoz, az ásatáson is kutató régészéhez, a nép körében is kutató néprajzóséhoz hasonlítható) — a szűkebb földrajzos tudományán túlmenően számos tudományos és gyakorlati pályán (földtörténeti kutatások, klimatológia, vulkanológia, környezetvédelem, mérnökgeomorfológia, területi statisztika, területi tervezés, tér- és időképzészet, meteorológia, gazdaságtörténet, urbanisztika, szociológia...) kis átképzéssel, ráképzéssel, rátanulással kiválóan megállhatja a helyét.

Ám a geográfiának a bölcselmi, didaktikai, matematikai, információtechnológiai, tudományelméleti, módszertani vonatkozásaitól sem tekinthet el egyetlenegy jó geográfus sem, amiképpen az alapos orvos sem mondhat le a gyógyításnak és a betegségek megelőzésének ugyanezen szempontjairól; amiképpen a kutatásait roppant körütekintően végző régész és néprajzos sem; hiszen mindezek ismeretében bármiféle tudományos tevékenységet könnyebb végezni a földrajztudományban, az orvostudományban, a régészetben, a néprajzban is. Kiváltképpen fontos azonban az efféle ismeretekben való elmélyedés és jártasság ama geográfus számára, aki a földrajztudományban elengedhetetlen földrajzelméletet műveli.

Mi már az emberiség ténykedése által létrehozott antropocénban, azaz egy veszélyeket bőven hordozó földtörténeti korban élünk, amit az jellemez, hogy a társadalmi tényezőknek a földrajzi környezetre és

magára a társadalomra való káros hatása sokszorosan erősebb, kockázatosabb és fenyegetőbb, mint bármelyik másik megelőző földtörténeti és történelmi korszakban. Ezért aztán a geográfusoknak, a földrajztanároknak és a tudományuknak, ill. a földrajz iskolai oktatásának a szerepe *ismét felértékelődik a tudományok és az iskolai tantárgyak között* — hazánk, nemzetünk, földrajzi környezetünk, egész Földünk védelmében. Hiszen a pénzkupecsek által ravaszul pórázon tartott sok politikus, vállalatvezető gátlástalanul folytathatná a világ tönkretételét, ha a geográfusok nem emelnék fel időnként a szavukat romboló ténykedésük ellen. S hogy ezen aggódó, figyelmeztető szavak még erőteljesebben hangozhassanak, rendet kell tennünk a földrajztudomány háza táján is.

Ideje van a szólásnak...

Éppen 100 esztendővel ezelőtt — 1917-ben — jelent meg az áldott emlékeztető gr. Teleki Pál földrajzos akadémikusnak, a Magyar Királyság kétszeres kitűnő miniszterelnökének, egy szerföltt igaz magyar nemesnek és hazafinak *A földrajzi gondolat története* című remek esszéje. Munkája majd fél évszázada volt először a kezemben.

Többek között e kitűnő könyvecske ösztönzött engemet arra, hogy *egy új geográfiai esszét nyújtsak át* a kedves földrajzos-geonómus kollégáknak, és ismét ráirányítsam a figyelmüket a földrajzelméletre, a földrajzelmélet művelésének a hallatlan fontosságára.

Ilyen hatalmas terjedelmű földrajzelméleti írás, mint amilyen most az enyém; mint amilyent most átnyújtok a földrajzos-geonómus kollégáknak, a magyar földrajztudomány történetében még sohasem látott napvilágot. A gyönyörű földrajztudomány megújításának a szándékával tárom geográfiai esszémet a kedves kollégák elé.

Könyvem nemcsak a földrajztudomány axiómarendszerének a megszerkesztését mutatja be, hanem sok egyéb földrajzelméleti gonddal is foglalkozik: felveti például egy sajátos földrajzi nyelvtan, különféle földrajzi fogalomtárak, tezauruszok, ontológiák megalkotásának, a földrajztudomány rendszerezésének, egy internetes földrajzi tár létrehozásának a szükségességét, és számos további javaslatot ad a kollégáknak a földrajztudomány megújításához, mint például a földrajzi szakmai kollégiumok létrehozása, avagy a földrajzos himnusz megalkotása.

Megvizsgáltam, miképpen keletkezhetett a földrajztudomány, és ama következtetésre jutottam, hogy a közösségi-egyéni tájékozódás természetes igénye és rendje hozta létre a közvetlen környezet alapos ismeretét, majd hívta életre a terjedelmes földrajzi környezetet vizsgáló földrajztudományt. Feltártam a földrajztudomány alapfogalmait. Ezek száma hét, és a következők: földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmények és földrajzi műveletek. Megállapítottam, hogy a földrajzi alapfogalmak terjedelmét alkotó fogalmakkal minden földrajzi jelenséget le lehet írni, és megadtam e fogalmakkal a földrajztudomány meghatározását.

Felvázoltam a lén-elméletet, a világmindenség változásainak az egyetemes elméletét, ami ennél fogva minden tudománynak az alapja, így a földrajztudományé is. Megalkottam a földrajzi egységrendszert, s a földrajzi alapfogalmakkal megszerkesztettem a földrajztudomány axióma-rendszerét.

Sok javaslatot fogalmaztam meg a földrajztudomány fejlesztésére. A kutatásaim során ama kiérlelt vélemény alakult ki bennem, hogy a földtudományok koronája egyértelműen a földrajztudomány.

Külön érdekessége könyvemnek, hogy számos fényképpel állítok emléket az utókor számára elsősorban Cholnoky Jenő, Teleki Pál és Sárfalvi Béla tanár uraknak — földrajzos és emberi példaképeimnek —, valamint hajdani munkatársaimnak, évfolyamtársaimnak és barátaimnak.

A földrajztudományt megújítani szándékozó elképzeléseimnek, gondolataimnak a megismerését és továbbfejlesztését tiszta szívvel ajánlom a földrajzosok nagy családjának a figyelmébe.

Az én könyvem, amiképpen a Teleki Pálé, szintén esszé — geográfiai esszé; annak sajátosságaival, egyediségével, bensőséges hangvételével. Az egyenetlenségei — amint erre igen tiszteletreméltó tudós kollégáim, *dr. Hevesi Attila* és *dr. Ringer Árpád*, akik könyvem születését kísérték, rámutattak — ebből is fakadhatnak. Földrajzelméletemnek egy esetleges második, javított és bővített kiadásában a tanácsaikat megfogadva szerkeszttem majd át a szöveget.

* * *

Nagy szeretettel, örömmel és hálával gondolok vissza a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara Földrajzi Tanszékek intézményében eltöltött vidám és sok-sok ifjúkori tapasztalatot hozó éveimre, hajdani nagy tudású tanáira, kedves kollégáira és jókedvű évfolyamtársaira, akik — így vagy úgy, többé vagy kevésbé — hozzájárultak ahhoz, hogy e földrajzelméleti művem, e geográfiai esszé, ha későn is, ám mégiscsak elkészülhessen.

Alpár Jánosné Zita

Antal Zoltán

Balázs Béla

Benedek Endréné Vera

Cossuta Márton

Darida Károly

Dudás Gyula

Forster Miklósné Magdi

Gábris Gyula

Halla István

Horváth Gergely

Hidegkuti Krisztina

Klinghammer István

Koós-Hutás István

Kovács Csaba

Láng Sándor

Marik Miklós

Márkus Lídia

Mérő József

Miczek György

Miholics József

Moór Lajos

Nagy Ferenc

Nagy Józsefné Irma

Náhlík Zoltánné Válja

Nemerkényi Antal

Nemes Nagy József

Perczel György

Polinszky Márta

Popovics Miklós

Probáld Ferenc

Puskás Imre

Ringer Árpád

Rozgonyi Miklósné Enikő

SÁRFALVI BÉLA

Szegedi Nándor

Székely András

Szilágyi György

Tardy János

Tisza László

Váci Judit

Zámbó László

Közülük is ezer köszönettel tartozom életem egyik legnagyobb tanár egyéniségének, a nagy műveltségű és jóindulatú *Sárfalvi Béla* professzor úrnak, aki atyai szívvel is egyengette utamat, és akinek a biztatásai nélkül aligha lettem volna földrajztanár. *Darida Károly*, *Ringer Árpád* és *Szilágyi György* örök barátaim ma is fel-felvidítanak és emlékeztetnek a régi szép földrajzos időkre, a sok-sok ismeretet adó, vidám terepgyakorlatokra és az élénk tudományos vitákra, amiket szakadatlanul folytattunk egymással és tanárainkkal.



Vadas Gyula dr.

BEVEZETÉS

Miért nincsenek magyar földrajzelméleti munkák?

„A természettudományok és a történeti tudományok eredményeit mind felhasználja a földrajz, hogy a földről vagy a Föld egyes részeiről hű és megmagyarázott képet rajzolhasson. Ebben a képben benne van a hegyek szerkezete, a felszíni formák sokasága, az éghajlat, a növény- és állatvilág és az ember élete, természetesen mindig csak annyiban, amennyiben ezek a jelenségek az illető helyhez vannak kötve. Ezért a földrajz a legszebb, szinte filozofikusan összefoglaló tudomány s ennek tanítása volna a középiskolák legfontosabb feladata.”¹



„Az OTKA-ban miért nem preferálunk elméleti témákat vagy olyanokat, amelyeknek nincs »közvetlen« gyakorlati hasznosíthatósága? De egyáltalán, mi az, hogy gyakorlati hasznosíthatóság? E kérdések kapcsán mindig eszembe jut Kikuchi Makoto úrnak, a Sony Co. kutatási igazgatójának fejtegetése a kutatásra kapott pénzek japáni felhasználásáról. Míg másutt felhasználnak x összeget, hogy y idő alatt kifejlessenek egy z vagy v tulajdonságokkal rendelkező terméket, módszert vagy elméletet; addig Japánban adnak x összeget arra is, hogy a kutatók teljesen szabadon kutas-

¹ Cholnoky Jenő: *Utazásaim, élményeim, kalandjaim*. Bp., 1942, Pantheon kiadás, 7.

sanak szakterületükön, abban a tudatban, hogy valamikor biztosan kijön belőle valami. Nálunk is van néhány kiváló geográfus elme, aki azért kaphatna kutatási támogatást, hogy gondolkozzék. Biztos vagyok benne, hogy idővel a szakma nagy hasznát látná, amely ma valóban hiányt szenved hazai gyártású elméletekből, de licencelméletekből is. Úgy gondolom, hogy ezzel szorosan összefügg az egyetemi oktatás és az elméleti megalapozottság kérdése. Magam is azt vallom, hogy az egyetemen nem kell tudósokat képeznünk, de elméleti alapokat azért bővebben adhatnánk. Nehezen magyarázható, hogy



- miért szorul a tankönyvekben az apró betűs részbe az elmélet (pontosabban a régi, mert az újabbak legfeljebb csak említve vannak)?
- miért nincs földrajzelméleti egyetemi tankönyv, kézikönyv vagy akár csak egy jegyzet?
- miért nem foglalkozunk elméleti kérdésekkel a gyakorlatokon?
- miért van oly kevés elméleti tematikájú spec. koll.?
- miért nem kérünk komolyabb elméleti felkészültséget az államvizsgákon? [...]

Az oktatók legfeljebb egyéni ambícióból ássák be (el!) magukat az elméleti problematikába. Úgy tapasztalom, hogy minél fiatalabb egy oktató, annál gyengébb az elméleti megalapozottsága. Pedig hát a szakmát ezzel kellene kezdeni.”²

„A földrajzi gondolat története nem a földrajzi tudomány mint tudományszak története, mert földrajzi gondolat alatt a rajtunk kívül levő, a velünk szembenálló világnak, környezetünknek mindenkori felfogását értem. És ez a gondolat, mint az öntudatára ébredt embernek kapcsolata lakóhelyével, a földdel, nem egy tudományé, hanem általános emberi.



² Mészáros Rezső: Mér földkő vagy temetés? In Vita a magyar társadalomföldrajz mai helyzetéről. *Tér és Társadalom*, 1989/2., 75–77.

Ezért a földrajzi gondolat története nem lehet egy tudományszaknak, nem is egyetlen fogalomkörnek problémája. Messze túlterjed azoknak a képzeteknek a körén, amelyeket az egyes korok mindennapi felfogása, avagy tudományos nézetei a földrajz nevéhez és fogalmához fűztek.”³

„A földfelszínen a környezet ezer jelenségei közt lefolyó életünk gondolatképző hatással van öntudatlan, az érzetvilágból kelő gondolkodásunkra, a tömegek gondolkodására, közületi, társadalmi, politikai gondolkodásunkra és tudományos gondolkodásunk minden ágú fejlődésére egyaránt. Helyhezkött-ségünk életünk lényegéhez tartozik, elterjedésünk pedig ennek egyik legfontosabb jelensége. És ugyanez áll a földfelszín többi tüneményeire.



De az elhelyezkedés és elterjedés mindig föltételekhez kötöttek. Sőt föltételeknek, föltételek láncolatainak és csoportjainak eredményei. A tünemények láncolatai és csoportjai az élet complex folyamatai és tüneményei. Elterjedés és elhelyezkedés, indító okaik és akadályaik az élet lényeges elemei. És minden gondolatcomplexumunk, amely a földi élet bármely tüneményével foglalkozik, szükségkép kiterjed reájuk.”⁴

„A földrajz nekem nem önmagáért való és nem is »hasznos tárgy«, hanem eszköz magasabb szellemi és erkölcsi célok elérésére.”⁵

³ Teleki Pál: *A földrajzi gondolat története*. Budapest, 1917, a szerző kiadása, 3–4.

⁴ Teleki: i. m. 8.

⁵ Dr. gr. Teleki Pál 1937/38. tanévi rector magnificus tanévmegnyitó beszéde. In *A budapesti M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 1937/38. tanévének megnyitásakor, valamint az 1936/37. tanév ünnepélyein tartott beszédek és az 1936/37. tanévi évkönyv*. Budapest, 1938, József Nádor Műegyetem. Teleki rektor úr 1937. október 9-én olvasta fel e beszédét.

„...minden földrajzi tudománynak természet-szerűleg a szülőföld- és honismeret a kiindulása és kezdete. Egyént és népet egyaránt saját környezete érdekel legelőször, legelső természetismereteit onnan gyűjti és foglalja bele a néphagyományokba, e szóval továbbadott nemzeti tudománytárba.”⁶



„A földrajzi környezet — fogalma szerint — a társadalom külső természeti életfeltételeit összesíti magában. A földrajzi környezet fogalmába tartozik a kozmikus térség, valamint a bioszféra, azaz a levegő-, víz-, kőzet- és talajburok együttes zónája: a természetnek az emberi társadalom által használatba vett, e használattól többé-kevésbé érintett része. A földrajzi környezet az emberi társadalom anyagi életének egyik elengedhetetlen és állandó föltétele.”⁷

„Azt mondják, hogy a történelem az élet tanító-mestere. Véleményem szerint a földrajz még inkább az, mert nem a múlt eseményeivel, hanem a jelen állapotok helyes megismertetésével tanítja az embert az életre. De legszebb tanítómester lesz az a történelem és az a földrajz, amely együttesen, közös munkával igyekszik földeríteni a kettő között levő szigorú, eltérhetetlen és kikerülhetetlen kapcsolatot.”⁸



⁶ Fodor Ferenc: *A magyar földrajztudomány története*. Budapest, 2006, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, 7.

⁷ Sársfalvi Béla: Földrajzi szempontok a társadalomfejlődés vizsgálatához. In Lendvai L. Ferenc (szerk.): *Társadalomtudomány és filozófia*. Budapest, 1994, Áron Kiadó, 163–180. Az idézet Sársfalvi Bélának a gyűjteményes kötetben megjelent tanulmánya részben átdolgozott, újabb változatából, amit a szerzőnek ajándékba adott.

⁸ Cholnoky Jenő: Földrajz és történelem. Elnöki megnyitó a Magyar Földrajzi Társaság 1935. május 2-án tartott közgyűlésére. *Földrajzi Közlemények*, 63. évf., 1935/4–6. sz. 62.

„Az utóbbi évtizedek folyamán... a tudományok egyre inkább differenciálódtak: a természet- és társadalomföldrajz is egyre távolabb került egymástól. Emiatt kevésbé látszott a kettő közötti érintkezési felület, és a közös témáknak, a hídépítésnek a lehetősége halványodott. Én azt gondolom, hogy ez nincs jól. A földrajztudománynak azokat a kutatási programokat, tevékenységi köröket kellene a saját intézményi keretei között ösztönözni, amelyekben azt mondhatja magáról a geográfus, hogy itt már csak képzettségemnél fogva is én vagyok a legjobb, a legkompetensebb. Ezek közé tartoznak — véleményem szerint — a természet és társadalom egymásra hatásából fakadó különböző problémák. De idesorolható a komplex regionális földrajz, a tájföldrajz is. Öröndetes, hogy a geográfia a társadalomtudományok egyre szélesebb köréből vesz át módszereket, ám ugyanakkor mintha elhanyagolná azokat a témákat, amelyek a társadalomnak a természettel fennálló kapcsolatát érintik. A társadalomföldrajz, ha már a fizikai térrel van dolga, és térképez vagy modellt alkot, leginkább a homogén, izotrop síkfelszínt kedveli. A másik oldalon a természetföldrajz Magyarországon Lóczy óta még mindig zömmel geomorfológiát jelent, és az ortodox természeti geográfus mindenféle emberi beavatkozást csak az ő vizsgálati körén kívül eső, zavaró tényezőnek tekint. Ez a szemlélet persze tűnőfélben van, csak épp nem elég gyorsan tudatosul: az antropocén korban élünk.”⁹



„...világos előttem, hogy a földrajz, mint tiszta tudomány, csak természettudományi lehet és csak olyan természetvizsgáló fejlesztheti, aki valamelyik természettudományban önállóan kutatni képes. Hogy azonban a természettudós-geográfus megállja helyét, hogy a földrajzot hasznosan művelhesse és terjeszthesse, humanista műveltsége, a történetírás iránti érzéke elengedhetetlen, mert ezek nélkül sem tudományának, sem pedig a társadalmi földrajznak sokat használni nem fog.

⁹ Probáld Ferenc: „A földrajz, a regionális földrajz szerelmese voltam”. Győri Róbert interjúja Probáld Ferencsel. *Tér és Társadalom*, 25. évf., 2011/4. szám, 195–209.

A földrajz szerepének az egyetemi oktatás keretében tehát kifejezett helyet kell adni [...] a földrajz még nem foglalta el a megillető helyet, sem közoktatásunkban, sem közéletünkben. Pedig az emberiség és a nemzetek boldogulásának egyik tudomány sem szolgálhat annyit, mint a földrajz. Kívánom, hogy e célra hazánkban mód és alkalom adassék a vállvetett munkának...”¹⁰



„A földrajz feladata szintézis megalkotása, de ezt csak csoportmunkában lehet jó eredménnyel megtenni. Először a természeti földrajzi alapokat kell elsajátítani, aztán arra építve lehet a társadalmi földrajzot művelni.”¹¹



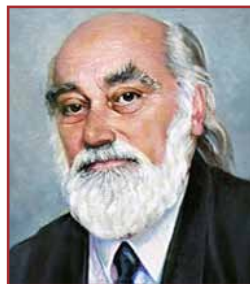
„Időről időre fellángol, vagy éppen csak pislákol a vita arról, hogy van-e egységes földrajztudomány; ha igen, akkor mi tartja össze a geográfiát; ha nincs, akkor mennyire távolodott el egymástól a természeti és a társadalomföldrajz. Ez a kérdés azonban egyáltalán nem nevezhető a geográfia »örök kérdésének«, mivel csak a földrajztudomány belső differenciálódásának előrehaladása hozta a felszínre. Ezen a szalon továbbmenve már az is megállapítható, hogy a geográfia »ideáltípusa« korszakonként változhatott — és változott is.”¹²

¹⁰ Lóczy Lajos: Elnöki jelentés az 1905. évről. *Földrajzi Közlemények*, 34. évf., 1906, 112–123.

¹¹ Beszélgetés Gábris Gyula professzorral. Készítette: Molnár Kata Orsolya. Elhangzott az Első Pesti Egyetemi Rádióban 2007-ben, *Az új geográfia* sorozat keretében.

¹² Dövényi Zoltán: Prinz Gyula, az utolsó magyar „geopolihisztor”. *Természetföldrajzi Közlemények a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetéből*, 2012/1. sz., 5–13.

„Valamennyien, akik a geográfiában találtak meg ilyen vagy olyan mértékű boldogulásunkat, tanuljuk, oktatjuk, műveljük azt, megegyezünk abban a hitünkben, hogy a geográfia a legcsodálatosabb diszciplína. Ez a világszerte többször is igazolt vélekedés Magyarországon is általános, de az utóbbi évtizedekben többünkben ébred olyan kétely, hogy ennek a fantasztikus tudományágnak számos olyan problémája van, amelynek megoldatlansága: veszélyezteti a diszciplína prosperitását, hovatovább a létét is. Röviden fogalmazva, veszélyben érezzük geográfiánkat. A veszély elhárítása céljából joggal merülhet fel a kérdés, mit rontottunk el, illetve mit tehetünk a hibák kijavításáért, a geográfia fejlődési feltételeinek biztosításáért, jobbításáért.”¹³



„A geográfia lehetőségeinek és időszerű feladatainak, valamint más szaktudományokhoz való viszonyának tisztázásához nagy szükség lenne nyílt és időben kevésbé kötött, részben a szakmán belül folyó, részben interdiszciplináris jellegű vitákra.”¹⁴

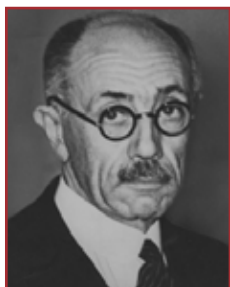


„A klasszikus természettudományokon nevelkedett geográfus keresi identitását. Miért van ez a folytonos útkeresés? A földrajz már a XIX. század végén megjelent az egyetemek természettudományi karain,

¹³ Tóth József: Aggódó sorok a magyar geográfiáról. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2012/1. sz., 3–15.

¹⁴ Probáld Ferenc: Környezettudomány és geográfia (2003). In Csorba Péter (szerk.): *Debreceni Földrajzi Disputa*. Debrecen, 2005, Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 30.

szemlélete mégis különbözik a többi tudományétól. Elsősorban az axiómatikus felépítés hiánya okozza a zavart...”¹⁵



„Meg kell tanulnunk az eredmény reménye nélkül is dolgoznunk, csak azzal a tudattal, hogy amit teszünk, az helyes... A legreménytelenebb helyzetben is úgy kell tudni dolgozni, mint a legkecsegtöbb remények mellett.”¹⁶

„...csak az az igazi tudomány, a mely világra szól; s azért, ha igazi tudósok és — a mint kell — jó magyarok akarunk lenni, úgy a tudomány zászlóját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglássák és megadhassák neki az illő tiszteletet. ...mert látva azt, hogy hazánkban immár a Királyhágón innen és a Királyhágón túl is nagyra becsülik és serényen művelik a tudományt, reményleni kezdjük, hogy a tudományos világban lehet még, lesz még, valamikor egy nagy Magyarország!”¹⁷



¹⁵ Mucsi László: A geoinformatika tudomány és a földrajz kapcsolata. In Kiss Andrea – Mezösi Gábor – Sümeghy Zoltán (szerk.): *Táj, környezet és társadalom: ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére*. Szeged, 2006, SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék – SZTE TTK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 519.

¹⁶ Fodor Ferenc gr. Teleki Pál szavait idézi, amiket akkor mondott, amikor az I. világháború utáni „békeelőkészítési” munkálatokban, a Magyar Királyság trianonizálása ellen, 1919 tragikus őszén, együtt dolgozott vele. Lásd Fodor Ferenc: *A magyar földrajztudomány története*. Bp., 2006, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, 6.

¹⁷ Br. Eötvös Loránd elnök beszéde a kolozsvári Bolyai-emlékünnepen. *Akadémiai Értesítő*, 1903/1. sz., 110. Az ünnepély 1903. január hó 15-én, a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem központi épületének díszes aulájában folyt le.

„Tudnunk kell azt is, hogy ahány földfelszíni jelenség van, annyiféle elterjedésük határa. [...] Amikor a földrajz kiépíteni kényszerül a tájak területi rendszertanát, ami nélkül földrajzi áttekintés nincs, maga előtt a tényleges regnumokat és a kétféle eszmény-országokat látja. [...] Mindvégig a széles térszemlélet, a méretek és arányok, a tények okozati kapcsolatainak felderítése és megállapításainknak egységes képbe összeolvasztása a célunk. [...] Abból indulunk ki, hogy a nemzeti önismeretnek teljességéhez elengedhetetlenül hozzátartozik a haza földjének, szerves életének és társadalmának tüzetes és korszerű ismerete. [...] A tudományos földrajznak genetikus sorrendjét erős tudatossággal iparkodunk megtartani, mert ebben a sorrendben már benne van a táj története, az időbeliség, s velük az oknyomozás. [...] Nagyon sok gyakorlati kérdéssel van a földrajz vonatkozásban. Öntözés, erdősítés, telepítés, növénytermelés, utak és városszabályozás, közigazgatási területek kiszabása és sok más kérdés ma a sajtó napirendjén van, többnyire minden tudományos előkészítés és tanulmányozás nélkül. [...] A magyar önismeret iskolája mindenben igazságot, mégpedig nyers, leplezetlen igazságot keres. [...] A nemzet testi és szellemi ereje is jórészen a föld energiáin nőtt nagyra. *A nemzeti összetartozás és egység az ország földrajzi egységében keletkezett és annak örökös életnyilvánulása marad.*”¹⁸ (Kiemelés — V. Gy.)



„A földrajz minden időben a földi környezetünkre vonatkozó ismeretek valamiféle rendszere volt. Ez a meghatározás minden kor földrajzára ráillik, a maira éppúgy, mint a legprimitívabbra, de éppen ezért nagyon keveset mondtunk vele. Semmiféle részletre nem világítottunk rá, sem arra, hogy mit értsünk földi környezetünkön, sem arra, hogy mi-

¹⁸ Prinz Gyula: Magyar földrajz. Magyarország tájrajza. In uő – Cholnoky Jenő – gr. Teleki Pál – Bartucz Lajos: *Magyar föld — magyar faj. I. kötet.* Budapest, 1936, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, 10–13.

félék a reá vonatkozó ismeretek. Márpedig éppen ennek a két részletnek a tekintetében az ősidőktől a jelenkorig óriási fejlődéssel találkozunk.”¹⁹



„Századunk első negyedéhez viszonyítva, amikor először Davis eróziós ciklustana, majd ennek ellenhatásaként Penck W. »Morfológiai analízise« valóban forradalmasította a geomorfológiai szemléletet, az utolsó harminc esztendő tudományos irodalmi termése a felszínalaktan tudományelméleti, szemléleti és elvi kérdéseiben szegényesnek mondható. *A geomorfológusok mintegy kerülni látszanak a tudományelméleti és elvi vitákat, amelyek pedig első soron lennének alkalmasak a felszínalaktan szemléleti kérdéseinek tisztázására.*”²⁰ (Kiemelés – V. Gy.)

„A földrajztudománytól a magyar középiskolában elvették csaknem a felét annak a térnek is, amennyi régen állt rendelkezésére tanításai számára. Tették ezt pedig abban az időszakban, amikor az államélet szinte ajtót dörömbölve követelte minél szélesebbre terjesztését. A középiskolában nem maradt több tér, csak annyi, hogy megtanítsuk a térkép-olvasás mesterségét és tudományát, a formanyelvet, a földrajzi irodalom megértésének előfeltételeit. A többi népszerű előadásainkra és könyveinkre kell bízunk.”²¹

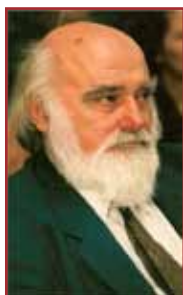


¹⁹ Mendöl Tibor: *Bevezetés a földrajzba. Egyetemi jegyzet az I. éves földrajz-földtanszakos hallgatók számára.* Budapest, 1953, Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, 3.

²⁰ Bulla Béla: A szilárd kéreg domborzata fejlődésének alapsajátságai és törvényei. A Magyar Földrajzi Társaság 1953. szeptember 12-i jubileumi ülésén elhangzott előadás. *A Magyar Tudományos Akadémia Társadalmi-történeti Tudományok Osztályának közleményei.* IV. köt., 1–2. sz., 123–135.

²¹ Prinz Gyula: *Hat világrész földrajza.* Bp., 1944, Renaissance Könyvkiadóvállalat, 6.

„Én úgy érzem, hogyha a szintetikusan dolgozó geográfia egzakt alapokra tud helyezkedni, azokhoz a geotudományokhoz hasonlóan, amelyek ezt már megtették, és velük karöltve fáradozik egy geonómiai jellegű szintézisen, akkor hamarosan megbízható prognózisokat fogunk készíteni a nép-gazdasági tervezés számára, hozzájárulhatunk Nap-rendszerünk tökéletesebb megismeréséhez azokkal a tapasztalatokkal, amelyeket ezen a Földön szerez-tünk... És ha e fontos feladat megoldása érdekében sikerül elérnünk, hogy néhány év múlva geonómiai ismeretekkel kellően felvértezett taná-rok középiskoláink legfelső osztályaiban taníthatják ezt a semmiképpen sem könnyű, de annál fontosabb tantárgyat, akkor jó eredményekkel indulhatunk tovább a második évszázad [a Magyar Földrajzi Társaság második évszázada] felé.”²²



„A földrajzzal kapcsolatban számos, többféle szin-ten ható tévedés és/vagy leegyszerűsítő sztereotípa él. A laikus közvélemény számára, amelynek alkotó alanyai a földrajzzal csak mint általános iskolai, jobb esetben középiskolai tantárggyal találkoznak, és legfeljebb a média geografikumot tartalmazó hírei jelentenek körükben új információt, nem világos még a tantárgy, a szak, a tudomány eltérő volta és összefüggése sem. Pedig jószerivel a földrajzban a legnagyobbak az eltéré-sek az előbbi fogalmak között... Így a laikus közvélemény értékrendjében a tantárgy szintjére degradálja a földrajztudományt, mely a tények és jelenségek leírását, azok helyének megadását, adatainak összegyűjtését tartalmazza.

A tudományos közvéleményt legtöbbször és leginkább az zavarja a földrajztudomány értelmezésénél, hogy az egyszerre természettudomány

²² Kádár László: A geográfiáról és a geonómiáról. Elnöki megnyitó a Magyar Földrajzi Társaság alakuló közgyűlésének 100. évfordulóján, az 1972. május 12-én tartott XCVI. közgyűlésen. *Földrajzi Közlemények*, XX. (XCVI.) köt., 1972/4. sz., 285–292.

és társadalomtudomány is. Az e témakörben kevésbé elmélyültek még úgy is megfogalmazhatják ezt a problémát, hogy egyik része természet-tudomány, a másik része társadalomtudomány. Bár a második felfogásnak még a geográfus szakmai körökben is vannak képviselői, a tudományos megközelítésben növekszik annak a felfogásmódnak a térhódítása, amely szerint a földrajz egységes, de Janus-arcú tudományként értelmezhető.²³

„...a földtudományi alapismeretek oktatását középiskoláinkban a »földrajz« mint közismereti tantárgy vállalja magára. Jelezve természetesen, hogy a természetföldrajzból kisarjadt és önállósult rokon tudományok — főleg az ásvány- és közettan, a földtan, a légkör- és talajtan, a növény- és állatföldrajz alapfogalmainak — megtanítását is vállalnia kell. Vállalnia kell, mert középiskolai szinten — kellőképpen fölkeszült tanárokkal — a rokon tudományok képviselői szerint is ez a legkézenfekvőbb, s a jövőben is ez marad a legjobb megoldás.”²⁴



„Amíg a földrajztudománynak nem lesznek szilárd elméleti alapjai, mindig is veszélyben lesz a létezése.”²⁵

²³ Tóth József (szerk.): *Általános társadalomföldrajz. I.* Pécs, 2014, Dialóg Campus Kiadó, 1.

²⁴ Hevesi Attila: *Természetföldrajzi kislexikon.* Budapest, 2002, Műszaki Könyvkiadó, 3.

²⁵ Bárdi László professzor úr tétele, ami a vele történt sok tartalmas beszélgetésem egyikének során hangzott el.

TÁJÉKOZÓDÁS ÉS ANYANYELV

Az *emberi közösségek* ősidőktől fogva *tájékozódtak* a közvetlen lakó-környékükön és a távolabbi tájakon, vidékeken, földrészekben lévő tárgyak, jelenségek, folyamatok, események, történések, közösségek és személyek felől, s *tájékoztatták is egymást* azok állapotáról és változásairól. Teszik ezt ma is, és teendik a jövőben is. És persze tájékozódtak a lakásukul szolgáló helyiségekben (barlangban, cölöpházban, üregben, tornácos házban, a lakóhely, a ház tájékán stb.), ma pedig panelházban, palotában, kastélyban, különféle intézmények épületeiben és utcán, piacon, téren. Mind-egyikben van valamiféle rend, aminek a feltárása segíti a közösségek, az egyének eligazodását a környezetükben.

Tájékozódni szükséges; nem tájékozódni lehetetlen.

Hajdanában a tájékozódás *elsődleges* célja a közösségnek a lakóhelyen, a lakóköznyéken, a lakóköznyezetben való *veszélyektől mentes életének a megteremtése, mindennapi létezésének, a közösség megmaradásának a biztosítása volt*; a tájékozódás, egyéb más közösségi tevékenységek mellett, a közösség boldogulását és védelmét is szolgálta. Ez lényegében ma is ugyanígy van, ámbátor más körülmények között, mint régente, hajdanában vagy az ősidőkben. Hiszen az ismeretlen, azonosítatlan, újszerű, szokatlan, rejtélyes természeti tárgy, jelenség vagy idegen emberek, fura események a közösség tagjait bizonytalansággal, félelemmel töltik, tölthetik el. Ezeknek a leküzdését szolgálja — egyebek mellett — a tájékozódás, vagyis a köznyezet felderítése, tárgyainak, jelenségeinek, eseményeinek, más közösségeinek a megismerése, az ellenség tevékenységének, mozgásának a kikémlelése, a köznyezet változásainak a nyomon követése, a válto-

zásoknak a leírása: *mi hol, mikor és milyen körülmények között, milyen minőségben, miért, mi végett, hányszor, milyen gyakran stb. változik a környezetben; avagy ki hol, mikor és milyen körülmények között, milyen minőségben, miért, mi végett stb. változtat a környezetén.*

Azaz röviden, egy mondatba tömörítve: *mi, hol, mikor, miért, milyen körülmények között miképpen változik a környezetben, és arról miféle műveletekkel, milyen közösségben (intézményben és milyen képzettségű egyénnel) tájékozódunk? Tájékozódás és megismerés lényegében egy és ugyanaz.*

Pontokba szedve kérdőszókkal, bővebben:

- *mi* vagy *ki hol*, *merre* van; *hol* volt, *merre* lesz;
- *mi* vagy *ki* változik; *mivé* és *hogyan* alakul át;
- *miért*, *mi* miatt történik a változás; *mi végett*, *mi célból* történik a változás;
- *mi* (*ki*) *hogyan* változik, *miképpen* zajlik a változás;
- *mi* és *mikor* történik, *múlik* el vagy *következik* be; *mi* és *meddig* tart;
- *minek* vagy *kinek* a *révén*, *mi* vagy *ki által* történik valami;
- *melyik* változik jobban két vagy több valami közül;
- *mihez* *mérve*, *mihez* *képest*, *mihez viszonyítva* olyan valami, mint amilyen;
- *mihez* *képest* változik valami *akképpen*, *amiképpen* változik;
- *ha* ez és ez történik, *akkor* *mi* azon történésnek a következménye; *ha* ez és ez történt, *akkor* *mi* lett a következménye; *ha* ez és ez történend, *akkor* *mi* leend a következménye;
- *mi* és *hogyan* válik valóra; *ki miként*, *miféleképpen* létezik, cselekszik;
- *mi* és *miképpen* használható fel a közösség életben maradásához, a kedvezőtlen természeti hatások elleni, az elemi csapásokkal és az ellenséggel szembeni védekezéshez, a lakhely fenntartásához;
- *miképpen* hasznosíthatók a környezet adta lehetőségek a táplálkozásban, a ruházzkodásban, a szerszám és fegyver készítésében;
- *milyen* veszélyeket, kockázatokat jelent a környezet;
- *miféle* jelenségek, események szokásosak a közösség környezetében;
- *mi* és *hogyan* terjed el, oszlik el egy-egy területen;

- *mi és miképpen* helyezkedik el, rendeződik el a környezetben;
- *mi és hányszor, milyen gyakran* jelenik meg;
- *hány* alkalommal *mennyi* esemény következik be;
- *milyen körülmények között* történnek jelenségek, események, zajlagnak folyamatok a földrajzi környezetben;
- *hol* fordulnak elő a környezetben veszélyek, *merre* találhatóak érdekességek, *hol* ritkaságok, furcsaságok;
- *milyen hatásai* vannak a környezetnek a közösség életére;
- *miféle intézkedéseket* szükséges tennie a közösségnek a saját védelméért;
- *milyen* műveletekkel vizsgáljuk a változásokat;
- *milyen, melyik* közösségben, intézményben és milyen képzettségű egyénnel vizsgáljuk a változásokat;
- stb., stb.

Amikor a közösség a tájékozódás során az effajta kérdésekre választ keres, nem az a célja, hogy minél részletesebbeket dolgozzon ki magának. Hanem éppenséggel az, hogy egy-egy környezeti jelenséget a saját életének a fenntartása végett értékeljen, és megfelelő intézkedéseket tegyen az életének és a javainak a védelmére.¹ Ha valamiféle szükséges dolog nem volt megtalálható vagy előállítható a közösség lakókörnyezetében, akkor nagy távolságokra is elmentek tagjai azt beszerezni, és az útközbeni tapasztalatokat is átadták egymásnak, a közösség tagjainak, megosztották, megbeszéltek egymással azokat.

A környezet felől való mindennapi tájékozódás folyamata tehát:

1. a környezeti lének² megismerése, megnevezése (körülírása, meghatározása, lényeges tulajdonságainak, sajátosságainak, legfontosabb ismertetőjegyeinek a számbavétele);

¹ A közösség területének, életterének a védelme igen nagy hatással volt az emberi intelligencia kialakulására. Lásd Thao, Trần Duc: *A nyelv és a tudat. Kutatások a nyelv és a tudat eredetéről*. Budapest, 1978, Gondolat Könyvkiadó.

² **lén** A **létező** **négyessége** fogalomból képzett betűszó. A lén anyag, erő, jel és hatás négyességének megbonthatatlan egysége, a világmindenség építőköve, a lenológia-lenetika alapfogalma. Erről bővebben *A lén-elmélet* és a *Földrajzi lének* fejezetben írok.

2. a környezeti lének helyének, helyzetének és időjének, időzetének a megismerése és megnevezése;
3. a környezeti lének változásainak, alakulásainak a megismerése és megnevezése;
4. a környezeti lének változásai, alakulásai körülményeinek a megismerése és megnevezése.

Ad 1. Ahhoz, hogy tudjuk, miről akarunk híreket, értesüléseket, adatokat, tájékoztatást kapni, mit akarunk a környezetünkben felderíteni, megfigyelni, megtapasztalni, megvizsgálni, megmérni..., a környezet szóban forgó lénjeit (tárgyait, élőlényeit, jelenségeit, eseményeit, folyamatait, közösségeit, személyeit) azonosítanunk kell, meg kell neveznünk azokat. Továbbá meg is kell ismernünk ama bizonyos környezeti lént: számba vesszük lényeges és elhanyagolható tulajdonságait, lényeges ismertetőjegyeit, körülírással vagy meghatározással jellemezzük a környezeti lént.

Ad 2. Tudnunk kell azt is, hogy a megnevezett lének hol találhatóak a környezetünkben; hol, merre várható a megjelenésük; és ezzel egyidejűleg azt is, mikor és meddig, mennyi ideig vannak (voltak, lesznek) ama helyen, amit azonosítottunk, behatároltunk.

Ad 3. A környezeti lének változása, alakulása sokféle (mozgás, nyugalom, megszűnés, mállás, lepusztulás, felhalmozódás, üledékképződés, városépítés, vándorlás, kereskedelem, iparosítás, idegenforgalom, „csillaghullás”, savasodás, suvadás, kőfolyás stb.). A változás, az alakulás fajtáit és módjait osztályoznunk, rendszereznünk kell, a változás szabályait, törvényeit vagy törvényszerűségeit fel kell tárnunk, hogy becsléseket, előrejelzéseket készíthessünk, és felmérhessük az esetleges környezeti veszélyeket, kockázatokat, ill. intézkedhessünk azok megelőzésére, avagy a károk csökkentésére.

Ad 4. A környezet lénjeinek a változása, alakulása, körülményeinek a megnevezése, a változásokat előidéző okok, okozati láncolatok, hatások, következmények, kölcsönhatások, össze-

hangolódások, irányultságok, összefüggések, folyamatok stb. felderítése, azonosítása.

Most pedig nézzünk utána a földrajztudományban központi helyet elfoglaló földrajzi művelet, a *tájékozódás* (tájékozás) szó és néhány, a *tá-*gyökkel képzett szavunk értelmének és eredetének! Fejtsük fel a *tájékozódás* *t*, *ta* ősi gyökének a titkát!³

A *táj* szavunk értelmezése:

TÁJ, (tá-j) fn. tt. *táj-t* v. *-at*, tb. *-ak*, harm. szr. *-a*. Bizonyos középpont körül némi távolságban elterjedő vagy fekvő helyiség, térség, szomszédság, környék. *A háznak táját fákkal beültetni. Falu, erdő tája. A Duna, Tisza, Balaton tája. Szívnek, szemnek táján fájdalmat érezni.* Továbbá egy külön vett vidék, térség, földrész, melyet mintegy összefüggő egészet tekintünk. *Erdős, hegyes, völgyes, homokos, sík táj. Kies, szép, regényes táj. Más tájra húzódott az ellenség. Magyarország minden táját beutazni. E tájon nincs mása.* Midőn időre vonatkozik, jelent bizonyos ponthoz mért időszakot, s annyi, mint azon idő körül. *Reggeltájban, déltájban, éjjeltájban, hajnal-tájban, akkortájban, aratás-, szürettájban, egy óra tájban. Mi időtájban esett v. történt? Tavasz táján jött.*

táj fn **1.** Földrajza, élővilága, domborzata stb. alapján egységes v. összefüggő (kisebb) terület. *Dombos táj; a Duna tája.* | A körülöttünk látható természet. *Téli táj.* **2.** Környék, tájék. *A világ minden táján; tájára se megy.* | *Vkinek a háza tája:* otthona, otthoni környezete. *Baj van a házuk táján.* **3.** A test vmely meghatározott része, vmely szerv környéke. *A has tája; a szív tája.*

A *táj* szó gyöke *ta-* vagy *tá-*. E gyök általán bizonyos ponttól való távolodást jelent (*tá-gul, tá-volít, tá-mad, tá-gít, tá-voz*). E gyökből származtak

a) a múlt esztendőre vonatkozó *ta-val*, azaz a mostani esztendőtől a legközelebb eltávozott év. Itt a *-val, -vel* a mikor? kérdésre felel. (Ilyen

³ A szófejtéseket először a kütűnő és hírneves Czuczor–Fogarasi-féle szótár alapján adom; aztán felhasználtam még az 1972-ben megjelent *Magyar értelmező kéziszótár* 9., vált.-lan, 1992-es kiadásának megfelelő címszavait, valamint O. Nagy Gábor – Ruzsiczky Éva: *Magyar szinonima szótár* (5., vált.-lan kiad. Bp., 1991, Akadémiai Kiadó) című munkáját.

még a *nap-val* [nappal], *éj-vel* [éjjel], *reg-vel* [reggel], *ősz-vel* [ősszel], *tavas-vel* [tavasszal]);

b) a messze helyre utaló *taa-* vagy *tá-*, mely a beszédszokás szerint magánhangzóval kezdődő ragok előtt *v* hangot vesz föl: *távul*, *távol*, *távolít*, *távolság*, *távozik*, *távozás*;

c) a helyéről valamit folytonosan odább nyomó, mozdító *tal* (= tol), melyből *taliga* és *talicska* származtak; továbbá a nyomást vagy szakadozva gyakorlott nyomást, lökést, mozdítást jelentő *tasz*, *taszít*, *taszigál*;

d) a több irányban szétterjedő, szétnyíló, szétmenő távolságot jelentők: *tág*, *tál*, *tályog* (vértál), *tár* (ige), *tát*; mely értelemben rokon hozzá azon *-sza*, *-sze*, melyből szanaszét eredtek;

e) az egyensúlyi középponttól, egyenes vonaltól eltérő, ide-oda bicegő, hajló, elhajló *tántor*, *tántorog*, *tántorodik*, *tántorít* (talán a *tánc* szó is idevaló); alapfogalomban és hangban hasonló a *ta* gyökhöz a félrehajlási *csa-* (*csák*, *csákó*, *csákány*, *csáklya*, *csámpa* stb.), és *sa-* ezen származékokban: *sanda* félre néző, *sánta* bicegve félre lépdegelő;

f) az alulról fölfelé távozó, illetőleg emelkedő *tám*, *támad*, *támaszt*, melyhez hangváltozattal rokon a *gyám*, *gyámol*, *gyámolít* szók gyöke *gya-*. Ezen *ta-* máskép: *to-*, honnan e változatok: *taa*, *toa*, *tal*, *tol*, *taliga*, *toliga*, *taszít*, *toszít*, sőt némely származékokban csak e második divatozik: *tob* (dob), *tova*, *tovább*, *tolong*, *told*, *toldul*. Néha *tu*-ba megyen által, mint: *tuszkol*, *tuszkál*, *tusa*, *tusakodik*, *túl*.

A *tá-* gyökhöz a *j* toldalékul járult hozzá (mint a *fej*, *száj*, *báj*, *éj* szókhoz, a régies *fe*, *szá*, *bá*, *é* helyett). A *táj* bizonyos térponttól való távolságig terjedő térség és bizonyos időpont körüli időség, időtartam (mint 'azon időponttól való távolság körül'; 'azon időponttól való távolság környékén'; 'azon időponttól való távolság környezetében' értelemben; mint ama bizonyos időponthoz mért időszak, jelesül: azon idő körül), pl. *déltájban*, *déltájt*, *déltájatt* ($\approx$ dél felé, dél körül, dél környékén), *akkor-tájban*, *aratás-*, *szürettájban*, *öt óra tájban*, *öt óra tájatt* stb. *Mi időtájban esett* vagy *történt a dolog?* *Tavasztáján jött*. A *tájt*, *tájatt* határozószóban a *-t*, *-att* (*-ott*, *-ett*, *-ëtt*⁴, *-ött*, *-utt*, *-ütt*) helyképző (mint a *Kolozsvárott*, *felett*, *Pécsëtt*, *Győrött*, *másutt*, *együtt* stb. szókban).

⁴ Az *ë* betűvel (*e* felett két pont) jelölöm a zárt „e” hangot.

A *tájék* szó értelmezése:

TÁJÉK, (tá-j-ék) fn. tt. *tájék-ot*, harm. szr. -a. Köz nyelvszokás szerint egy értelemben használtatik a *táj* szóval, azon különbséggel, hogy 'tájék' nem vonatkozik időre is, hanem csak térre, pl. nem mondjuk, *éjtájékban*, *két óra tájékban* stb. E szóban az *ék* vagy némi nagyításra mutató toldalék, vagy a *ki* (= mi) módosulata, mint ezekben is: *környék*, *árnyék*, *szárnyék*, *tajték*.

tájék fn **1.** Vmely helyhez tartozó terület, vidék, táj, rész. *Pécs tájéka; a szíve tájéka.* **2.** rég v. irod Természeti táj. *Kies táj.* [← táj]

A *tájékoz* ige értelmezése:

TÁJÉKOZ, (táj-ék-oz) m. *tájékoz-tam*, -tál, -ott. Jobbára visszahatólag használtatik: *tájékozom magam*, *tájékozod magad*, *tájékozza magát*. Annyi mint valamely tájékkal megismerkedni. Átv. magát valamibe beletalálni, helyzetét kellőleg felfogni.

tájékoz ts ige **1.** *tájékozva van (vmiben, vmiről):* tájékozott. **2.** *tájékozza magát: tájékozódik.

tájékozódik, tájékozik tn ige **1.** Megállapítja az irányokat, az égtájakat, ill. az eligazodás útját. Eligazodik egy helyen; képes megállapítani a kívánt haladási irányt az úti célja felé egy területen, a szabadban. *Az idegenvezető jól tájékozódik a városban.* **2.** A vmiben való eligazodáshoz értesüléseket szerez, adatokat gyűjt. *Tájékozódik vki, vmi felől.* **3.** Járatosság, jártasság vmiben; megszerzi a szükséges adatokat, értesüléseket egy személyről, helyzetről, állapotról a helyes értékeléshez, az összefüggések megértéséhez. *Jól tájékozódik az ismeretlen terepen.*

A *tájékoz* ige kikopott nyelvünkéből, ill. visszaható értelemben használjuk: *tájékozom magam*, azaz *tájékozódom*. Eredeti jelentése: valamely tájékkal megismerkedni. Átvitt értelemben: beletalálni magam valamibe; helyzetemet kellően felfogni; megismerkedés tárgyakkal, jelenségekkel, ismeret szerzése személyekről, csoportokról. *Tájékozódom felőle, felőlük:* vonatkozhat személyekre, tárgyakra, jelenségekre, eseményekre, történésekre, időpontokra, korszakokra, területekre. *Tájékozódom* a lehetőségekről, a lehetőségek felől; megállapítom az irányokat, égtájakat; eligazodom a terepen, a városban, az épületben, a könyvtárban, a levéltárban; értesüléseket, híreket, adatokat szerzek, gyűjtök; felvilágosítást, útbaigazítást kérek valakitől; megtudom az időbeli viszonyokat stb. A tájékozódás

nemcsak a terepen, az erdőben, a hegyekben, a városban stb. való tájékozódást jelenti, hanem az időben való tájékozódást is.

TÁJÉKOZÁS, (táj-ék-oz-ás) fn. tt. *tájékozás-t*, tb. *-ok*, harm. szr. *-a*. Megismerkedés valamely tájékkal vagy tárggyal, vagy saját helyzetével.

tájékozódás fn **1.** Az a tény, hogy vki vhol, vmiben tájékozódik. **2.** *Sp* Terepen térkép és iránytű segítségével gyors célba jutás mint (verseny) sport.

tájékoztat ts ige **1.** Útbaigazít vkit. **2.** Felvilágosítás(oka)t ad vkinek.

tájékoztatás fn **1.** Térbeli eligazítás, útbaigazítás. **2.** Felvilágosítás.

tájékoztató I. mn (mn-i ign is) Tájékoztatást végző. *Tájékoztató szolgálat.*

II. fn **1.** Tájékoztatást nyújtó közlemény, irat. *Múzeumi tájékoztató.*

2. Ismertető, tájékoztató előadás. *Tájékoztatást tart.*

SZÓFAJ	PÉLDA
Ige	tájékozódik, tájékoztat, tájaz, tájol, távolít, távozik
Főnév	táj, tájék, tájékozás, tájékoztatás, tájazás, táv, távolság, távozás, tál
Főnévi igenév	tájékozódni, tájékoztatni, tájolni, távolítani, távozni
Melléknév	tág, tágas, tálás
Melléknévi igenév	<i>folyamatos:</i> tájékozódó, távolító <i>befejezett:</i> tájékozott, távolított <i>beálló:</i> tájékozandó, távolítandó
Határozószó	távol, távul
Határozói igenév	tájékozva, tájékozván, távolítva, távolítván
Viszonyzó: névutó	tájt, tájatt, tájban
Viszonyzó: igeirányító	be(tájol), félre(tájékoztat), el(távolít)

1. táblázat. Néhány, a *ta-*, *tá-* gyököt toldalekoló szavak,
ill. a *táj*, *táv* szótőhöz járuló toldalekok

A tájékozódáshoz kötődő szavaink

A földrajzi környezet földrajzi lénjeinek a helyére, idejére, változására és ennek körülményeire vonatkozó, azokra utaló rengeteg szavunk is bizonyíthatja, hogy a tájékozódásban és a tájékoztatásban ezeknek ősidőktől fogva igen fontos szerepe volt, és van most is, és lesz majdan is. Kivált-

képpen a földrajztudományban. Néhány, a tájékozódásban használatos megnevezés a környezetfélékre, ill. a földrajzi környezetre, valamint a lénekre, a földrajzi lénekre — gondolatébresztőül:

	KÖRNYEZET	PÉLDA
Környezet, földrajzi környezet	<i>természeti környezet</i>	hely, környék, táj, tájék, vidék, térség, földrész, tenger, Föld...
	<i>társadalmi környezet</i>	hely, helység, körzet, kerület, térség, járás, megye, falu, város, tartomány, országrész...
Lén, földrajzi lén	<i>természeti környezet</i>	horhos, tető, völgy, szakadék, erdő, rét, meder, gázló, gát, domb, szirt, hegy...
	<i>társadalmi környezet</i>	sikátor, utca, tér, alagút, felüljáró, aluljáró, völgyhíd, kilátó, vasúti híd...

2. táblázat. Környezetfélék és környezeti dolgok, tárgyak megnevezése

Néhány, a hellyel, helyzettel kapcsolatos ige — példának:

TÉR igeirányítóval	PÉLDAMONDAT	
	<i>Valós hely</i>	<i>Képzetes hely</i>
áttér	Áttér a másik oldalra.	Áttér az iszlám hitre.
betér	Betér a pajtába.	Betér a barátokhoz.
eltér	Eltérnek útjaik.	Eltér hite.
hazatér	Hazatér a mezőről.	Hazatér a baráti körből.
kitér	Kitér a vihar elől.	Kitér a harc elől.
letér	Letér az útról.	Letér a szeretet útjáról.
megtér	Megtér a mezei munkából.	Megtér istenéhez.
rátér	Rátér a hegy felé vezető útra.	Rátér a tárgyra.
visszatér	Visszatér a falujába.	Visszatér az igazsághoz.

3. táblázat. A tér ige igeirányítóval

TÉRÍT igeirányítóval	PÉLDAMONDAT	
	<i>Valós hely</i>	<i>Képzetes hely</i>
áttérít	Áttéríti a másik helyre.	Áttéríti a földesúr vallására.
eltérít	Eltéríti az ellenséget.	Eltéríti a szándékától.
letérít	Letéríti az útról.	Letéríti a helyes útról.

TÉRÍT igeirányítóval	PÉLDAMONDAT	
	<i>Valós hely</i>	<i>Képzetes hely</i>
megtérít	Megtéríti a gulyát.	Megtéríti a kárt.
visszatérít	Visszatéríti az útra.	Visszatéríti a helyes útra.

4. táblázat. A térít ige igeirányítóval

További, a hellyel (helyzettel, területtel, térrel, térséggel) kapcsolatos igék, igeirányítóval:

IGE	IGEIRÁNYÍTÓVAL
Térül	eltérül, megtérül
Terít, teríti	elterít, kiterít, leterít, megterít, ráterít, szétterít
Terül	elterül, szétterül, kiterül
Terjed	átterjed, elterjed, kiterjed, szétterjed, tovaterjed, túlterjed, végigterjed
Terjeszt, terjeszti	beterjeszt, elterjeszt, előterjeszt, fel- v. fölterjeszt, kiterjeszt, túlterjeszt
Terel, tereli	átterel, beterel, elterel, eléterel, előterel, előreterel, fel- vagy fölterel, félreterel, hátraterel, hazaterel, helyreterel, hozzáterel, ide-terel, keresztülterel, kiterel, körbeterel, körülterel, közéterel, leterel, melléterel, mögéterel, odaterel, összeterel, ráterel, szétterel, továbbterel, végigterel; kitereli, áttereli, összetereli

5. táblázat. A tér- gyök toldalékkal és igeirányítóval

Még további, a hellyel (helyzettel, területtel, térrel, tériséggel) kapcsolatos igék:

IGE
Tár, tárol, tárol, tájol, tarol, tervez, köröz, körít, kerít, kerül, környez, környékez, fér, helyez, igazít, igazodik, eligazodik, határol, határoz, szétválík, szétmegy, széttart, összetart, tagol, tágit, tágul, tereget, terem, terem, természet, tepsed (tesped), sarjad, sarjadoszik, serdül, perdít, perdül, pereg, forog, fordul...

6. táblázat. A helyhez kötődő igék

Más szófajokban előforduló, a hellyel (helyzettel, területtel, térrel, tériséggel) kapcsolatos gyakori névszók:

SZÓFAJ	PÉLDA
Főnév	föld, hely, helyiség, tér, terület, terep, telep, termék, termés, teremtés, természet, termet, termés, telephely, terpesz, terepély, tepsi, terem, kör, körzet, körlet, kerület, keret, kert, kerítés, körítés, köret, tár, tároló, tárlat, terv, tervezés...
Főnévi igenév	térni, terülni, téríteni, téríteni, terelni, terpesztetni, tertyedni, terjedni, tártani, tárulni, tarolni, tágítani, kerülni, keríteni, keretezni, körözni...
Melléknév	földi, helyes, helyzeti, terebélyes, termetes, határos, körkörös, keretes, kertes, körülményes, körzeti, területi, térbeli, tágas, szűk, széles, hosszú, keskeny, kerek, kis, nagy, négyszögű, nyílt, zárt, kerített, termékeny, terjengős...
Melléknévi igenév	<i>folyamatos</i> : terjedő, terülő, terelő, táruló, kerülő... <i>befejezett</i> : terjedt, terült, terelt, tárult, került... <i>beálló</i> : terjedendő, terülendő, terelendő, tárulandó, kerülendő...
Határozószó	itt, ott, ide, oda, odébb, odább, kinn, benn, fenn, lenn, elől, felül, feljebb, beljebb, lejjebb, kintől, bentől, fölfelé, távolra, közelre...
Határozói igenév	térve, térvén, terülve, terülvén, térítve, térítvén, térítve, térítvén, terelve, terelvén, terjedve, terjedvén, tárva, tárván, tárulva, tárulván, tarolva, tarolván, kerülve, kerülvén...
Viszonyzó: névutó	előtt, mögött, alatt, felett, belül, kívül...
Viszonyzó: igeirányító	be-, ki-, le-, fel-, meg-, el-, át-, rá-, ide-, oda-, szét-, össze-, vissza...

7. táblázat. A helyhez kötődő névszók

Néhány, az idővel (időséggel, időlettel) kapcsolatos szófaj és szó — példának.

SZÓFAJ	PÉLDA
Ige	zajlik, folyik, áll, változik, vár, várakozik, ismétel, végbemegy, végez, bevégez, időzít, idősit, öregít, van, volt, lesz...
Főnév	múlt, jelen, jövő, állapot, folyamat, türelem, ismétlés, időlet, idősülés, időzítés, öreg, aggastyán, ütem, elmúlás, változás, változatlanóság, örökkévalóság...
Főnévi igenév	múlni, ismételni, várakozni, időzíteni, fenntartani...

SZÓFAJ	PÉLDA
Melléknév	lassú, gyors, mérsékelt, kiegyensúlyozott, türelmes, ismétléses, koros, idős, öreg, agg, fiatal, középkorú, pillanatnyi, örök; fiatal, fiatalabb, legfiatalabb...
Melléknévi igenév	<i>folymatos</i> : múltó, történő, ismétlődő, időző, változó, való... <i>befejezett</i> : múltott, történt, ismétlődött, időzött, változott, volt... <i>beálló</i> : mulandó, történendő, ismétlendő, időzendő, változandó, leendő...
Határozószó	hajdan, mostan, majdan, rég, régóta, rögtön, azonnal, még, idén, ma, tegnap, holnap, tegnapelőtt, holnapután, már, este, éjszaka, délelőtt, délután, örökké, tovább, soha, nemsokára, mára, mostanság, manapság, akkor, amikor, valamikor, bármikor, azóta, amióta, addig, eddig valameddig, valaha, örökké...
Határozói igenév	múlva, múlván, történve, történvén, ismételve, ismételvén, időzve, időzvén...
Viszonyszó: névutó	keresztül, át, múlva, múltán, múlván, óta, fogva, tájt, tájban, előtt, után, alatt, hosszat, közben, kezdve, folyamán, felé...
Viszonyszó: igeirányító	be(fejez), el(indul), le(áll), meg(kezd), rá(ér)...

8. táblázat. Az időhöz kötődő szófajok és szavak

Néhány, a változással, a földrajzi változással kapcsolatos szófaj és szó:

SZÓFAJ	PÉLDA
Ige	<i>természeti környezet</i> : lepusztul, mállik, leülepszik, suvad, árad, kiszárad, elönt, elered, fúj, kitör, leomlik, beszakad, átszakad, süt, melegít, kihűl, fagy, vándorol, sodor, aprózódik... <i>társadalmi környezet</i> : vándorol, költözik, telepít, vet, arat, betakarít, metsz, gyárt, szolgáltat...
Főnév	<i>természeti környezet</i> : lepusztulás, mállás, üledékképződés, suvadás, áradás, kiszáradás, töbörképződés, zápor, égszakadás, kitörés, leszakadás... <i>társadalmi környezet</i> : ipartelepítés, erdőgazdálkodás, városépítés, bekerítés, vándorlás, szabadidő-eltöltés, idegenforgalom, turizmus, környezetszennyezés...
Főnévi igenév	lepusztulni, mállani, leüledni, suvadni, áradni, kiszáradni, elönteni...

SZÓFAJ	PÉLDA
Melléknév	<i>a változás végbemenetele</i> : lassú, gyors, ismétlődő, kiegyensúlyozott, veszélytelen, veszélyes, kockázatos, szabatos, menetrend szerinti, végzetes, kiszámíthatatlan...
Melléknévi igenév	<i>folyamatos</i> : lepusztuló, málló, ülepedő, suvadó, áradó, kiszáradó... <i>befejezett</i> : lepusztult, mállott, ülepedett, suvadott, áradt, kiszáradt... <i>beálló</i> : lepusztulandó, mállandó, ülepítendő, kiszáraitandó...
Határozószó	<i>a változás mikéntje</i> : lassan, gyorsan, felelőtlenül, elképzelhetetlenül, körütekintően...
Határozói igenév	lepusztulva, lepusztulván, elmállva, elmállván, suvadva, suadván, kiszáradva, kiszáradván, befagyva, befagyván...
Viszonyszó: névutó	keresztül, át, múlva, múltán, múltán, óta, fogva, tájt, tájban, előtt, után, alatt, hosszát, közben, kezdve, folyamán, felé...
Viszonyszó: igeirányító	be(fejez), el(indul), le(áll), meg(kezd), rá(ér)...

9. táblázat. A változáshoz kötődő szófajok és szavak

Néhány, a körülményekkel kapcsolatos szófaj és szó — példának.

SZÓFAJ	PÉLDA
Ige	képződik, fejlődik, hat, szétválík, vegyül, elegyedík, keveredik, cserélődik, összehangolódik, összekapcsolódik, függetlenedik...
Főnév	képződés, fejlődés, hatás, szétválás, vegyülés, elegyedés, keveredés, cserélődés, összehangolódás, összekapcsolódás, függetlenedés, kölcsönhatás...
Főnévi igenév	képződni, fejlődni, hatni, szétválíni, vegyülni, elegyedni, keveredni, cserélődni, összehangolódni, összekapcsolódni, függetlenedni...
Melléknév	esős, havas, jeges, viharos, zivataros...
Melléknévi igenév	<i>folyamatos</i> : képződő, fejlődő, szétváló, vegyülő, keveredő, cserélődő... <i>befejezett</i> : képződött, fejlődött, szétvált, vegyült, keveredett, cserélődött... <i>beálló</i> : képzendő, fejlődő, szétválandó, vegyülendő, keverendő, cserélendő...
Határozószó	emígy, amígy, egyedül, veszteg, gyakran, ismét, újra, újból, néha, megint, egyszer, együtt, hirtelen, alig, kissé, legalább, egyre, legfeljebb, különösen, nagyon, teljesen, túlságosan, inkább, kevésbé, nagyrészt, mind...

SZÓFAJ	PÉLDA
Határozói igenév	képződve, képződván, fejlődve, fejlődván, szétválva, szétválván, vegyülve, vegyülván, keveredve, keveredván, cserélődve, cserélődván...
Viszonyszó: névutó	helyett, szerint, nélkül, miatt, végett, együtt, gyanánt, iránt, útján, révén, fogva, kezdve, mérten, viszonyítva, szembe, szemben, szemközt, végig, ellentétben, képest, mentén, terén, táján...
Viszonyszó: igeirányító	abba-, agyon-, alá-, alul-, által-, át-, be-, bele-, belül-, benn-/bent-, egybe-, el-, elé-, ellen-, elő-, előre-, fel-, föl-, félbe-, félre-, felül-, fölül-, fenn-/fent-, fönn-/fönt-, hátra-, haza-, helyre-, hozzá-, ide-, jóvá-, keresztül-, ketté-, ki-, kinn-/kint-, kívül-, kölcsön-, körbe-, körül-, közbe-, közé-, közre-, közzé-, külön-, le-, lenn-/lent-, létre-, meg-, mellé-, mögé-, neki-, oda-, össze-, rá-, rajta-, széjjel-, szembe-, szerte-, szét-, tele-, tova-, tovább-, tönkre-, túl-, újjá-, újra-, utána-, végbe-, végig-, végre-, vissza-...

10. táblázat. A körülményekhez kötődő szófajok és szavak

Az alapvető és egyéb földrajzi fogalmaink számbavételéhez a köznyelvi szövegeinket is elemeznünk kell, beleértve a szólásokat, közmondásokat, meséket, népköltéseket, népdalokat is. Ezekben ugyanis feltárnak a hétköznapi megismerés igen érdekes földrajzi vonatkozásai, főleg a földrajzi környezetben való elengedhetetlen, szükségszerű tájékozódás szavai, nyelvi körülményei, kifejeződései. Sok-sok földrajzi példát kell gyűjteni a különféle földrajztudományi ágak földrajzi szövegeiből is, mert azok tapasztalati bizonyítékaink a földrajzi kutatás- és módszerelmélet egyfajta továbbfejlesztéséhez. E kutatásokban is jeleskedhetnek majd a földrajzos egyetemi hallgatók és a különféle fokozatú tanintézmények földrajztanárai, diákjai.

A szófajok közül a legalkalmasabbak a névszók, a határozószók, a mondatban a határozók, ill. *földrajzi áttételben*: a földrajzi jellegű névszók, földrajzi jellegű határozószók és a földrajzi jellegű határozók.

A nemes magyar nemzet tagjai sokféleképpen adták át a környezetükről szerzett, összegyűjtött, rendszerezett és alkalmazott tudásukat egymásnak: hagyományokban és szokásokban, népmesékben és népköltésben, táncban és énekben, közmondásokban és szólásokban, mindennapi tárgyaik díszítésében, a népi építészetben, a mezőgazdálkodás termelési tapasztalataiban, a ház körüli munkák fogásaiban stb. A természeti

valóságban történő tájékozódást szolgálták még a szűkebb és a tágabb környezetünkben a templomtornyok, a tereptárgyak, a Hold, a Nap, a csillagok, a csillagképek: a Göncölszekér (a Nagymedve [Ursa maior] csillagkép hét legfényesebb csillaga), a Kaszáscsillag (Orion), a Hadak útja, Csaba királyfi csillagösvénye, Tejút (Γαλαξίας, Via Lactae), a Paradicsom (Északi Korona csillagkép), a Fiastyúk (Pleiades) stb., és általában az égbolt ismerete, valamint a szellemi-lelki tájékozódást képviselő, a bizonyosságot kereső sokféle eredetmagyarázó monda (a világ, az élőlények keletkezése, a jelenségek létrejötte) és a hiedelemvilág sokszínűsége. „Minden népnek van elképzelése a világmindenség közvetlenül érzékelhető részének: a Földnek, az égnek, az égitesteknek és az embert körülvevő természet jelenségeinek keletkezésére és mibenlétére vonatkozóan.”⁵

Először a *szél* földrajzi lénnel, földrajzi környezeti jelenséggel mutatom be, miféle kérdéseket tehet fel a környezet felől való tájékozódásában közösség és egyén:

- Mikor fúj a szél? Honnan jön a szél? Mi a szél?
- Hol szokott fújni a szél? Miért fúj a szél éppen ott, és nem máshol?
- Mindig egy irányból fúj a szél?
- Mit hoz, szállít a szél magával?
- Milyen erős a szél?
- Milyen hatással van a szél a közösségre, a környezetre?
- Milyen gyakran fúj a szél? Milyen napszakban, évszakban gyakoribb a szél?
- Van-e összefüggés a szél és a hőmérséklet csökkenése vagy emelkedése között?
- Ha viharos szél várható, mi lesz a következménye?
- Milyen károkat okoz a szél?
- Hogyan lehet védekezni a heves légmozgások, a viharos szél ellen?
- Miképpen tudnánk a szél erejét a közösség érdekében használatba venni? Milyen gépeket kell ehhez tervezni?
- Stb.

⁵ Dömötör Tekla (szerk.): *Magyar néprajz. VII. köt. Folklor, 3. Népszokás, néphit, népi vallásosság*. Budapest, 1990, Akadémiai Kiadó, 527.

Találóan, szellemesen, röviden, tömören, néha humorosan mutatják be a környezetben szerzett tapasztalataikat közösségeink közmondásainkban és szólásainkban a különféle vidékeinken, néprajzi tájainkon szerte a hatalmas Kárpát-medencei magyar hazában. A széllel kapcsolatos megfigyelések, a vele szerzett tapasztalatok, átvitt értelmű gondolatok is befogaltattak szólásainkba, közmondásainkba.⁶ Íme, néhány:

- Piros az ég alja, aligha nem szél lesz.
- Ordít a szamár, szél lesz.
- Szar a hideg szél nélkül. (≡ akkor igazán kellemetlen a hideg, ha még szél is fúj)
- Csípős, mint az őszi szél.
- Szél a tölgyet ledönti, de a náddal nem bír. (≡ alkalmazkodással, simulékonysággal többet elérhetünk, mint merevséggel, hajthatatlansággal)
- Kis szél is hajtja a malmot. (≡ a legkisebb segítséget sem szabad lebecsülni)
- Szél a szél, ha meleg is. (≡ a meleg szél sem mindig kellemes)
- Szél a tél. (≡ a szél teszi kellemetlenül hideggé a telet)
- Széllel szembe nem lehet pisálni. (≡ az erősebb hatalommal, a túlerővel reménytelen szembeszállnunk)
- A szellő is megárt neki. (≡ nagyon érzékeny a szervezete, könnyen megbetegszik)
- Amely szélvész hirtelen támad, hirtelen elenyész. (≡ természeti jelenség azonosítása az emberi természettel: a hirtelen fellobbanó harag is hamar el szokott múlni)
- Tarlólyukból fúj már a szél. (≡ aratás után hűvös, őszi szél fúj)
- A tél tél, de a szél szél! (≡ a szél teszi kellemetlenül hideggé a telet)
- Száz mérföld a Duna, ha a szél fúj. (≡ nehéz szeles időben csónakon átkelni a Dunán)

⁶ O. Nagy Gábor: *Magyar szólások és közmondások*. 4. kiad. Budapest, 1985, Gondolat. A szólás és a közmondás több szóból álló, állandósult kifejezés. Amíg azonban a szólás többnyire valamiféle célzás valamire, és egy szóval is helyettesíthető, addig a közmondás mindig egész mondat és valamiféle népi életbölcességet hoz a tudomásunkra.

Az *eső* természeti jelenséget, földrajzi lént, földrajzi környezeti jelenséget vizsgálva hasonló kérdéseket tehetünk fel:

- Mi az *eső*? Mikor esik az *eső*? Honnan jön az *eső*? Miért esik az *eső*?
- Hol szokott esni az *eső*? Miért esik az *eső* ott, és nem máshol?
- Mindig ugyanakkor esik az *eső*? Milyen napszakban, évszakban gyakoribb az *eső*?
- Mekkora az *eső* mennyisége? Milyen a hevessége?
- Mennyi ideig esik alkalmanként?
- Milyen fajtái vannak az *eső*nek?
- Hogyan lehet védekezni az *eső* ellen?
- Van-e összefüggés a szél és az *eső* között?
- Van-e összefüggés az *eső* és a hőmérséklet csökkenése között?
- Milyen pusztító hatással van az *eső* a felszínre?
- Milyen károkat okoz az *eső*?
- Mit kell tennie a közösségnek, ha égszakadás, jégeső várható?
- Miképpen és mire tudnánk az *esőt* a közösség érdekében felhasználni? Miket kell ahhoz terveznünk?

Az *eső*höz is számos hiedelem kapcsolódott népünk körében. Ha például napsütésben esik az *eső*, akkor az ördög veri a feleségét. *Esőt* jóstolt a nép, ha a hangyák előbújtak a rejtekhelyükről. Ha Medárd napján (június 8-án) esett, akkor utána negyven napig esett. A nagypénteki *eső* rossz termésre utalt, a karácsonyi *eső* bő búzatermést hozand. Az álmoság *esőt* jelent; ha aratáskor esik, és jut idő alvásra, bő kukoricatermés várható; ha a békák hangosan kuruttyolnak, *eső* lesz stb.

Az *eső*vel kapcsolatos megfigyelések is bekerültek szólásaink, közmondásaink közé:

- Májusi *eső* aranyat ér. ($\equiv$ a májusi *eső* hasznos, mert neveli a veteményt, javítja, fokozza a termést)
- Nyári *eső* hamar jó, hamar megy. ($\equiv$ nyáron hirtelen kerekedhet *eső*, de nem szokott tartós *esőzés* lenni)

- Őszi eső vizet áraszt, tavaszi szél utat száraszt. (≡ az őszi esőzés el-
árasztja az utakat, sarat okoz, tavasszal ellenben gyorsan felszárad
az eső)
- Véka eső, köből sár. (≡ ősszel, amikor már lassan szárad fel a föld,
a kis eső is nagy sarat okoz)
- Harmat nem eső. (≡ a harmat nem pótolja az esőt)
- Füstöl a hegy, eső lesz. (≡ ha a hegyekből köd száll fel, esőre szá-
míthatunk)
- Jó káposzta, rossz bor. (≡ amikor sok és jó káposzta terem, a sok eső
miatt viszont rossz a bortermés)
- Esik, mint a ló dereka. (≡ ömlik az eső)
- Fehér lónak, világos felhőnek nem kell hinni. (≡ fehér ló is lehet
hamis, világos felhőből is jöhet zápor vagy jégeső)

És a *hőmérséklet* milyensége is a környezet felől való tájékozódás egyik fontos eleme. Hiszen a mezei, erdei vagy a házi és a ház körüli munkák elkezdését, végzését befolyásolta a hideg és a meleg, a felmelegedés és a lehűlés, vagyis a napi hőmérséklet járása; az évköri rend kialakítását is irányítja a hőmérséklet. Magától értetődik hát, hogy közmondásaink, szólásaink között is megjelennek a hőmérsékletről szóló bölcsességek, tréfás mondások:

Néhány közmondás és szólás a melegegről és hőségéről

- Nyáron minden bokor szállást ad. (≡ meleg időben akárhol el lehet
tölteni az éjszakát)
- De előbújt ez a Gyurica! (≡ mondják tréfásan, ha nagyon melegen
süt a nap)
- Ködmön téiben jó. (≡ hideg időben kell a meleg ruha)
- Olyan meleg van, hogy a kutya is kiveti a nyelvét. (≡ nagy hőség
van)
- Árulja a lacikörtét. [Nyakába ül a lacikörte.] (≡ a nyári hőségben,
mezőn végzett munka közben, erőt vesz rajta a lustaság)
- Felül (neki) Lackó a nyakára (v. a hátára). (≡ lustán dolgozik v.
munka helyett csak heverészik a nyári melegben)
- Eltátotta a nap a száját. (≡ jó melegen, fényesen süt a nap)

- Sándor, József, Benedek, zsákban hozzák a meleget. (≡ március 18-a körül már enyhe, tavaszias időjárás szokott lenni)
- A szegény emberek fájával fűtenek. (≡ jó melegen süt a nap)
- De jó idő jár a boltoslegényekre! (≡ nagy hőségben azok mondják, akik kint dolgoznak a tűző napon)
- Megüti az öböl. (≡ valamely haszonnövény megragyásodik, ill. valamely része a nagy hőségtől megsárgul v. elhal)

Egypár közmondás és szólás a hidegről

- Fáznak (most) az apró emberek is a föld alatt. (≡ nagyon hideg van)
- Kifagy a borjú a tehénből. (≡ farkasordító hideg van)
- Cinkét fog az orra. (≡ kipirosodik az orra a nagy hidegtől)
- Ha Dorottya szorítja, Juliánna tágítja. (≡ ha Dorottya napján, február 6-án hideg van, Juliánna napra, azaz február 16-ra megenyhül az idő)
- Olyan hideg van, mint az ebakolban. (≡ szörnyen hideg van).
- Nem eszi meg a farkas a telet. (≡ nem szokott a tél kemény hideg nélkül elmúlni)
- Farkasordító hideg van. (≡ dermesztően hideg van)
- Foga van az időnek. (≡ csípős, hideg idő van)
- Foga van a napnak. (≡ süt a nap, de azért csípős hideg van)
- Olyan rossz idő van, hogy még a rossz kutyát is vétek kiverni a házból. (≡ fergeteges, zimankós idő van kint)
- Kutyának való idő van. (≡ rettenetes hideg van).

A közösség nemcsak azt tudja, *mi hol van a környezetében*, hanem érdeklődik még a környezeti történések időbeli (múlt-, jelen- és jövőbeli) viszonyai, összefüggései, *ha–akkor* kapcsolatai iránt; hiedelmekkel is magyarázza a környezeti események okait, figyel a napi és az évszaki történésekre, a miértekre, a mi végett kérdésekre. Sokféle szempontot vesz figyelembe a közösség a tájékozódásban, hogy jól használható összképet kapjon — a fennmaradása érdekében.

A tájékozódás összegezés megalkotása is a környezetről: a közösség felhalmozza a környezetről szerzett tudást, elbeszéli és megmagyarázza az utódoknak a környezet történéseit, a tárgyak helyzetét, időzetét, területi

eloszlását, elrendeződését, a dolgok és jelenségek egymásra hatását, és tevőlegesen alakítja is a környezetet, és megoldásokat keres a felmerülő környezeti gondokra, kockázatokra, a környezeti veszélyek megelőzésére, elhárítására. *Ekképpen alakult lassan-lassan a földrajz, idegen szóval a geográfia. Lényegében a tájékozódás iránti csillapíthatatlan közösségi és egyéni igényből bontakozott ki a földrajztudomány.*

A tájékozódás a közösségnek és a szűkebb meg a tágabb környezetének egyfajta kölcsönhatása: ismeretek, hagyományok, szokások keletkeznek belőle. A közösség az életműködése révén nyomokat is hagy a környezetében, azaz megalkotja a saját kulturális környezetét. Az viszont megint csak nyomokat hagy az egyes emberek tudatában, ill. a közösség emlékezetében, cselekedeteiben. A természetes környezetnek, a közösségnek és a kulturális környezetnek mégis egységesen működő egészként kell léteznie. A tájékozódás révén szerzett sokrétű ismerethalmaz közösségi tudás, természeténél, létezésénél fogva az: mindennapi ismeretek, hagyományok, szokások, szerek, fogások gyanánt élnek a közösség tudatában, cselekedeteiben, tetteiben; a közösségi élet társadalmi létté emelkedése pedig a tudomány előtti és a tudományos ismeretek megszerzésének és gyarapításának egyik meghatározó tényezője.

Persze ügyelni kell az ismeretek felfrissítésére, helyességére is, mert amiképpen Alexander von Humboldt, a kiváló természettudós és utazó írja, „hiányos megfigyelésekből és még hiányosabb indukciókból, a természeti erők lényegét tekintve, téves nézetek keletkeznek, olyanok, amelyek, mint a képzelődés közkinccse, jelentős nyelvi kifejezések révén mintegy megtestesülnek és rögződnek, s egy nemzet összes rétegében elterjednek. A tudományos fizika mellett aztán kialakul egy másik, a tapasztalati ismereteknek egy ellenőrizetlen, részben teljesen félreértett rendszere. Néhány részletre kiterjedően az efféle tapasztalat aztán egyre merészebb lesz, mivelhogy nem ismeri ama tényeket, amik megingathatnák. Magába záródik, változtathatatlan axiómáival⁷, fennhéjázóan, mint minden korlátolt; miáltal a tudományos természetismeret, vizsgálódva és emiatt kételkedve,

⁷ **axióma** Alapigazság, sarkigazság, alaptétel, aminek az igaz voltát bizonyítás nélkül, szemlélet, belátás révén fogadjuk el. Igazsága nyilvánvaló, a tapasztalattal igazolható. Az axiómákból vezetjük le egy-egy tudomány származtatott tételeit.

a rendesen megkutatottat a csupán igaznak látszótól elválasztva, naponta tökéletesíti magát ismereteinek bővítése és jobbítása révén.”⁸

A környezetünkben való tudományos tájékozódásban (kutatásban, megfigyelésben, vizsgálatban, mérésben) is lényegében hasonlóképpen járunk el, mint a hétköznapiiban. Annyiban több a tudományos tájékozódás a mindennapinál, hogy az előbbiben megfigyeléseinket, tapasztalatainkat, adatainkat szabatos módszerekkel, eljárásokkal és alkalmas eszközökkel gyűjtjük, mérjük, osztályozzuk, rendszerezzük, és tudományos sejtéseket, feltevéseket fogalmazunk meg, tudományos elméleteket állítunk fel velük, ill. belőlük.

A mindennapi tájékozódás módjai a közösség hagyományaiban és szokásaiban leledzenek. A környezetet mindig a benne lévő, hozzá tartozó tárgyak, élőlények, jelenségek, események, történések, cselekvések, személyek és közösségek környezete gyanánt értelmezzük, messzemenően figyelembe véve a környezeti lének változásait, hol- és mikorlétét és változásaik körülményeit.

A környezet felőli bármiféle tájékozódás eredményét — egyfajta bensőséges, őseredeti tudást — a közösség szavakba öntötte, viszonyzókbá sűrítette, mondatokba tömörítette, botra róttá, szólásokba és közmondásokba ágyazta, népmesékbe szötte... és áthagyományozta az utódoknak, az új nemzedékeknek. *És ama tudást, amaz ismeretrendet, hagyományokat és szokásokat mindenki megértette, aki a közösség tagja volt.*

Az ősidőkben a környezet felől való tájékozódás az érzékszervek által felfogott ingerek feldolgozásával történt. A megszerzett ismereteknek a csoportosítását és rendszerezését a gondolkodó egyén végezte el a közösségben. A tudás átadása pedig a közösség tagjai számára a beszéd és a rovás révén valósult meg. A tájékozódásban a legfontosabb szerepet a látás, majd a hallás, aztán a szaglás, az ízlelés, a tapintás és természetesen a gondolkodás játszotta.

Azonban az emberi érzékszervek nem csupán a környezetben való érzékszervi tájékozódásban vettek részt vala az őskőkor (a paleolitikum) kezdetén; nem pusztán csak a képi tájékozódásban segíték vala a közössé-

⁸ Humboldt, Alexander von: *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Bd. 1. Stuttgart – Tübingen, 1845, J. G. Gotta'scher Verlag, 17.

gek tagjait; *a nyelvi gyökök nemzésében* kiváltképpen. A nyelv kialakításában az érzékszervi tájékozódásnak, a cselekvésnek, a rámutatásnak, a gondolkodás szervének és a megnevezésnek szerfölött kitüntetett szerepük vala. Ma is ugyanezeket a szerveinket használjuk a tájékozódásban és egyéb más hétköznapi és tudományos tevékenységünkben.

A látás szervével észlelt környezeti lének némi szembeötlő tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek⁹, amilyenek például a *közel – távol, nagy – kicsi, magas – alacsony, lent – fent, gömbölyded – tertyedt, domború – lapos, domború – homorú, egyenes – görbe, mozgékony – tespedt, együttes – szétvált, fokozatos – hirtelen, éles – tompa, sima – egyenetlen, gyors – lassú, ép – leromlott, egészséges – beteg* stb. szavak és ezek fogalmai.

A hallás szervével észlelt környezeti lének némi „fülbeötlő” tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek, amilyenek például a *csend, nesz, csendes, halk, zaj, zajos, zörej, dörej, moraj, zsvaj, ricsaj, rikolt, rikácsol, ribillió, lárma, lármás, robaj, dörgés, pukkanás, durranás, robbanás, kiabálás, ordítás, ordítózás, recsegés, csörgés, csörgedezés, zuhanás, dörrenés, dörgés, kopogás, csoszogás* stb.

A szaglás szervével észlelt környezeti lének némi „orrbaötlő”, orrfacsaró tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek, amilyenek például az *átható, éles, émelyítő, hánytató, undorító, csípős, bűzös, büdös, dögletes, bódító, kábító illat, szag, bűz* stb. szavak és ezek fogalmai.

Az ízlelés szervével észlelt környezeti lének némi „nyelvbeötlő” tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek, amilyenek például a *zamat, íz, savanyú, édes, mézédés, sós, keserű, kesernyés, csípős, erjedt, ecetes, fanyar, savas, nyers, érett, rothadt, romlott, ízletes, kellemes, savanykás, édeskés* stb.

A tapintás és hőérzékelés szervével észlelt környezeti lének némi „bőrbeötlő” tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek, amilyenek például a *sima, sík, érdes, éles, durva, goromba, reszelős, tüskés, szemcsés, karcos, rücskös, szálkás, bolyhos, szőrös, egyenetlen, göröngyös, göcsörtös, rögzös, darabos, barázdás, redős, nyers, repedezett, pikkelyes, ragyás, puha, bársonyos, selymes, lágy, kemény, kökemény, rideg* stb. és ezek fogalmai, illetve *meleg, hőség, forró, forróság, langyos, langymeleg, lagymatag, hideg, fagy, fagyos*,

⁹ A felsorolásokban a Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára. I. kötet* (Pest, 1862) 64. oldal példáira támaszkodtam.

jeges, zord, tikkasztó, lankasztó, lankadt, szárazság, pára, párás, hús, hűtött, hűvös, kihűlt, friss stb.

ÉRZÉKSZERV	ÉRZÉKELÉS	INGER
Szem	látás	fényhullám
Fül	hallás	hanghullám
Orr	szaglás	szagmolekula
Nyelv	ízlelés	íz-molekula
Bőr	tapintás, hő	nyomás, hideg–meleg

11. táblázat. A környezetről való tájékozódásban szerepet játszó néhány ingerfajta

És végül, de nem utolsósorban a gondolkodás szervével észlelt környezeti lének némi „agybaötlő” tulajdonságairól vagy viszonyairól neveztetnek. E szavak (fogalmak) képzésénél a gondolkodás szerve is erőst működik, „midőn a szemmel látható tárgyak kül viszonyait észlelik, azután bizonyos elvont jegyeiket kiemelik, s azoknál fogva nevezik. Ezek is oly neműek, melyeket némaabeszéd, illetőleg taglejtés által utánozni, sőt világosabbá, élénkebbé láthatóvá lehet tenni, pl. *a távolságot, közelséget, magasságot, alacsonságot, gömbölyűséget, keringést, lóbázást stb.*”¹⁰ Továbbá amilyenek például az *összefüggés – függetlenség, hamis – eredeti, azonosság – hasonlóság – különbözőség, változás – állandóság, lépték – lépcsőzetesség, lényeges – jelentéktelen, lényeg – jelenség, minőség – mennyiség, egyezés – egyenetlenség, igaz – hamis stb.*

A környezeti lének változásának a különféle körülményeiről tájékoztatnak bennünket az érzékszerveink és a gondolkodás. A szavaknak, fogalmaknak mindenféle tájékozódásban, megismerésben — a mindennapi-
ban és a tudományosban — alapvető szerepük van. A gondolkodás igen összetett agyi (neokortikális) működés. Tartalma szoros összefüggésben van a környezetünkből szerzett ismereteinkkel és az anyanyelvvél. A gondolatainkban a környezetünk tárgyai, jelenségei és változásai ismeretként jelennek meg, s a nyelvvel fejeződnek ki. De az ismereteink csak közelítőleg jelenítik meg a környezetünket, és nem is mindig tárgyilagosan. Ezenkívül az ismereteknek nemcsak tárgyilagossági gátjai vannak,

¹⁰ Czuczor – Fogarasi: i. m. 64.

hanem egy adott korra, korszakra, kultúrára jellemző mennyiségi és minőségi határai is. Ismereteink folyamatosan változnak, mennyiségi és minőségi változásokon esnek át.

A megismerés folyamatában az érzékszerveink és az agyunk dolgoznak együtt, valamint még az érzékszerveinket meg az agyunkat valamilyen mértékben feljavító, kiegészítő, „meghosszabbító” eszközök (pl. távcső, csillagászati távcső, rádiótávcső, mikroszkóp, elektronmikroszkóp, szagérzékelő műszer, hallásnövelő rádióberendezés, nedvességérzékelő, távérzékelő, hőérzékelő kamera, felületletapogató radar, adattároló berendezések [könyv, mechanikus és elektronikus, valamint genetikai tárolók, okos telefon, számítógépes célprogramok] stb.) A megismerés maga a közvetlen és a tágabb környezetünknek a jelenségeire, folyamataira, társadalmaira, közösségeire, személyeire és önmagunkra irányul.

Ám a bennünket körülvevő természeti és képzetes valóságról nem pontosan ugyanazt érzékeljük és tudjuk: kis eltérések, módosulások vannak a megismerés folyamatában, a kétféle, a természeti és a képzetes valóságról szerzett, begyűjtött adatainknak az értékelésében. A megismerés során az agyunkban zajló igen fontos idegi folyamatok: a képi és a nyelvi gondolkodás (a leképezés, a fogalomalkotás), ill. ezek fejleményeinek a nyelvi megjelenítése és képi ábrázolása, térbeli megmintázása, vagyis mindezeknek a kifejezése, embertársainknak a tudomására hozása (vagy éppen az eltitkolása), tájékoztatása, ill. a megismerés eredményeinek a tárolása (leírás, könyv, képi és hangi tárolás, elektronikus tárolás, leletek megőrzése stb.) és mindezek osztályozása, rendszerezése, visszakeresése.

Agyunkban egyfajta belső képet alkotunk a természeti valóság és a képzetes valóság (pl. mese, néballada, vallás, tudományos elmélet) tárgyairól, jelenségeiről, folyamatairól, és elgondolkodunk felőlük képekkel, fogalmakkal: okokról, összefüggésekről, változásokról, elhelyezkedésekről, időzetekről, lehetőségekről, valószínűségekről és esélyekről, keletkezésekről és pusztulásokról, kapcsolatokról, szeretetről és gondoskodásról, barátságról és ellenségről stb., stb. Az elképzelés (a belső képi látás) és a gondolkodás (fogalomalkotás, ítéletalkotás, következtetés) folyamatának az eredményeit a nyelv révén és a leképezés (ábrázolás, lefestés, lerajzolás, mintázás, vázolás, fényképezés, modellalkotás, makettkészítés, mű-

szaki rajz, térképezés, időképezés, tárgyak, építmények, berendezések, műszerek stb.) révén adjuk embertársaink tudtára.

A gondolkodásban az elképzelés és a nyelv szorosan kapcsolódik egymáshoz. A gondolkodás alapegysége egyfelől a kép, másfelől a fogalom; a leképezése valamiféle rajz, a nyelvé meg a szó. A fogalmi gondolkodás alapfeltétele a nyelvhasználat, a képi gondolkodásé a képzelet.

A nagy Arisztotelész¹¹ a képzeletet a gondolkodás egyik fő közegének tekintette. A képzelet összetett és bonyolult folyamat: nemcsak „belső képeket” tartalmaz, hanem a természeti és a képzetes valóság¹² tárgyaihoz, jelenségeihez fűződő érzéseinket, érzelmeinket is magába foglalja. A képzelet, akárcsak a fogalom, a földrajzi gondolkodásban kiemelkedő szerepet játszik.

Amint a megismerés adatait nem feltétlenül egyképpen értékelik még az ugyanazon környezetben, közösségben élő és tevékenykedő egyének, úgy a fogalom-meghatározásban (-értelmezésben) is adódhatnak különbségek az egyének között. Éppen azért, hogy a fogalmakat — főképpen a tudományos fogalmakat — egyféleképpen értelmezzük, és ne legyen félreértés a közösség tagjai között, ami nehézségeket okozhat a tagok közötti kapcsolatokban vagy egy-egy jelenség okának a köznapi és tudományos értelmezésében, arra van szükség, hogy igen alaposan elemezzük a fogalom tartalmát és terjedelmét, a fogalom használatát a különféle közlési helyzetekben, a fogalom értelmezésének a történetét, a fogalommal megjelölt tárgy vagy jelenség keletkezését, fennmaradását, elmúlását. E feladatot gyakorolnunk kell, mert hiszen a fogalom-értelmezésben csak tárgyszerűek lehetünk, tartózkodnunk kell a sajátosan egyéni értelmezések, felfogások, elgondolások, a fogalomhoz fűződő érzelmek érvényesítésétől. Az egyéni szempontokat a tárgyilagos vizsgálatból ki kell iktatnunk. Ezért helyes, ha a fogalom vizsgálatát több szakember közösen végzi el, mert ekképpen az egyénieskedésből eredő esetleges torzítások kiküszöbölhetőek a fogalom-értelmezésből. Általában a fogal-

¹¹ Αριστοτελης (arisztotelész) nevét talán úgy fordíthatnák, hogy „a legjobb szándékú”; αριστος (arisztosz): legjobb, legkiválóbb és τελος (telosz): cél, vég, szándék.

¹² A *természeti valóság* fogalmat „szembeállítom” a képzeletben való létezéssel, a *képzetes valósággal*.

mak értelmezését a gyakorlathoz, a tapasztalathoz, a természeti valósághoz kell viszonyítanunk, az igazolja vissza értelmezésünknek a helyességét.

A közösség tagjai tehát tájékozódnak a szűkebb és tágabb környezetük felől; ama táj, vidék, település, ország felől, amiben élnek; s a környezetükben való eligazodáshoz értesüléseket, tapasztalatokat szereznek, adatokat gyűjtenek tárgyakról, jelenségekről, eseményekről, történésekről, személyekről, csoportokról, népekről stb. Megfigyelnek, leírnak, elképzelnék, értelmeznek, megbecsülnek, megjósolnak, előrejeleznek eseményeket, történéseket, s e tevékenységükhöz — a környezetben való tájékozódáshoz — az érzékszerveken túl még különféle módszereket, eljárásokat dolgoznak ki, és eszközöket használnak.

Az általános, közönséges tájékozódás folyamán megszerzett ismereteket, adatokat az egyén egyrészt a nyelv révén adja át a közössége tagjainak: beszédben és írásban; másrészt egyéb tároló eszközökkel. Őseink például széles körben használták a rováskorongot és rovásbotot is a környezetükről összegyűjtött adatoknak, értesüléseknek, híreknek az agyon kívüli tárolására és az ismereteknek a közösség tagjai számára való átadására.

A tájékozódás — mint egyfajta igen fontos *földrajzi művelet* — a mindennapi és a tudományos életben jelentős szerepet játszik. A tudományban a tájékozódást (megismerést) széles értelemben használhatjuk: jelenthet kutatást, vizsgálatot, elemzést, mérést, kísérletezést, adatok gyűjtését és rendszerezését, csoportosítást, besorolást, modellezést, felmérést, felderítést, felfedezést és egyebeket. A földrajztudományban, rokon, társ- és segédtudományaiban pedig kiváltképpen nagy jelentőséggel bír a *tájékozódás*, ami *az első és mindmáig a legismertebb, kulcsszerepet betöltő földrajzi művelet*. Ez ugyanis, jelesül a tájékozódás, mint a megismerés egyik legfontosabb fajtája, magának a földrajztudománynak a megalapozója és évezredek óta a leglényegesebb fenntartója. A tájékozódás — kiváltképpen a földrajztudományban — az egyik legfontosabb megismerési fajta.

Szoros összefüggés van a megismerés (gondolkodás) és a nyelv között. A hétköznapi ismeretek, az ismeretrendszerek, a tudományok leginkább a nyelvvel fejeződnek ki. Nyelvtanunk rendszerezi a földrajzi léneknek a földrajzi környezete — a táj, a vidék, a környék, a terület stb. — felől való tájékozódásunknak és tájékoztatásunknak a földrajzi változásra, földrajzi

helyre, földrajzi időre, földrajzi körülményekre utaló szavait. Ezeket — akár csak a cselekvésre, történésre, létezésre, állapotra és egyéb dolgokra vonatkozóakat — szófajokba osztja nyelvtanunk. Az *ige* mellett ilyenek a *névszók*, az *igenevek*, a *határozószók*, a *viszonyszók* és az *indulatszók*. Közülük számunkra, geográfusok számára, földrajzelméleti szempontból a környezet tárgyainak, élőlényeinek, jelenségeinek a változásait, eseményeit, történéseit jelölő igék mellett a névszók csoportjából a főnevek, az igenevek (a főnévi, a melléknévi és a határozói igenevek), a határozószók, a kérdő névmások, a viszonzókból meg a névutók az érdekesek. Merthogy tudatos alkalmazásuk segíti a földrajzi műveletek (kutatások, vizsgálatok, mérések) végzését.

TÁJÉKOZÓDÁSI IGÉK IGEIRÁNYÍTÓVAL (igekötővel)	
felderít, kiderít	közl, előad, előadást tart
kielemez, megelemez	ismeretet átad
értésít	megszemlél
kifigyel, megfigyel	kitanul, megtanul, kitanít
kifürkész	kitapasztal, megtapasztal
útbaigazít	*tájékozza magát*
informál, informálja	tájékoztodik
informálódik	tájékoztat, tájékoztatja
kiismer, megismer, kiismeri magát	betájol
megismerkedik	áttekint, megtekint, széttekint
ismertet, megismertet	áttér, betér, kitér, letér, megtér, rátér
átjár, bejár, körüljár, megjár	kitud, megtud
kikeres, megkeres	kitudakol, megtudakol
kikémlel	tudakozódik
átkutat, felkutat, kikutat, megkutat	tudat (vmi vkivel)
kiles, megles	felvilágosít
kimér, lemér, megmér	átvizsgál, kivizsgál, megvizsgál
átnéz, kinéz, körülnéz, megnéz,	lerajzol, lefényképez, feltérképez
ránéz, szétnéz	...

* A szó előtti csillag (*) azt jelenti, hogy a szó nem létezik, vagy már nem használatos.

12. táblázat. A közösség tagjai környezetben való tájékozódási és környezetről való tájékoztatási cselekvésének igéi

A földrajzi tájékozódásban használatos szavaink szófajok szerinti rendezését egy érdekes *földrajzi nyelvtanban* lehetne fölvezetni. Már csak

azért is foglalkoznunk kell ezzel, mert mind az általános, mind pedig a tudományos tájékozódás, vagyis a földrajztudomány *legfontosabb közvetítője maga az ősi és gyönyörű anyanyelvünk*. De az összes tudomány alapfogalmait és fogalmait, alaptételeit és tételeit, törvényeit és törvényszerűségeit, jelenségeinek a leírását is anyanyelvünkkel fejezzük ki; vele fejezzük ki a földrajzi környezetben való tájékozódás folyamán szerzett legváltozatosabb, legbonyolultabb megfigyeléseinket, a tájékozódás során képződő és kialakult gondolatainkat, következtetéseinket, a földrajzi tájékozódással kapcsolatos sok-sok szavunkat, ill. fogalmunkat, így a földrajztudomány hét tartóoszlopát jelölő alapfogalmainkat. Ezek:

1. földrajzi lének, 2. földrajzi környezet, 3. földrajzi változások, 4. földrajzi hely, 5. földrajzi idő, 6. földrajzi körülmények és 7. földrajzi műveletek.¹³

A földrajztudomány alapjai a mindennapi életben, elsősorban is a mindennapi tájékozódásban rejlenek. Ha földrajzi axiomatikával akarunk foglalkozni (márpedig igen!), akkor a földrajztudományt *vissza kell vezetnünk* az egyik legtermészetesebb és legnyilvánvalóbb közösségi és egyéni tevékenységre, *a környezetünkben való szükséges tájékozódásra*. Éppen akként, amiképpen a matematikát visszavezetjük a halmaz- vagy a kategóriaelméletre; a geometriát a pont, egyenes és sík alapfogalmakra. Nekünk, geográfusoknak, a mindennapi tájékozódásból kell kiindulnunk, amikor a földrajztudomány elméleti dolgaival kezdünk foglalkozni; amikor a földrajztudomány elméleti építményét kezdjük el megalapozni.

Az elengedhetetlen mindennapi tájékozódás, amely a földrajztudomány természetes kiindulópontja, igen sokrétű művelet. Aztán a mindennapi tájékozódásban szerzett különféle tapasztalataink elvonatkoztatásával és eszményítésével alapfogalmakat képezünk, és ezekkel szerkesztjük meg a bizonyításra, igazolásra nem szoruló, tömör, világos, egyértelmű és kisszámú földrajzi axiómát. Ezek alkotják a geográfia axiómarendszerének egy részét. És az anyanyelv helyes használata és a helyes gondolkodás ismerete is nélkülözhetetlen, hiszen ezek alapvető követelményei és előzményei magának az axiómarendszernek.

¹³ A földrajzi alapfogalmak meghatározását, értelmezését később fejtem ki.

HELYIRAT, HELYRAJZ — FÖLDIRAT, FÖLDRAJZ

Tulajdonképpen a lakóhelyünk, a lakókörnyékünk, a tágabb környezetünk, az országunk, a földrészek, a Föld és a világegyetem felől való általános és mindennapos tájékozódásunk eredményének, a különféle tájakról, településekről, társadalmi-közösségi tevékenységekről stb. szerzett ismereteinknek bizonyos szabályok szerinti leírásából, majd a mások tájékoztatása iránti igényünkből alakult ki hajdanában a helyirat vagy helyrajz, a földisme, a földirat vagy földrajz, e kedves elbeszélő-leíró tájékoztatási tanágak.

A XIX. század első harmadában a *földrajz* szót még nem használtuk. A *helyírás* szó viszont a *helyrajzzal* azonos értelemben élt akkoriban.

Nézzük, mit ír az effélékről a híres Czuczor–Fogarasi szótár!

A *helyírás*: nagyobb vagy kisebb terjedelmű helynek, pl. országnak, vidéknek, városnak stb. pontos leírása, melyben az egyes részletek, pl. hegyek, folyók, tavak, erdők, utak, középületek, hidak stb. körülményesen elszámoltatnak. Idegen szóval: *topographia*.

A *helyirat* pedig helyírás által véghezvitt mű. Efféle volt például Hölbling Miksa orvos-sebésztudornak, Baranya vármegye tisztí főorvosának, a Királyi Magyar Természettudományi Társulat rendes tagjának a Baranya „egészségföldrajzát” bemutató könyve, amely a *Baranya vármegyének orvosi helyirata* címet viseli, s 1845-ben Pécsen adatott ki.

A *földisme* a földteke alkotó részeinek, változásainak s kifejlődési tüneteinek ismerete, a hajdanában használatos görög szóval: *geognosia*.

A *földirat* pedig széles értelemben tudományos ismerete a földteke egész állapotának, különösen 1. a földteke alakjának, nagyságának s más

égitestekkel levő viszonyainak a leírása; 2. a természeti földirat (ma: természeti földrajz); 3. állodalmi földirat (ma: társadalmi földrajz). *Földíró* (vagyis geográfus) az, aki a földtekének, különösképpen pedig *a Föld felszínének a tudományos ismeretével bír*, s azt írásban másokkal közli.

A *föld* jelentése: ország, tartomány, vidék, ill. *a földteke szilárd fölszíne*. A *föld* főnévben egyébiránt a magasság eszméje lappang: *föl-d*.

A *-d* névképző itt helynévképző, és segédhangzó nélkül járul a gyök-höz, amint a *Tol-d*, *Szen-d*, *Szun-d*, *Ér-d*, *Teleg-d*, *Aszó-d* településnevekben; más esetekben segédhangzóval, a *Szeg-e-d*, *Für-e-d*, *Par-d-d* stb. helységnevekben. A *-d* helynévképző egyezik azon *d*-vel, mely az *i-de* és *o-da* helymutatókban rejlik, s melynek közeli rokona a helyben marasztaló *t* az *itt* és *ott* helyhatározókban vagy a *Pécsött*, *Kolozsvárott* vagy *Kolozsvártt*, *Győrött*, *Kaposvárott* városneveinkben.

Egyik jelentésében a *föld* szavunk a bolygónk azon szilárd részét teszi, amelyik a vizeken felülemelkedik. Hajdanában a végtelen vizeken hanykolódó vitorlásnak az árbockosarában a látóhatárt kémlelő matróz „föld, föld!” kiáltással adott hangot határtalan örömeinek, amikor a hosszú tengeri bolyongás után végre meglátta a szárazföldet, és kiköthetett a hajó.

A Czuczor–Fogarasi szótár — 1864-es, II. kötete — a *földrajz* szó értelmét még nem mutatja be, az e szó jelentését kereső olvasót a *földirat* címszóhoz utalja. Viszont már terjed a földrajz szó használata. 1853-ban tankönyv készül az *általános földrajz* alapvonalairól a középtanodai első osztályok, valamint a reáliskolák számára; Kolozsvárott *egyetemes földrajz* jelenik meg ugyanez évben, szintén a középtanodák számára.¹ 1857-ben Fényes Elek, a híres statisztikus, közgazdász akadémikus, aki 1848-ban Szemere Bertalan belügyminiszter megbízásából a mi országos statisztikai hivatalunk megszervezését megkezdi, *Az ausztriai birodalom statistikája és földrajzi leírása* (Pest, 1857) címmel ad ki könyvet. Azt azonban tudnunk kell, hogy a korabeli magyar statisztika tudománynak a tárgya más volt, mint a maié. *Földrajztudomány volt az a javából!* Az állam szervezetének, népének, gazdaságának, természeti viszonyainak, nevezetességeinek a leírását értették rajta a művelői, különösen a németeknél. Az angoloknál

¹ Málik Vincze: *Az általános földrajz alapvonalai* Bellinger G. nyomán. Bécs, 1853. és Matusik János: *Az egyetemes földrajz alapvonalai*. Kolozsvár, 1853.

a korabeli felfogás szerint a statisztika a népesedési viszonyok (születés, keresztelés, halálozás) vizsgálatára szolgált. Nálunk a két szemlélet egyesítése az 1850-es években történt meg. (A statisztika szó eredeti jelentése egyébként: államtudomány.) Aztán egyre-másra jelentek meg földrajz tankönyvek a népiskolák felső s a polgári és középtanodák alsó osztályai számára is. És 1872-ben végre megalakult a *Magyar Földrajzi Társaság* Hunfalvy János elnökletével. Így aztán a földisme, a földirat, a földrajz később már a megfigyelésen meg a leírásen túlmenően számos kutatási tárggyal, vizsgálati módszerrel, eljárással és eszközzel bővelkedő, rendszerezett tudományos tájékozódássá, azaz *földrajztudománnyá* vált.

A tudományos tájékozódás egyfajta földrajztudományi művelet a sok közül. A geográfiát egyébiránt *tájékozás-* vagy *tájékozódástudománynak* is mondhatnánk, ám e megnevezések, a tudományunk efféle megjelölései sohasem kerültek szóba a „tájékozódási szakirodalomban”; végül is a földrajz szó vált megszokottá nyelvünkben.

Ha a *táj*, *tájék*, *tájékoz*, *tájékozódik*, *tájékozódás* szógombolyítást át-visszük a **vid*, *vidék*, **vidékez*, **vidékeződik*, **vidékeződés*, avagy a *kör*, *körny*, *környék*, *környékez*, **környékeződik*, **környékeződés* szócsaládokra, észrevehetjük, hogy a **vidékeződés* és a **környékeződés* képzett szavaink is ugyanazt jelentik, mint a tájékozódás. Csakhogy az előbbi két szóalakot furcsának érezzük, s nem is azok maradtak fenn a környezetünk felől való általános tudakozódás, a róla szerzett értesülések — a tájékozódás — rokon szavaiként (pl. ismeretszerzés, értesítés, felvilágosítás, útmutatás, útbaigazítás, informálódás, eligazodás a környezetben).

A *környezet*, *táj*, *tér*, *föld* kapcsán alakuló ismeretrendekre használatosak voltak még régente a mára már kikopott idegen tudománynevek, ill. néhány régi megnevezés még használatban van. Ezeket csillaggal jelöltem. (13. táblázat)

Ha pedig a környezetnek mint földfelszíni egységnek a rokonait vesszük, és azokkal „játszásiból” tanágakat, tudományneveket képezünk, akkor az alábbi érdekes, ám nem különösebben hasznos táblázatot kapjuk. Az álló betűvel szedett „tudományág”, bár a képzése, az összetétele szabályos, használatban lehetne nyelvünkben; még sincs (lásd a 14. és a 15. összefüggő táblázatokat).

IDEGEN TUDOMÁNYNÉV	MAGYAR MEGFELELŐJE	LEÍRÁS
Geodézia	földmérés	a Föld alakjának és méreteinek meghatározásával, valamint a Föld felszínén levő természetes és mesterséges tárgyak helyének, alakjelző pontjainak meghatározásával, kitűzésével foglalkozik
*Geofilozófia	„földbölcselem”	filozófiai földrajz, földrajzelmélet
*Geogénia	földkeletkezéstan	a Föld keletkezését és anyagának képződését magyarázó ismeretek
*Geognosztika	földismerettan	a Föld szilárd kérgé felépítésének és szerkezetének a tanulmányozása
*Geognózia	földisme	a Föld szilárd kérgé felépítésének és szerkezetének a tanulmányozása
*Geogónia	földkeletkezéstan	= *geogénia
Geográfia	földrajz	a földfelszín alulról és felülről környező burkoknak a hatásait vizsgálja
Geoinformatika	„földinformatika”	térbeli információk elméletével és feldolgozásuk gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudomány; legfontosabb szinonimái: GIS, geomatika, térinformatika
Geológia	földtan	a Föld keletkezését, anyagát, annak változását, fejlődését, történetét kutatja
Geomatika	föld???	térbeli információk elméletével és feldolgozásuk gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudomány; legfontosabb szinonimái: FIR ↔ GIS, geoinformatika, térinformatika
Geometria	mértan	térbeli törvényszerűségek, összefüggések, a tér mennyiségi viszonyainak leírása
Geonómia	földtudomány	átfogó földtudomány
*Geotelézia	földfejlődéstan	a Föld jövőendő fejlődésére vonatkozó feltételes következtetéseket egybefoglaló ismeretek
*Geozófia	„földbölcselem”	filozófiai földrajz, földrajzelmélet
Khorográfia	térrajz	a térképkészítés matematikai módszereiről szóló tan; s mint nagy területekkel összefoglalóan foglalkozó, a topográfia ellentéte
Khorológia	tértan	az élőlényeknek a Földünkön való elterjedéséről szóló ismeretek

IDEGEN TUDOMÁNYNÉV	MAGYAR MEGFELELŐJE	LEÍRÁS
Ökológia	környezettan	az élettereket, az élőlények és a környezet kapcsolatait vizsgálja
Topográfia	helyrajz, tájrajz	a földrajztudomány egyik ága, amely a földfelület egyes helyeinek a megjelölésével foglalkozik

13. táblázat. A Föld leírásával foglalkozó lehetséges tanágak, tudományok

FELÜLET	LEHETSÉGES TUDOMÁNYNÉV		
	-irat	-rajz	-isme
Föld	<i>földirat</i>	<i>földrajz</i>	<i>földisme</i>
Földkerekség	földkerekségirat	földkerekségrajz	földkerekségisme
Földrész	földrészirat	földrészrajz	földrészisme
Hely	<i>helyirat</i>	<i>helyrajz</i>	helyisme
Helység	helységirat	helységrajz	helységisme
Kör	körirat	körrajz	körisme
Körny	környirat	környrajz	környisme
Környezet	környezetirat	<i>környezetrajz</i>	környezetisme
Környék	környékirat	környékrajz	környékisme
Környékezet	környékezetirat	környékezetrajz	környékezetisme
Környülék	környülékirat	környülékrajz	környülékisme
Körzet	körzetirat	körzetrajz	körzetisme
Mellék	mellékirat	mellékrajz	mellékisme
Táj	tájirat	<i>tájrajz</i>	tájisme
Tájék	tájékirat	tájékrajz	tájékisme
Tér	térirat	térrajz	térisme
Térség	térségirat	térségrajz	térségisme
Terület	területirat	területrajz	területisme
Vidék	vidékirat	vidékrajz	vidékisme
Vidékség	vidékségirat	vidékségrajz	vidékségisme

14. táblázat. A Földre vonatkozó néhány ismeretrend

FELÜLET	LEHETSÉGES TUDOMÁNYNÉV	
	-ismeret	-tudomány
Föld	földismeret	<i>földtudomány</i>
Földkerekség	földkerekségismeret	földkerekségtudomány
Földrész	földrészismeret	földrésztudomány
Hely	<i>helyismeret</i>	helytudomány
Helység	helységismeret	helységtudomány
Kör	körismeret	körtudomány
Körny	környismeret	környtudomány
Környezet	<i>környezetismeret</i>	<i>környezettudomány</i>
Környék	környékismeret	környéktudomány
Környékezet	környékezetismeret	környékezettudomány
Környülék	környülékismeret	környüléktudomány
Körzet	körzetismeret	körzettudomány
Mellék	mellékismeret	melléktudomány
Táj	tájismeret	tájtudomány
Tájék	tájékismeret	tájéktudomány
Tér	térismeret	<i>tértudomány</i>
Térség	térségismeret	térségtudomány
Terület	területismeret	területtudomány
Vidék	vidékismeret	vidéktudomány
Vidékség	vidékségismeret	vidékségtudomány

15. táblázat. A Földre vonatkozó néhány ismeretrend
(a 14. táblázat folytatása)

A környezetünket pedig, legyen az a szűkebb vagy tágabb környezetünk, országrészünk, földrészünk, sőt az egész Föld, mint az emberiség életének a környezete, *földrajzi környezetnek* nevezzük. Az egész Föld földrajzi környezetének egyfajta kiterjesztése még *a közvetlen kozmikus környezetünk* is, ahonnan számos hatás éri a földrajzi környezetünket (napfény, hősugárzás, meteoritok, napszél, mágnesség...), és hat mireánk, emberekre is, lásd például a hajdani paraszti közösségeknek az évkör szerinti, elsősorban a négy évszaknak megfelelő életvezetését, a csillagoknak a mesékben, költészetben, dalokban, díszítőművészetben és más szellemi alkotásokban való számos előfordulását...

A Föld felületének a megjelölései közül a *táj*, *terület*, *vidék*, *környezet*, *tér* szavak emelkedtek ki jobbra a többiek közül, és gyakran használatosak

mind a mai napig. A földfelszín tanulmányozásának mint tudománynak a megjelölésére a régiek közül pedig a *földrajz* szavunk, ill. görög megfelelője, a *geográfia* szóösszetétel maradt meg.

Ám „az eddig elmondottakkal még nem adtunk kielégítő feleletet... arra, hogy *miféle tudomány a földrajz*. Ehhez nem elég tudnunk azt, hogy földi környezetünk, az oikumené, *vízszintes irányban* feleleli az egész földfelszínt, hanem azt is tisztáznunk kell, hogy *függőleges irányban*, tehát egyrészt lefelé, a Föld középpontja felé, másrészt felfelé, az atmoszféra és a világűr felé meddig terjed. És ha így körülhatároltuk a földrajz vizsgálatának terét, utána azt is meg kell mondanunk, vajjon a földrajz *egyedüli birtokosa-e* az erre a térségre vonatkozó ismereteknek, azaz a földi környezetünkre vonatkozó minden ismeret egyben földrajzi ismeret-e, avagy a földrajznak osztoznia kell más tudományokkal. Utóbbi esetben természetesen az osztozás szempontjait is tisztáznunk kell, azaz meg kell neveznünk a földrajz és a vele osztozó tudományok eltérő vizsgálati szempontjait. Mindkét kérdésre legelőször is a ma érvényes feleletet adjuk meg, mert... a két kérdésre adható felelet koronként másként és másként hangzott.

Feleletünk röviden az első kérdésre: a földrajz vizsgálatának tere mai felfogásunk szerint nem terjed ki a földgömb egész térfogatára, tehát annak belsejére, de viszont nem korlátozódik a szoros geometriai értelemben vett földfelszínre sem. Rövidség kedvéért ugyan azt szoktuk mondani, hogy a földrajzi vizsgálatok a *földfelszínt* ölelik fel, ezen azonban nem két-dimenziós felületet értünk, hanem egy háromdimenziós burkot, amelynek tehát van valamelyes vastagsága is és így felfelé magába foglal valamit a légkörből, lefelé pedig a szilárd kéregből is. Ha valóban szabatosan akarjuk magunkat kifejezni, akkor nem is volna szabad ebben az értelemben földfelszínről beszélni, hanem helyette *földrajzi burokról*. [...]

Feleletünk a *második* kérdésre, ugyancsak röviden, a következő: a földrajzi burok jelenségeinek vizsgálatában a *földrajz kénytelen megosztani más tudományokkal*. Ha azonban azt kérdezzük: mi tartozik hát a földrajz és mi a vele osztozó tudományok körébe — feleletünk egészen más lesz, ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy melyek azok a tények és összefüggések, amelyek ismerete nélkülözhetetlen a földrajz számára és egészen

más, ha az érdekel, hogy miféle tényeket és összefüggéseket állapít meg maga a földrajztudomány.”²

„A földrajz vizsgálatának tere, a földrajzi burok, nem azonos külön-külön egyik szférával sem. Mindből felölel valamit anélkül, hogy a négy szférát (légkör, szilárd kéreg, vízréteg, élettér) együttvéve vagy éppen a földgömb egészét felölelné. Mondottuk már, hogy a földrajzi burok helyett egyszerűség kedvéért a földfelszín szokás megjelölni, mint a földrajz vizsgálatának terét. De mondtuk azt is, hogy a szót ilyenkor nem szigorú geometriai értelemben használjuk, tehát nem csupán a szférákat elválasztó kétdimenziós határfelületet értjük rajta. Az azonban kétségtelen, hogy ez a határfelület, *a geometriai értelemben vett földfelszín, a földrajz vizsgálatának legelvitathatatlanabb tere*. Azzá teszi az a körülmény, hogy az anyagok változatossága és a folyamatok összeszövődése itt éri el a tetőfokát. A földrajzi burok olyan mértékben terjed túl felfelé is, lefelé is ezen a geometriai értelemben vett földfelszínen, *amilyen mértékben az anyagok és folyamatok egyszerűsödnek*.

Minthogy ez az egyszerűsödés nem köszönt be valamely méterekben vagy kilométerekben kifejezhető egyetlen magasságban, illetőleg mélységben, a földrajzi burok sem határolható el lefelé és felfelé egyetlen éles felülettel. [...]

Általában, amint a szorosabb értelemben vett földfelszíntől mindkét irányban távolodunk, csökken azoknak a tényeknek és összefüggéseknek a száma, amelyek ismerete a földrajz saját kutatómunkájának eredményeiből adódik és gyarapodik. De csökken még azoké is, amelyek ismeretére a földrajz mint nélkülözhetetlenekre támaszkodik, amelyeket éppen ezért *más tudományoktól átvéve a maga rendszerébe beépít*. A földrajzi burok addig terjed felfelé az atmoszférába és lefelé a litoszférába, ameddig egyrészt akadnak még olyan tények és összefüggések, amelyek ismerete a földrajz saját kutatómunkájával szereshető meg vagy gyarapítható, másrészt az idegen tudományoknak sincs egyetlen olyan jelentősebb eredménye, amelynek ismeretét a földrajz nélkülözni tudná.

A szorosabb értelemben vett földfelszínnek az a szomszédsága ez, ahol a jelenségek kapcsolatai olyan szorosak, hogy *egyetlen tény ismerete*

² Mendöl: i. m. 9–10.

sem hagyható ki az egész megértésének veszélyeztetése nélkül. Pl. a földkéreg szerkezetének legalább addig a mélységig terjedő teljes ismerete elengedhetetlen a földrajz számára, ameddig a felszínre bukkanó és a felszíni formák alakulására befolyást gyakorló rétegek lenyúlnak, de azok a rétegek is, amelyeket pl. a bányák aknáí még elérnek, vagy amelyeknek a felszíni hidrográfiai viszonyokra hatásuk van.

Túljutottunk a földrajzi burok határain ott, ahol a földrajz saját kutatómunkájával nem tud hozzájutni az ismeret gyarapodásához, de még azoknak az ismereteknek a száma is korlátozott, amelyeket mint nélkülözhetetleneket átvesz más tudományoktól.”³

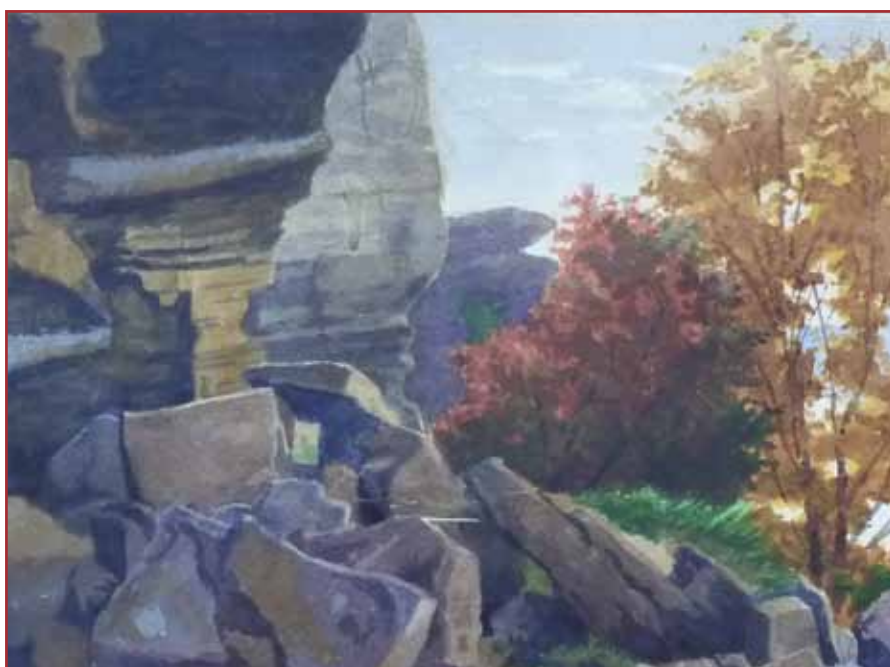
Rajz szavunk eredetéről

[*Rajz* szavunk] „eredetére nézve azon szók osztályába tartozik, melyekben az *r* gyökhang az írás, illetőleg metszés, vágás, hasítás alapfogalmát fejezi ki, egyszersmind húzást, vonalat, vagy ez által alakult testeket jelentenek, milyenek *rács, ráncz, ráspoly, reped, rés, rifol, ripacs, riszál*. Ezen alapfogalom rejlik az *ir* (scribit) *irt, ort, ró* igékben is, minthogy a *rajz* is eredetileg írás, rovás, bemetszés által történt. Rokon hozzá a német *Riß, Risse*. Minthogy a magyarban is az *i* néha *aj* alakot ölt, pl. kiált–kajált, kiabál–kajabál, szakít–szakajt, innen nem valószínűtlen, hogy a *rajz* is eredetileg *riz* v. *risz* lehetett, s egyszerűbb gyöke a megfordított *ír*, mely nem csak am. a latin ‘scribit’, hanem ‘delineat, pingit’ is. V. ö. ÍR, ige.”⁴

Tehát a *földrajz* szavunk értelme, értelmezése: *földirat*. A földrajz-tudomány szavunkat akár így használhatnánk: *földirattudomány*. Ám e fogalom nem honosodott meg gyönyörű anyanyelvünkben.

³ Mendöl: i. m. 17–18.

⁴ Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára*. V. köt. Pest, 1870, Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R. Társulat, 418–419.



Cholnoky Jenő festménye, készült Tihanyban, 1930. szeptember 10-én

A LÉN-ELMÉLET

A lén-elméletet a XXI. század legelső évében gondoltam el. Ma sincs kész, nincs lezárva, sok-sok vonatkozását még nem bontottam ki; a fiatal tudósokra vár e feladat. A lén-elméletet az összes tudomány alapelméletének szánom. Szerintem a lén-elméletből a világmindenség mindenféle jelensége levezethető.

A lén-elmélet az egyetemes létezési rend négyességén — *anyag, erő* (energia), *jel* (információ) és *hatás* egységén — nyugvó elmélet.

Korábban már említém: a *lén* a **létező** **négyessége** fogalomból képzett betűszó, a lenológia-lenetika¹ alapfogalma; a lén a világegyetem építőköve. A világmindenség, másképpen: az egyetemes környezetünk, azon belül a földrajzi környezetünk — lénekből, lén-összletekből áll. A lének mindenben, mindenhol és minden időben föllelhetők. Lének, lén-összletek az alapjai a hullámoknak, a részecskéknek, a géneknek, a mémeknek és a bizonoknak²; lének nélkül nincs kozmosz és káosz, élet és halál, fejlődés és evolúció, közösség és egyén, civilizáció és kultúra.

¹ A lének létezésével foglalkozó két tudományág. Az első inkább elméleti, a második inkább gyakorlati jellegű lenne, ám egyik sincs kidolgozva még.

² Bizon: műszó az egyének és közösségek életének leírásához. A *bizon* elsősorban szociológiai létező, a **biztonság**, **bizalom**, **bizonyosság** és **bizonyítás** alapképességek megbonthatatlan négyes egységét, az egyén és a közösség négy B-s rendjét fejezi ki. Tanulmányozása, vizsgálata a még megalapítandó *bizonika* feladata. Erről lásd Vadas Gyula – Veress Albert: *Az ördög cimborája. A felcsíki öngyilkosságokon túl...* Csíkszereda, 2012, Státusz Kiadó, 66–68.

A lén *anyag*, *erő*, *jel* és *hatás* egysége, együttese. Az anyag, az erő, a jel és a hatás a lén *alapképességei*.

A világmindenségben, vagyis az egyetemes környezetünkben, a földrajzi környezetünkben vagy az egyéb környezetfélékben bármi egy-egy sajátos lén-összlet. Jellegzetes, különös lénekből állnak a kőzetek, az ásványok, az élő szervezetek; lének alkotják-alakítják a földrajzi környezetet, a társadalmakat, a nemzetgazdaságot, a tárgyakat, a csillagvárosokat és a feketelyukakat is. Lén-összletek révén keletkeznek a gravitációs idő- és térhullámok. Mi, emberek is, lének igen bonyolult szerveződésének (állapotának) és működésének (áramlásának) eredményei, vagyis lén-összletek vagyunk.

Az *anyag* az a lén-alkotó alapképesség, ami a lénnek *tömeget* (kiterjedést) és ennek révén *közeget*, mégpedig *nehézkedési közeget* biztosít. Nem az üres teret tölti ki a lén (hiszen üres tér nincs), hanem a tömege révén ő maga határozza meg a nehézkedési közeget, azaz a tér- és időféle közeget. A tér és az idő a nehézkedési közeggel bíró lén-összletnek fontos, lényegi tulajdonságai. Amint pl. a lén-összletnek az alakja, a színe, az íze, a hangja, a keveredési és vegyülési hajlandósága, a nagysága, az élettartama stb.

Azt már a fiatal Bolyai János felismerte a XIX. század első harmadában, hogy *a nehézségi erő és a geometriai tér között belső összefüggésnek kell lennie*. Én az ő nyomán azt gondolom, éppen a lén-elmélet alapján, hogy a teret a nehézkedés révén a lén-összlet keletkezteti. E kettő, a nehézkedés és a tér, a lén tulajdonsága; mégpedig szükségszerű, tőle elválaszthatatlan tulajdonsága. Aminthogy nincs szín önmagában, külön, a léntől függetlenül, vagy például alak és idő sem, úgy nincs tér sem önmagában. Minél nagyobb a lén-összlet súlya, annál nagyobb a nehézségi ereje, és annál terjedelmesebb a belőle fakadó közege. Nagyobb súlyú lének vastkosabb, tertyedtebb, fokozottabb; kisebbek szűkebb, keskenyebb, csekélyebb nehézkedési közegűek. A teret a közeg, vagyis lének sokasága és sokfélesége közvetíti; ugyanúgy, amiképpen a színt, az alakot, az életet, az időt stb.

Minél nagyobb egy lén-összlet nehézség ereje, vagyis minél nagyobb nehézségi közeget hoz létre egy lén-összlet maga körül, annál lassabb ezen közegben az idő múlása; azaz az időféle közege is változik; és fordítva: minél kisebb egy lén-összlet nehézségi ereje, annál kisebb lesz a nehézségi közege, annál gyorsabban telik az idője. Amiképpen a nehézségi erő nagy-

sága görbíti, nyújtja, szűkíti a térféle közeget, azonképpen a nehézségi erő nagysága görbíti, gyorsítja, lassítja az időféle közeget is. Ami azt is jelenti, hogy a nehézségi erő által keltett közeg — az időféle és a térféle közeg — között belső összefüggés van. És a többivel is: ezek tehát — tér, idő, élet, alak, szín, kiterjedés, sebesség stb. — a valóságos lén-összletek tulajdonságai, ismertetőjegyei. A térféle és az időféle közeg a lén-összlet nehézségi közegének a tulajdonsága.

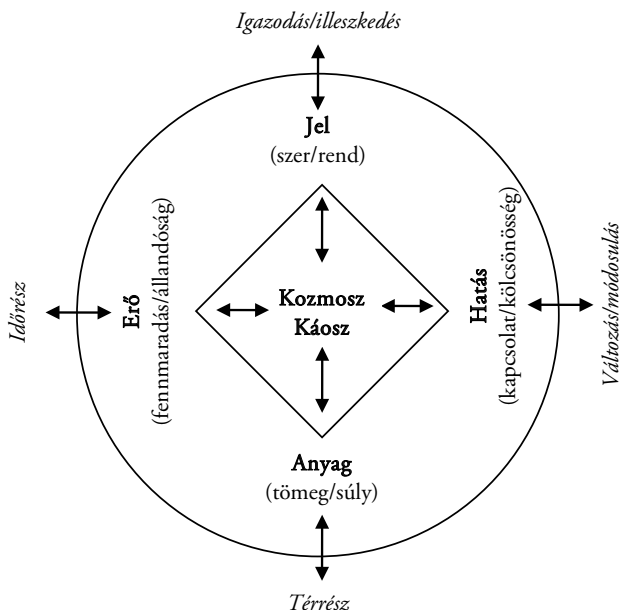
Az *erő* az a lén-alkotó alapképesség, ami a lénnek a tömege révén a nehézkedési közeget létrehozza, s ennek révén közvetíti az időt és a teret a lén nehézkedési közegében. Itt is áll: minél nagyobb a nehézkedés, annál „nehezebb” az idő; annál lassabban telik. Mondjuk is: *ólomlábon jár az idő*, azaz igen-igen nehezen, kínos lassúsággal telik. A lén fennállása tehát nem az üres időt tölti ki (hiszen üres idő sincs, amiképpen üres tér sem), hanem nehézkedési állandósága révén ő maga képezi ama közeget, amiben az idő a nehézkedés függvényében telik. Nincs külön idő és nehézkedés; az időt a nehézkedés révén a lén maga állítja elő, az idő is a lén a tulajdonsága.

A sok bölcselmi és kozmogóniai gondot okozó tér és idő a lénnek ugyanazon tulajdonságai a nehézkedési közegében. A tér és idő tulajdonságok a lén nehézkedési közegében jönnek létre a lén-összlet tömege és a nehézkedés függvényében. Az időt és a teret az erő, mégpedig a tömeg révén létrejövő gravitációs erő, gravitációs közeg közvetíti.

A *jel* az a lén-alkotó alapképesség, ami a lénnek *szert* (rendet, értelmet, szellemiséget, szerkezetet, működést, szabályt, mértéket, léptéket, sorrendet, algoritmust) és ennek révén *igazodást, illeszkedést* biztosít a közegében.

A *hatás* az a lén-alkotó alapképesség, ami a lénnek a többi lénnel *kapcsolatot* (érintkezést, viszonyt, köteléket, csatolást, összeköttetést, vonatkozást, vonzást, vonzódást, vegyülést, csatlakozást, alakulást, társulást, közeledést, egybefonódást, kölcsönösséget) biztosít, és ennek révén *változást* okoz a lenetikai közegben, környezetben. (1. ábra)

Igen hálás vagyok Bolyai Jánosnak, az egyik legnagyobb magyar és világtudósunk a gravitáció és a térszerkezet összefüggését kimondó felismeréséért. Ehhez én még hozzáteszem a nehézkedés és az időszerkezet egymásba ágyazottságát, egymásba szervülését. Az idő, amint a tér is, tulajdonsága a léneknek. E székelő lángelme, e kiváló és roppant tisztos-



1. ábra. A lén, a lenológiai-lenetikai rend, a négyesség

séges kolozsvári-székelvásárhelyi honfi jó párszor megelőzte korát jelentős tudományos felismeréseivel.³ Lássuk, mikkell!

Megelőzte az osztrák Kurt Gödelt (1906–1978) annak az ún. nem-teljességi tétele különleges esete — az euklidészi V. posztulátum (más besorolás szerint: a XI. axióma) — bizonyíthatatlanságának a felismerésével (1823).

Megelőzte Niels Bohr (1885–1962) dán fizikust az ő korrespondencia (kapcsolati) elvének a felismerésével, miszerint egy magasabb rendű rendszer (elmélet/tétel) magába foglalja az alacsonyabbat. Bolyai János is alkotott egy magasabb szintű geometriai rendszert — a hiperbolikus vagy abszolút geometriát —, amely különleges esetként magába foglal egy alacsonyabb rendűt, jelesül az euklideszi geometriát (1826).

Megelőzte Carl Friedrich Gauss (1777–1855) német matematikust, édesapja barátját, a „matematika fejedelmét” az első nem-euklideszi geo-

³ Varga János: Bolyai János, a 'Teremtő'. *Valóság*, 2016/2. sz., 41–53.

metria felfedezésében és részletes kidolgozásában. Gauss 30-35 éves ebbéli vizsgálódásaiban ért el némi eredményeket, de rendszerét nem dolgozta ki teljesen. „Nagyon örömteli számomra, hogy éppen régi barátom fia az, aki ily sajátos módon megelőzött” — írta 1832. március 6-án küldött levélében Bolyai Farkasnak, János édesapjának. E közlése elismeri a székely zseni, Bolyai János elsőbbségét.

Megelőzte a nagy Gauss göttingai utódját, a német Bernhard Riemann (1826–1866) a tér szerkezetét meghatározó tényező felismerésében: ez a gravitációs erő; ezt Riemann még nem tudta.

Megelőzte Albert Einstein (1879–1955) németországi fizikust mintegy 80 évvel a relativitás alapgondolatának a kimondásával: az űr (a tér) természetét (szerkezetét), az egész világ folyását a tömegvonzás törvénye határozza meg.

Megelőzte Ferdinand von Lindemann (1852–1939) német matematikust 50 évvel a kör négyszögesítése lehetetlenségének felismerésében, ugyanis meglátta, hogy a kör négyszögesítésének lehetséges volta kizárja az euklidészi V. posztulátumot.

Megelőzte Nyikolaj Ivanovics Lobacsevszkij (1792–1856) orosz matematikust mintegy tíz esztendővel az euklidészi párhuzamosok problémájának a megoldásával, és ezzel felfedezte az első nem-euklideszi geometriát. Bolyai János e korszakalkotó felfedezésének a jelentőségét csak a XX. század elején ismerték fel a tudományban; mert a hiperbolikus geometria közvetett matematikai alapokat biztosított a fizika általános relativitáselméletének a kidolgozásához.

James Hopwood Jeans (1877–1946) angol matematikus–fizikus–csillagászt is megelőzte a nevét viselő számelméleti tétel, az ún. Jeans-tétel több mint 40 évvel korábbi felfedezésével.

Több párhuzamos felfedezést is tett Bolyai János.

Paolo Ruffini (1765–1822) olasz és Niels Henrik Abel (1802–1829) norvég matematikusokhoz hasonlóan ő is megoldotta az algebra 300 éves problémáját, miszerint az ötöd- vagy magasabb fokú algebrai egyenletekre nem lehet olyan gyökképletet adni, amellyel az együtthatókból ki lehetne számítani az egyenlet gyökeit, azaz ezen egyenletek algebrai módszerekkel (négy alapművelet + hatványozás + pozitív egész kitevőjű gyökvonás véges sokszor való alkalmazása) általában nem oldhatóak meg.

Évariste Galois (1811–1832) francia matematikus eredményeit a négynél magasabb fokú egyenletek megoldásában Bolyai János is elérte.

William Rowan Hamilton (1805–1865) ír matematikushoz hasonlóan a komplex számokat rendezett valós számkettősként fogta fel.

Túlszárnyalta Pierre de Fermat (1601–1665) francia műkedvelő matematikust az ún. „két négyzetszám tétel” sokkal egyszerűbb bizonyításával.

Túlszárnyalta Leonhard Euler (1707–1783) svájci német matematikust is, akinél jóval egyszerűbben, sokkal, de sokkal rövidebben bizonyította be de Fermat karácsonyi tételét (a „két négyzetszám tételt”).

Bolyai János nem csak geometriai eredményeivel tűnik ki. Egyetemes matematikai lángelme volt, aki kora matematikájának minden olyan ágával foglalkozott, amelyekről tudomást szerzett. „Az igazságot tanilag és erkölcsileg határtalanul szeretem” — vallá Bolyai János. Ebben is példaképem e kitűnő jellemű székely honfi, e magyar lángelme.

A lén létezése

A lén elkülönülő (diszkrét), kvantumos létező, és alapja minden tényleges létező létezésének: a gondolatokénak, az eszmékénak, a matematikai és logikai jelkészletekénak, a gondolkodási műveletekénak, a lelki jelenségekénak, a cselekedetekénak, a tárgyakénak, a természeti környezetének, bármilyen változásának. A világmindenségben, azaz az egyetemes környezetünkben minden változást rá, azaz a lének áramlásaira, cseréire, vegyüléseire vezethetünk vissza.

A lén létezése mindennapi tapasztalat. Működése érzékszerveinkkel és elménkkel felfogható. A lénekkel napi kapcsolatban állunk, hiszen lénekből áll a testünk, abból állnak az ételeink; lének alkotják a gondolatainkat, a tudományos képzeteket (modelleket, hipotéziseket), a földrajz-tudomány tárgyát, a földrajz iskolai tananyagát, az egész földrajzi környezetünket.

A lén belsőleg is rendezett, meghatározott felépítésű; külsőleg pedig mindig sajátos alakú, megjelenésű, jellegzetes létező. A lén a kapcsolatai-

ban is rendezettséget fejez ki. A rend a lén alapképességeinek, viszonylatainak nem véletlenszerű megnyilvánulása.

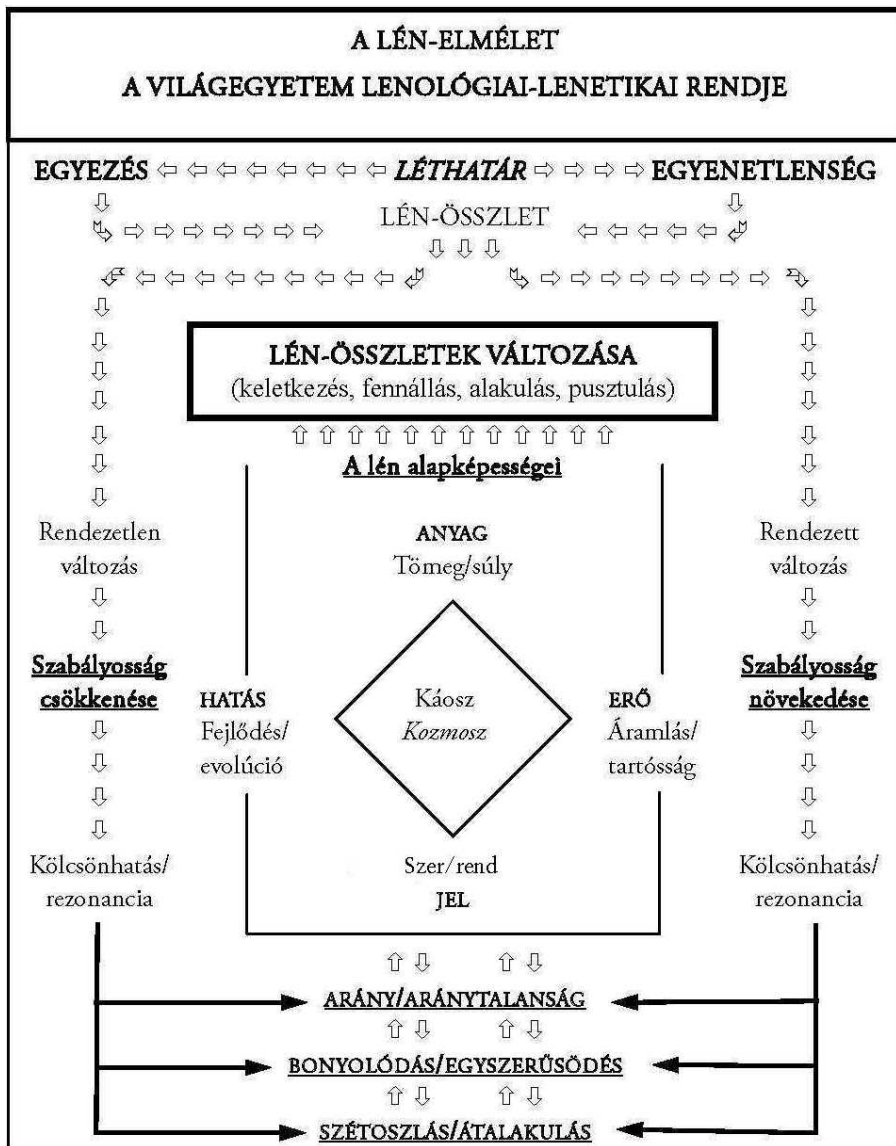
A világegyetemben minden lén-összlet létezése végső soron a hanyatlás, a romlás, a leépülés, a felbomlás, a zűrzavar, a káosz felé tart — egyfelől. A termodinamika II. főtétele szerint — zárt rendszerben — a rendezetlenség időbeli összmenyisége (az entrópia) csak növekedhet, de nem csökkenhet, azaz a rendezetlen állapotok száma mindig sokkal nagyobb, mint a rendezetteké. Másfelől az egyetemes környezet nyílt rendszer, ezért benne az entrópia tétel érvénytelen; következésképpen új és még újabb létesülések, lén-összletek keletkeznek a világmindenségben.

A létben (vagyázat, nem a lékezésben; itt ontikai különbség van⁴) az egyetemes lén és az egyetemes környezet egy. A lét létezésé alakulásában viszont az egyetemes létező különféle, igen változatos, sokféle lén-összletekké, az egyetemes környezet pedig sajátos, különös, jellegzetes, egyedi környezetekké alakul. Csupán a lét és logikai ellentéte: a nemlét változatlan. Egy metafizikai egységben a mindenség és a semmi egybeesik, s ez az egység maga a környezet nélküli („környezetelen”) és lén nélküli („lén-telen”, tértelen és időtelen, alaktalan és színtelen, élettelen) örökkévalóság, a tökéletes szimmetria, a befagyott egyetemes környezet, a tehetetlen világegyetem, az egyetlen mozdulatlan lén. Benne megszűnik minden változás és vágy. Ősrégi buddhista paradoxon, hogy az igazi bőség a semmiben lelhető fel.

Noha a természettudományok törvényei nem különböztetik meg a múltat a jövőtől, van legalább három időirány, amik ezt megteszik: a termodinamikai, a bizonikai és a kozmonómiai időirány.⁵ Az időirány teszi lehetővé például az evolúciót és az egyéniségfejlődést. A körfolyamatokban (ciklusokban) szakadatlanul keletkeznek új létesülések (lén-összletek), ennél fogva a kozmosz (a rendezettség) a káosz (a rendezetlenség) ellen hat; illetőleg fordítva. Hanyatlás és virágzás, leépülés és átrendeződés, devolúció és evolúció a létezőkben (létesülésekben, létesültségekben,

⁴ Lásd Heidegger Martin bölcseleti rendszerét.

⁵ Lásd pl. a visszafordítható (reverzibilis) és visszafordíthatatlan (irreverzibilis) lén-áramlásokat, az egyéniségfejlődést és a világegyetem tágulását.



2. ábra. A világegyetem szerkezete és változása

létesítendőségekben, létezményekben) egyszerre, egy időben, ingadozva, egyfajta arányosságban vannak jelen. (2. ábra)

Mi volt a kezdetben, a világegyetem születésekor? Szimmetria, avagy disszimmetria? Disszimmetria, majd aztán szimmetria? Netán egyszerre mindkettő? Volt-e egyáltalában kezdet? A világegyetem születéséről vajmi keveset tudunk. Vajon beszélhetünk-e a születéséről, a kezdetéről? Volt-e ilyen? Vagy „öröktől” fogva létezik?

Álláspontom egyező a Stephen Hawkingéval: „A gravitáció kvantum-elmélete... új lehetőségeket tár fel, amelyben a téridőnek nincs határa, így szükségtelen a határon tanúsított viselkedésről beszélni. Nincs tehát szingularitás⁶, ahol csődöt mondanak a tudomány törvényei, nincs a téridőnek pereme, ahol kénytelenek lennénk Istenhez folyamodni vagy definiálni a téridő viselkedését a határon. Kijelenthetjük: »A világegyetem határfeltétele⁷ az, hogy nincs határa.« A világegyetem tökéletesen önálló, semmi rajta kívülálló tényező sem befolyásolja. A világegyetem nem teremődik és nem enyészik el. A világegyetem egyszerűen csak VAN.”⁸ Hawking szerint mind a tér, mind az idő véges kiterjedésű, de határtalan. „Ez olyasmihhez hasonlítható, mint a Föld felszíne, de annál kettővel több dimenzióban. A Föld felszíne is véges kiterjedésű, még sincs határvonala. (...) *Ha ez a feltevés helytálló, akkor nem léteznek szingularitások, és a tudományos törvények minden esetben, tehát a világegyetem keletkezésekor is érvényesek.* A világegyetem keletkezése is a tudomány törvényszerűségeinek megfelelően ment végbe. (...) Megismertük, hogyan alakult ki... Azt azonban, hogy *miért alakult ki, továbbra sem tudjuk.*”⁹ (Kiemelés — V. Gy.) Ezzel ugyan nem mondtam többet, mint ami eddig is tudott volt. S hogy igaz-e a Hawking feltevése? Nem tudni. Ám az ismétlés hasznos.

Viszont a fizikusok abban tévednek, hogy a teret és az időt úgy kezelik, mintha azok önálló lének lennék. És ez nagy hiba! Szögezzük le még

⁶ Kivételes esemény, a világegyetemnek mint egyetemes környezetnek azon helye, ahol a környezet görbülete végtelenné válik. Az ún. Nagy Bumm, vagyis a világegyetem feltételezett kezdete is ilyen eseménynek számítható.

⁷ Az az elképzelés, hogy a világegyetem végtelen, de a képzetes időben van határa.

⁸ Hawking, Stephen: *Az idő rövid története a Nagy Bummtól a fekete lyukakig*. 4. kiad. Budapest, 1995, Maecenas Kiadó, 141.

⁹ Hawking, Stephen: *Einstein álma és egyéb írások*. Budapest, 2000, Vince Kiadó, 29.

egyszer: a tér és az idő, akárcsak az alak, a szín, az élet... tulajdonságai egy-egy lénnek, ahhoz szervesen hozzátartoznak. Nincs különálló tér, nincs különálló szín, nincs különálló alak stb. Egy-egy lénnek van színe, alakja, tere, ideje, élete...

A lenológia-lenetika, vagyis a lén-elmélet alaptételei:

1. egyezés és egyenetlenség minden;
2. egyezés és egyenetlenség a létezés sajátossága;
3. az egyezés közelíthető, az egyenetlenség mérsíkelhető;
4. ennek szere a létezők négyességének egységesülése, illetve egységesítése.

Gautama Sziddharta Buddhának a négy nemes igazságról szóló tanítása hasonlóképpen fogalmazódott meg:

1. minden, ami van, szenvedésnek van alávetve;
2. a szenvedés az emberi szenvedélyekből származik;
3. a szenvedélyektől való szabadulás egyben szabadulás a szenvedéstől;
4. a szabadulás útja a nemes nyolcraütű ösvény.¹⁰

Az egyezésnek és egyenetlenségnek, a rendezettségnek és rendezetlenségnek a lénen belüli és a lének közötti váltakozó arányáról (egyensúlyáról, szimmetriájáról, összhangjáról) van szó. Minden lén akkor közeli az egyezést és akkor tompítja az egyenetlenséget, ha létezési rendje négyességének fő alkotói, alapképességei (anyag, erő, jel, hatás) arányosak (egységesek), és a lénnek a tőle különböző lénekkel is arányos (egységesült) kapcsolatai, viszonyai keletkeznek. A létből fakadó mindenfajta létezés lényege az, hogy milyen arányban képesek a lének az egyezést és egyenetlenséget fenntartani, miképpen tudnak vegyülni, egységesülni és különbözni, egységesíteni és elkülöníteni, s a hanyatlás dacára rendeződést, negatív entrópiát, alakulást (evolúciót) és fejlődést is fölmutatni.

¹⁰ Lásd Schmidt József: *Buddha élete, tana és egyháza*. Bp., 1995, Farkas Lőrinc Imre, 85.

Arisztotelész négy okot sorolt a fizikai világ létesítményei eredetéül: *anyagi ok*, *alaki ok*, *mozgató ok* és *cél ok*. Ezek hasonlóak a lenológiához: *anyag* – anyagi ok; *erő* – mozgató ok; *jel* – alaki ok; *hatás* – cél ok.¹¹

A jóga szerint a természet három alkotórészből áll: *anyag*, *erő* és *értelem* részből.¹² E felosztás megfeleltethető a lént alkotó *anyag*, *erő*, *jel* alapképességeknek. Persze e három mellől hiányolom ama tagot, azon elemet, amittől a hármasság éppenséggel négyességgé válik, jelesül a *hatást*. A hatás tkp. működés, nélküle nincs semmiféle változás.

Az evolúciónak a Csányi Vilmos kifejtette általános elméletében fontos szerep jutott az *anyag–energia–információ* hármasságnak, megnyilvánulásait az evolúciós folyamatok alaptörvényének tekinti.¹³ Ezzel egyetérthetnek, ámde a 4. — a *hatás* — itt is hiányzik.

Paczolay Gyulánál megjelenik a *hatás* is az *anyag–erő–jel* hármas mellett. Idézem: „Ha egy *A* rendszer egy külső *B* rendszertől felvesz, vagy annak lead tömeget, energiát vagy információt, akkor általában ezt a transzportfolyamatot az *A* rendszer adott x_c pontig, a rendszer szilárd-sági vagy rugalmassági határáig belső egyensúlyok eltolódásával ellensúlyozni tudja. Ha a hatás mértéke ezt meghaladja, akkor a rendszer elpusztul, felbomlik, szétszakad vagy összeomlik, s a rendszer egészét vagy lényeges részeit jellemző adatok jelentősen megváltoznak.”¹⁴

Békly László szerint az élet = *információ* + *energia* + *anyag*, és megjegyzi, hogy e hármas egységből az *információ* az elsődleges.¹⁵ Hozzáteszem, hogy e megközelítést sem fogadom el teljesen.

Stephen William Hawking meg ekképpen fogalmaz: „Az univerzumban létező dolgokat először két csoportra osztjuk: »anyagra«, azaz részecskékre, például kvarkokra, elektronokra, müonokra stb., és »kölcshatásokra«, például a gravitációs kölcsönhatásra, az elektromágneses kölcsönhatásra stb.” — ám nem szól az *erőről* és a *jelről*, noha a teljes és egyesített fizikai elmélet megalkotásán serénykedik. Megjegyzem, nem-

¹¹ Arisztotelész: *Metafizika*. Budapest, 1992, Hatágú Síp Alapítvány, 122. skk.

¹² Kaczvinszky József: *Kelet világossága. I. Bevezetés a Jogába*. Nyíregyháza, 1994, 215.

¹³ Csányi Vilmos: *Az evolúció általános elmélete*. Budapest, 1979, Akadémiai Kiadó, 128.

¹⁴ Paczolay Gyula: *Tudományok és rendszerek. Tudományterületek közös törvényszerűségei*. Budapest, 1973, Akadémiai Kiadó, 225.

¹⁵ Békly László: *A természetes gyógymódok kézikönyve*. Bp., 1998, Vízterítő Kiadó, 291.

csak ő, hanem elméleti fizikusok garmadája. Persze reménytelenül — teszem én hozzá; s mindenki, aki ezen mesterkedik, nemes kudarcot fog vallani. A lenológia szerint ugyanis a négyesség-kvantum, azaz a lén, minden életfolyamat, sőt mindenféle létezés alapja, és egyik alkotója, alapképessége sincs kitüntetett helyzetben.

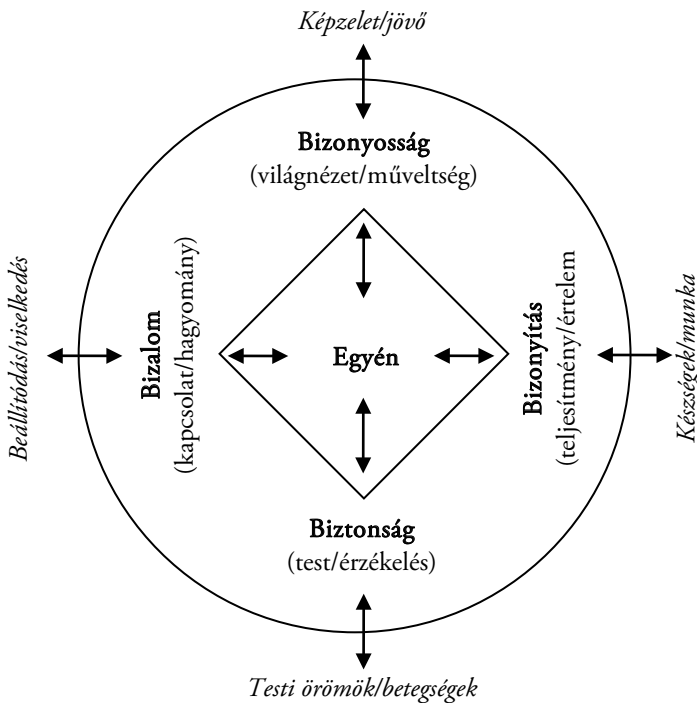
Az emberre, az egyénre vonatkozóan az ókori bölcsek, vagyis a filozófusok — az Ajurvéda, a hagyományos kínai orvoslás, az ógörög gyógyítás hívei — a *test*, *lélek* és *szellem* hármas egységét tartották fontosnak, amikor „egész”-ségről, teljességről beszéltek. Korunkban is tovább él a felfogás. Ám ez is, akárcsak a fentebbiek, hiányos. A létező négyességének, a lén alapképességeinek megfelelően hozzájuk veszem még a *cselekvést*. Ennélfogva *test*, *lélek*, *szellem* és *cselekvés* tartoznak egybe; hiszen az egyén tevékenykedik is, alkot, sőt akarva-akaratlanul rosszat is tehet és tesz. A lénnek a negyedik alapképessége a hatás, ami az embernél a cselekvésnek, a ténykedésnek felel meg. Így a többivel együtt a megfelelések: anyag $\Rightarrow$ test; erő $\Rightarrow$ lélek; jel $\Rightarrow$ szellem; hatás $\Rightarrow$ cselekvés.

Ennélfogva az „egész”-ség az én képletemben a *négy B-s rend* „egész”-sége, ami a *biztonság*, *bizalom*, *bizonyosság*, *bizonyítás* egysége, arányos bizony-áramlások közege. Az egyén és a közösség négy B-s rendjét kell arányossá, szimmetrikussá tenni, ezt kell viszonylagos egyensúlyban, „rendben” tartanunk ahhoz, hogy az egyén és a közösség „egész”-ségéről, teljességéről, betegségektől mentes, alkotó életéről, nemes tettekkel átszőtt létezéséről szólhassunk. (3. ábra)

A lén alapképességei és a négy B-s rend alapképességei megfeleltethetők egymásnak. (16. táblázat)

A LÉN RENDJE		A NÉGY B-S REND	
<i>Alapképesség</i>	<i>Közvetítő</i>	<i>Alapképesség</i>	<i>Közvetítő</i>
anyag	tömeg/súly	biztonság	test
energia	fennmaradás/állandóság	bizalom	lélek
jel	szer/rend	bizonyosság	szellem
hatás	kapcsolat/kölcsönösség	bizonyítás	cselekvés

16. táblázat. A lenológiai-lenetikai rend és a bizonikai vagy négy B-s rend megfeleltetése



3. ábra. A négy B-s rend

A tényleges lén rendje — egy valós négyesség-kvantum — csak és kizárólag a rá jellemző belső rendezettség (arányosság, egyensúly, kiegyenlítetttség), alapképességeinek egymáshoz való viszonya és alapképességei külső kapcsolatainak a függvénye. Ebből az alábbiakat vezetjük le:

1. minden lén rendezett négyesség-kvantumokból áll. Ebből következik, hogy nincs olyan létező, amelyik ne lenne valamiképpen rendezett;
2. ha lének kapcsolatba kerülnek egymással, azaz egyfajta lén-kölcsönhatás, lén-áramlás, lén-csere történik, a lén-összletek új rendezettségi állapotba kerülhetnek, vagy egy más minőségű négyességben (lén-összletben) egyesülnek;
3. a lén rendet, négyesség-kvantumot szabadíthat fel, ami megváltoztatja a lén alapképességeinek a belső és külső arányosulását, egy vagy több másik lén rendezettségét.

A lén megmaradása

A lén minden körülmények között megmarad. A lén megmaradásának elve az anyag és az erő (energia) megmaradásának elvét természetes módon tartalmazza, ám kibővül még a jel és a hatás megmaradásának elvével is, hiszen ezek a lén egységéből nem távolíthatóak el. Így a lén megmaradásának törvénye egy másik szerveződési szinten mondja ki a legalapvetőbb természeti törvényt, jelesül a saját megmaradásának a törvényét.

A lén négyes rendje, négyes egysége, négy alapképessége minden körülmények között megmarad, legfeljebb a négy alapképesség egymáshoz viszonyuló aránya, rendezettsége alakul át.

A lén négyességének megmaradása egyetemesen fennálló természeti törvény, a lenológiának szigorúan érvényes törvénye. Azt fejezi ki, hogy a lenológiai négyesség-kvantum a világmindenségben (vagyis az egyetemes környezetben), a földrajzi környezetben, a természetben, a társadalomban stb. minden körülmények között egy és oszthatatlan. Tudományos vizsgálatainkban persze minden további nélkül szétválaszthatóak.

A lén-megmaradás: a lének nem tűnnek el egy-egy változás során, hanem átalakulnak; nincs lén-veszteség a változásokban, azaz nincs anyag-veszteség, erőveszteség (energiaveszteség), jelveszteség (információ-veszteség), hatásveszteség. A lén-megmaradás törvénye mindenféle lén-változásra érvényes az egyetemes környezetben, azaz a világmindenségben. Ez azt jelenti, hogy az egymásra ható, az egymással kölcsönhatásban lévő lének egyetlen alapképessége sem tűnik el a változásban, hanem csak az egymáshoz viszonyított arányaik változnak a lénen belül. Ám a hatás vagy a kölcsönhatás rendszerében a lének alapképességei mind megmaradnak; persze csökkenhetnek, nőhetnek, alakulhatnak (pl. jel átalakulhat erővé), átadhatnak egymásnak anyagot, erőt, jelet és hatást, a lén-összleten belül azonban arányban (nyugalomban, szimmetriában) kell legyenek egymással; mert ha nem, akkor a sorozatos szimmetriavesztések szakadatlanul változásra készítenék a lén-összleteket, és akkor állandóan robbanának a szupernovák, állandóan háborúk lennének a környezetünkben, összedőlne az asztal, amire a ráteszem a finom csíki szilvapálinkát stb., stb.

Egy ilyen általánosságú, mindenre kiterjedő állítást, alaptételt kísérletileg kell igazolni, merthogy a fizika alaptörvényeihez hasonlóan ennek sincs tökéletes bizonyítéka. A lén négyességének a megmaradási törvényére az a bizonyíték, ha a gyakorlatban mindig és mindenütt újfent és ismét kiállja a próbát. Mert hiszen a világmindenségnek mint *egyetemes környezetnek* nincsen sem kitüntetett pontja, sem kitüntetett iránya, ill. a benne zajló változásoknak sincs időben kitüntetett folyása. Vagyis az egyetemes környezet izotrop és homogén. Ez mindaddig érvényes, amíg az ellenkezője föl nem mutattatik.

A lén megmaradási törvénye is, amint a fizika megmaradási törvényei, ún. szimmetriatörvény, amin az értendő, hogy a lén valamennyi alaképessége, tehát a négyessége megmarad, ha vele valami — bármi — történik. Itt elsősorban a szimmetria-transzformációkra, a vonatkoztatási rendszer eltolására, elforgatására gondolok. A szimmetria elvek a természet, az egyetemes környezet lénjeinek az alapvető történéseit határozzák meg.

A szimmetria (vagy invariancia) elvek és a megmaradási tételek között szoros kapcsolat van. A fizika mérlegegyenleteit, amik megmaradási tételeket fejeznek ki, a szimmetria-transzformációk nem érintik. Feltételezésem szerint tehát a még nem létező lén-alapegyenletet sem befolyásolhatnák. Megmaradási törvények pl. az összenergia, a teljes impulzus, az összes impulzusmomentum, a nukleonok, a leptontöltés és a paritás megmaradása és az antirészecske–paritás–időtükrozközési szimmetria (CPT-invariancia). Bár kísérleti fizikusok azt tapasztalták, hogy a gyenge kölcsönhatás a paritásmegmaradást és az antirészecske szimmetria elvet mégiscsak megsérti.

Mit jelent az, hogy a szimmetria elvek az egyetemes környezet lénjeinek az alapvető eseményeit határozzák meg? Azt, hogy minden, ami megtörténhet a természeti valóságban, nyilvánvalóan meg is történik. Hacsak a lén megmaradási törvénye nem tiltja. Egyszerűen persze nem igazolható, hogy a lén megmaradásának törvénye tényleg helytálló. Ha e törvénynek valamilyen félreérthetetlen megsértésére akadnánk, az tökéletes bizonyítéka lenne annak, hogy a lén megmaradási törvénye érvénytelen. Ha megtalálnánk e négyesség együttes mérésének szerét és alapegyenletét, közelebb kerülnénk sejtésem bizonyításához.

A lén rendezettsége

Minden négyesség-áramlás egy másik valós négyesség-alakulatot hoz létre. A létező négyességének az állandósága, megbonthatatlansága biztosítja az egyetemes környezetben, azaz a világmindenségben végbemenő körfolyamatok, áramlások, bomlások, cserék, vegyülések, alakulások stb., vagyis a változás állandóságát, így pl. az élet lehetőségét. Az egyetemes környezet fennállásának a meghatározója nem az anyag, nem az erő, nem a jel és nem a hatás, hanem mindezek egysége: a lén. A lén éppen a négyessége, vagyis az alapképességei révén képes az egyetemes környezet tér- és időbeli, valamint egyéb tulajdonságai viszonyainak a szervezésére, rendezésére, összetartására, önmagában egyik alapképessége sem; kizárólag a négy alkotórész együttesen. A tér és az idő a lén tulajdonsága, nem különmemű lének.

A lénben a rendezettség teljes, valószínűsége éppen 1.

A lén alapképességei

A lenológiai szemléleti rendben a lén három alapképessége egyértelműen meghatározza a negyediket. Például az anyag, az erő és a jel meghatározza ama hatást, amit a lén egy másik lénre gyakorolhat. Ennélfogva a lén alapképességei egymástól függenek. Példák:

(anyag + erő + jel)	⇒ HATÁS
(anyag + erő + hatás)	⇒ JEL
(anyag + jel + hatás)	⇒ ERŐ
(erő + jel + hatás)	⇒ ANYAG

Anyag nélkül nincs tér (= hely, helyzet, környezet, köz, itt, ott, amott...); erő nélkül nincs idő (= ismétlődés, szakaszolódás, újrázás, visszatérés, múlt, jelen, jövő...); jel nélkül nincs egymásra következőzés (= műveleti lépés, működési terv, algoritmus, program, ok-okozati viszony, következmény...); hatás nélkül nincs változás (= fejlődés, evolúció, alakulás, alakítás, keletkezés, fennmaradás, pusztulás...)

A létezés négy alapvető magyarázó elmélete a szimmetria-, a rendszer-, az evolúció- és a káoszelmélet. A lének létezésének emberi-közösségi meg tapasztalásából és tanulmányozásából erednek a mesterségek, a művészetek, a tudományok, az életvezetési (erkölcsi) alapelvek, a hagyományok és szokások, együtt: a civilizáció és a kultúra — az emberiség létezése.

A szimmetriaelmélet részének tekintem a különféle egyensúlyelméleteket (élettani homeosztázis, gazdasági ekvilibrium, konzisztencia elméletek a lélektanban, az elmegyógyászatban stb.). A rendszerelméletbe sorolom pl. az automaták elméletét, a játékelméletet, a kibernetikát, az információelméletet, a gráfelméletet, az operáció- és akciókutatást, a matematikai logikát, a halmazelméletet és a topológiát. Az evolúcióelmülethez számítom a fajok biológiai evolúcióját, az evolúció egyetemes elméletét, a tudományfejlődés-elméleteket, a lélektani fejlődéselméleteket, a világegyetem keletkezésének és fejlődésének elméleteit stb. A káoszelmélet részének tartom pl. a nemegyensúlyi termodinamikát, a valószínűségelméletet, a matematikai statisztikát, a kvantumelméletet.

Vegyük figyelembe, hogy lén önmagában nincs; a lén egy elképzelés, egy gondolati fejlemény: egy fogalom; a lén egy modell. Viszont a földrajzi lén már valóságos létező, hiszen a földrajzi környezet, amit a földrajzi lének alkotnak, alakítanak, népesítenek be — „valódibb” létező, mint a legáltalánosabb fogalom, azaz a lén. A földrajzi lének alkotják és alakítják is a földrajzi környezetet. Folyamatosan változnak: hol gyorsabban, hol lassabban; hol teljesen átalakulnak, hol újabbak keletkeznek; a régiek mássá válnak, tulajdonságaik alakulnak. A földrajzi lének rengeteg földrajzi változást indítanak el a földrajzi környezetben.

Ha tömeg és erő (energia) egyenértékű, azaz arányos egymással, vagyis ha egy test tömege erejének (energiájának) mértéke, akkor ebből az következhetik, hogy a lén rendjében az anyag ugyanúgy arányos a jellel (az információval) és a hatással; az erő a jellel és a hatással; a jel a hatással, ill. fordítva. Az információfizikából ismeretes, hogy az energia és az információ könnyen átalakítható egymásba.¹⁶ Ha ez így van, akkor például a jel és a hatás is valamiképpen átalakítható egymásba.

¹⁶ Stonier, Tom: *Információ és az univerzum belső szerkezete*. Bp., 1993, Springer, 77–95.

A lén tulajdonságai

Minden lén *tulajdonsághordozó*. A tulajdonság szoros belső viszonyban áll a lénnel, annak lényegi megnyilvánulása, megkülönböztető jegye gyanánt létezik; azon jegyek összege, összessége, amik egy lén lényegéhez vannak kötve, s azt bizonyos tekintetben és viszonyokban más lénektől megkülönböztetik.

Miféle fontos tulajdonságokat hordozhat a lén? Efféléket: kiterjedés, nagyság, tömegvonzás (gravitációs erő), fennmaradási idő, alak, szín, élet, fejlődés, evolúció, szokás, hagyomány, nemzet, jószág, tisztesség stb. A lének sok tulajdonsága érzékszerveinkkel érzékelhető (pl. kicsi, sárga, hideg, zajos, szagos, gyors, ízletes), ill. érzékszerveinkkel közvetlenül nem tapasztalható, elgondolt, elvont tulajdonságai is vannak (pl. végtelen, határtalan, véges, korlátos; bátor, akaratos, okos, érzéketlen, tapasztalatlan, buta, igényes, kitartó, szelíd); avagy mindezekben belül lehet még a lén-összletnek egy mindig velejáró, egy szokássá vált tulajdonsága (pl. kiterjedő, vonzó, fázós, félénk, hiszékeny); lehet a tulajdonsága valaminek a hiánya (pl. sőtlan, színtelen, szagtalan, íztelen, pénztelen, gondtalan); mértéket, nagyságot jelölő (pl. öklömnyi), származást (pl. pécsi), valahová vagy valamihez való tartozást (pl. földi, családi) kifejező. A tulajdonság, az ismertetőjegy, a sajátosság, a jellegzetesség szükségszerű tartozéka egy-egy lénnek, lén-összletnek.

A tulajdonságot tág értelemben veszem: jellegzetesség, sajátosság, cselekvés, történés, létezés, állapot, folyamat stb. mind-mind lehet tulajdonsága egy lén-összletnek. Nem minden lén-összlet bír az élet vagy az evolúció tulajdonságával, ám színe vagy alakja szinte minden lén-összletnek van; nem minden lén-összletnek vannak olyan jegyei, amelyek révén az *élet* tulajdonságot megnyilvánítja. Földrajzosoknak az élet feltétel nélküli tisztelete és védelme elsőrendű erkölcsi kötelessége!

A lének alakulása

A tényleges lének négy általánosan érvényes változási törvénynek engedelmeskednek, ezek: az összefüggés, a különbség, az alakulás és

a folyamatos átmenetek törvénye.¹⁷ Az *összefüggés* (vagy a függetlenség viszonylagosságának) törvénye lenológiai szempontból nézve azt fejezi ki, hogy a lének egymással való összefüggése egyetemes érvényű, a lének egymástól való függetlensége pedig mindig viszonylagos. A *különbség* (vagy az egyenlőség viszonylagosságának) törvénye azt jelenti, hogy két lén különbsége egyetemes, két lén egyenlősége pedig mindig viszonylagos. Az *alakulás* (vagy az állandóság viszonylagosságának) törvénye arról szól, hogy a lének alakulása egyetemes, a lének állandósága pedig mindig viszonylagos. A *folyamatos átmenetek* (vagy az éles átmenetek viszonylagosságának) törvénye azt fejezi ki, hogy a lénekben az átalakulások folyamatosága egyetemes érvényű, a lének változása átmenetének az élessége pedig mindig viszonylagos.

A lének alakulása is négy rendbe sorolható, ezek: kozmonómiai, geonómiai, bionómiai és szocionómiai fajták. E lenológiai-lenetikai rendek egymás mellett élnek egyidejűleg a világmindenségben, az egyetemes környezetben, ugyanakkor egymásra épülnek; ám a sorban magasabb rendűek az alacsonyabbakra nem vezethetők vissza. A lének alakulási rendje tükrözi a természetes és a kulturális evolúciót is: egymásra következésük törvényszerű, de ebben tudatosság, eleve elrendelés, előre megtervezettség nincs. Viszont az evolúciójuk nem is a pusztá véletlen játéka: a tényleges négyesség-kvantumok, a lén-áramlások összeszerveződésére, tulajdonságaira vezethetők vissza. A lén alapképességei eleve tartalmazzák az evolúció, az összetettebbé válás, a bonyolódás lehetőségét — minden hosszú távú irányultság nélkül. Az egyszerűbb lén-áramlásokat a fizika és a kémia, a bonyolultabbakat, pl. a gén-áramlásokat a biológia, a mém- és a bizon-áramlásokat a bizonika vizsgálja. A bonyolult lén-rendszerek szerkezete sok részre osztott (heterogén), míg az egyszerűké egyöntetű (homogén). A négy általánosan érvényes alakulási törvény és a lének rendje összhangban vannak a lenológia négy alaptételével.

Az egyetemes létező, azaz a lén négyes rendje létezteti a tényleges négyes rendeket, többek között a négy B-s rendet is, a bizon-áramlást, ami szintén hosszú-hosszú evolúciós folyamat eredményeképpen kelet-

¹⁷ Vö. Paczolay Gyula: *Tudományok és rendszerek. Tudományterületek közös törvényszerűségei*. Budapest, 1973, Akadémiai Kiadó.

kezett (lásd a 3. ábrát), avagy a gén- és mém-áramlásokat. Ám hogy maga a lét mitől van, mi a mozgatója, az erőforrása, a jelkészlete... lételméleti szóval: mi az oka — az már más gond. Erre szokták az okát felfejteni nem tudó bölcselek azt mondani: a világmindenség, vagyis az egyetemes környezet létezésének az oka: önmaga; s ezzel csupán megerősítik azt, hogy fogalmuk sincs róla. Ezzel nem azt szeretném sugallni, hogy a rejtély megfejthetetlen. Talán egyszer...

A földrajztudományban is, akárcsak a tudományok bármelyikében, magyarázatokra törekszünk. De ha nem találunk magyarázatot valamilyen tüneményre; nem vagyunk képesek az értelmezésre, az még nem jelenti azt, hogy megmagyarázhatatlan. Vannak dolgok, amiket nem láthatunk, hallhatunk, tapinthatunk meg; műszerekkel közvetlenül nem mutathatjuk ki létezésüket, ám a velük kapcsolatos lén- vagy bizon-áramlásokból következtethetünk jelenlétükre (ilyen pl. feketelyuk, a sötét anyag, a reflex, a pszicho- vagy szociopátia, az öröm vagy a szeretet).

Én egyelőre azt tudom, úgy vélem: a lét oka a *szimmetriavesztés*. Sőt minden lén-áramlás oka szimmetriavesztésben keresendő. A biológiai evolúció lényegében a szaporodásnak és az élőlény alakja változásának a vég nélküli ismétlődéséből áll. Így is felfogható. De az is helyes, ha úgy szemlélem, hogy az evolúció vég nélküli szimmetriavesztések újrazásából áll. Kezdetben volt az *összimmetria* — mondtam. Aztán elveszett, majd a lén-áramlásokban mindig újraalakulni igyekeznek. Viszont hogy mitől lesz a szimmetriavesztés...

A lenológiában a lét (és a nemlét, azaz a semmi) problematikájával közvetlenül nem foglalkozhatunk, mert e végső kérdéskör vizsgálatakor már nem vagyunk képesek semmiféle szempontváltásra — hiszen sem a létből kilépni, sem a nemlétbe, vagyis a semmibe belépni nem tudunk. Ellenőrző kísérletet az egyetemes környezet létezésével, fejlődésével mint egyszeri eseménnyel kapcsolatban nem végezhetünk. Arra ítéltettünk, hogy az egyetemes környezet és benne közösségeink, ill. önmagunk megismerésében szüntelenül változtassuk, javítsuk, fejlesszük tudományos rendszereinket, töretlenül módosítsuk szempontjainkat, vizsgáljuk felül álláspontunkat, újabb és újabb magyarázatokat keressünk — amiképpen ez a Gödel-tételekből is következik.

Ha a lén-elmélet fényében nézzük a földrajztudományt (nézzük mindenképpen így!), akkor azt mondhatjuk, hogy a földrajztudomány a lén-elmélet egyik leképeződése, képleteződése, egyik modellje. Amint bármelyik tudomány vagy tudományág. A lén-elmélet a mag; s a magban szunnyadó élet (változás, alakulás, fejlődés, evolúció) akkor képes beindulni, ha a megfelelő feltételek (hőmérséklet, víz és oxigén) fennállnak, ill. rendelkezésre állnak. Ugyanígy: a lén-magból a földrajz képes szárba szökkeni, ha a megfelelő feltételek megvannak, azaz a földrajz művelői, mint kertészek, a földrajzi műveletekkel mint szerszámokkal dolgoznak érte. Ekkor a lén-magban beindul a csírázás, és a csírából kifejlődik a növény — a ragyogó földrajztudomány. Amit gondozniuk, ápolniuk kell a földrajzosoknak, ha nem akarják azt, hogy elvaduljon; hogy mások megsabdálják, letörjék ágait, meglopják termését; hogy műgeográfusok idegen oltványokkal rontsák meg, savanyítsák el édes, szép, mosolygós és ép gyümölcsseit.

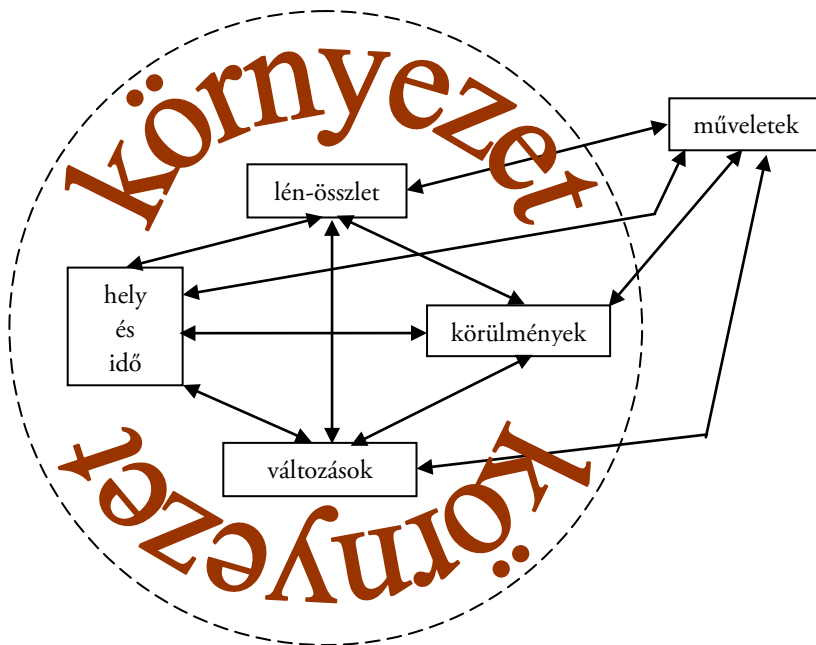
A tudományos egységrendszer

Az egyetemes létezés kutatásának az évezredek során felhalmozódott ismereteiből általam legfontosabbnak tartott fogalmakat választom alapfogalmakul az általános tudományos egységrendszer megalkotásához. Ámde amik nem azonosak a természet- vagy a társadalomtudományok alapfogalmaival, viszont azok alátámasztásában és az azokból az egyes tudományokban származtatandó tételek levezetésében lényeges szerepük van. Ezen alapfogalmak érvényesek a geográfiában, a földtudományi (geonómiai) ismeretrendszer egészében, és ugyancsak alkalmasak a kozmonómiai, a bionómiai és a szocionómiai ismeretrendszerek¹⁸ tudományágai elméletének és axiómarendszerének a felépítésére, így a különféle

¹⁸ A kozmonómia, geonómia, bionómia és szocionómia a lén-elméleti vizsgálódások részterületei; sorjában: a világegyetem, a Föld, az élet és a társadalom egészére vonatkozó változások ismereteit foglalhatják magukba. E lenológiai-lenetikai rendszer fejlesztése már a fiatal geográfusokra, a fiatal tudós nemzedékekre marad.

fizikai, kémiai, biológiai vagy a különféle társadalomtudományi ágak axiómarendszerének a megszerkesztésére.

A valóságos lén persze nem önmagában áll az egyetemes környezetben, a világmindenségben; nem egyelemű környezeti rendszer, hanem eltérő valós környezetekben más valódi lénekkel együtt meghatározott helyen, helyzetben, bizonyos időben, időzetben és adott körülmények között változásokon (módosulásokon, alakulásokon) esik át. A *lén*, *környezet*, *változás*, *hely*, *idő* és *körülmény* fogalmak együttese alkotja az *általános tudományos egységrendszert*, amit tényleges megnyilvánulásaiban a különféle tudományok *műveleteivel* vizsgálunk. (4. ábra. A nyilak kölcsönhatásokat jeleznek.) Ekként hozzuk létre és tartjuk fenn a szaktudományokat, a tudományos elméleteket. Az általános tudományos egységrendszer megfelelő kutatói gyakorlattal és képzelettel bármelyik tudományban használható.



4. ábra. Az általános tudományos egységrendszer

A gondolati fejlemények — a fogalmak — kialakulásához a közösségben történő és a közösség által ellenőrzött, egyeztetett egyéni észlelés és gondolkodás, valamint a nyelv vezet. Ennélfogva

- a *valamik* (tárgyak, dolgok, jelenségek, történések, események, személyek, csoportok) sokasága vezetett a **lén** fogalmához;
- a léneket körülvevő, az egymással kölcsönhatásban lévő lének együttese vezetett a **környezet** fogalmához;
- a környezet lénjeinek az alakulása, módosulása vezetett a **változás** fogalmához;
- a környezet lénjeinek a holléte vezetett a **hely** fogalmához;
- a környezetben történő változások mikorléte adta az **idő** fogalmát;
- a környezetben történő változások feltételei, adottságai, lehetőségei, hajlamai, keretei alakították ki a **körülmény** fogalmát;
- a környezet különféle változásainak a megismerésére alkalmazott módszerek, eljárások és eszközök vezettek a **művelet** fogalmához.

Egy jól szervezett és hatékonyan működő tudomány talapzata szokás szerint egy hathatós, egyetemes alap- vagy háttérelmélet; egy jól kiérlelt, nagy magyarázó és előrejelző erejű, saját szempontú elmélet; egy szilárd és tartós axiómarendszer; egy megfelelően érvényesülő egységrendszer vagy alapmodell és egy sokféle módszert, eljárást és eszközt tartalmazó műveleti rendszer. Ezek főképpen szükségesek és elengedhetetlenek egy rendszeresen és alaposan gondozott tudományhoz. Egy efféleképpen érett tudomány egységrendszerének olyannak kell lennie, hogy — a lén-összletek *fejlődésében* és *evolúciójában*, a bonyolultság, az összetettség növekedésével, fokozódásával — képes legyen a tudományra jellemző, annak lényegi és korábbi lén-szerveződési szintjeihez, ill. másfajta ismeretekhez mérve új és más tulajdonságokat mutatni.

Nyilvánvaló, hogy a lén-összletek szerveződésének környezetében egy bizonyos helyen, időben és körülmények között a különféle lenetikai rendszereknek el kell érniük a változásokkal a szerveződésüknek egy olyan szintjére, amelyen az egységrendszer már mutatja az ama tudományra jellemző legfontosabb és legáltalánosabb jelenségeket, míg az egyszerűbb

vagy a más lenetikai rendszerek nem. Ilyen például a kémia és a biológia határán létező egységrendszer, a *kemoton*.

Azt viszont ajánlatos tudnunk nekünk, geográfusoknak, hogy a fejlődés és az evolúció nem azonos, bár a tudományban is igen sokan — ám szerfölött hibásan! — egyként kezelik a kettőt. *Az evolúció* (kibontakozás, kifejlődés) *lén-összleteken bekövetkező változások sorozatának az összegződése*. Az élővilágban a fajok akként változnak szakadatlanul — a környezetükhöz való alkalmazkodással —, hogy a változások a jövőbeli nemzedékekben összesítődnek, s ennek révén új fajok alakulnak ki, keletkeznek; vagy fajok halnak ki. E jelenség, e folyamat összességében rendezetlen (kaotikus), ám a változást magát szigorúan megszabott művelési lépések (algoritmusok) vezérlik.

Az evolúció egyetemes jelenség is: létezik neurális és technikai evolúció, a tudományos elméletek evolúciója és természetesen a földrajzi környezetünk is evolúció eredménye.

A fejlődés (progresszió) — az evolúcióval szemben — *egyetlenegy* lén, lén-összlet alakjának a változása, annak teljesebb, bonyolultabb, magasabb rendű minőségi állapot vagy fokozat felé irányuló mozgása, ill. egyfajta mennyiségi gyarapodása (alakulás, növekedés, keletkezés, valamivé válás, pusztulás). Amiképpen a fazekas keze nyomán alakul a bögre, a bokály vagy a tányér; a faragó munkájával a támlás szék, a gyalogszék vagy a szökröny; ahogyan a megtermékenyült petesejtből — a zigótából — a csecsemő kifejlődik; vagy amint a beszéd fejlődik. *A fejlődésnek határozott iránya, menete és végpontja van.*

A fejlődés (progresszió) mint változás időben véges folyamat, a vége ismert. Vele ellentétben az evolúció (kibontakozás) mint változás időben végtelen, kaotikus folyamat, végkifejlete ismeretlen. Geográfus számára e tudás alapvető, ennélfogva nélkülözhetetlen!

Az evolúció is és a fejlődés is, mint a változás egy-egy fajtája, megszabott műveleteken, eljárásokon, lépéseken (algoritmusokon) alapul. „Számos egyszerű folyamatot ismerünk, amely valójában kaotikus: ilyen a csapból csepegő víz, az áramló gáz vagy a két irányban lengő inga által rajzolt útvonal. Ezek egyszerű és értelem nélküli algoritmusokat követnek, végeredményük mégis összetett, zűrzavaros és előre meghatározhatatlan. Gyönyörű formák és mintázatok jelenhetnek meg, és jöllehet a mintázat

fajtája megismételhető, a részleteket nem lehet előre meghatározni anélkül, hogy ne mennénk végig újra az eljáráson. A kaotikus rendszerek igen érzékenyek a kezdeti feltételekre, az indítás parányi eltérése teljesen különböző végkifejlethez vezethet. Ilyen az evolúció.”¹⁹ Vagy lásd még például az ún. Mandelbrot-alakzatokat.

A darwini kiválasztódási algoritmus fő jellemzői a különbözőségek hosszú távú összegeződésén alapuló szaporodás és változás.²⁰ Ezeken nyugszik a folyamatos természetes evolúció. Az életben a természetes kiválasztódás is — Charles Darwin szavaival élve: a legalkalmasabb lények fennmaradása — algoritmikus folyamat. Mert amiképpen a kitűnő tudós összefoglalja első jelentős művében²¹, abból, többek között, ez olvasható ki felelősséggel: *ha a megfelelő körülmények fennállnak, bizonyos, hogy a kimenetel adva lesz.*

Amit Darwin felfedezett, az nem egyetlen algoritmus, hanem egymással kapcsolatban álló algoritmusok szere, rendszere. A földi élet minden fajtája évmilliárdok alatt keletkezett egy algoritmikus folyamatban, egyetlen elágazó fát — az élet fáját — létrehozva. Az algoritmusoknak (az eljárásoknak, műveleti lépéseknek) három elsőrendűen fontos jellemzője még: 1. semlegesek a lének, a lén-összletek szempontjából; 2. alapvetően egyszerűek és 3. végül biztosított az eredmény.²²

Az egyetemes evolúció is egymással kapcsolatban álló algoritmusok rendszere. Az algoritmusban benne van az idő, azaz a következő lépés; és a hely, vagyis együtt: a környezet, amiben az evolúció lépésként vagy néha ugrásszerűen végbemegy. Az egyetemes evolúció algoritmusai a léneken alapulnak. Két vagy több lén csak és kizárólag akkor léphet kapcsolatba egymással, akkor kapcsolódhat össze, ill. akkor hangolódhat egybe, rezeghet együtt, ha a bennük lévő jel (információ) képes összefonódni, „értelmeződni”. E folyamatban különbséget kell tennünk a hatás fajtájában, jelesül a kölcsönhatás és az összehangolódás (rezonancia) között.

¹⁹ Blackmore, Susan: *A memgépezet. Kulturális gének – a mémek.* Bp., 2001, Magyar Könyvklub, 37–41.

²⁰ Dennett, Daniel Clement: *Darwin veszélyes ideája.* Budapest, 1998, Typotex, 192.

²¹ Darwin, Charles: *A fajok eredete természetes kiválasztódással.* Bp., 1961, Gondolat.

²² Dennett: i. m. 50–55.

A kölcsönhatás két vagy több lén (lén-összletek, lén-készletek) állapotának a megváltozása. A kölcsönhatásban mindig, minden esetben maradó változás lép fel, ellentétben a rezonanciával, ahol a hatás végén a lének eredeti állapotukba kerülnek vissza. Lén-, ill. gén-kölcsönhatások sorozatának következménye pl. az élet evolúciója.

Az egybe- vagy összehangolódás (rezonancia) bármilyen két vagy több összemérhető lénen (lén-összleteken, lén-készleteken) általánosan megnyilvánuló hatás. A kölcsönhatással ellentétben viszont a rezonáló lénekben maradó változás nem lép fel. Az összehangolódás végén, befejeződésekor a lének eredeti állapotukba kerülnek vissza. Rezonancia pl. az élőlények érzékelése.

Az algoritmus megengedett lépésekből álló utasítások sorozata, egyfajta útmutatás, egyfajta recept. Kiválóan alkalmas valamilyen feladat, felmerülő probléma megoldására. Lehet írni algoritmust elemes bútorok összeszerelésére (utasítás), ételfélék elkészítésére (recept), egy földrajzi hely megtalálására (itinerárium, globális helymeghatározó rendszer) vagy földrajzi kutatások végzésének lépéseire (módszertani kézikönyv). A számítógépes programok is algoritmusokat használnak egy-egy feladat végrehajtásakor.

Az algoritmusok megírásához tudnunk kell, hogy mik a megengedett lépések. E nélkül az az egyetlen lépés is algoritmus lehetne, hogy süssük meg a kenyeret; igen ám, de miképpen; mert itt hiányoznak az egymásra következő megengedett lépések. Csak a megengedett lépésekkel lehet az algoritmuson bonyolultsági elemzést végezni.

„Sok minden, amit csinálunk, az algoritmusokon alapul, amikor például összeadunk számokat, tárcsázunk egy telefonszámot vagy akár egy csésze teát készítünk. A gépekhez való viszonyunkat különösképpen jellemzik az algoritmusok, és környezetünkben a gépek túlsúlya megkönnyíti számunkra, hogy ilyen módon gondolkodjunk: végy egy papírpoharat, tedd a kifolyócső alá, válaszd ki az italt, dobd be a megfelelő pénzt, nyomd meg a gombot, vedd ki a poharat. Ha a helyes műveleteket végezzük a megfelelő sorrendben, akkor az eredmény egy csésze cappuccino. Ha viszont valamit rosszul csinálunk, talán a padlóra folyik a kávé. Algoritmusnak tekinthető valamennyi számítógép-program, amelyek orvosi leleteinket őrzik, vagy komputerjatekaink grafikai megjelenítését végzik, és

az a mód is, ahogyan egy szövegszerkesztővel vagy egy pénzügyi útmutatóval bánunk.”²³

Ha pusztán csak az érzékszervi észleléseknél és a képiségnél maradtunk volna az emberré válás folyamatában, nem juthattunk volna el a fogalomalkotásig. Ehhez gondolkodási műveletekre (ítéletalkotásokra, következtetésekre) is szükség van. Az érzékszervi észlelés csupán nyersanyag a gondolkodás számára. Az értelem alakítani kezdi a benyomásokat, gondolati fejleményt indít, és az észlelés egyedi tárgyaitól fokozatosan eljut a fogalmakig. Azok maradandóak, általánosak. *Lén, környezet, változás, hely, idő, körülmény, művelet* önmagában nincs a természeti valóságban, hanem kölcsönhatásokként, mint az érzékszervi észlelések és a szemlélet elvonatkoztatásai nyilvánulnak meg: alapfogalmak, s ezek lesznek a pillérei ama fogalmaknak, amelyekkel a földrajztudományt általánosan, axiomatikusan felépítendjük. Mert hiszen szeretnénk közös talapzatra helyezni a sok-sok földrajztudományi ágat, és szeretnénk *megvonni, meghúzni a földrajztudomány határait is*. Ekképpen nyerünk bizonyosságot a mi kedves tudományunkat illetően. A bizonyosság biztosítéka pedig a földrajztudományban is a helyesen, a megfelelően, a természeti valóságot, a tapasztalatot, a gyakorlatot messzemenően figyelembe vevő földrajzi egységrendszer (geographoton), földrajzi axiómarendszer és földrajzelmélet.

A továbbiakban ezen általános tudományos alapfogalmaknak és általános tudományos egységrendszernek csupán a földrajztudományi alkalmazásával foglalkozom, a kozmonómiai, geonómiai, bionómiai és szocionómiai felhasználásával nem. A földrajz egyébként is a geonómiai vagy másképpen: a földtudományok része. Mivel ezen alapfogalmaknak a földrajzi vonatkozásai érdekelnek bennünket (a hozzájuk köthető változások tetemes része a földfelszínen, ill. annak érintkezési közegében történik), ezért ezen alapfogalmakat nem általánosan, hanem földirati értelemben használjuk, és a *földrajzi* melléknévvel látjuk el. Egy földrajzi tényállás e hat földrajzi alapfogalommal — földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmé-

²³ Blackmore: i. m. 37–41.

nyek — kimerítően, jól leírható, jól jellemezhető, és a földrajzi műveletekkel vizsgálható.

* * *

A lén-elméletet természetesen fejleszteni kell még, óriási tudományos lehetőségek vannak benne akár a földrajzelmélet, akár más tudományok és elméletek számára. Ám e nemes feladat nagy részét én már a földrajz-elméletben is remélhetőleg jól képzendett és majdan jártas fiatal földrajztudósokra, ill. más fiatal tudósokra bízom.



Bolyai János szülőháza Kolozsvárott emléktáblával megjelölve
és az emléktábla felirata (jobbra)



AZ 1802. ÉV 12. HAVÁNAK 15. NAPJÁN ITT SZÜLETETT
BOLYAI BOLYAI JÁNOS A MAGYAR EUKLIDES
BOLYAI BOLYAI FARKASNAK
A TENTAMEN MÉLY GONDOLKOZÁSÚ SZERZŐJÉNEK FIA
MINEK AZ EMLÉKEZETÉRE SZÁZ ÉV MULTÁN
A FERENCZ JÓZSEF TUDOMÁNYEGYETEM
MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI KARA
ÁLLÍTÁ E KÖVET.



A trieszti kikötő. Itt szállt a Bombay-ba induló *Imperator* gőzhajó fedélzetére Cholnoky Jenő 1886. december 3-án, és indult el hírneves, két évig tartó kelet-ázsiai felfedező útjára



Az SS Imperator makettje
(Készítette Wolfgang A. Wieser, 2014)

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY ALAPJAI

A földrajztudomány egységrendszerének és axiómarendszerének a hét alapfogalma: *lén, környezet, változás, hely, idő, körülmény és művelet*. És mivel ezen alapfogalmak bármelyik tudományrendszerben (a kozmónómiai, a geonómiai, a bionómiai és a szocionómiai rendszerben, azaz a természet- és társadalomtudományok mindegyikében) egyaránt használhatóak, merthogy azokban is érvényesíthetők (pl. a kozmogóniában, fizikában, kémiában, biológiában, ill. az irodalomtörténetben, történelemben, családorvostanban, régészetben, néprajzban stb.), ezért mindenik elé odaértendő és -írandó a *földrajzi* melléknév, az összekeverődést, az értelmi zavart elkerülendő.

Földrajzi — azt jelenti, hogy egy határokkal viszonylagosan jól elkülöníthető földfelszíni egységről, az élet tulajdonságával bíró lének több-



5. ábra. A földrajztudomány alapfogalmai

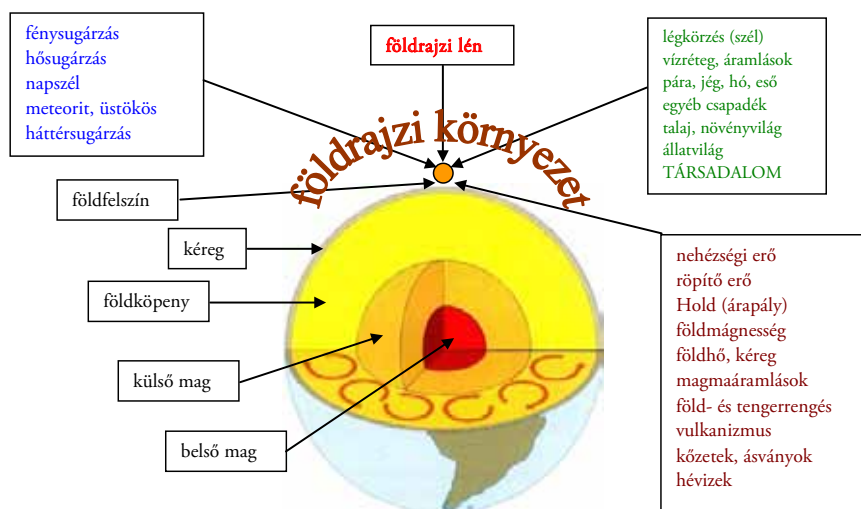
ségének, a különféle emberi közösségek mindennapi életének, tevékenységének a keretét és feltételét adó és alkotó környezetről, jelesül a *földrajzi környezetről*, egy sajátos közegről van szó, ahol és amiben a földrajzi változások zajlanak, és nem a közvetlen lakókörnyezetünkről (ami persze része a földrajzi környezetnek) és nem is a Mars valamiféle környezetéről. Merthogy a földrajztudomány tárgya, amire tkp. a *földrajzi műveletek* vonatkoznak, a *földrajzi környezetben* lévő *földrajzi léneknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények* szerinti *földrajzi változásának* a vizsgálata. És nem más egyéb. Hiszen a geográfiának nyilvánvalóan a *földrajzi* illetőségű, sajátosságú, vonatkozású, jellegű létezéssel kell foglalkoznia, jelesül azzal, ami a Földön, közelebbről a földfelszínen, mint a legnagyobb földrajzi környezetben, e fölöttébb sajátos közegben van, azon észlelhető, azon terjedt el, ill. még a hozzá kapcsolódó felszín alatti és feletti közegek földfelszínre is ható változásaival (belső és külső erők); és nem a távoli űrbelivel (ez kozmogóniai-kozmológiai feladat) vagy tisztán a növény-társulásokéval (ez meg biológiai feladat).

A földrajzi környezet a földfelszínnel érintkező, a földfelszínre hatást gyakorló vagy a földfelszínen érzékelhető, egymással kölcsönhatásban lévő földrajzi léneknek a közege. E változékony, mozgalmas közegben — a földrajzi környezetben — zajlanak, történnek a földrajzi változások, mégpedig meghatározott földrajzi helyhez, földrajzi időhöz és földrajzi körülményekhez kötve. Mindezeket, vagyis a földrajzi változásokat a geográfia földrajzi műveletekkel kutatja, vizsgálja, tanulmányozza.

A földrajzi környezetet a szakirodalom földrajzi buroknak, földrajzi héjnak, geoszférának is nevezi (Geosphäre, geosphere, geographische Hülle, geographic shell). Én csak a földrajzi környezet fogalmat használom, mivel ez fejezi ki a legjobban azt, amit vele érzékeltetni szeretnék; jelesül, hogy valami valamit (földrajzi lén földrajzi lént), valamik valamiket (földrajzi lének földrajzi léneket) egy adott területen, körzeten, közegen belül környékeznek, megkönyékeznek; hogy egymással környeződnek; ezek: környékezés, környezés, körözés, körítés, körülfogás, határvonallal vagy -felülettel való körülvevés, környítés, kerítés, kergetés, gördülés, karolás, keringés, keresztezés, kerülés, keresés stb. A környékezés egyfajta cselekvés, történés, folyamat gyanánt értendő, midőn körülfogunk, körülállunk, körülkerítünk, bekerítünk földrajzi léneket, ill. azok körülfogják, körül-

kerítik egymást, s e helyzetben valamilyen hatás vagy kölcsönhatás zajlik a földrajzi lének között a földrajzi környezetben és csakis ott, nem máshol.

„A földrajznak is, mint más tudományoknak, egy bizonyos tárggyal *tudományos elvek szerint* kell bánnia. S hogy ez a tárgy micsoda, az az idők folyamán mind világosabban megmutatkozott. Ma ezt mondhatnánk: az maga a földfelszín, mint egyfajta burok, amiben a szilárd szárazföld, amivel víz és levegő érintkeznek, és amit részben át is hatnak, az élővilággal — közte mindenekelőtt az emberrel — bezárólag, ami e burokban létezik, mindezt együtt szabad szemmel érzékelve, mint valamiképpen összetartozó, szerfelett sokféleképpen szerveződött és térbeli kiterjedésében, valamint időbeli folyamatában tartalmilag változó egészet. A földrajz e tárgyat kutathatja egészében és részeiben is (térbeli metszeteiben).”¹ (Kiemelés — V. Gy.) Ma már persze a szabad szemmel való érzékelésen túl igénybe vesszük a műszeres érzékelésekkel szerzett adatokat is.



6. ábra. A földrajzi (földfelszíni) lének változásait befolyásoló hatótényezők a földrajzi környezetben

¹ Bobek, Hans: Gedanken über das logische System der Geographie. *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Wien*, Bd. 99, 1957, 122–145.

Magától értetődik, hogy olyan, a földkerekséget vagy kisebb földrajzi környezeti egységeit érintő lén-áramlások tartoznak bele a földrajztudomány műveleti körébe, saját módszereivel végzett kutatásaiba, amelyek a Föld felszínén lévő földrajzi lének állapotára hatással vannak, azokkal kölcsönhatásban állanak. Ilyenek a nehézségi erő, a kiröpítő erő, a behúzó erő, a helyzeti erő, a mozgási erő, a földmágnesség, a földhő, az árapály, a kéreg, a kőzetek és ásványok, a víz, a jég, a légkör, az élőlények, a fény, a hőmérséklet, a napszél... általában az ún. belső és külső erők hatása. A földfelszíni lének földrajzi változását tehát számos földrajzi hatótényező együttesen hozza létre, és ennek az összetett tanulmányozása a geográfia feladata.

E hatótényezőket persze más tudományok is vizsgálják, például a geofizika, a geológia, az asztrofizika, a kőzet- és ásványtan, a régészet, a néprajz, a mező- és ipargazdaságtan stb., ám a földfelszíni földrajzi lénekre való hatásukat, összefüggéseiket, kapcsolataikat együtt, egyben, egységben, kölcsönhatásban csak a földrajztudomány szemléli; egységesen, összetettségében csak a földrajztudomány vizsgálja. *E jellegzetessége különíti el, különbözteti meg a geográfiát az összes többi tudománytól, e sajátosságától lesz a földrajz földrajz, és nem geológia, közgazdaságtan vagy regionális tudomány.*

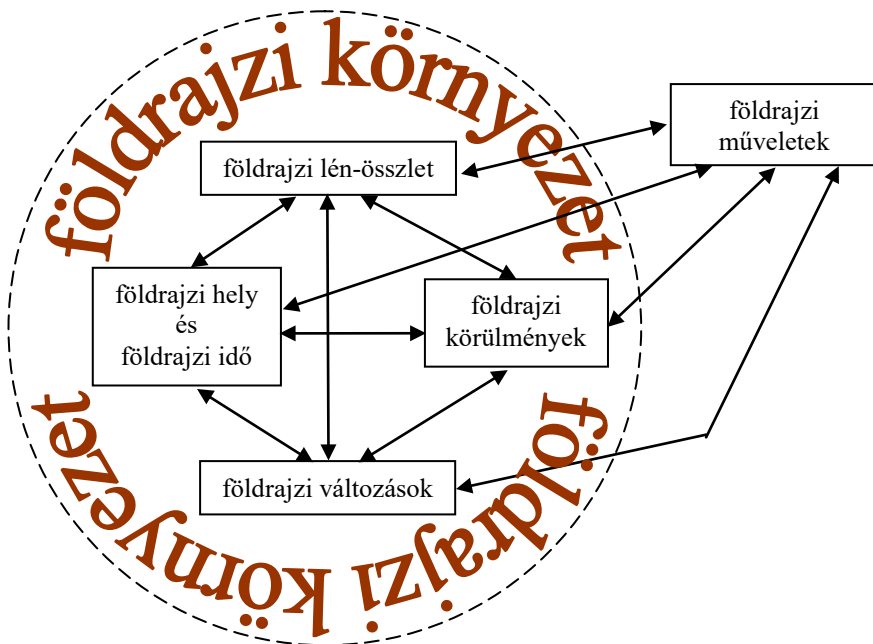
A földrajzi egységrendszernek és a földrajzi axiómarendszernek csak akkor van értelme, ha megadjuk ama vonatkoztatási rendszert, amiben a földrajzi változásokat földrajzi műveletekkel vizsgáljuk. *E vonatkozási rendszer magának a Föld bolygónak leginkább a felülete, a felszíne,* a különféle emberi közösségek mindennapi életének, tevékenységének a kerete és feltétele, vagyis maga a *földrajzi környezet*. A földfelszín a Föld égitestet határoló képzetes felület.

A földrajzi egységrendszer (a geographoton)

A földrajztudomány mibenléte, keletkezése, fejlődése, axióma- és ismeretrendszere, vizsgálati tárgyai, módszerei és eszközei, eredményei hasznosságának a kimutatása elsősorban a földrajzelmélet kutatási feladata, s ezen igen fontos feladatnak az elvégzése és a földrajzelméleti tudás

folyamatos felülvizsgálata egy jól rendszerezett, jól lehatárolt, más tudományoktól jól elkülönített geográfia kialakításának nélkülözhetetlen előfeltétele. Mi több, természet- és társadalomtudományi alapkérdés is, sőt lényeges nemzeti és társadalmi ügy is, mert számos közösségi gondra nem adható világos és egyértelmű válasz a földrajz lényegének a tudása, a földrajzi ismeretek iskolai és egyetemi oktatása, az alapvető földrajzi műveltség elsajátítása és népszerűsítése nélkül.

A földrajztudománynak ez ideig nem volt egységrendszere. A geográfia axiómarendszerének a megszerkesztése és a világegyetem működését magyarázó, általánosan érvényes lén-elmélet ismertetése mellett bemutatok most egy efféle egységrendszert is. (7. ábra) Neve: *földrajzi egységrendszer*, görögösen: *geographoton* (geo-graph-o-t-on). Hat belső és egy külső elemből áll, éppen azokból, amik a földrajztudomány alapfogalmai. A belső földrajzi elemek: *lén, környezet, változások, hely, idő és körülmények*.



7. ábra. A földrajzi egységrendszer, azaz a geographoton

A külső földrajzi elem: a *művelet*. A földrajzi műveletnek a földrajzi egységrendszerhez való hozzárendelése révén jön létre, marad fön­n és bontakozik ki a földrajztudomány.

A földrajzi egységrendszer a valóságos földrajzi környezeti rendszerek végső­kig leegyszerűsített szerkezete, ami a természeti valóságban nyilvánvalóan nem létezik, ám tartalmazza a kényszerű, elengedhetetlen, nélkülözhetetlen földrajzi szerveződéseket. A geographoton valóban úgy viselkedik, mint egy valóságos földrajzi környezeti rendszer, annak a képzete, modellje, azaz jellemzők rá ama ismérvek, amik mindenkor előforduló tulajdonságokként a valóságos földrajzi környezeti rendszereket általánosan jellemzik.

A geographoton egy elvont, általánosított földrajzi egységrendszer, földrajzi képzet, modell, amely azt mutatja meg, hogy miképpen lehet különböző valahai, mostani vagy jövőbeli, valós tulajdonságú földrajzi környezeti rendszerek létezéséből egyetlen szakadatlanul működő földrajzi egységrendszert szervezni. A földrajzi egységrendszerben a végső­kig leegyszerűsített elemek helyébe tetszőleges bonyolultságú, valódi földrajzi hatásokat fölmutató földrajzi lének helyettesíthetők. A földrajzi egységrendszerben sokféle erő hat kényszerű, törvényszerű és irányított lénáramlások hálózatán keresztül.

A földrajzi egységrendszer képes fölmutatni azon földrajzi tulajdonságokat, sajátosságokat, ismertetőjegyeket, amiket a földrajzi létezés legáltalánosabb ismérveiként elfogadhatunk, ennél fogva feltételezhetjük, hogy ez a legegyszerűbb olyan földrajzi rendszer, amely a valós földrajzi környezet tulajdonságait is mutatja. Ezért nevezhetjük egységrendszernek. Ezért a geographoton — mint a legegyszerűbb olyan földrajzi környezeti rendszer —, amely képes a földrajzi jelenségek, folyamatok, állapotok előállítására, feltételezhetően alkalmas a földrajzi egységrendszer szerepének a betöltésére.

Ha az általam megalkotott földrajzi egységrendszer helytálló, és tényleg betölti a földrajztudomány egységrendszerének a szerepét, akkor a szerveződési módja kivétel nélkül minden földrajzi környezeti rendszerben megtalálható kell legyen; másrészt viszont egyetlenegy *nem földrajzi környezeti rendszernek* sem szabad ezen egységrendszer, vagyis a geographoton szerveződési módja szerint felépülnie. Ha a földrajztudománynak

birtokában van egy ilyenfajta földrajzi egységrendszer, akkor ama kérdés, hogy *mi a földrajztudomány*, többé már nem elvont elméleti kérdés, hanem alapvető természet- és társadalomtudományi ügy, amire szabatos, kísérletekkel is ellenőrizhető, igazolható, bizonyítható választ lehet adni.

Kizárólag e földrajzi egységrendszer vezethet olyan kérdések tudományos megválaszolásához is, hogy miképpen keletkezett a földrajztudomány; mi a geográfia lényege, mik a vizsgálati-kutatási tárgyai; mik a vizsgálati módszerei stb. Merthogy egy efféle földrajzi egységrendszer ismeretének a hiányában nem is lehet tudni, hogy tkp. mit is keresünk, mit is vizsgálunk akkor, amikor a földrajztudomány lényegét, keletkezését, jelenségeit kutatjuk. S a geographoton hiányában nem válaszolható meg számos más kérdés sem, például az, hogy hol vannak a földrajztudomány, a földrajzi kutatások határai; vagy mik a geográfia rokon tudományai, társtudományai és segédtudományai.

S a mindennapi életben is ezer és ezer olyan feladat van, amelyre nem lehet egyértelmű választ adni a földrajztudomány nélkül, a földrajzi tudás mibenlétének az ismerete nélkül. Ezért szerfölött helytelen és meg lehetőszen nagy tudományos műveletlenségre és szűklátókörűségre vall a nem földrajzos akadémikusok és egyetemi oktatók részéről ama igyekezetük, hogy évtizedek óta korlátozni akarják a földrajz iskolai oktatását, sőt egyesek közülük még meg is akarják szüntetni a földrajzi ismeretek iskolai átadását. Mindezen gondok kielégítően megoldhatóak lennének a földrajzi ismeretek mibenlétének, természetének, jellegzetességeinek egyértelmű tisztázásával, jelesül a geographoton és a földrajzi axiómatika alkalmazásával, valamint a földrajzelmélet széles körű ismeretével.

Mi a földrajztudomány legmeghatározóbb sajátossága? Avagy: mik a földrajztudományok legmeghatározóbb sajátosságai? Mikor mondjuk egy tudományos tevékenységről azt, hogy az *földrajzi*? Akkor, ha ama tevékenység: *tájékozódás*. Tájékozódás, főképpen a közösség, ill. az egyén tulajdon környezetének a jellegzetességeiről; tájékozódás a földrajzi környezet lény-összleteinek a változásai felől; tájékozódás a földrajzi környezeti helyek és idők vonatkozásáról; tájékozódás a földrajzi környezeti körülmények mibenlétéről, hatásairól.

A tájékozódás egy igen sajátos, a legátfogóbb, a legáltalánosabb, a leglényegesebb földrajzi művelet, aminek sok-sok fajtája van. *A földrajz-*

tudomány ezért a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lén-összleteknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel kutató, vizsgáló, tanulmányozó tudomány. Vagy ha többes számban használjuk, hiszen rengeteg földrajztudomány van, akkor *a földrajztudományok a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lén-összleteknek földrajzi helyek, földrajzi idők és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel kutató, vizsgáló, tanulmányozó tudományok.* Ez a geográfia lényege.

Persze más tudományok művelői is tájékozódnak, csakhogy az ők tudományos tájékozódásuk nem a földrajzi környezetben, hanem más sajátságokat felmutató, az ők jellegzetes kutatási környezetükben történik. Meg kell hát jelölnünk azt, mi a földrajzi környezet, mi a földrajztudósok felségterülete, amiben csak ők tájékozódnak (vizsgálódnak, kutatnak stb.), hogy egyértelműen megkülönböztethessük azt a más tudományok vizsgálta környezetektől, s így világosan elkülönítsük a földrajztudományt (a földrajztudományokat) a többi tudománytól.

A földrajzi környezet a földfelszíni természet és társadalmi-közösségi élet tevékenységének a közege, kerete és feltétele. Más környezetfélék ilyesféle tulajdonságokkal nem bírnak, ennél fogva nem is tartoznak a geográfusok tájékozódási körébe. Tehát mindazon dolgok és jelenségek vizsgálandó földrajzi dolgok és kutatandó földrajzi jelenségek — összességében: földrajzi lének —, amelyek a különféle emberi közösségek szűkebb-tágabb tevékenységi környezetében és az azt körülölelő természetben előfordulnak.

A földrajzi egységrendszer pedig nemcsak a számos földrajzi tudományág alapja, hanem alapja a földrajzi axiómarendszernek és a földrajz-elméletnek is.

A tudományos megismerésről

Most pedig foglalkozzunk röviden a tudományos megismerés két jellegzetességével, jelesül a tapasztalati és a képzetes elmélettel!²

² Hársing László: *A tudományos megismerés és a plauzibilis következtetések logikája* (Budapest, 1971, Akadémiai Kiadó) című könyve nyomán.

Mi, hol, mikor, milyen körülmények között változik a környezetben, és arról miféle műveletekkel és milyen közösségben tájékozódunk — ez a hétköznapi megismerés lényege és menete, és ez a tudományos megismerése is; mindenféle tudományos kutatás, vizsgálódás e menetrend szerint történik.

Ennek a viszonylatai:

1. a tájékozódás *tárgya* — vagyis amiről tájékozódunk, aminek a változása az érdeklődésünk középpontjában van; ama lén, lén-összet, aminek a változását különféle tudományos műveletekkel követjük, megfigyeljük, vizsgáljuk, tanulmányozzuk stb.;
2. maga a *környezet*, amiben a tájékozódás tárgya változik;
3. a tárgy környezetén belüli *változása* (alakulás, módosulás, eltérés, fordulat, folyamat, korábbi állapot, fejlődés, evolúció, kockázatok, előrejelzések stb.);
4. a tárgy környezetén belüli *helye, helyzete* (fekvés, állás, környék, pont, terület, tér, telep, köz, helység, helyiség, helyszín, zug, foglalat, helyezkedés);
5. a tárgy környezetén belüli *idője, időzete* (időbeli tartózkodás, időzeti függés, fennállás, megmaradás);
6. a tárgy környezetén belüli változásának a különféle *körülményei* (módozat, mozzanat, alkalom, állapot, sebesség, hatások);
7. a tárgy környezetén belüli változását nyomon követő *műveletek* és ama *közösség*, aminek a keretében és aminek a számára a tudományos műveleteket végezzük.

A hétköznapi tájékozódás, ismeretszerzés során magyarázatokat, értelmezéseket, a tudományos megismerés, kutatás folyamán *elméleteket* alkotunk azért, hogy például rendezzük az ismereteinket, felfedjük a változásoknak a hátterét, megvilágítsuk a jelenségeknek az okát, kockázatbecsléseket, előrejelzéseket készíthessünk a jövőre nézve.

A tudományban szükségünk van elméletekre; úgy a tapasztalatból, a gyakorlatból származó *tapasztalati elméletekre*, mint az elgondolások, elképzelések, elmélyedések, megfontolások révén megalkotott *képzetes elméletekre*. E két elméletféle a megismerés két fajtáján, a *tapasztalati megismerésen* és az *elméleti megismerésen* nyugszik.

MEGISMERÉS		ELMÉLET
Tapasztalati megismerés	→	tapasztalati elmélet
Elméleti megismerés	→	képzetes elmélet

17. táblázat. A megismerés fajtái és az elméletfélék

Nézzük, mit értünk *elmélet* alatt a híres Czuczor–Fogarasi-féle szótár és a *Magyar értelmező kéziszótár* szerint!

ELMÉLET, (el-me-él-et) fn. tt. *elmélet-ét*. 1) Általán, amit elmével, azaz érzéki és gondolkodó tehetségünkkel öntudatosan felfogunk. 2) Különösen, érzéken-túli tárgynak fogalma, elvont fogalom, nézet, melyre egyedül tapasztalás által eljutni nem lehet, hanem elvont gondolkodás által. (Conceptus purus). 3) Megfelel e görög szónak: *theoria*, azaz oly ismeret, igazság, mely kiválólag belső szemlélődésünkben létezik, tekintet nélkül arra, vajjon felel-e meg annak valamely való tárgy a tapasztalatban vagy sem.

elmélet fn **1.** Tapasztalatilag szerzett ismeretek, gondolatok elvi általánosítása mint a további gyakorlat alapvetése. **2.** *Tud*A tények összefüggéseinek (igazolható) föltevésekkel való magyarázata. *Az evolúció -e.*

Én úgy vélem, hogy a tudományos elmélet a szakszerű tudományos megismerés során keletkezett ismeretek helyességének igazolható vagy belátható tételekkel való magyarázata, ill. annak kísérlete. A tudományos elméletek többek között arra szolgálnak, hogy összefogjanak, összetartanak, összekovácsoljanak és időnként megújítsanak egy-egy tudományt, egy-egy tudományágat. *Ha egy tudomány elméletileg nincs jól megalapozva, akkor rendezetlen, kikezdhető, a széthordás, a szétesés veszélye fenyegeti.* A földrajztudományban is igen nagy szükségünk van arra, hogy legyen egy jól fölépített, jól szerkesztett, rendszeresen ellenőrzött földrajz-elméletünk — egy amolyan földrajzi tudományelméletünk —, hiszen ha ilyen nincs, a geográfia széteshet ágaira, széthullhat darabjaira, széthordhatják a műgeográfusok.

Ha valamiről nincs megfelelően, kellően bizonyított, igaz ismeretünk, jól alátámasztott, biztos tudásunk, akkor elméleteket fogalmazunk meg azért, hogy csökkentsük tudásunk kétségeit, bizonytalanságát. Ezért van szükségünk mindenféle olyan elméletre, amelyet a földrajztudományban

nagyszerűen fel tudunk használni például a földrajzi jelenségek magyarázatára és előrejelzésére, a földrajzi kockázatok becslésére. Effélék például:

- a világegyetem és a Naprendszer keletkezésének elméletei;
- a Föld és a bolygók keletkezésének elmélete;
- a Wegener-féle kontinensvándorlási elmélet;
- a lemeztektonika elmélet;
- a Hawking-féle húrelmélet;
- a Hettner-féle khorológiai elmélet;
- a Thüinen-féle telephelyelmélet;
- a Christaller-féle központi helyek elmélete;
- az evolúció általános elmélete;
- a Szádeczky-Kardoss-féle cikluselmélet³,
- a kemoton-elmélet⁴;
- az antropocén elmélet;
- a mértéktartó fejlődés elmélete⁵;
- a lén-elmélet⁶ stb.

³ Szádeczky-Kardoss Elemér (1903–1984) geológus, egyetemi tanár, akadémikus igen helyes törekvése az volt, hogy egybeszervezze a földtudományokat. Ezen elképzelését az 1974-ben megjelent *Geonómia* című könyvében fejtette ki. Később az univerzális ciklustörvény megalkotásával az anyagnak a tér-idő-sebesség összefüggéseit tárta föl. *A jelenségek univerzális kapcsolódásáról* című igen jelentős könyve már a halála után, a tanítványai szerkesztésében jelent meg, 1989-ben.

⁴ E roppant lenyűgöző, szerföltre kitűnő, egyedülálló és a tudományos berkekben világhírű elméletet egy rendkívüli tudású, magyar elméleti biológus, Gánti Tibor (1933–2009) alkotta meg. Művei a kemoton-elmületről: *Forradalom az élet kutatásában*. Bp., 1966, Gondolat. — *Az élet princípiuma*. Bp., 1971, Gondolat. — *Chemoton elmélet. I. A fluid automaták elméleti alapjai*. Bp., 1984, Országos Muzeológiai Módszertani és Információs Központ. — *Chemoton elmélet. II. Az élő rendszerek elmélete*. Bp., 1989, Országos Muzeológiai Módszertani és Információs Központ. — *Kontra Crick, avagy az élet mivolta*. Bp., 1989, Gondolat. — *A kemoton*. Bp., 2000, Műszaki Könyvkiadó. — *Az élet általános elmélete*. Bp., 2000, Műszaki Könyvkiadó. — *A természet kebelén*. Bp., 2009, Novum Kiadó.

⁵ Lásd Vadas Gyula: *Pécs, az öniszervező közösségek városa. Tízese, utca kapitányságok, negyedmesterségek*. Pécs, 2013, Pécsi Lokálpatrióta Szövetség, 25–30.

⁶ Ez a szerző elmélete a világmindenség és benne a Föld felépüléséről és a Földön történő jelenségek, folyamatok stb. változásáról. Lásd az előző fejezetet.

A tudományos megismerésnek mindkét szakaszában — a tapasztalati és az elméleti szakaszban — alkotunk elméleteket, tapasztalati és képzetes elméleteket egyaránt. Mivel e két elméletfajta a tapasztalati és az elméleti megismerésen alapul, ismerkedjünk meg röviden a tapasztalati és az elméleti megismerés menetével!⁷



Gánti Tibor, a világ valaha élt egyik legjelentősebb tudósa.
Gulyás László festménye (olaj, vászon, 100 x 80 cm)

⁷ Hársing László: *A tudományos megismerés és a plauzibilis következtetések logikája*. Budapest, 1971, Akadémiai Kiadó, 13–73.

A tapasztalati megismerés

Ennek az alapja nyilvánvalóan maga a közösségi és az egyéni gyakorlat, a közösségi és az egyéni tapasztalat, ill. ezek cseréje. Ebben a természeti valóságról érzékszervi és műszeres megfigyelésekkel, kísérletekkel, mérésekkel, számolással stb. adatokat gyűjtünk, tároljuk, csoportosítjuk, rendszerezzük azokat. Az adatok a természeti valóság tényeit kifejező jelek. Ám a tudomány nem szorítkozik pusztán csak az adatok rögzítésére, hanem magyarázatokat is keres és előrejelzéseket is készít, kockázatokat is megfogalmaz.

Egy tapasztalati elmélet mindenkor többet nyújt, mint a tapasztalati adatok. E többlet a megismerés tapasztalati szakaszában két gondolati művelet, a közösséges *elvonatkoztatás* (absztrakció) és az *általánosítás* révén adódik. A közösséges elvonatkoztatás során a bonyolult és ezért csak nehezen vizsgálható dolgokat azok bizonyos, az adott vonatkozásban lényeges tulajdonságaira vezetjük vissza. Így jutunk el pl. olyan földrajzi osztályfogalmakhoz, mint a *lén, környezet, változás, hely, idő, körülmények, művelet*, ill. az olyan viszonyító fogalmakhoz, mint a *nagyobb–kisebb–egyenlő, azonos–hasonló, belül–kívül, felül–alul, előtt–mögött, magasabb–alacsonyabb, nehezebb–könnyebb, hasznos–káros* stb. E fogalmak az egyedi fogalmakkal együtt alkotják a tapasztalati fogalmakat. Egyedi földrajzi fogalmak: Cholnoky Jenő, Abaligeti-barlang, fátyolfelhő, sötömzs, Csík-szereda, székely körvasút stb. A tapasztalati fogalmak lényeges sajátossága, hogy terjedelmüket olyan dolgok alkotják, amelyek tapasztalatilag megragadhatóak, hozzáférhetőek.

A közösséges elvonatkoztatás eredményeként nyert tapasztalati fogalmak összekapcsolásából tapasztalati elméleteket alkothatunk. Ezek tágitják és mélyítik az ismereteinket. Megalkotásukkor az egyeditől az általános, a kevésbé általánostól az általánosabb, ill. a legáltalánosabb fogalmak felé haladunk. E gondolati művelet az *általánosítás*. A „minden suvadás szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgás”, a „minden település emberi közösségek lakóhelye”, „minden lág vízigenyes növénytársulásokkal borított, állandóan vagy az év nagyobb részében nedves, lefolyástalan vagy gyöngye lefolyású, tözege aljzatú mélyedés” kijelentések tkp. általánosítások.

Ha a „település” fogalmát a „Pécs”, a „csapadék” fogalmát a „dér” fogalmával helyettesítjük, akkor *egyediesítésről, ténylegesítésről* (konkretizációról, specifikációról) beszélünk. E gondolkodási művelettel mérsékelhetjük a fogalmak elvontságát és ugyanakkor *egyedivé* is tesszük a velük képzett kijelentéseket. Mind az általánosítás, mind az egyediesítés lehet egy- vagy többlépcsős.

Tapasztalati elméletek:

a boldogságra való törekvés elmélete,
az élet élvezetének elmélete,
az emberi társas együttlét alakzatainak és szabályainak elmélete⁸
(vagyis a jog- és állambölcészett, ami az emberi közösségek intézményeinek természetét, jelentőségét és rendszerét, eredetük, összefüggésük és eszményeik törvényeit tünteti elő),
a tanuláselméletek,
a lélektani elméletek,
a szociológiai elméletek,
a négy B-s rend (a bizonika) elmélete⁹
stb.

A megfelelően bizonyított általánosításokat *tudományos törvényeknek* is nevezhetjük. Valójában azonban nem minden tudományos törvény általánosítás eredményeképpen keletkezik, ezért helyesebb, ha tapasztalati törvényről beszélünk. A tapasztalati megismerésben a kijelentések (állítások) még nem kapcsolódnak szorosan egymáshoz, és így egy-egy tudomány ágainak, tételeinek rendszer jellege a tapasztalati megismerésben még viszonylag gyenge.

⁸ Pulszky Ágost: *A jog- és állambölcészett alaptanai*. Budapest, 1885, Eggenberger-féle Könyvkereskedés, 3.

⁹ Ez a szerző elmélete az emberi közösségek működéséről; nincs még teljesen kidolgozva.

Az elméleti megismerés

A megismerés természetesen nem merül ki pusztán a tapasztalati megismerésben: adatok gyűjtésében, rendszerezésében és tapasztalati elméletek megalkotásában. A tudományok olyan elméletek létrehozására is törekednek, amelyek nemcsak a tapasztalati tudás kiterjesztését és elmélyítését teszik lehetővé, hanem a tapasztalat számára nem hozzáférhető összefüggések feltárását is. Az efféle ismeretrendszer a *képzetes elmélet* (hipotézis, feltevés, feltételezés), és a megismerésnek e szakasza, e fajtája az elméleti megismerés.

Az elméleti megismerésben olyan képzetes elméleteket alkotunk, amelyek már nem az adatok egyszerű általánosításai, hanem elmélyültebb tudományos alkotótevékenység termékei. Efféle magas elvonatkoztatási szintű és általánosítási fokú képzetes elméletek:

a biológiai evolúcióelmélet,
a gravitációs hullámok elmélete,
a lén-elmélet,
a mágnesség-elmélet,
az atomelmélet,
a molekulaelmélet,
a flogiszonelmélet,
a speciális és általános relativitáselmélet,
a világegyetem folytonos állapotának elmélete,
az élet keletkezésének kemoton-elmélete stb.

A képzetes elméletek mindig tartalmazznak elméleti fogalmakat. Ezek egy részét az elvonatkoztatás magasabb szintű fajtájával, az *eszményítéssel* (idealizációval) alkotjuk meg. Az eszményítés gondolkodási műveletben — ellentétben a közönséges elvonatkoztatással — a természeti valóságban meghatározott, bizonyos tulajdonsággal bíró dolgokat úgy tekintünk, mintha nem rendelkeznének ama bizonyos tulajdonsággal; nemcsak tulajdonságaikkal helyettesítjük a dolgokat, hanem még e tulajdonságokat is „megtisztítjuk” a tudományos vizsgálódást nehezítő tényezőktől. Példa erre az *abszolút fekete test*, a *súrlódás nélküli lejtő* vagy

a korábban tárgyalt *földrajzi egységrendszer* fogalma. Az eszményítés lehetővé teszi különféle hatótényezők egymástól független vizsgálatát (pl. miképpen viselkedik a lejtőn a suvadó tömeg, ha csak a nehézségi erő hat rá).

E gondolkodási műveletnek — az eszményítésnek — fontos tulajdonsága a viszonylagosság. E vizsgálatot többféleképpen végezhetjük el attól függően, hogy milyen fogalom létrehozása a célunk, vagy milyen kérdésre akarunk választ kapni. A földrajzi környezet elemeit sokféleképpen lehet osztályozni, pl. szín, alak, működés, kiterjedés vagy pusztulás szerint; az eszményítést is többféle kitűzött célnak megfelelően végezhetjük el (pl. fogalmi kategóriák létrehozása).

Az eszményi fogalmak terjedelmét már nem tapasztalati dolgok, hanem képzetes, eszményi dolgok alkotják, amelyektől a természeti valóságban létező dolgok a tulajdonságaikban nem térnek el jelentősen. Így pl. egy valós földrajzi környezet változásai nem különböznek jelentősen egy eszményi földrajzi környezet feltételezett változásaitól.

Az elméleti fogalmak egy részének a keletkezésénél azonban nemcsak az eszményítés játszik szerepet, hanem a tervezés-szerkesztés is, azaz maga a képzetes elmélet vagy a tudományos modell. Az „axiómarendszer”, a „gravitációs mező”, a „városiasodás”, a „tömegtermelés”, a „lén” és a „bizon” stb. fogalmak bizonyos értelemben tudományos alkotásoknak tekinthetők. E fogalmak terjedelmét olyan dolgok alkotják, amelyek a tapasztalat számára (legalábbis a megalkotásuk idején) nem elérhetők, de vannak olyan okozataik, következményeik, amelyeket tapasztalatilag tanulmányozni lehet. Így pl. a természetes közösségek (többnemzedékes nagycsaládok, utcaközösségek, negyedmesterségek stb.) szétesése a csaló bankárkaszt és a galád pénzkupecsek kizsákmányoló ténykedése, az állam-szervezet gyöngesége következtében; az élelmiszer-biztonság romlása a tömegtermelés miatt és így tovább.

A földtudományok rendszerezése

A tudományok osztályozását, rendszerezését, térképezését és időképezését, így a földrajztudományét, ill. összesítve a földtudományokét is, célszerű bizonyos időközönként elvégezni — mivel tudnunk kell azt, hogy miképpen áll tudományunk általában az ismeretrendszerek között és egyáltalán önmagában; milyen új kutatási területek jöttek létre, mikoptak-kopnak ki az előzőleg érvényes elfogadott tudományrendszerből és így tovább.

Sajnos itt, Pécsen, nem tudom a földrajztudomány rendszerezését földrajzosokkal, földtudományi szakemberekkel közösen elvégezni, mivel a város közoktatási intézményeiben, az egyetemén és a vállalatainál nincsenek e komoly feladatra megfelelő tanárok, egyetemi oktatók, földtudományi szakemberek.

Eddig sem volt egy, a tudományos közélet által elfogadott vagy előnyben részesített tudományrendszerezési modell; és hát az ismeretrendszerek szélesedésével (az adatok és az ismeretanyag megsokszorozódásával), mélyülésével (specializálódás) és összefonódásával egyre nehezebb, sőt talán lehetetlen is egy efféle általános és különleges osztályozási szempontrendszer, ill. értékrend létrehozása!¹⁰

Tudományosztályozási rendszerek természetesen eddig is voltak, és ezután is lesznek, de — úgy gondolom — ezek alapvetően az osztályozási céloknak megfelelően fogják besorolni az egyes tudományokat, és nem azoktól függetlenül.

A következő nagy táblázatba összegyűjtöttem jó pár földrajztudományi, földtudományi ágat. Ez is egyfajta csoportosítása e tudományoknak, mégpedig névsor szerinti, ám ez nem ad megfelelő átláthatóságot, nem adja meg a tudományok egymáshoz való kapcsolódását, hálózatát. A bal oldali oszlop a geográfiai-geonómiai tudományfajta magyar nyelven használatos megnevezését, a jobb oldali meg többnyire a görög-latin nyelvű tartalmazza — ha ismert olyan.

¹⁰ Gócze István: Lehet és kell-e rendszerezni a tudományokat? *Hadtudományi Szemle*, VII. évf., 2014/3., 232–250.

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
alkalmazott földrajz	
alkalmazott történeti földrajz	
alsógeodézia	
ágazati földrajz	
államföldrajz	Staatsgeographie
állatföldrajz	zoogeográfia
általános földrajz	
ásványtan	mineralógia
barlangtan	szpeleológia
behaviorista földrajz	behavioral geography
biztonságföldrajz	Sicherheitsgeographie
bolygórajz	planetográfia
bolygótan	planetológia
bűnözésföldrajz	kriminálgeográfia
családföldrajz	
csillagászat	asztronómia
csillagászati földrajz	
csillagászati geodézia	
diagnosztikai földrajz	
dinamikus földrajz	dinamikus geográfia
dualisztikus földrajz	
egészségföldrajz	
egységes földrajz	
elméleti földrajz	
elterjedésföldrajz	areálgeográfia
elterjedésrajz	areográfia
elterjedéstan	khorológia, areográfia
emberföldrajz	antropogeográfia, humángeográfia
evolúciós gazdaságföldrajz	
éghajlatföldrajz	klímatogeográfia
éghajlattan	klímatológia
égi mechanika	
életföldrajz	biogeográfia
élettan	biológia
élettudományok	bionómia
észlelésföldrajz	Wahrnehmungsgeographie
faluföldrajz	
fejlődésföldrajz	

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
felsőgeodézia	égitestre vonatkozó méréstan
felszínalaktan	geomorfológia
fényképes mérés	fotogrammetria
folyótan	potamológia
földfizika	geofizika
földhőtan	geotermika
földkémia	geokémia
földméréstan	geodézia
földrajz	geográfia
földrajzelmélet	metageográfia
földrajzi axiomatika	geográfiai axiomatika
földrajzi felfedezések története	
földrajzi helymeghatározás	csillagászati geodézia
földrajzi informatika	geoinformatika
földrajzi matematika	geomatematika
földrajzi statisztika	geostatisztika
földrajztörténet	
földrengéstan	szeizmika
földrengéstudomány	szeizmológia
földtan	geológia
földtantörténet	geológiai történet
földtani erőtan	geodinamika, dinamikai geológia
földtudományi adatkezelés	geomatika
földtudományok	geonómia
gazdaságföldrajz	
geopolitika	
globalizáció földrajza	
gömbi csillagászat	szférikus asztronómia
gyakorlati csillagászat	
gyakorlati földrajz	
hadtörténeti földrajz	
háztartásföldrajz	
hely- és időmeghatározás	
helyleírás	topográfia
helymeghatározás a Földön	geodézia
helymeghatározás a Holdon	szelenodézia
helymeghatározás bolygókon	planetáris geodézia
helymeghatározás égitestekre	kozmikus geodézia

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
helymeghatározás mesterséges holdakra	szatellitageodézia
humanisztikus földrajz	humanistic geography
idegenforgalmi földrajz	
időföldrajz	
időjárásstan	meteorológia
időképészet	
iparföldrajz	
írásképföldrajz	
irodalomföldrajz	
jégstan	glaciológia
kairotikus földrajz	
karsztkutatás	karsztológia
katonaföldrajz	
kereskedelemföldrajz	
kiberföldrajz	
klasszikus földrajz	
kormeghatározástan	
kozmosz geodézia	
környezetföldrajz	
környezetgazdaságtan	
környezettan	ökológia
környezetvédelem	
kőzetmikroszkópia	litomikroszkópia
kőzetrajz	petrográfia, litográfia
kőzetrétegrajz	litosztratigráfia
kőzettan	petrológia, litológia
közlekedésföldrajz	
kritikai földrajz	critical geography
kulturális földrajz	
leíró víztan	hidrográfia
lemezmozgástan	
magatartásföldrajz	
marketingföldrajz	marketinggeográfia
matematikai földrajz	
matematikai földtudomány	
megélhetési földrajz	
meseföldrajz	
meteortan	meteoritika

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
mezőgazdaságföldrajz	agrárgeográfia
művelődésföldrajz	
művészetföldrajz	
népességföldrajz	demogeográfia
népességra	demográfia
népességstatistika	
népi földrajz	etnogeográfia
növényföldrajz	fitogeográfia, geobotanika
nyelvöldrajz	
oknyomozó közzettan	petrológia
oktatásföldrajz	
orvosföldrajz	
ősföldrajz	paleogeográfia
őskörnyezettan	paleoökológia
összehasonlító földrajz	komparatív geográfia
pályaszámítás	
pénzügyi földrajz	
politikai földrajz	
posztmodern földrajzok	
radikális földrajz	radical geography
régészeti földrajz	archeogeográfia
regionális földrajz	regionális geográfia
regionális tudományok	
rendszerföldrajz	
rétettan	sztratigráfia
sportföldrajz	sportgeográfia
stratégiai tervezés földrajza	
szállításföldrajz	
szárazulatra	epirografía
tájékozódás	navigáció
tájföldrajz	korográfia
talajföldrajz	pedogeográfia
talajtan	pedológia
társadalmi csoportok földrajza	szociálgeográfia
társadalmi földrajz	
társadalomföldrajz	
társadalomtan	szociológia
társadalomtudományok	szocionómia

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
tehetségföldrajz	
telephelyelmélet	
településföldrajz	
tengerrajz	oceanográfia
tengertan	oceanológia
természetföldrajz	
természeti földrajz	fizikogeográfia
természetvédelem	
területi statisztika	
területrajz	fiziográfia
tér- és időképészet	
térinformatika	
térképészet	kartográfia
tértudomány	
tőföldtan	limnogeológia
tótan	limnológia
történeti földrajz	historiogeográfia
történeti topográfia	
tudományföldrajz	scientogeográfia
turizmusföldrajz	
új gazdaságföldrajz	new economic geography
üledéktan	szedimentológia
űrföldkémia	kozmogekémia
űrközetrajz	kozmoetrográfia
űrkőzettan	kozmoetroológia
űrméréstan	asztrometria
űrrajz	kozmoográfia
űrtan	kozmológia
vallásföldrajz	
választási földrajz	
városéghajlattan	
városföldrajz	
vetülettan	
vidékföldrajz	
világegyetemtudományok	kozmonómia
vízföldrajz	hidrogeográfia
vízföldtan	hidrogeológia
vízmozgástan	hidrodinamika

TUDOMÁNYÁG	TUDOMÁNYÁG IDEGEN NEVE
víztan	hidrológia
vulkánföldrajz	vulkanogeográfia
vulkántan	vulkanológia
zeneföldrajz	muzikogeográfia
	geomatika

18. táblázat. Geográfiai-geonómiai tudományok felsorolása

A táblázat két oszlopába szedett tudományok jegyzéke korántsem teljes, és az egyes tudományágak csoportjait, osztályait, pláne a geonómiai tudományok rendszerét gráfszerűen — mint egy teaurusz vagy egy ontológia —, az efféle elrendezés nem mutatja.

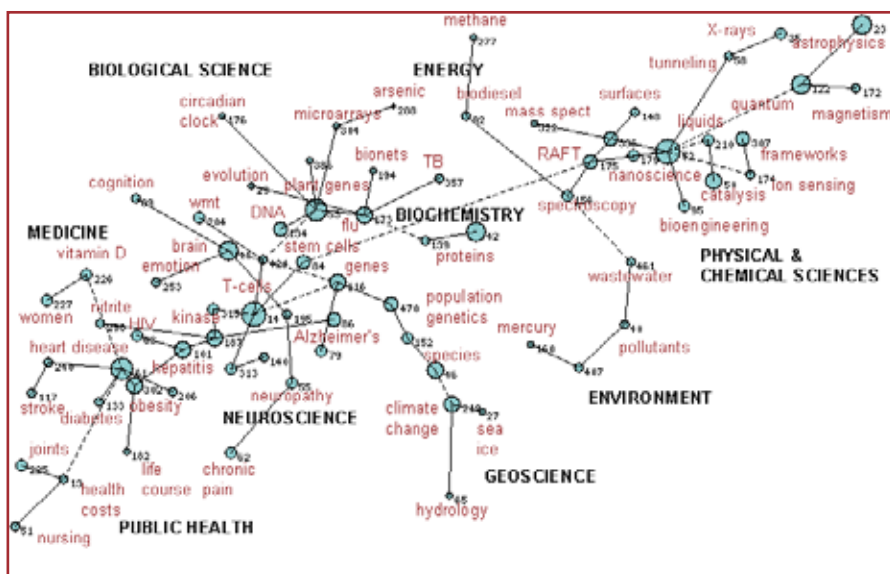
A 8. és a 9. ábrán a tudományok egyfajta szerkezeti térképe látható. Mindkettő hivatkozási mutatók alapján készült ama különbséggel, hogy míg a 8-ast az Essential Science Indicators (ESI) alapján állították össze 2009-ben a szerkesztői¹¹ (ami azt határozza meg, hogy kik, ill. melyek a legbefolyásosabb egyének, intézmények, tanulmányok); addig a 9-es ábra 18 tudománycsoport egymáshoz való hasonlósága alapján 2007-ben faktoranalízissel készült elemzés.¹² Itt a csomópontok mérete arányos a hivatkozások számával. Mindkét ábrán megtalálhatóak a földtudományok, ám csupán mellékes helyzetben. Vajon a meglehetősen veszélyes antropocén még nem ért el a földrajzosok tudatáig?

A Nyugat pénzkupeceinek a szennyes II. világháborúja után bontakozott ki Európában az ún. tudományos-technikai forradalom. Az 1970-es és a '80-as években Kárpát-medencei csonka hazánkban is eme új és érdekes jelenségnek az értelmezéséről és az adódó feladatokról folyt vita a szakmai folyóiratokban. Számos könyv és tanulmány született a tárgykörben; lásd például az Akadémiai Kiadó „Tudományszervezési füzetek” sorozatának kiváló köteteit. És persze tudományrendszerezési kísérletek is fogantak. Ilyen például Szádeczky-Kardoss Elemér geonómus akadémikus-

¹¹ <http://archive.sciencewatch.com/dr/rfm/mos/09novmosGLOBAL/>

¹² Rafols, Ismael – Porter, Alan L. – Leydesdorff, Loet: Science Overlay Maps: A New Tool for Research Policy and Library Management. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 61, September 2010

nak az *univerzális ciklusrelációra* alapozott tudományrendszerezése¹³, Bóna Ervinnek a *kémiai tudományok és kutatási ágak rendszerezése*¹⁴ és a szerzőnek a *geonómiai tudományok rendszere tárgyú* dolgozata.¹⁵ Ebből idézem fel a geonómiai tudományok rendszerét.

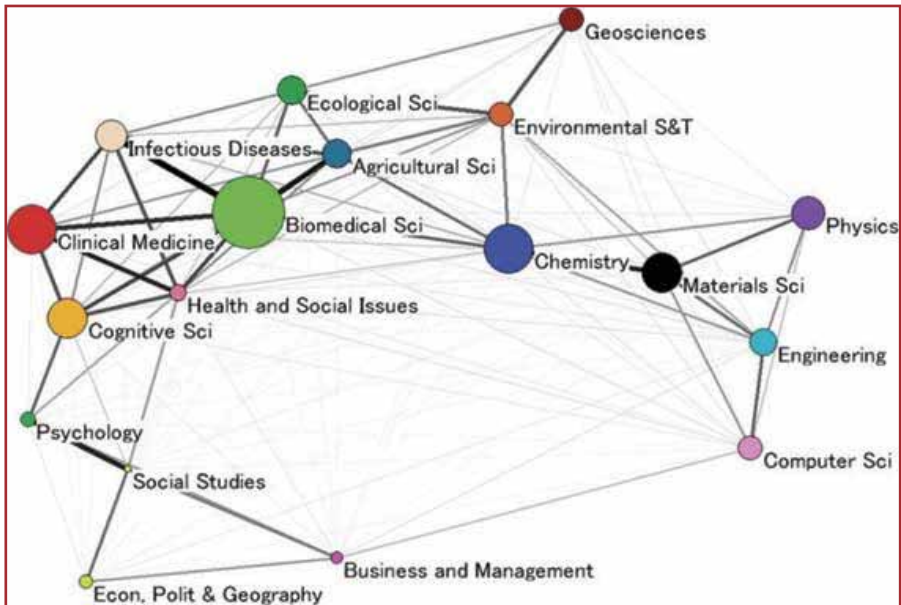


8. ábra. A tudományok térképe, 2009 november

¹³ Szádeczky-Kardoss Elemér: *Bevezetés a ciklusszemléletbe* (Budapest, 1986, Akadémiai Kiadó) és *A jelenségek univerzális kapcsolódása* (Budapest, 1989, Akadémiai Kiadó).

¹⁴ Bóna Ervin: *A kémiai tudományok és kutatási ágak rendszerezési kérdései*. Budapest, 1971, Akadémiai Kiadó.

¹⁵ Vadas Gyula: *A geonómiai tudományok rendszere*. Doktori értekezés tézisei. Pécs, 1982, kézirat.



9. ábra. A tudomány magszerkezete

A GEONÓMIAI TUDOMÁNYOK RENDSZERE

1. GEONÓMIAI ALAPTUDOMÁNYOK

1.1. Kozmogeonómiai tudományok

1.1.1. Általános kozmogeonómia

A Földnek mint égitestnek a kialakulására, fejlődésére, alakulására vonatkozó elméletek.

1.1.2. Sajátos kozmogeonómiai tudományok

1.1.2.1. Bolygókozmozgeonómiai tudományok

A bolygók, különösen a Föld kialakulására, fejlődésére vonatkozó összehasonlító elméletek.

1.1.2.2. Asztrometriai tudományok

Ezek néhány ága, a szférikus és praktikus csillagászat, az égi mechanika Földdel kapcsolatos megállapításai (helymeghatározás, időszámítás, pályaszámítás stb.)

1.1.1.3. Egyéb kozmogeonómiai tudományok

Asztronómiai vonatkozású egyéb tudományágak, pl. asztrometeorológia, meteoritika. Ezek más geonómiai alaptudományoknál is előfordulnak (pl. meteorológia, geokémia).

1.2. Geofizikai tudományok

1.2.1. Általános geofizika

A geofizikai erőttereket (gravitációs, elektromágneses) és egyéb geofizikai jelenségeket (földrengése, áramlás, árapály) vizsgálja.

1.2.2. Sajátos geofizikai tudományok

Szeizmológia, szeizmográfia, lemeztektonika, geokinetika stb.

1.3. Geokémiai tudományok

1.3.1. Általános geokémia

Az elemeknek a különféle földi környezetekben való eloszlására, vándorlására vonatkozó ismeretek, általában minden geokémiai változás kutatása sorolható ide.

1.3.2. Sajátos geokémiai tudományok

Elemek, nyomelemek geokémiája, biogeokémia stb.

1.3.3. *Mineralógiai tudományok*

1.3.3.1. *Általános mineralógiai tudományok*

Különbéle kristálytani tudományágak (kristálygeometria, kristályfizika, kristálykémia), ásványkémia stb.

1.3.3.2. *Rendszeres ásványtan*

1.3.4. *Petrológiai tudományok*

1.3.4.1. *Általános petrológiai tudományok*

A magmás, az üledékes és az átalakult kőzetekre vonatkozó ismeretek.

1.3.4.2. *Rendszeres kőzettan*

1.4. **Geológiai tudományok**

1.4.1. *Általános geológia*

A Föld fejlődéstörténetére, a külső és a belső erők okozta változásokra, a kőzetek településére vonatkozó ismeretek.

1.4.2. *Sajátos geológiai tudományok*

1.4.2.1. *Dinamikai geológiai tudományok*

Ide sorolhatóak a külső és a belső erők okozta változásokat tanulmányozó ágak, pl. tektonika, sztratigráfia, vulkanológia, geomorfológia, szeizmológia stb.

1.4.2.2. *Földtörténeti tudományok*

Paleogeográfia, paleobiológia, sztratigráfia stb.

1.4.3. *Gyakorlati geológiai tudományok*

Bányászati földtani tudományok (pl. ércteleptan, kőolajföldtan), mérnökgeomorfológia, regionális geológia, építésföldtan stb.

1.5. **Geohidrológiai tudományok**

1.5.1. *Általános geohidrológiai tudományok*

A felszíni és a felszín alatti vizek áramlásával, elhelyezkedésével foglalkozó tudományágak.

1.5.2. *Sajátos geohidrológiai tudományok*

Oceanológia, oceanográfia, limnológia, limnográfia, potamológia, potamográfia, glaciológia, hidrogeológia stb.

1.5.3. *Gyakorlati geohidrológiai tudományok*

Műszaki geohidrológiai tudományok, vízvédlem, árvízvédelem stb.

1.6. Pedológiai tudományok

1.6.1. Általános pedológia

A pedológia területeinek összefoglaló jellegű tudománya.

1.6.2. Sajátos pedológiai tudományok

Pedomechanika, pedofizika, pedokémia, pedobiológia, pedogenetika, regionális pedológia (pedográfia) stb.

1.6.3. Gyakorlati pedológiai tudományok

Talajmechanika, a talajművelésre, meliorációra vonatkozó ismeretek.

1.7. Meteorológiai tudományok

1.7.1. Általános meteorológia

Elméleti meteorológiai ismeretek.

1.7.2. Sajátos meteorológiai tudományok

1.7.2.1. Fizikai meteorológia

Dinamikus meteorológia, asztrometeorológia, kozmikus meteorológia stb.

1.7.2.2. Klimatológia

Makro-, mezo- és mikroklimatológia, bioklimatológia stb.

1.7.3. Gyakorlati meteorológiai tudományok

Szinoptikus meteorológia, orvosi, egészségügyi, katonai, ipari, repülési, agrometeorológia stb.

1.8. Biogeonómiai tudományok

1.8.1. Általános biogeonómia

A földi élet kialakulásának a körülményeivel, fejlődésével, változásaival foglalkozó ismeretrendszer.

1.8.2. Sajátos biogeonómiai tudományok

Cönológiai tudományok (zoocönográfia, fitocönográfia, genetikus cönológia), ökológia, ökológiai rendszerek, biogeokémia stb.

1.8.3. Gyakorlati biogeonómiai tudományok

Az élővilág, a természet, az egyes régiók, társulások, fajok (a biológiai sokféleség) védelme.

2. GEONÓMIAI-METODOLÓGIAI TUDOMÁNYOK

2.1. Geonómiai alaptudományok metodológiai tudományágai

2.1.1. *Kozmogeonómiai metodológia*

2.1.2. *Geofizikai metodológia*

2.1.3. *Geokémiai metodológia*

2.1.4. *Geológiai metodológia*

2.1.5. *Geohidrológiai metodológia*

2.1.6. *Pedológiai metodológia*

2.1.7. *Meteorológiai metodológia*

2.1.8. *Biogeonómiai metodológia*

2.2. Geoanalitikai tudományok

2.2.1. *Kvalitatív geoanalitikai tudományok*

Ide tartoznak a különféle geonómiai létfajták minőségi elemzésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudományos tevékenységek, klasszikus és műszeres vizsgálati műveletek.

2.2.2. *Kvantitatív geoanalitikai tudományok*

A különböző geonómiai létfajták mennyiségi elemzésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudományos tevékenységek, klasszikus és műszeres vizsgálati műveletek.

2.3. Geodéziai-kartográfiai tudományok

2.3.1. *Geodéziai tudományok*

Felsőgeodéziai és alsógeodéziai tudományok.

2.3.2. *Kartográfiai tudományok*

Térképtan, vetülettan, térképkészítés, tematikus kartográfiaiak stb. Ide veszem még az ún. időképzészetet.

3. GEONÓMIAI SZINTÉTIKAI TUDOMÁNYOK

3.1. Geográfia

3.2. Geográfiai prognosztika

4. GEONÓMIAI HIBRIDTUDOMÁNYOK

4.1. **Geonómiai-társadalmi hibridtudományok**

4.1.1. Geonómiai-filozófiai hibridtudományok

A természettudományok bölcselmi problémáin belüli elméletek, világnézeti kérdések, a geonómiai anyag- és változásfajták, a kölcsönhatási szintjeik, rendszerezési-osztályozási problémák stb. sorolhatóak ide.

4.1.2. Geonómiai-történeti hibridtudományok

Ide tartoznak a geonómia történetével foglalkozó tudományágak, elméletek történeti vizsgálata, metodológiai-történeti kutatások stb.

4.1.3. Geonómiai-pedagógiai hibridtudományok

Ide sorolhatók a geonómiai oktatás-nevelés általános, középiskolai, felsőoktatási és posztgraduális problémáival, a geonómiai ismeretterjesztés andragógiai kérdéseivel foglalkozó tudásterületek.

4.1.4. Geonómiai-kulturális-művészeti hibridtudományok

Építő- és díszítőkövek, szobrászati kötömbök kiválasztásával, konzerválásával, efféle művészeti alkotások restaurálásával stb. foglalkozó tudományágak.

4.1.5. Geonómiai-gazdasági hibridtudományok

Ide sorolhatjuk ama közös vizsgálódási területeket, amik a természet egésze, részei megőrzésének, védelmének, az egyensúly helyreállításának, fenntartásának közgazdasági, szervezési stb. problémáival foglalkoznak.

4.1.6. Geonómiai-tudománytani hibridtudományok

A geonómiai tudományok külső és belső rendszerezési kérdései, kutatásszervezési, kutatáslogikai stb. problémái, geonómiai lexikonok, enciklopédiák, kézikönyvek szerkesztése stb.

4.1.7. Egyéb geonómiai hibridtudományok

A még diszciplinává nem szerveződött kutatási ágak, egyéb kialakulatlan hibridek tartozhatnak ide.

4.2. Geonómiai izomorfikus tudományok

4.2.1. Geonómiai-matematikai hibridtudományok

Bizonyos matematikai módszerek behatolása, különösen pedig a matematikai statisztika jelentősége erősen megnőtt egyes geonómiai tudományokban.

4.2.2. Geonómiai-kibernetikai hibridtudományok

A kibernetizáció elsősorban a meteorológiai tudományokat érinti, de várható más tudományterületekre való behatolása is (lemeztektonika, szeizmológia stb.)

4.2.3. Egyéb geonómiai izomorfikus tudományok

Itt tarthatjuk nyilván pl. a geonómiai problémák rendszerelméleti megközelíthetőségének elméletté szerveződő kutatási területeit.

5. GYAKORLATI GEONÓMIAI TUDOMÁNYOK

5.1. Műszaki-geonómiai tudományok

Ide sorolhatóak a különböző geotechnikák, mérnökgeológiai, mérnökgeomorfológiai, útépítésföldtani stb. tudományok

5.2. Agrogeonómiai tudományok

Az agrokémia, agrobiokémia, agroklimatológia, agrometeorológia, mikro- és bioklimatológia stb. tudományok sorolhatóak ide.

5.3. Orvosi-higiéniai geonómiai tudományok

Orvosi, egészségügyi meteorológia, betegségek területi eloszlásának, járványok terjedésének vizsgálata stb.

5.4. Társadalmi-geonómiai tudományok

A geonómiai tudományok kutatásai gazdasági, szervezési, tervezési, irányítási, vezetési problémáival foglalkozó gyakorlati tudományok kerülnek ide.

6. EGYÉB GEONÓMIAI TUDOMÁNYOK

6.1. A geonómia fejlődésének korábbi szakaszai tudományai

A geonómia fejlődésének régebbi korszakait, szemléleti módjait, hibás, felszínes gyakorlati vonatkozásait stb. tarthatjuk itt nyilván.

6.2. Problematikus tudományterületek

Diszciplinává még nem szerveződött kutatási irányok, kutatási zsákutcák stb. sorolhatóak ide.

* * *

Ma már, e geográfiai esszém írásának idején, természetesen másképpen végezném el a geonómiai tudományok rendszerezését, hiszen megváltoztak azon körülmények is, amik között a geonómiai tudományok, köztük a geográfia is, változtak, fejlődtek, bonyolódtak.

Egy érdekes kísérlete lehetne a Zwicky-dobozokra alapozott rendszerezése a geonómiai tudományoknak; a másikkal pedig a matematikai statisztikában használatos klaszteranalízis, faktoranalízis és korrespondencia analízis alapján készített rendszerezések. De meg lehet csinálni a geonómiai tudományok rendszerezését a földrajzi környezetek táblázata szerint is. (19. táblázat)

A földrajzi környezet felosztása természetesen tovább finomítható. A gazdasági környezet például így: bányászat, ipar, mező- és erdőgazdaság, halászat, kereskedelem, közlekedés, szállítás, hírközlés, szolgáltatás, idegenforgalom stb. részekre. A biztonsági környezethez a földrajzi kockázatok, veszélyek tartozhatnak: élelmiszer- és energiabiztonság, természet- és környezetvédelem, hullámszennyezés (fény, hang), kémiai szennyezés, zsúfoltság és a többi.

FÖLDRAJZI KÖRNYEZET				
Természeti környezet		Társadalmi környezet		
Élettelen környezet	élő környezet	tárgyi környezet	közösségi környezet	szellemi környezet
Kőzet (litoszféra)	növényzet (fitoszféra)	település	család	közigazgatás
Talaj (pedoszféra)	állatvilág (zooszféra)	népesség	szomszédság	politika
Víz (hidroszféra)	gombák (mikoszféra)	gazdaság	utcaközösség	oktatás
Jég (krioszféra)		biztonság	negyed	kultúra
Felszín (areaszféra)		kockázatok	település	tudomány
Lég (atmoszféra)		idegenforgalom	egyesületek	...
Éghajlat (klimatoszféra)		...	szövetségek	
Kozmosz (kozmoszféra)			mozgalmak	

19. táblázat. A földrajzi környezet fajtái



Szádeczky-Kardoss Elemér
(1903–1984)



Előzetes a földrajzi axiómarendszeréről

A földrajzi axiómák helyességét nem kérdőjelezzük meg, és azokat kiindulási alapként kezeljük a különféle földrajzi tudományágak tételeinek a levezetéséhez. A földrajzi axiómák nincsenek igazolva, nem is szükséges; bizonyosak lehetünk hitelességükben. (Persze azért a kételkedés sohasem árt a tudományban. Sőt! Ráadásul az axiómák megválasztása a társadalomtudományokban egyfajta értékválasztás is.) Természetesen lehetnek axiómák olyan állítások is, amelyek nem a tapasztalatból származnak, ám a cáfolatukat logikai úton nem tudjuk megadni.

A földrajzi axiomatizálási művelet tulajdonképpeni kiindulópontja maga a földrajzi tapasztalat, a földrajzi szemlélet. A legelemibb földrajzi fogalmaink — a földrajzi egységrendszer és a földrajzi axiómarendszer alapfogalmai, vagyis a földrajzi lén, a földrajzi környezet, a földrajzi változás, a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi művelet — a földrajzi tapasztalatból, a földrajzi szemléletből fakadnak. Végeredményben minden fogalom a tapasztalatból, a szemléletből sarjad! Még a legelvontabb fogalmakról is kimutatható, hogy a fogalomalkotás kezdetén azokat is szemléletesen, tulajdonságaikkal együtt képzeljük el.

Általában az axiomatizálás első foka a szemléletességé, amit az jellemez, hogy a fogalmakhoz élénk kép kapcsolódik, és a fogalmak számos tulajdonságát le tudjuk olvasni e gondolati képről — írta Kalmár László, a híres matematikus 1942-ben.¹⁶ *Ez a szemléletes axiomatika.* Majd a szemlélet szintjéről mintegy felemelkedünk az elvonatkoztatására, ahol „alapfogalmaink többé nem a szemléleten alapulnak, hanem egyszerűen definiálatlan fogalmak, amelyekről csak annyit tudunk, hogy az axiómákat teljesítik; az axiómák nem evidens tényeket fejeznek ki, hanem feltételeket, amelyek az alapfogalmakat jellemzik. Az alapfogalmak tehát bizonyos fokig határozatlanok; bármit jelenthetnek, ami eleget tesz az axiómáknak.”¹⁷ A szemléleti képek általánosításával már újabb általánosításokat is

¹⁶ Kalmár László: A matematikai egzaktság fejlődése a szemlélettől az axiomatikus módszerig. In uő: *Integrállevél. Matematikai írások.* Budapest, 1986, Gondolat Könyvkiadó, 37–62.

¹⁷ Uo. 45.

képezhetünk, amikben a szemléletességnek szinte már nyoma sincs. Itt már az axiómák az elsődlegesek, ám továbbra is csak fogalmakkal dolgozunk, amelyeknek van tartalmuk, és tételeink e fogalmaknak a tulajdonságait fejezik ki. Az axiomatizálás egyre szabatosabb fogalomrendszerhez vezet. A szabatoságért viszont fokozatosan feláldozzuk a szemléletességet, noha az nélkülözhetetlen a kutatásban, hiszen még a legelvontabb fogalmakhoz is kialakítunk utólag szemléletes képet, hogy tájékozódni tudjunk közöttük.¹⁸ Egy-egy axióma számos tapasztalatnak eszményi esetre való kivetülése. Az axiómák — éppen e tulajdonságuk miatt — közvetlenül nem bizonyítható alaptételek. A helyességüket a belőlük levonható következtetéseknek a tapasztalattal való egyezése, egyeztetése dönti el.

Földrajztudományinak az olyan axiómarendszert nevezzük, amely a földrajzi egységrendszer alapfogalmaira vonatkozó sokrétű kapcsolatokat, kiterjedt viszonyokat, különféle összefüggéseket, tulajdonságokat tartalmaz. De azt is tudjuk, hogy a meghatározások (definíciók), az alaptételek (axiómák) és a követelmények (posztulátumok) módosításával a legkülönbébb tudományrendszerek (!) építhetők fel; meg azt is, hogy az ellentmondásmentes gondolkodáshoz ellentmondásmentes meghatározások szükségeltetnek; és hogyha helyesen következtetünk, akkor az alaptételekből új, igaz állításokhoz juthatunk. E gondolkodási művelet a *levezetés* (dedukció).

Magának a földrajzelméletnek meghatározott földrajzi logikai műveleteken kell nyugodnia. Persze az így bizonyított tételek csak akkor lesznek igazak, ha maguk a földrajzi alaptételek is igazak. A földrajzi axiómákat megválaszthatjuk úgy is, hogy a földfelszíni tárgyak, jelenségek egy más tudományos ismeretrendszer tulajdonságait vagy egy tudományos részterület sajátosságait fejezzék ki. Például *tárgyak és jelenségek elterjedése, eloszlása a földfelszínen*. Egy efféle rendszert földrajztudomány helyett akár *földfelszíni elterjedéstannak, eloszlástannak, eloszlástudománynak* is nevezhetnénk. Ahhoz azonban, hogy egy új elmélet elfogadottá, gondozottá, művelt tudománnyá lépjen elő, azaz hogy egy tudományos közösség számára egyedül elismert axiómarendszerre váljon, ahhoz az szükséges,

¹⁸ Lásd Kalmár: i. m. 53.

hogy alkalmasabb legyen a vele vetélkedő elgondolásoknál, elméleteknél a tudományos, ill. a gyakorlati feladatok megoldásában.

Egy jelenség földrajzi vizsgálata sok azonosságot és hasonlóságot mutat más természet- és társadalomtudományok által tanulmányozott jelenségekével. Az első lépésünk mindig egyfajta egyszerűsítés, dolgok, jelenségek részekre bontása, és az alapfogalmak azonosítása. Ezeket aztán mélyebb elemzésnek vetjük alá, minekutána egyre jobban felismerjük bennük a földrajzi vizsgálódás szempontjából lényeges elemeket. A következő lépésünk viszont már az elvonatkoztatás magasabb szintje, majd a földrajzi művelet, az axiomatizálás. Földrajzi tételeket fogalmazunk meg és bizonyítunk, s a földrajz más ágaihoz fűződő kapcsolatokat állapítunk meg. Aztán a felismeréseinket általánosítjuk, elméleteket alkotunk, modelleket rendelünk hozzájuk, s újabb összefüggéseket keresünk. Ez a földrajzi elméletalkotás menete.

A tudományos elméletek tkp. hatáselméletek is, amelyekben valamilyen ésszerű modellel magyarázatot adunk a jelenségekre, és előrejelzéseket teszünk jövőbeni viselkedésükre. Például az egyének cselekvései hol kiszámíthatóak (lineárisak), hol kiszámíthatatlanok (zűrzavarosak); egy ismert betegség lefolyása kiszámítható, a kezelés menete épp a kiszámíthatóságra (a diagnózisra) épül. Ám ha a páciens a kezelés közben szívinfarktust kap, akkor ez kaotikussá teszi a kórlefolyást, és akkor ott azonnal be kell avatkozni, meg kell oldani a helyzetet. Számos ilyen példa hozható fel a földrajz tárgyköréből is. Például a felszín lepusztulása általában kiszámítható, ám egy szokatlanul bőséges csapadék sárfolyást, talajfolyást, árvizet és rendkívüli károkat okozhat.

A tudományos elmélet tkp. nem más, mint magyarázat, értelmezés; kísérlet egy rejtély, feladat, gond megoldására; olyan szabályok gyűjteménye, amelyek a megfigyeléseinkhez rendelik a modell mennyiségeit. „Hasonló ahhoz a gyanúhoz, ami egy rejtélyes eset kapcsán egy detektívben ébred, amint a különféle nyomra vezető jeleket egymás mellé rakja. A különféle nyomok a megoldás jellegére utaló elmülethez vagy találgatóshoz vezetnek. Viszonzásképpen a teória olyan újabb nyomok felkutatására serkent, amelyek korábban nem voltak szembeötlőek. Az elmélet önmagában azonban nem lehet elég a meggyőzéshez (vagy az elutasítás-hoz). Az elmélettel az új tényeket szembesítjük, s megvizsgáljuk, hogy

beleillenek-e, avagy sem. Ha alátámasztják az elméletet, akkor, az összes adatot egymás mellé rakva, összefüggő képet kapunk. Az új adatok néha szükségessé teszik az elmélet megigazítását, megváltoztatását. Máskor pedig annyira ellentmondanak az elméletnek, hogy azt el kell vetnünk.”¹⁹ Vagyis minden elméletről csak a tényleges alkalmazásával állapítható meg, hogy valóban megmagyarázza-e tárgyát. A tudományos elmélet akkor érvényes, ha legalább az alábbi két feltételt teljesíti:

1. viszonylag kevés önkényes elemet tartalmazó modell alapján egyszerűen, gondosan, szabatosan leírja a megfigyelések jelentős csoportját, jobban magyarázza a jelenségeket, mint a vele versengő elméletek, ugyanakkor gazdaságosabban és teljesebben is;
2. előrejelzésekkel is szolgál jövőbeni megfigyelésekről, azaz olyan kipróbálható előrejelzéseket ad, amelyek később helyesnek bizonyulnak.

„Így például Arisztotelész elmélete, mely szerint minden anyag négy elemből áll — föld, levegő, tűz, víz —, kellőképpen egyszerű ugyan, de nem tesz semmiféle előrejelzést. Newton gravitációs elmélete még egyszerűbb modellen alapul: azon, hogy a testek vonzzák egymást, s a vonzóerő arányos a tömegükkel és fordítottan arányos a távolságuk négyzetével. S lám: ez az egyszerű modell mégis nagy pontossággal megjósolja a Nap, a Hold és az összes égitest mozgását.”²⁰ Eseményi esetben az előrejelzéseknek olyan váratlan, történetesen meghökkentő, esetleg megdöbbentő következményekre kell utalniuk, amelyeket ezen elmélet nélkül nem lehet előre látni. „Az előrejelzés nem a tudomány csúcsa, bár hasznos dolog, különösen elméletek cáfolásában. Az előrejelzés azonban nem lehet a modellezés egyedüli célja. ...nyilvánvaló, hogy a modell által szolgáltatott betekintés a jelenségekbe legalább olyan fontos, mint a modell előrejelzései: a modellel való játszadozás segít megérteni a dolgokat, éppen úgy,

¹⁹ Melzack, Ronald: *A fíjdalom rejtélye*. Budapest, 1977, Gondolat, 179–180.

²⁰ Hawking, Stephen: *Az idő rövid története a Nagy Bummtól a fekete lyukakig*. 4. kiad. Budapest, 1995, Maecenas Kiadó, 19–20.

ahogyan egy gyermek sokat tanul, mikor babáival játszik.”²¹ Mindig az elmélet (a feltételezés, a hipotézis) termékenységét kell figyelembe vennünk a dogmák, a kinyilatkoztatások meddőségével szemben.

A tudomány fejlődése tkp. nem más, mint az egyes szakágak fogalmainak, elméleteinek, modelljeinek időről időre történő, többé-kevésbé rendszeres körbejárása és új fogalmak, elméletek alkotása. Ám a valóságot nem ismerhetjük meg az értelmezésére használt elméletektől és modellektől függetlenül. Botor dolog feltenni azt a kérdést, vajon az elmélet megfelel-e a valóságnak, mivel nem tudhatjuk, milyen az elmélettől független valóság. Nem lehet közvetlenül a valósághoz fordulni kérdéseinkkel, mert a modellektől függetlenül nem tudunk képet alkotni róla.²²

„A valóságban az új elmélet gyakran nem más, mint a régi kiterjesztése.”²³ A földrajzelmélet, a földrajzi axiomatika, a földrajzi egységrendszer jelenleg talán még szokatlan fogalmainak tartalma is változni fog, modelljei is átalakulnak majd, és nyilvánvalóan új fogalmai is kialakulnak. Az elméletek és a modelljeik változása a hozzájuk kapcsolódó, hozzájuk fűződő tudományos paradigma változásával is nyomon követhető.²⁴

A földrajzi képlet vagy modell megszerkesztése az alkotó geográfus tudományos cselekedete. A földrajzi képlet a terepi és kísérleti tapasztalatok és a kutató gondolatainak, ismereteinek kölcsönhatásából születik, tehát milyenségét befolyásolja egy a vizsgált földrajzi jelenségektől független tényező — maga a geográfus. A földrajzi képlet (modell) csak elnagyolt, esetleg torzított képet adhat a természeti valóságról, a földrajzi környezetről. A kísérleti tapasztalatok is mások, mint a kísérleti tapasztalatok leírására szolgáló jelrendszer. A jelek — így a természetes nyelv is — alapvetően befolyásolják a levonható következtetések milyenségét.

²¹ Sigmund, Karl: *Az élet játéka. Kalandozás az ökológia, az evolúció és a viselkedés területén.* Budapest, 1995, Akadémiai, 15.

²² Vö. Hawking, Stephen: *Einstein álma és egyéb írások.* Budapest, 2000, Vince Kiadó, 49–50.

²³ Hawking, Stephen: *Az idő rövid története a Nagy Bummtól a fekete lyukakig.* 4. kiad. Budapest, 1995, Maecenas Kiadó, 20.

²⁴ Makai Mihály: *Megáll az ész? A racionális modell és korlátai.* Budapest, 2001, Magyar Könyvklub, 153.

Egy-egy földrajzi modell értékét mindig a földrajztudomány adott korszakának az ismereteihez lehet mérni. A földrajzi modellalkotásnak nem szabad öncélúvá válnia. A földrajzi jelenségeket a lehető legegyszerűbben kell magyarázni (vagyis használjuk bátran az Occam borotváját). Az okok vagy az értelmezések vég nélküli keresése megengedhetetlen, mert az nem vezet sehova. Ez a *regressus ad infinitum* (visszamenetel a végtelenig) jellegzetes logikai hibája. Valahol valahová egyszer le kell szűrni azt a cöveket, amelyhez egy kötélen kikötve a kecske meghatározott körben, lehatárolt területen legelészhet.

Sajátságos és szerföltött káros urbánus-libagógus²⁵ magatartás a tudományban a jelenségek magyarázatának a túlbonyolítása. Nem szemléletes dolgokról is tudunk logikusan gondolkodni. A mai fizika világképe például nem szemléletes, de logikus. Egyes urbánus-libagógus „filozófiai-irodalmi” értelmiségi körök útvesztése a tudományban a közöttük járványszerűen terjedő csacschaságok, sületlenségek, ködösítések, gondolat-zavarok és tudatos ferdítések eluralgásával jellemezhető: a társadalomtudományok jelentős hányada olyan tudományfilozófiát vall, amelyet jobb híján a *posztmodernizmus* kifejezéssel emlegetünk. E szellemi áramlatot a következő ismérvek jellemezik: az újkori tudomány ésszerű magyarázaton alapuló hagyományának többé-kevésbé nyílt elutasítása, a tapasztalati ellenőrzéstől függetlenített elméletieskedés, valamint egy olyasfajta ismeretbeli és kulturális viszonylagosság, miszerint a tudomány nem több mint „narráció”, „mítosz” vagy „társadalmi konstrukció”.²⁶ „Gyakran hallani azt a mély értelműnek vélt megállapítást, hogy a tudomány a mi modern eredetmítoszunk. A zsidóknak megvolt a maguk Ádámja és Évája, a suméroknak Marduk és Gilgames, a görögöknek Zeusz és az olümposzi istenek, a keltáknak a Valhalla. Mi más az evolúció, mondják ezek a nagyokosok, mint az istenek és eposzi hősök mai megfelelője, nem jobb és

²⁵ A *lib* elem a magát lejáratott, becsstelen, velejéig hazug *nyugati, atlanti liberalizmusra* utal; az *agógia* vezetést jelent. A *libagógia* a közösségek és az egyének szándékos félrevezetése; a *libagóg* jelző az efféle szándékos félrevezetésre utal; *libagógus* az a személy, aki másokat a saját aljas céljainak az elérése végett szándékosan félrevezet. A nyugati demokráciák telis-tele vannak élősködő, kozmopolita libagógusokkal.

²⁶ Sokal, Alan – Bricmont, Jean: *Intellektuális imposztorok. Posztmodern értelmiségiek visszaélése a tudománnyal*. Budapest, 2000, Typotex, 14.

nem rosszabb, nem igazabb és nem hamisabb náluk. Egy magát kulturális relativizmusnak nevező szalonbölcsesség végletes megfogalmazása szerint a tudomány nem tarthat több igényt az igazságra, mint a törzsi mítoszok, lévén ez a modern nyugati világ törzseinek kedvenc mitológiája.”²⁷ E fel fogások értékelésekor mindig figyelembe kell vennünk a természetes valóságra, a tapasztalatra, a gyakorlatra való vonatkoztatottságuk mértékét és a beválásuk fokát.

Szent Anselmus²⁸ szerint valami akkor igaz, ha megfelel annak, aminek meg kell feleljen, azaz ha követi az isteni értelemben lévő eszményét, a teremtő gondolatát.²⁹ Ez a mi földrajzos értelmezésünkben azt jelenti, hogy a gyakorlatnak, a tapasztalatnak, a természeti valóságnak kell megfeleljen ama valaminek az igazsága. Anselmus szerint az igazságnak három szintje van: *az örök igazság*, aminek az alapja az Istenben lévő eszmék; *a dolgok igazsága*, aminek az alapja összhangban áll az isteni igazsággal; és *a gondolkodás, a megismerés igazsága*, aminek az alapja összhangban van a dolgok igazságával.

Ezen elképzelésből számunkra az a fontos, ami a földrajzi alaptételek, jelesül a földrajzi axiómák megállapításához és igazságukhoz vezet. A földrajzi alaptételek igazsága megfelel a dolgok igazságának, azaz a természeti valóság földrajzi vonatkozásainak, amit a tapasztalat és a gondolkodás fed föl. A logika általános alapkérdése a létezés, azaz a természeti valóság és a gondolkodás, a megismerés egymáshoz való viszonya, és ez által az igazság ügye, jelesül az ismeret igazsága.

A földrajzi axiomatika a földrajzi gondolkodás logikai rendezésére szolgál. Ám a földrajzi gondolkodásnak, mint bármelyik tudományos gondolkodásnak, célja van, ami nem egyéb, mint a geográfus cselekvésének, világalakításának az egyik sajátos megvalósulása; és aki nemes célt tűz ki, mint a geográfus, az mindig valamiféle hozzá társított nemes érték miatt teszi. (Ám vigyázat! Egyesek nemes értéknek állítanak be romboló, szen-

²⁷ Dawkins, Richard: *Folyam az édenkertből. Darwinista elmélkedések az életről*. Bp. 1995, Kultrurtrade, 36.

²⁸ Canterbury-i Szent Anselm (1033–1109) teológus, filozófus, a „skolasztika atyja”.

²⁹ Ferencz Sándor: Canterbury Szent Anselm. In Canterbury Szent Anselm: *Monologion. Proslogion*. Budapest, 1991, MTA Filozófiai Intézet, 203.

vedést, nyomorúságot és halált hozó, gyilkos ideológiákat is, mint például a kommunizmusnak-szocializmusnak álcázott sátáni tant.)

Egy tudomány logikai osztályozása, rendszerezése, teauruszának elkészítése axiomatizálása nélkül, alaptételeinek a kimondása nélkül nem lehetséges. Itt azonban egy sajátságos „ontológiai” logikáról van szó, ami a dolgok–tulajdonságok egészére vonatkozik, és nem választja el az azonosság fogalmát a tapasztalattól. Osztályozni, rendszerezni és axiomatizálni ezért csak fontossági sorrendeket megállapítva (hierarchikusan) lehet. A földrajztudományban is.

A földrajztudomány axiómarendszerének a megszerkesztése mellett ajánlatos még a földrajzi logika, a földrajzi nyelvtan, a földrajzi lételmélet, a földrajzi ismeretelmélet, a földrajzi módszertan (művelettan), a földrajzi gyakorlatlan kidolgozása, a földrajzi teauruszok, fogalomtárak, enciklopédiák, atlaszok stb. elkészítése.



Cholnoky Jenő festménye

1. Földrajzi lének

A **lén** a **létező** négyessége — anyag, erő, jel és hatás megbonthatatlan egysége; a világegyetem építőköve.

LÉTEZŐ, (le-et-ez-ő) mn. tt. *létező-t*. Ami akár a valóságban, akár csak a gondolatban létezik. *Létező körülmények, viszonyok. Gondolatban létező tárgyak.*¹

létező I. mn (mn-i ign is) *vál* (Meg)lévő. **II.** fn *Fil* Létező személy, dolog. *A -k egyik csoportja.*²

A lén maga a meglévő való; a lén az, ami van. Ám nem önmagában, így nem azonos a kanti *Ding an sich* fogalommal, inkább a leibnizi *monász* fogalomhoz áll közel. Lén az, ami akár a valóságban, akár a képzeletben megvan. *Létezik az, amit látunk, hallunk, tapintunk, ízlelünk, szagolunk,* vagyis az érzékszerveinkkel és a műszereinkkel észlelünk, és amit csak *elgondolunk*. Vannak lének, amelyek csak a képzeletünkben léteznek, ám a természeti valóságban, a képzeletünktől valamelyest független valóságban nem. Ilyen például a táltos paripa, a 12 fejű sárkány, az „üssed, üssed botocskám” vagy a mellén ragyogó holdat viselő királykisasszony.

A lén gyöke a *le-* vagy *lë-* tiszta ige-nyelvű, amiből *-sz* képzővel származik a *lesz* (lész) ige. Az egyszerű *le-*, mint általában az *l* hang, a működésben levő erőnek vagy a közeledő időnek mozgását, indulását fejezi ki, vagyis azon szók osztályába sorozandó, melyekben a *le-, li-, lö-, l-* és a mélyhangú *la-, lo-* mozgást jelent, azaz *le-* értelme: mozog, hogy valamivé képződjék, alakuljon; vagy valamely állapot, cselekvés már indulóban van, hogy bizonyos jövőndőt elérjen, beteljesítsen.

Földrajzosok számára hasznos és tanulságos a *lén* fogalom, hiszen értelme lényegében ez: valami készülőben van, hogy valamivé alakuljon, valami váljék belőle — merthogy a földrajzi környezetben nincs egyetlenegy olyan földrajzi lén sem, amelyik önmagával azonos maradhatna

¹ CzF — A Czuczor Gergely és Fogarasi János szerkesztette híres magyar értelmező szótár rövidítése.

² MÉK — A *Magyar értelmező kéziszótár* (Bp., 1992, Akadémiai Kiadó) rövidítése.

az „idők végezetéig”, azaz ne változna folyamatosan. A lénben az alapvető őskép a hatótényezőknak, a hatóerőknek azon folyamatos működése, ama törekvés, ami valaminek — a változásnak — a végbevételét, végrehajtását eszközli. A lén fogalomban érezzük a létezés folyamatosságát, amiből következik az állandó változás; hiszen ami megszakítás nélkül, szüntelenül létezik, annak törvényszerűen, szakadatlanul változnia is kell. Semmi és senki számára nincs kivétel a természeti valóságban — csak a képzeletben. A földrajzi sokféleség — a geográfiai diverzitás — alapja a szüntelen változás.

Különösen *lesz* valami:

- a) csinálás, tevés, cselekvés által, ami kívülről hat;
- b) belső cselekvés, azaz átalakulás által, ami mintegy önhatólag történik;
- c) véges időben zajló fejlődés és határtalan időben történő alakulás, kibontakozás (evolúció) által;
- d) bizonyos tulajdonságok fölvétele (elvesztése) által;
- e) keletkezés, születés által.

A *lesz* ige valamennyi értelemben — ellentétben a *van*-nal —

1. valamely állapot megváltozását;
2. más állapotba menést;
3. különösebben jövő időt (, ill. múlttal vegyes jövőt) foglal magában.

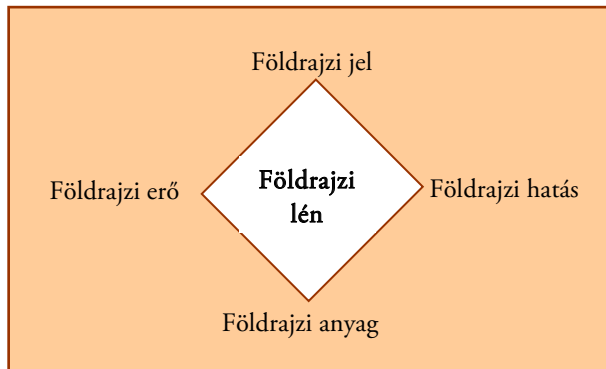
Az első jövő készülőben, alakulóban levő jövőt jelent (eső lesz, havazás lesz); egy második közönséges jövőt, ami a jelent és múltat kizárja (lesz alkalmam valamire); a harmadik féle jövő birtoklási jövőt tesz (lesz valamim).

A földrajzi lén maga a földrajzi meglevő. A földrajzi lén is — amint az egyetemes lén — anyag, erő (energia), jel (információ) és hatás egysége. *A földrajzi anyag, földrajzi erő, földrajzi jel és földrajzi hatás* a földrajzi lénnek megbonthatatlan, egymástól elválaszthatatlan alapképességei. A földrajzi lénekről, az alapképességeikről, a változásaikról alkotott ismereteink tapasztalatainkon nyugszanak. Rendszerint az *anyag* a lén tömegére,

összetételére, megjelenésére; az *erő* a lén összetartására, fennállására, áramlására; a *jel* a lén szerveződésére, szabályozására, vezérlésére és a *hatás* a lén kölcsönviszonyaira, rendeződéseire, illeszkedéseire, változásaira vonatkozik. *A lén a világegyetem építőköve, maga a végső valóság: egyetemes, mert létezését semmi sem korlátozza; és önálló, mivel más létezőre már nem vezethető vissza.*

És ugyanígy: a *földrajzi anyag* a földrajzi lén összetételére és megjelenésére; a *földrajzi erő* a földrajzi lén összetartására, fennállására, áramlására; a *földrajzi jel* a földrajzi lén szerveződésére, szabályozására, vezérlésére és a *földrajzi hatás* a földrajzi lén kölcsönviszonyaira, rendeződéseire, illeszkedéseire, változásaira vonatkozik.

A földrajzi lén a földrajzi környezet (a földrajzi világ, a földrajzi egyetem) eleme, maga a *végső földrajzi meglévőség*: ez értelemben földrajzi szempontból egyetemes, ám létezését más lének befolyásolják, korlátozzák. A *földrajzi sokféleség* alapja azon lének, amelyek a földrajzi környezetben vannak, és igen változatos lén-összleteket, jelesül éppen földrajzi lén-összleteket alkotnak.



10. ábra. A földrajzi lén négy alapképessége

A) A földrajzi anyag

Az *anyag* fogalma alatt általában értendő: *valamilyen tömeggel és súllyal bíró test, alakzat, a hozzá kötődő jelenségekkel, állapotokkal, folyamatokkal, személyekkel, csoportokkal, társadalmakkal*. Mi természetesen földrajzi anyagot értünk alatta. A földrajzi anyag a földrajzi lén egyik alapképessége, egyik alkotója a földrajzi erő, a földrajzi jel és a földrajzi hatás mellett. A földrajzi anyagnak valahol, valamikor, valamiképpen lennie kell; a földrajzi tüneménynek, állapotnak, folyamatnak valahol, valamiképpen, valamikor meg kell nyilvánulnia. A földrajzi anyag létezésének és megnyilvánulásainak a helye természetszerűleg, magától értetődően a földrajzi környezet.

Meghatározás. A földrajzi környezet szakadatlanul változó anyagait, amik természetszerűleg és szükségszerűen a földrajzi lének részei, *földrajzi anyagoknak* nevezzük.

Vannak természet által létrejött, létrehozott földrajzi anyagok; és közösségek, egyének, társadalmak által létrehozottak. A földrajzi anyagokat aszerint osztályozhatjuk, hogy melyik valóságos anyagok csoportjába soroljuk azokat. Négy osztályt bátran megkülönböztethetünk: az élettelen és az élő földrajzi anyagok, illetve a természeti és a társadalmi földrajzi anyagok osztályát. Közöttük metszetek jönnek létre, amint azt az alábbi táblázat mutatja; a metszetek x-szel jelölve.

FÖLDRAJZI ANYAGOK	Természeti anyagok	Társadalmi anyagok
Élettelen anyagok	x	x
Élő anyagok	x	x

20. táblázat. A földrajzi anyagok felosztása és metszeteik

Földrajzi anyagnak önmagában értelme nincs. Haszontalan, ha semmi sem érzékeli. Bizonyos földrajzi anyagok csak meghatározott földrajzi anyagoktól eredő hatásokat képesek érzékelni, vagyis csak megszabott földrajzi anyag hasznosul a földrajzi környezetben. A földrajzi anyagokról való ismereteink, elképzeléseink is múltbéli tapasztalatainkon nyugszanak.

A földrajzi anyagokra vonatkozó lehetséges földrajzi tételek a földrajzi lének anyagelvű kölcsönviszonyait járják körül, és lehetővé teszik e viszonylatok értelmezése alapján a földrajzi környezet elemeinek a gyűjtését, leírását, műszeres vizsgálatát, csoportosítását, rendezését stb., vagyis a földrajztudomány felépítését. A földrajzi környezet lénjei egyfajta szerkezeti rendben léteznek, meghatározott kapcsolatokban állnak egymással, egybefonódnak és folyamatosan rendeződnek, megszabott megjelenésben tűnnek fel és így tovább.

B) A földrajzi erő

Az *erő* fogalma alatt a lének *áramlását, fennmaradását, hatását, alakulását előidéző, az azokat kiváltó alapképesség* (idegen szóval: energia) értendő. Mi nyilvánvalóan földrajzi erőt értünk alatta. A földrajzi erő a földrajzi lénben tárolódik, minthogy annak szerves része, jelesül alapképessége. A földrajzi lének a földrajzi erő nélkül képtelenek a fennmaradásra, az alakulásra. A földrajzi erő biztosítja a földrajzi lének változásainak a lefolyását.

Meghatározás. A földrajzi környezet szakadatlan földrajzi változásait gerjesztő erőket, amik természetszerűleg és szükségszerűen a földrajzi lének részei, *földrajzi erőnek* nevezzük.

A földrajzi erőnek önmagában értelme nincs. A földrajzi erő haszontalan, ha egy más földrajzi lén nem érzékeli a hatását. A földrajzi erők biztosítják a földrajzi környezetben történő földrajzi változások folyamatosságát, ám bizonyos földrajzi lének csak meghatározott földrajzi lénektől eredő erőket képesek érzékelni, azaz csak megszabott földrajzi erő hathat a földrajzi környezetben.

A földrajzi erőkre vonatkozó lehetséges földrajzi tételek a földrajzi lének erőelvű viszonyait rögzítik, és lehetővé teszik e viszonylatok értelmezése alapján a földrajzi környezet elemeinek a földrajzi erő szempontjából történő rendbe szedését. A földrajzi környezet földrajzi erői egyfajta hatásrendben léteznek, megszabott kapcsolatokban állnak egymással, egybefonódnak és folyamatosan rendeződnek, állandósult megjelenésben tűnnek fel és így tovább.

C) *A földrajzi jel*

A *jel* fogalmának az értelmezése: *tájékoztatás, hír, értesülés, eligazítás, felvilágosítás, vélemény, adat, jogszabály, elrendeződés, útmutató, algoritmus, szerkezet, váz* stb. Bevett idegen eredetű, latin szóval: információ.³

A jelnek valamiben valamiképpen tárolódnia kell. Ez valójában a lén, ténylegesen: az emberi agy, a DNS, a könyv, a számítógép memóriája és lemezei, a kristály szerkezete, az agyagásványok, a hagyományok, a viselkedés, a szokások stb.

A jel alatt mi, földrajzosok, nyilvánvalóan földrajzi jelet kell értsünk. A földrajzi jel a földrajzi lén egyik alapképessége, egyik alkotója a földrajzi anyag, a földrajzi erő a földrajzi hatás mellett, és csak a földrajzi környezetben értelmezhető.

Meghatározás. A földrajzi környezet szakadatlan földrajzi változásait szabályozó, vezérlő jeleket, amik természetszerűleg és szükségszerűen a földrajzi lének részei, *földrajzi jeleknek* nevezzük.

Vannak természet által létrehozott jelek és ember által létrehozottak. Mindkét jelfajta a létezés valamilyen tényleges lénjében tárolódik (hiszen a lén egyik alkotója). Létezésük valósága az embertől független. A jeleket aszerint osztályozhatjuk, hogy melyik valóságos lének csoportjaiban vannak. Általában három osztályt különböztetünk meg: az élettelen lénekben lévő, az élő lénekben lévő és az emberi tudatban lévő jelek osztályát.

A jelnek önmagában értelme nincs. A jel haszontalan, ha semmi sem fogja fel, semmi sem észleli, avagy senki nem értelmezi. A földrajzi lének is tárolnak, ill. felfognak földrajzi jeleket. A földrajzi lének földrajzi jelek nélkül ugyanúgy képtelenek a változásra, mint földrajzi anyag, földrajzi erő és földrajzi hatás nélkül. A földrajzi jel irányítja, igazítja, szabályozza, vezérli a földrajzi lének földrajzi változásait. Bizonyos földrajzi lének csak

³ A lén egyfajta alakzat, alakulás (formáció), ami érzékeli a környezetében lévő lénektől érkező jeleket, és azok révén valamiféle átalakuláson („információn”) esik át (in = ellen; informatio = ellenalakulás, azaz átalakulás). Ha valamilyen jelet észlelünk, akkor valamiképpen értékeljük azt, és annak függvényében teszünk valamit, vagyis a korábbi állapotunkat éppen a jel révén megváltoztatjuk, átalakítjuk, átalakulunk. A latin *informatio* szó jelentésváltozást szenvedett el, ma leginkább *felvilágosítás, tájékoztatás, hír, adat* értelemben használtatik.

meghatározott földrajzi lénekből eredő jeleket képesek értelmezni, azaz csak megszabott földrajzi léntől származó földrajzi jel hasznosul a földrajzi környezetben. A földrajzi jelekről alkotott ismereteink, elképzeléseink szintén múltbéli tapasztalatainkon nyugszanak.

A földrajzi jelekkel kapcsolatosan megfogalmazható lehetséges földrajzi tételek a földrajzi lének jelelvű viszonylatait járják körül, és lehetővé teszik e fogalom jelentése alapján a földrajzi környezet lénjei változásának az értelmezését. A földrajzi környezet földrajzi lénjei a földrajzi jel által megszabott földrajzi változások révén kényszerülnek egyfajta rendszerbe.

D) A földrajzi hatás

A hatás értelmezése: *következmény, eredmény, befolyás, benyomás, okozat, megnyilvánulás*. A hatásnak valamiben, valamin, valahol, valamikor, valamiképpen meg kell jelennie, érvényesülnie kell — természetesen a lénekben, a léneken.

A földrajzi hatás a földrajzi lénekben, a földrajzi léneken jelenik meg. Ha a földrajzi lének nem szenvednek el valamilyen földrajzi erő megnyilvánulására valamilyen földrajzi hatást, akkor a földrajzi változás elmarad. Viszont mivel a földrajzi változás szakadatlan, gyakorlatilag végtelen földrajzi folyamat, a földrajzi változás elmaradása sosem következhet be; ill. csak akkor, ha a Föld mint földrajzi lén megszűnne.

Meghatározás. A földrajzi környezet szakadatlan változásait véghezvivő hatásokat, amik természetszerűleg és szükségszerűen a földrajzi léneknek részei, *földrajzi hatásoknak* nevezzük.

Földrajzi hatás önmagában nincs. A földrajzi hatás mindig valamilyen földrajzi léntől ered, és legalább egy másik földrajzi lénre irányul. Bizonyos földrajzi lének csak meghatározott földrajzi lénektől eredő hatásokat képesek értelmezni.

A földrajzi hatásra vonatkozó lehetséges földrajzi tételek a földrajzi lének hatás elvű viszonylatait járják körül, és lehetővé teszik e fogalom jelentése alapján a földrajzi környezet lénjei változásának a rendezését.

Földrajzi lén-félék

1. *Olyan lének*, amelyeket több tudomány is tanulmányoz, és a földrajztudományban is előfordulnak: a növény- és állatvilág tagjai, egy-egy növény- vagy állatfaj és változataik, talajfajták, kőzetfajták, ásványfajták, légköri jelenségek, északi fény, emberek, közösségek, családok, nemzetek, a földrajzi környezet tereptárgyai, vízfolyások, földrajzi események, földrajzi történések, ipartelepek, gyárak, üzemek, szolgáltatások, a szállítás és a kereskedelem eszközei, a hírközlés és egyéb hálózatok stb., stb.

2. *Jobbára földrajzi lén-félék*: domborzat, vízgyűjtő terület, forrás, patak, folyó, napsütés, csapadék, magashegységi éghajlat, völgy, orom, hágó, szoros, szakadék, erdő, tengerpart, folyómellék, város, falu, szeg, szer, lok, alja, falutizes, vasúti szállítás, gépkocsigyártás, hajógyártás, repülőgép-gyártás, bányászat, mezőgazdaság, erdőgazdaság, vadgazdaság, halászat, idegenforgalom, közlekedési hálózatok stb., stb.

A földrajzi lének elkülönítésének módjai

1. tárgyak, intézmények és élőlények szerint;
2. földrajzi övezetek szerint;
3. területi jellemzők, tájak, vidékek szerint;
4. életmód szerint;
5. társulások szerint;
6. és így tovább.

Kérdőszavai: mi, ki, kiféle, miféle, mily, milyen, minő...

Fogalmak: lén-áramlás, lén-csere, lén-pusztulás, lén-vegyülés, lén-csoportosulás, lén-rendezés, lén-rendszerezés, lén-kereszteződés, lén-robbanás, lén-alakulás, lén-terjedés, lén-növekedés, lén-szaporodás, lén-elmélet, lén-fajták, lén-torzulás, lén-változás stb.

A földrajzi lén a földrajzi környezetben előforduló lén.

2. Földrajzi környezet

Először tekintsük át a *kör* gyökből képzett, idevágó szavaink magyar nyelvi szótárak és lexikonok szerinti értelmezését azért, hogy a földrajzi környezet fogalom megértéséhez közelebb kerüljünk!

KÖRNY, (kör-ny v. kör-öny) fn. tt. *körny-et*, harm. szr. -e. 1) Szoros ért. valamely kerek vagy hengerded testnek, vagy helynek külső szélei, határpontjai. *Hordónak, keréknek, kútnak környe*. Ez értelemben legpontosabban megfelel neki a latin *periphēria*. 2) Szélesb ért. azon határvonal, mely akármily testet vagy helyet körülvesz, valamint azon tér is, mely e határok közé szorul. *Háznak, teremnek környe. Város, falu, vár környe. A város környén belül vagy kívül*. E szónak gyöke *kör*; s képzése olyan, mint a *szörny, árny, szárny*, és az elavult *horny, gorny, görny* szóké.⁴

KÖRNYÉK, (kör-ny-ék) fn. tt. *környék-et*, harm. szr. -e. Értelme egy a 'körny' szóéval; csakhogy ennél hangzatosabb és szokottabb, mivel mindenféle ragozást kényelmesebben fölvesz. A körny jelentésein kívül am. tájék, vidék, mely bizonyos helyet, mint középpontot körülvesz. *Debreczen környékén fekvő tanyák, helységek. Balaton környékén termő borok. Győr környékét csaknem mind magyar nép lakja*. Úgy látszik, hogy az *ék* képző mind ezen, mind némely más, pl. *tájék, vidék, árnyék* szókban a törzsöknek nagyító értelmet kölcsönöz.

környék fn Vmely hely(ség) körül, ill. közelében fekvő terület(rész). *A seb környéke piros; azon a környéken lakik*.

KÖRNYÉKÉZET, (kör-ny-ék-éz-et) fn. tt. *környékézet-et*, harm. szr. -e. Általán minden, ami valaminek környékét képezi vagy teszi. Különösen a) azon tér, mely valamely helyet, mint középpontot kerít; b) azon személyek, kik rendesen valaki körül lenni szoktak. *A királyok, nagy urak környékézetében levő férfiak. Környékézete mutatja, miféle ember ő*. Mindkét értelemben a körnek nagyobbító jelentése van, s magában foglal mindent, ami valakinek vagy valaminek körében létezik. V. ö. KÖRNYEZET.

KÖRNYEZET, (kör-ny-ez-et) fn. tt. *környezet-et*, harm. szr. -e. 1) Azon vonal, mely valamely tért, helyet legközelebbbről, közvetlenül körül fog,

⁴ A szócikkek a CzF-ből, a MÉK-ből és az *Új magyar lexikonból* valók.

milyenek a kerítő falak, gátok, sövények, vagy ezek közvetlen mentében húzódó vonal. *A vár környezetét kerítő fasorok.* 2) Azon személyek, kik valakivel közelebbi rendes viszonyban vannak. *Gyanús emberek környezete.* V. ö. KÖRNYÉKÉZET.

környezet fn 1. A vkit, vmit körülvevő (természeti) tárgyak összessége. *Festői környezet.* | *Biol* Az élőlény életfeltételeit megszabó külső tényezők összessége. *Alkalmazkodás a környezethez.* 2. Azok összessége, akikkel vki állandóan érintkezik. *Rossz környezetbe került.*

földrajzi környezet: az emberi társadalmat körülvevő természet, amely a társadalom életének állandó és szükségszerű feltétele. A termelőerők és a termelési viszonyok fejlődésével változik a ~, ill. bővül azoknak a természeti jelenségeknek a köre, amelyek az emberiség ~eként szerepelnek. A földrajzi irodalomban a ~ fogalmat gyakran használják a *földrajzi burok* szinonimájaként is.

A lényeg tehát: valamilyen lént legközelebből, közvetlenül körülvevő más lének alkotják a környezetet; ill. a földrajzi környezetet valamilyen földrajzi lént legközelebből, közvetlenül körülvevő más földrajzi lének. „A földrajz minden időben a földi környezetünkre vonatkozó ismeretek valamiféle rendszere volt. Ez a meghatározás minden kor földrajzára ráillik, a maira éppúgy, mint a legprimitívebbre, de éppen ezért nagyon keveset mondtunk vele. Semmiféle részletre nem világítottunk rá, sem arra, hogy mit értsünk földi környezetünkön, sem arra, hogy mifélék a reá vonatkozó ismeretek. Márpedig éppen ennek a két részletnek a tekintetében az ősidőktől a jelenkorig óriási fejlődéssel találkozunk.”⁵

Miképpen jutunk el a földrajzi környezethez? A szilárd kéreggel, felülettel határolt égitestet Földnek nevezzük. A Földet határoló területet meg földfelszínnek, röviden felszínnek. A Föld felszíne meglehetősen egyenetlen, ami ráadásul még szakadatlan változásban is van. S e változásban benne vannak a felszínnel valamiképpen érintkező, arra ható egyéb tényezők is. A változásokat kozmikus lének, valamint a Föld belső és külső lénjei (belső és külső erők) idézik elő. E léneket együttesen földrajzi

⁵ Mendöl Tibor: *Bevezetés a földrajzba. Egyetemi jegyzet az I. éves földrajz-földtanszakos hallgatók számára.* Budapest, 1953, Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, 3.

léneknek nevezzük. Ezek egybefonódása, hatása és kölcsönhatása alkotja a földrajzi környezetet, amelynek az alapvető, legfontosabb, elsődleges helyszíne a Föld felszíne. A földrajzi környezet további hatótényezői: nehézségi erő, Hold (árapály), földmágnesség, magmaáramlások, földhő, kéreg, föld- és tengerrengés, vulkanizmus, kőzetek, ásványok; fénysugárzás, hősugárzás, napszél, kozmikus sugárzás, meteorit, üstökös; víz-, lég- és agyagáramlások, vízréteg, csapadékfajták, talaj, növényvilág, állatvilág, társadalom.

A földrajzi környezet tehát — ismételjük — a földfelszínnel érintkező vagy a földfelszínen érzékelhető, egymással valamiféle kölcsönhatásban lévő földrajzi lének változékony, mozgalmas közege.

A földrajzi környezetet szűkebb, közvetlen; és tágabb, közvetett részre oszthatjuk, ill. vízszintes és függőleges irányú elhelyezkedés szerint.

	VÍZSZINTES IRÁNYÚ FELÉPÜLÉS	FÜGGŐLEGES IRÁNYÚ FELÉPÜLÉS
KÖZVETLEN KÖRNYEZET	a földrajzi lént vízszintesen legközelebből, közvetlenül körülvevő földrajzi lének	a földrajzi lént függőlegesen, a felszín alatt és felett legközelebből, közvetlenül körülvevő földrajzi lének
KÖZVETETT KÖRNYEZET	a földrajzi lént vízszintesen közvetve, áttételeken keresztül övező földrajzi lének	a földrajzi lént függőlegesen, a felszín alatt és felett közvetve, áttételeken keresztül övező földrajzi lének

21. táblázat. A földrajzi környezet egyfajta felosztása

Egy földrajzi lén nem, kettő viszont már alkot földrajzi környezetet. A földrajztudomány tárgya ősidőktől fogva a fenti értelemben vett földrajzi környezet. A földrajzi környezet a *földfelszínen* lévő természeti és közösségi-társadalmi létezés közege, az egyes földrajzi léneket (tárgyakat, élőlényeket, személyeket, közösségeket, jelenségeket, folyamatokat, eseményeket, történéseket) körülvevő, a létezési feltételeiket megszabó földrajzi tényezők — földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények — összessége. Természetes és művi, élő és élettelen földrajzi lénekből áll. A földrajzi környezet, amint az a nevéből is ered, a földrajzi léneket

környezi, környékezi, környülállja, körülveszi, körbefogja. A földrajzi környezet nem független lén, nem egy minden földrajzi és egyéb más lén-összlettel független, önálló (abszolút) valóság (mint ahogyan nem abszolút a tér, az idő, a változás, a fennállás sem), hanem a földrajzi hatóerők, tkp. lének kölcsönhatásának az eredője. Ugyanígy vannak a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének. A földrajzi erők hatása bekövetkezésének a valószínűsége adja meg a földrajzi környezet sokféleségét és változását. A földrajzi környezet is egyfajta földrajzi rendszer, jellemzése a rendszerelmélet fogalmaival is a megfelelő átértelmezéssel megtehető. A földi élet a földrajzi környezettel kölcsönhatásban alakult; az élőlények a földrajzi környezettel kölcsönhatásban léteznek; a közösségek és az egyének a földrajzi környezetben tevékenykednek. A földrajzi környezet az élet, a közösségi-társadalmi létezés, a gazdasági-termelési viszonyok, a különféle nagy kultúrák keletkezésének és fennmaradásának a szükségszerű feltétele.

A földrajzi környezetet a földrajzi lének együttese alkotja, és ugyanakkor alakítja is. A földrajzi léneket az ők maguk alkotta földrajzi környezet mintegy körülöleli, körbefonja, s azok annak meghatározott helyén, adott időzetében és bizonyos körülményei között egymással kölcsönhatásban változnak, és alakítják a földrajzi környezetet. A földrajzi környezetben tájékozódunk, mozgunk, közlekedhetünk benne, látogathatjuk érdekes helyeit, felfedezhetjük ismeretlen, lakatlan területeit, vizsgálhatjuk részleteit és egészét. A földrajzi környezetre folyamatosan hatnak az egyes földrajzi lének mint földrajzi erők, földrajzi hatótényezők, s alakítják a földrajzi környezetet, ugyanakkor persze maga a földrajzi környezet egésze is visszahat alkotóira, a földrajzi lénekre, hiszen kölcsönkapcsolatban vannak egymással.

A földrajzi környezetnek határai vannak. Ezek szomszédos földrajzi környezetek, ill. földrajzi lének. Ha a földrajzi környezet egésze vagy egy-egy, a többire jelentős hatást kifejteni képes része valamiképpen sérül, az valamilyen mértékben hatással van az őt alkotó valamennyi földrajzi lénre. Kiváltképpen a társadalmi földrajzi tényezőknek a földrajzi környezetre való egyre fokozódó hatása kelt komoly aggályokat, aggodalmakat bennem. „Annál fontosabb a földrajzi tényezők pontos ismerete. Az ember élete egészen a legújabb korig, a technika hihetetlen haladásának ko-

ráig annyira függött a természetadta körülményektől, hogy ezeknek a körülményeknek pontos ismerete szinte parancsolólag előírja, hogy hogyan kellett a dolognak történnie, ha helyesen ítéljük meg az eredményeket.”⁶ A földrajzi tényezők pontos ismerete — Cholnoky Jenő tudományos kíváncsága, elvárása — lényegében *a földrajzi környezet kimerítő ismeretét jelenti.*

Az *antropocénban* élünk, vagyis a társadalmak által már erőteljesen befolyásolt földtörténeti korban. Ez már azt jelenti, hogy a társadalomnak, a társadalmi életnek, a termelés-gazdálkodás visszasságainak nagyobb hatása van a földrajzi környezetre és annak egyes részeire, mint azoknak a társadalomra. Mégpedig káros hatása van. A tönkretett földrajzi környezet meggyógyítása, a kultúra megújítása, a kulturális szokásrend-váltás — amire ma oly nagy szüksége van az erkölcsileg elöregedett, becstelen, tisztességtelen, hazug atlanti ál- és alibi-demokráciáknak (amik tkp. pénzkupecsek, pénzkufárok irányította, államokat kizsákmányoló bankárdiktatúrák) — elképzelhetetlen a közösségeket alkotó egyének szemléletének a megváltozása, a kisebb közösségeknek és a társadalomnak mint földrajzi léneknek önmagukhoz és a földrajzi környezethez való viszonyának a gyökeres átalakítása nélkül.

A pénzkupecsek — különösen az utóbbi öt évszázadban — egy olyan, a társadalmak működését meglehetősen rossz irányba vivő libagóg rendszert hoztak létre, amellyel „sikeresen” teszik tönkre a földrajzi környezetet. A XX. század végére már egyértelművé vált, hogy az önimádó, hazug, elaggott, beteg nyugati társadalmakat szervező, pusztító ideológiákon (a tőke, a munkaerő, az eszmék, az áruk, a szolgáltatások szabad áramlása, tömeges árutermelés, piacgazdaság, kommunizmus, szocializmus, internacionalizmus, liberalizmus, kozmopolitizmus, pénzimádat stb.) ideje már túllépnünk, és az intézményesültségek irányultságát (művelődés, tudomány, iskolarendszerű oktatás, erkölcs, jog, egészségügy, gazdaság, környezet- és természetvédelem stb.) is meg kell változtatnunk, mert Földünk és kultúrái beleroppannak a harácsoló-kizsákmányoló, a társadalmakat, államokat, közösségeket kifosztó talmudista pénzkufárok sátáni

⁶ Cholnoky Jenő: *Hazánk és népünk egy ezredéven át. A magyarság hajdan és most.* Budapest, 1935, Somló Béla Könyvkiadó, 4.

diktatúrájának a szerfölött tisztességtelen uralma következményeibe; és mert *az ember* — a *Homo sapiens sapiens* — *a biológiai evolúció szélére sodródhat.*

Új, tág értelemben vett kulturális szokásrend kialakítására van szükségünk, ill. sok esetben a hajdani szép és kedves hagyományaink, a régi jó szokásaink visszavételére, visszaállítására, a társadalom, a közösségek, az egyének mindennapi életébe való visszaszervezésére. Ilyenek például a többnemzedékes nagycsaládok és a nemzeti öngazgató közösségek. A szemléletváltozás szerencsére halad, ám ebben a geográfusoknak sokkal nagyobb szerepet kell vállalniuk. A felismeréseket nemes tetteknek kell követniük. Ámde ilyenekre csak a közjót szolgáló és önmagukat fejlesztő, önmagukkal törődő közösségek képesek, amelyeknek a tagjai együtt lesznek képesek egy újfajta magatartást, egy friss gondolkodást, egy új keletű szemléletet, egy másfajta, jobb, hasznosabb, eredményesebb tudást elterjeszteni a földrajzi környezetünkben, lényegében a Földünkön. Elég lenne talán a hagyományos természeti, a testet-lelket és a környezetet tönkretévő sátáni bankárdiktatúra előtti korszakok gondolkodásmódját, lelkiségét megint felfedezni, újfent alkalmazni, a magasztos (szakrális) nép-nemzeti értékeinket újra a magunkévá tenni. Ezeknek két fő osztálya van: a természeti értékeink tisztelete és megbecsülése meg az évköri rendhez alkalmazkodó közösségekben való létezés hagyományai, szokás- és erkölcsi rendje, jelesül a Hunor–Magor-féle erkölcsi értékrend.

Hozzánk, magyarokhoz, ami igazán méltó, az a népzenénk, a kopjafák, a falusi mesterek faragványai, az asszonyaink szöttesei, írott tojásai, népballadáink és népdalaink, táncművészetünk, népi fazekasságunk, népszokásaink, néphagyományaink, népmeséink, népköltészetünk, közmondásaink és szólásaink, ősi világlátásunk, népi bölcsességünk, és persze a Hunor–Magyar szent szittya erkölcsi értékrendünk, aminek minden egyes darabja — élet, haza, nemzet, család, házasság, atyafiság, testvér, férfi, asszony, rokonság, szeretet, keresztszülőség, becsület, tisztesség, tisztelet, barátság, megbecsülés, adott szó, közösség, együttműködés, munka, tudás, természet, táj (hegység, erdő, víz, rét, levegő, ártér, művelhető földjeink...) stb., stb. — kiemelkedően fontos magasztos (szakrális) értékkel bír a nemes lelkű magyar nemzet számára! A mi szakrális nép-nemzeti értékrendünk alapvetően különbözik az urbánusok (vukárok és

bukárok⁷) silány, senyvedt értékrendjétől (privatizáció, dereguláció, liberalizáció, dzsenderizáció, a nemi fogyasztékosok és a kisebbségek ajnározása, individualizáció, családellenesség, eladósítás, mások kifosztása, pénzügyi főhatalom léte stb.).

A földrajzi környezetet tehát mindig az öt alkotó földrajzi lének összességének a környezete gyanánt értelmezzük, messzemenően figyelembe véve azok hol- és mikorlétét, változásait és a változásaik körülményeit. A földrajzi környezet különféle földfelszíni, földfelületi egység, természetesen a hozzá tartozó mindenkori időzeti viszonylatokkal együtt. E földrajzi környezetben a földrajzi lének különféle földrajzi körülmények között változnak, és egyiknek a másikra s a többiekre való földrajzi hatása, ill. a földrajzi kölcsönhatásaik szintén e környezetben történnek megszabott földrajzi körülmények között. *E mozgalmas földrajzi környezet a földrajztudomány tárgya.*

Tekintsünk meg egy pár szólást és közmondást, amik népünk bölcs megfigyelései közül a környezetünkre vonatkoznak!

- Tisztaság fél egészség $\equiv$ egészségünket szolgáljuk azzal, ha tisztán tartjuk magunkat és környezetünket.
- Idegen kutjának lába közt a farka $\equiv$ idegen környezetben bátoratlanabb az ember, mint a megszokott környezetében.
- Ha szarkák közt lakunk, ugrálni kell $\equiv$ alkalmazkodnunk kell környezetünkhöz, még ha nincs is ínyünkre.
- Ki vízben jár, megnedvesedik $\equiv$ a környezet nyomot hagy az emberen.
- Aki farkassal lakik, farkasnak kell annak lenni $\equiv$ a rossz környezet a becsületes embert is elrontja.
- Megszokta hal a vizet, ember a levegőt $\equiv$ mindenki abban a környezetben érzi jól magát, amelyikhez hozzászokott.

Ám vajon mitől *földrajzi* a környezet? Meddig *földrajzi* még a vizsgálat? Mikor lépünk át egy másik tudomány illetékességi területére a kutatásainkban?

⁷ **vukár** a világ urbánus kártevője; **bukár** budapesti urbánus kártevő

E kérdéseink megválaszolásához meg kell adnunk bizonyos, földrajzilag értelmezhető méreteket és mértékegységeket. Ilyen lehet a térméret, az időméret, a sebesség, a hőmérséklet. A földrajzos kutatók egyetértésével rögzítenünk kell például a legnagyobb és legkisebb földrajzilag értelmezhető térméretet (távolságot, kiterjedést), időméretet (időpontot, időtartamot), sebességet, hőmérsékletet. Erre azért van szükség, mert ha a földrajztudományi kutatásban átlépünk bizonyos tér- és időmértékeket (azaz léptéket váltunk), akkor minőségi változást okozunk a kutatásban, és az eredetileg a geográfiába tartozó kutatás kicsúszhat a földrajztudományból: határtudománnyá válhat, vagy egy egészen más tudomány illetékességébe sodródhat. A geográfusnak tehát óvatosan és körültekintően kell eljárnia: a földrajztudományi kutatás mélyítése vagy elnagyolása (a léptékváltás, vagyis a kutatás tér- és időméret-tartományának a változtatása) ama kockázattal járhat, hogy az eredetileg a geográfia rendszerébe tartozó kutatás átcúszik egy másik tudományterületre, és elveszhet a geográfia számára. Ajánlatos tehát mértéktartóan eljárni, és alaposan meggondolni: ha a kutatásunk egyfajta tér- és időbeli léptékét (szintjét) elhagyjuk, akkor mi fog történni, és előnyös-e az a geográfia számára.

Köznapi értelemben a környezet valamilyen lént körülvevő más lének összessége, ami lehet természeti és társadalmi jellegű teljesség is. Környezet az élőlények életfeltételeit megszabó külső tényezők egésze; vagy azon személyek köre, akikkel gyakran érintkezünk a mindennapi életben. Általában minden környezet, ami valaminek a környékét képezi, teszi. Azon terület is, ami valamely helyet mint középpontot körbekerít, környékez. Mindegyik értelemben a *kör* gyöknek nagyobbító jelentése van, s magában foglal mindent, ami valakinek vagy valaminek körében létezik.

Földrajzosok számára fölöttébb érdekes lehet a *k-r* szóteremtő gyökből és ejtészváltozataiból (*ker, kör, kar, kir, kor, kur, küir, kr, khor, khr, gör, gir, ger, gar, gor, gyr, gur, gr, györ, gyür, cir* stb.) keletkezett szavaink ismerete, hiszen velük körféle, kerített helyeket, köröző, guruló, kerítő mozgást, ív és görbe mentén történő haladást, körszerű tárgyat (például kerény vagy köreny = kenyér) stb. jelölünk. A *k-r* fenti ejtészváltozatai egy szót takarnak, sokféle kiejtéssel és többféle ábécével és helyesírással leírva. Tudnivaló, hogy a mi szóteremtő nyelvi gyökeink alapja az ősi kép, ennél fogva a *k-r*

gyök nem tárgyat, hanem alakúságot, féleséget, hasonlóságot jelöl. A *kör* szó például más nyelvi, tájnyelvi csoportok által is szaporított kiejtési változatai egyazon ősképet őriznek: a kör alakúságot, a körféleséget, a körhöz való hasonlatosságot.⁸ Ugyancsak ilyen a *tér*, *tár* gyök, ami a tágasság, messzeség, kiterjedtség, szélesség, űr képzetét kelti és őrzi.

Amikor mi, földrajzosok, a környezet, hely, helyzet, terület, tér, felület, határ stb. szavaink értelmezéséről és e fogalmaink mibenlétéről: tartalmáról, terjedelméről, meghatározásáról és más jellemzőiről, tulajdonságairól szólunk, ill. arról, hogy tkp. mi is a földrajztudomány tárgya: tájtudomány-e, tér-, területtudomány-e, avagy környezettudomány-e; természet- vagy társadalomtudomány-e stb., akkor szerfölött hasznos az, ha ismerjük nyelvünk gyökrendszerét, a gyökök szóbokrait meg a szavaink jelentését, s azoknak a szöveggörnyezetben felvett értelmét. Az egyes tudományok kutatási tárgyához tartozó szógyökök és szóbokrok révén akár még a tudomány alapjainak lerakásához, a tudomány alapfogalmai rendjének a kialakításához, axiómarendszerének a felépítéséhez is lehet mondanivalónk. Legalábbis igencsak megsegítheti a magyar nyelvészeti tudás ebbéli törekvéseinket.

A *k-r* szóteremtő elvont gyök lényeges hangjai a *k* és az *r*; az első a vonalnak hajlós, kajcsos, kanyargó alakját fejezi ki; az *r* pedig azon erős légmozgást, melyet a terjeszkedő s itt körben mozgó test okoz; az első hangot nyelvünknek a meggömbítésével, a másodikat rezegtetésével képezzük. Mindezekben az őskép a görbe, kerek, magába visszamenő vagy maga felé visszahajló vonal, vagy ily vonalban mozgás.

Ugyanez értelemmel bír a *kar* a *karaj*, *karéj*, *karika*, *karima*, *karing*, *karaly*, *karvaly*, *karapol*, *karám*, a fordított *rakoncza* (karoncza, a szekér karja), *kanyar* (karany), *kanyarog* (karanyog); a *kor* a *korbács*, *korc*, *korba*, *korfonyál*, *korlat*, *kormány*, *korong*, *korona*, *korsó*, *korcolat*, a hosszú *kórász*, *kórál*, *kóricál*; a fordított *rokka* (korka = korga, koroga, korogó), *rokon*; a *kör* a *körny*, *környék*, *körös*, *körül*, *köröm*, *körtvély*; a *kur* a *kurittol*, *kurkász*; a *kür* a *kürt*, *kürtöly* szókban és származékaikban. Rokon hozzá a lágyabb *ger* a *gerenda*, *gerendely*, *gerinc*, *gerény*; a *gar* a *garaboly*, *garád*, *garat*, *garmada*; a *gor* a *gornyad*; a *gör* a *görbe*, *görbed*, *görbül*, *görbit*, *görcs*,

⁸ Varga Csaba: A magyar nyelv eredete. *Ökotáj*, 2004/33–34. szám, 28–44.

gördít, gördül, görög, görget, göröngy, göröncs, görvély, a fordított *rög*; a *gur* a *gurul, gurít, gurog, gurdít, gurdul, guriga, gurigál, gurogat* szókban és származékaikban.

E nyelvi fejtegetésekből is érezhetjük, hogy a *földrajzi környezet* kifejezésünknek és fogalmunknak micsoda gazdag és érdekes jelentésbeli rokonai vannak!

Összefüggés áll fenn a geográfusnak a földrajzi környezetről való tudása és a földrajzi környezet hathatós védelme között. Négy pontban foglalom ezt össze.

1. Minél inkább képes a geográfus a tudását fejleszteni, annál helyesebb lesz a földrajzi környezetről való tudásának a valóságtartalma.
2. Minél helyesebb a földrajzi környezetről való tudásának a tartalma, annál jobban vizsgálhatja, védheti, ellenőrizheti, tervezheti, fejlesztheti a földrajzi környezetet.
3. Minél inkább vizsgálhatja, védheti, ellenőrizheti, tervezheti, fejlesztheti a földrajzi környezetet a geográfus, annál jobban képes a földrajzi környezet kedvező befolyásolására.
4. Minél jobban képes a földrajzi környezet kedvező befolyásolására, annál inkább képes bővíteni a földrajzi környezetről való tudását.

Tehát minél valóságosabb és bővebb a geográfus tudása a földrajzi környezetről, annál nagyobb az esélye a földrajzi környezet valódi védelmére, megóvására.

Rögzítsük most a környezet jellemzésére használt tulajdonságokat! Közöttük különféle, természeti és társadalmi tulajdonságok egyaránt szerepelnek. Rájuk a kezelhetőség érdekében a jelükkel hivatkozunk a környezet meghatározásakor.

EGY KÖRNYEZET NÉHÁNY JELLEGZETESSÉGE, TULAJDONSÁGA	JEL
Földrajzi lének alkotják-alakítják	A
A Föld felszínén terül el	B
Természetes határai vannak	C
Ápolási tevékenységet végeznek benne	D
Különféle kiterjedésű (nagyságú)	E
Földrajzi sokféleség (geográfiai diverzitás) jellemző rá	F
Népi szellemi emlékeket gyűjtenek benne	G
Éghajlati övezetben fekszik	H
Domborzata van	I
Betegeket műtenek benne	J
Látszik belőle a csillagos égbolt	K
Időjárási jelenségek történnek benne	L
Életjelenségek vannak benne	M
Orvosok, nővérek dolgoznak benne	N
Települések vannak benne	O
Égetett agyagedényeket ásnak ki a földből	P
Megjelenése időben változó	Q
Veszélyeztetve van az ember által	R
Ásatásokat végeznek benne	S
Kórtermek vannak benne	T
Főleg nyáron folynak az ásatások	U
Népi tárgyi emlékeket gyűjtenek benne	V
A leleteket gondosan nyilvántartják	W
Vannak műtői	Z
Az ásatásokat régész vezeti	A1
Csontokat találnak benne	B2
A Föld külső és belső erői hatnak rá	C3

22. táblázat. A tulajdonsághalmaz és jelei

LEGKÖZELEBBI NEMFOGALOM (genus proximum)	MEGHATÁROZÁSI TULAJDONSÁG (differentia specifica)		MEGHATÁROZANDÓ FOGALOM (definiendum)	
Ha egy környezetre a(z)	A	tel- jesül, akkor	földrajzi környezetnek	nevezzük.
	D		gyógyítási környezetnek	
	P		régészeti környezetnek	
	G		néprajzi környezetnek	

23. táblázat. Példa környezetfélésegeknek az azonosítására egy tulajdonság alapján

MEGHATÁROZANDÓ FOGALOM (definiendum)		MEGHATÁROZÁSI TULAJDONSÁG (diff. specifica)		LEGKÖZELEBBI NEMFOGALOM (genus prox.)
Földrajzi környezetnek	nevezzük a(z)	B, E, I és R	tulajdonságú	környezetet.
Régészeti környezetnek		S, A1, B2 és R		
Néprajzi környezetnek		G, V, W és R		

24. táblázat. Példa környezetféléseknek a meghatározására több tulajdonság alapján

		Környezet	Földrajzi környezet	Gyógyítási környezet	Régészeti környezet	Néprajzi környezet
		1	2	3	4	5
Környezet	1					
Földrajzi	2	X				
Gyógyítási	3	X				
Régészeti	4	X				
Néprajzi	5	X				

25. táblázat. A környezetféléseknek a rendje a meghatározási egyenlőségek alapján



11. ábra. A környezetféléseknek a rendje a meghatározási egyenlőségek alapján

MEGHATÁROZANDÓ FOGALOM (definiendum)		FAJI KÜLÖNBSÉG (differentia specifica)		LEGKÖZELEBBI NEMFOGALOM (genus proximum)
Környezetnek	nevez- zük	a lének által alkotott és alakított	tulaj- donságú	közeget.
Földrajzi környezetnek		a földrajzi lének által alkotott és alakított		környezetet.

26. táblázat. A környezet azonosítása egy másfajta megközelítéssel

Környezet → a lének által alkotott és alakított → *közeg*.

Földrajzi környezet → a földrajzi lének által alkotott és alakított → *környezet*.

Földrajzi környezetfélék

Maga a Föld, a földkerekség (földrajzi környezetünk teljessége), kozmikus környezet (ami sokféleképpen hat a Földre), földrajzi réteg, földrajzi burok, földrajzi héj, földrajzi övezet, földrész, óceán, tenger, táj, tájék, környék, vidék, tér, térség, terület...

A földrajzi környezetben való tudományos tájékozódás azonban nemcsak a földrajztudománynak a tárgya, hanem ama ismeretrendeké is, amelyeknek a tárgya szintén abban van, vagyis a *hely-idő-körülmények* viszonyrendszer alapvető szerepet játszanak számukra (növény- és állattan, ásvány- és kőzettan, meteorológia és klimatológia, közgazdaságtan és turisztika, természetvédelem és településfejlesztés, tengertan és hidrográfia, néprajz és történelem stb.), ennél fogva azok is felhasználják a földrajz eredményeit és kutatási módszereit, számukra a földrajztudomány fontos társ- és segédtudományként jelenik meg.

A földrajzi környezetfélék különválasztásának módja

1. szárazföld és vízfelület szerint,
2. földfelületi és kozmikus környezet szerint;
3. tengerszint feletti magasság és övezetek szerint;
4. matematikai földrajzi jellemzők, éghajlat szerint;
5. különféle *izo*-vonalak szerint;
6. természeti és társadalmi szerint és így tovább.

Kérdőszavai: mi, ki, miféle, milyen, meddig, mekkora...

Fogalmak: környezetváltozás, környezetdiagnosztika, környezetvédelem, környezetszennyezés, környezetvédelem, környezettisztítás, környezet-takarítás, környezetrongálás, környezetrombolás, környezet-helyreállítás, környezetértékelés stb.

A földrajzi környezet tehát az a környezet, amiben a földrajzi helyekhez és földrajzi időkhöz kötött földrajzi lének földrajzi változásai adott földrajzi körülmények között megtörténnek.



Cholnoky Jenő és családja harmadik kolozsvári lakhelye, a Rákóczi út 1. alatti villa.

A felvételt Cholnoky Jenő készítette 1915-ben.

Gyermekkorában a szerző számos alkalommal elment e gyönyörű villa előtt, anélkül hogy tudta volna: itt lakott a Magyar Királyság legnevesebb és az egyetemes földrajztudomány egyik legnagyobb tudósa.

A villát a megszállók az 1960-as évek végén elbontották, és a helyére egy ronda szállodát építettek.

3. Földrajzi változások

Itt is tekintsük át először a *vál-* gyökből képzett, idevágó szavaink magyar nyelvi szótárak és lexikonok szerinti értelmezését azért, hogy a földrajzi változás fogalom megértéséhez közelebb kerüljünk!

VÁLTOZÁS, (vál-t-oz-ás) fn. tt. *változás-t*, tb. *-ok*, harm. szr. *-a*. Akármily állapotnak vagy létezésnek egy más újjal történő fölcserélődése. *Időváltozás, sorsváltozás, színváltozás, átváltozás, egészségváltozás*, némi gyöngélkedés. *Országos időváltozás*. V. ö. VÁLTOZIK.⁹

Változás, ha valaminek helyébe más lép, akár térben, akár időben, akár az alkotó részekben, vagy az egésznek tulajdonságaiban, de olyképp, hogy az új állapot a régivel törvényes rend gyanánt függ össze. E törvényes rend jogosít fel bennünket arra, hogy az új állapotot mintegy a régi folytatásának tekintjük és nem mondjuk, hogy most más valami van mint azelőtt, hanem hogy a dolog csak változott. A V. felfogásához szükséges, hogy az új állapotot a régivel összehasonlitsuk és így egybekössük.

változás 1. Az a folyamat, hogy (vki) vmi változik. **2.** Állapot, helyzet, állomány megváltozása.

A változás tehát valami kezdeti, eredeti állapotának egy másik állapotába való alakulása, bontakozása (evolúciója), fejlődése, módosulása — két időpont között.

A földrajzi változások a földrajzi környezetben zajló, a földrajzi léneken szakadatlanul végbemenő módosulások, átalakulások, események. E változásokat a földrajzi lének hozzák létre. A földrajzi környezetben történő földrajzi változások a földrajzi léneknek a módosulásain, átalakulásain keresztül, a földrajzi lének viszonyainak az átrendeződése révén észlelhetőek. A földrajzi környezet változását akkor észleljük megfelelően, ha legalább két időpontbeli állapotát megvizsgáljuk, összevetjük, összehasonlítjuk. A földrajzi változás milyensége, minéműsége és mértéke függenek a földrajzi helytől és a földrajzi időtől, és természetesen a velük szorosan összefüggő, rájuk igencsak jellemző földrajzi körülményektől.

⁹ A szócikkek a CzF-ből, a MÉK-ből és a Révai nagy lexikonából valók.

Létezik a világegyetemben egy sajátos és viszonylag önálló földrajzi szerveződés, amit jobbra a földrajzi környezet lénjei hoznak létre, tartanak fenn, és amik állandó változásban vannak, nevezetesen a földrajzi környezet. Ennek az anyag-, erő-, jel- és hatásáramlásai — azaz lén-áramlásai — jellegzetes, csak rá érvényes törvények, elvek szerint mennek végbe. A földrajzi változások összetett folyamatai saját törvényeik és törvényszerűségeik szerint zajlanak, azokat tisztán kozmogóniai, fizikai, kémiai, biológiai vagy társadalmi változásokra, törvényekre és törvényszerűségekre nem lehet visszavezetni. Kozmogóniai törvényekkel a földrajzi környezet változásait nem lehet leírni; fizikai, kémiai vagy biológiai törvényekkel vagy társadalmi törvényszerűségekkel sem. A különféle földrajzi rétegek (burkok, héjak, szférák) változásai folyamatosan hatnak egymásra. A légkör változásai például megszakítás nélkül hatnak a kőzetrétegre, a talajrétegre, az élőlényekre, a településekre, a tájra. A földrajzi környezet változásai önálló földrajzi szerveződési rendszert alkotnak, önálló földrajzi törvényekkel lehet csak leírni a földrajzi környezet változásait.

Lének *földrajzi* jellegű viselkedéséről akkor és csakis akkor beszélhetünk, ha a változás csak és kizárólag *földrajzi* elveket, törvényeket követ, illetőleg ha földrajzi környezetben zajlik. A földrajzi lének viselkedését a szakadatlan földrajzi változás fenntartása, elsősorban a földrajzi lénben lévő erő ösztönzi, gerjeszti. A földrajztudomány egyik legáltalánosabb felismerése az, hogy *a földrajzi környezet minden változása magának a földrajzi környezetnek a földrajzi egyensúlya ellen hat*. A földrajzi lénekre vonatkozó megmaradási tételek e tényt fejezik ki. A földrajzi környezet nyílt rendszer, megállás nélküli változásban van, tökéletes erőegyensúly a földrajzi környezetben — termodinamikai, azaz fizikai és kémiai értelemben — sosem jöhet létre. A földrajzi környezet soha sincsen egyensúlyban, legfőlőbb csak viszonylagosan. Lénjeinek alapképességei az egyensúly beállta ellen hatnak, mivelhogy a földrajzi lének különbözőségei révén a földrajzi változások bekövetkezésének a valószínűsége állandóan 1 (egy), azaz a földrajzi változások biztos eseményeknek tekintendők.

A földrajzi lének által a földrajzi környezetben létrehozott földrajzi változás a geográfia végső valóságának tekinthető, hiszen a Földön egyetemesen érvényes és lételméleti szempontból másra visszavezethetetlen végső földrajzi

elvet képvisel. Ha a földrajz a többi tudományok végső elveitől különböző és amazokétól független, *saját végső elvén nyugszik*, akkor nyilvánvaló, hogy a földrajztudomány nem vezethető vissza sem a kozmogóniára, sem a fizikára, sem a kémiára, sem a biológiára, sem valamiféle társadalomtudományra. Ha a földrajz végső elve — a szakadatlan, folyamatos földrajzi változás — nem állna külön és független elvként a többi tudományétól, akkor a földrajzi változások csak véletlenszerűen léphetnének fel, és így rövid időn belül földrajzi egyensúlyba jutnának, ami a földrajzi változás és egyben a földrajztudomány végét jelentené. A földrajzi változásokat folyamatosan és rendkívül hatékonyan irányítja a földrajz végső elvéből, a szakadatlan földrajzi változásból eredő hatások szervezett összessége. A földrajzi lélek olyan földrajzi változásokat indítanak el, tartanak fenn, hangolnak össze, amelyek a földrajz végső elvének — a szüntelen földrajzi változásnak — az érvényre jutása nélkül csak véletlenszerűen, átmenetileg, szórványosan és összehangolatlanul mehetnének végbe. Ám ez — szerencsénkire — nem ekképpen van.

A változás fogalmat lényegében abban az értelemben használom, ahogyan azt Bolyai János, a székely lángelme tevő: „A külső vagy anyagi világ egy részének állapota és változása (néha) befolyással, hatással lehet egy másik (részének) helyzetére vagy állapotára. *A világban minden változás* (amely csak mozgás lehet) *a világ más darabjainak, sőt az összes pontok megváltozását is maga után vonhatja* [...]. Az egész világ részei között szükséges és szoros törvényszerűség van, vagyis az egész világ kétségen kívül egy, mégpedig tökéletesen élő egész [...]. A világ minden pontja változik anélkül, hogy megmerevedne, a világ, a (külső) természet él!”¹⁰ (*Kiemelés — V. Gyj.*) Az egyetemes változásnak az idő, ill. a földrajzi változásnak a földrajzi idő mérésében, behatárolásában is szerepe lesz.

A változás a *val* elvont gyöktől, illetőleg a *vál* megnyújtott párjától ered, ennek ivadéakai: *vált, változik, választ* stb. Alapeszméje: valaminek a szétválása, szétmenése, széthasadása, szétszakadása, szétvágása, kettéválása, félbe válása; valami, aminek egymástól elváló oldalai, felei vannak. Rokona például a *völgy*, aminek *egyik* lényeges jegye, tulajdonsága, hogy két magaslat között fekszik, s azokat egymástól elválasztja. Hasonló a *váj*,

¹⁰ Wessely Tibor: *Bolyai János. Az első 200 év.* Budapest, 2002, Vince Kiadó, 176.

vályú is, ezek a rokon gyökhangú és elválást jelentő szók osztályába tartoznak (pl. vág, valag, válik).

A *változás* értelme is itt keresendő. E származékszó a *válik* ige *vált*-tövéből keletkezett *-t* műveltető képzővel. Értelménye szerint a *vált* elmozdulásra, eltávolodásra utaló jelentéshez köthető. Ezen ige származékai: *változás, változtat, váltó, változik, váltság, változat stb.* Átvitt értelemben akármily állapotnak vagy létezésnek egy mással, újjal, hasonlóval történő fölcserélődése; állapot, helyzet, állomány módosulása. Változás az is, ha valaminek a helyébe más lép, akár térben, akár időben, akár az alkotó részekben, vagy az egésznek tulajdonságaiban, de olyképp, hogy az új (megváltozott) állapot a régi (megváltozandó) állapottal eredetben összefügg, törvényes egymásba alakulással. E szabatos alakulás révén az új állapotot mintegy a régi folytatásának tekintjük, és nem mondjuk azt, hogy most más valami van, mint azelőtt, hanem hogy a lén (a dolog) csak változott. A változás felfogásához az szükséges, hogy az új állapotot a réggel összehasonlítsuk, ily módon egybekössük, és az átalakulás irányát, kibontakozását, fejlődését észlelhessük. A földrajzi változások rendszeres észlelése, mérése, vizsgálata, kutatása, elemzése, értelmezése végett fontos az, hogy a folyamatokból további következtetéseket vonhassunk le, törvényeket, törvényszerűségeket állapíthassunk meg.

Szólások, közmondások a változásokra is vannak:

- Ismeri a szelek járását = tud a dolgok változásairól, tudja, hogyan kell alkalmazkodni a változásokhoz.
- Egy fecske nem csinál nyarat = egyetlen ember nem elegendő ahhoz, hogy valamilyen vonatkozásban gyökeres változás (javulás, átalakulás) következék be.
- Egy óra egész életünket megváltoztatja = az életünk menetét megszabó gyökeres változások olykor igen rövid idő alatt mennek végbe.
- Egyik idő ellensége a másiknak = változnak az idők, változnak a körülmények.

Földrajzi változások

1. *Általános változások*, amik minden tudományban, így természetesen a geográfiában is előfordulhatnak valamiképpen, valamilyen súllyal megjelenhetnek: nyugalom, mozgás, alakulás (evolúció), fejlődés, áramlás, állapot, körforgás, folyamat, keringés, ismétlődés, gyorsulás, lassulás, zuhanás, vonzás, bomlás, csere, vegyülés, elegyedés, sűrűsödés, csomósodás, ritkulás, hígulás, tágulás; múlás, keletkezés, fennállás, vándorlás, ipar-telepítés, irtás stb.

2. *Kifejezetten földrajzi változások*: szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgások (törmelékpergés, kőomlás, kőfolyás, talaj- és málladék-folyás, suvadás), teraszképződés, meanderezés, töbör-, barlang- és cseppkőképződés, dagadóforrás kibuggyanása, gejzír kitörése, gleccser visszahúzódása, népességvándorlás, városiasodás, ipar-telepítés, trópusi esőerdők irtása, éghajlatváltozás, felmelegedés, fajok eltűnése stb.

A földrajzi változások elkülönítésének a módjai

1. a kozmikus környezetből eredő földrajzi változások;
2. a természeti környezetben történő földrajzi változások;
3. a társadalmi környezetben történő földrajzi változások;
4. földrajzi veszélyek, kockázatok bekövetkezése miatt keletkező, létrejövő változások;
5. az antropocén okozta földrajzi változások;
6. stb.

Kérdőszavai: mi, miért, mi okból, mi végett, mi miatt, miképpen, miféleképpen, hogyan...

Fogalmak: változás követése, változás akadályozása, változás védelme, változásra való igény, viselkedésváltozás, környezetváltozás, állandó változás, folyamatos változás, szakaszos változás, hirtelen változás, lassú változás, mérsékelt változás, szervezeti változás stb.

A földrajzi változás földrajzi lének földrajzi környezethez, földrajzi helyekhez, földrajzi időkhöz és földrajzi körülményekhez kötött változása.

4. Földrajzi hely

Mit érthetünk *hely* alatt?

HELY, fn. tt. *hely-et* v. *-t*, tb. *-ek*, harm. szr. *-e*. Gyöke, vagyis gyökeleme *he*, rokon a felszint, tetőt jelentő *ha*, *ho*, *hé* gyökökkel. 1) Tér, melyet valamely test elfoglal, betölt, vagy melyen valaminek lennie, állania, fekünnie stb. kell. *Kályhának szegletben, ablaknak falon a helye. A széket, asztalt helyére tenni. Hivatlan vendégnek ajtó megett a helye.* (Km.). *Kis helyen sok jó ember megfér.* (Km.). *Szűk hely, tágas hely. Magas, alacsony hely. Minden szentnek van mennyországban helye.* (Km.) *Helyén van az esze. Csak hült helye maradt. Eb helye.* (Km.) Ezt tréfásan akkor mondják, midőn valaki dicsekszik, hogy jól lakott vagy valamit megevett *Pokol a helye.* 2) Tér, melyen valami létezik, történik. *Kikötőhely, kiszállóhely, küzdőhely, lakhely, lapdázóhely, mulatóhely, műhely, nézőhely, őrállóhely, rejtékhely, sebhely, rév-hely, sétahely, tekézőhely, tűzhely, csatahely, vásárhely* stb. 3) Valaminek hátramaradt nyoma, bélyege. *Sebhely, himlőhely, fekhely* stb. 4) Város, falu, puszta, vár stb. hol emberek laknak, tanyáznak. *Jó hely Buda.* (Km.). *Pest nagy hely. Népes hely. Erős hely. Kerített hely.* Innét több városok és falak nevei: *Vásárhely, Szombathely, Várhely, Szerdahely, Újhely, Udvarhely* stb. 5) Jobbágytelek. *Egészhely, félhely. Két egészhelyet bírni.* 6) Hatóság, kormányzók. *Legfelsőbb hely. Felsőbb helyre folyamodni.* 7) Valamely személy rangbeli vagy hivatalos állapota, állása vagy maga a hivatal, rang. *Magas helyre jutni. Fő helyen levő urak. Valakinek helyébe mást tenni, állítani. Üres helyeket új tisztekkel betölteni.* Innen: *helyettes, helytartó.* 8) Kitűnő állapot, jelenség. *Helyén van az esze, szíve.* 9) Jelent néha időt, alkalmat. *Erről most nincs helyén szólni. Majd lesz hely annak előadására is. Itt tréfának nincsen helye. Tréfa maga helyén jó.* (Km.) 10) Valaminek oly állapota, melynek a sorban, rendben az az igazi helye, mely azt leginkább megilleti; innen mondjuk: *helyre igazítani, helyreütni, helyrehozni valamit*, t. i. az őt megillető helyre; *helyt adni valaminek*, az őt megillető helybe igtatását megengedni, különösebben: helyesleni; s ebből származik a javalást, dicsérést jelentő helyes, (= helyén levő); *helyesen; helyben hagyni* am. jóvá hagyni; és *helyt állani*, az őt illető helyen állandóan megmaradni, onnan semmi által magát eltántoríttatni nem engedni. Megjegyzendő, ezen öszvetételek:

helylyel-helylyel, helylyelközzel, azaz itt-ott, némely helyeken vagy időben. Személyragozva és benmaradó raggal: *helyemben, helyedben, helyében* stb. am. személyemben, személyedben, személyében stb. *Hát te mit tennél helyemben? Ha én helyében volnék, másképp tennék.* A tárgyeseti ragra nézve a szokás oda látszik hajlani, hogy tulajd. értelemben *helyet*, átv. ért. pedig *helyt* használ, pl. *helyet változtatni, helyet adni valakinek a szobában; helyt adni más állításának, helyt állani.*¹¹

hely fn **1.** A térnek az a része, amelyet vki, vmi elfoglal(hat) v. el szokott foglalni. *Földrajzi -; a kilátó -e a hegyen; (egy) -ben topog: átv is nem halad előre; [...].* | A térnek az a része, ahol vkinek, vminek lennie kell(ene), ahová való. *A halak -e a tengerben van; a medvéknek az erdőben van a -ük.* **2.** A térnek meghatározott célra haszn. része. *Telepítési -; e terület kellemes kirándulóhely.* **3.** Vmilyen vidék, tájék. *Erdős, sziklás -.* **4.** Felületnek vmely része. *Több -en is vannak városok.* | Vminek a (látható) nyoma. *A suvás -e. [...]* **9.** Körülmény, helyzet, állapot. *Jó -en járunk.* **10.** *Sp is* Sorrendnek, rangsornak vmely foka. [...]

A hely kiemelt földrajzi környezetféleség, határvonallal, határfelülettel, egy-egy földrajzi lénnel elkülöníthető területe, része a földrajzi környezetnek. A hely *tulajdonsága* a lénnek, a földrajzi hely *földrajzi tulajdonsága* a földrajzi lénnek. A földrajzi hely egyben egy földrajzi lén földrajzi helye a földrajzi környezeten belül, és egy bizonyos földrajzi lénnek a többi földrajzi lénekhez való *földrajzi helyzetét* (fekvését) is megmutatja. Pont is lehet földrajzi hely egy földrajzi koordináta-rendszerben. A földrajzi lén földrajzi helyhez van kötve. A földrajzi hely is, a hozzá kötődő földrajzi lénnel, amint a földrajzi környezet is az őt alkotó alakító földrajzi lénekkel, „nyugalomban”, kiegyensúlyozott állapotban vagy változásban leledzik. Minden földrajzi lénnek van helye, hiszen egy bizonyos helyen van. És van helyzete, ami a többi földrajzi lénnel való viszonyát írja le. Aminek nincs helye, nem is létezik; az nincs. A földrajzi lént helyileg és időileg is azonosítani kell.

A hely gyökeleme *he*; ez rokon a felszint, tetőt, magasságot jelentő *ha, ho, hé* gyökökkel. Valamely testnek külső kérge, tokja, hártyája,

¹¹ A szócikkek a CzF-ből és a MÉK-ből valók.

hüvelye, burka (héj, haj), mely annak tömegét körülveszi, azt betakarja, befedi; annak felszínét, legmagasabb, legkiállóbb részét képezi a hely. A földrajzi hely a földfelszín, ill. a földrajzi környezet egy bizonyos darabja, területe, megadott pontja.

Megjegyzem, hogy a gyönyörű magyar nyelv jellegzetességei között — amik a szóteremtő gyök, a magánhangzó-összhang, az első szótagi hangsúly, a kétféle (tárgyatlan és tárgyas) igeragozás, a szabad szórend, a kifejezés szabadsága, a hasonulás, a sokféle esetragozás, a hely-idő (tér-idő) egység, a szervesség, az erős összetartás és összetartó erő, a rugalmasság, az alkotóképesség, a lényegmegragadás, az ereszkedő jelleg, a mellérendelő szemlélet, a mindent leírni tudó képesség, a lényegi változatlanság stb. — rendszeresen előkerül a „hármasság” szemlélete, például az *irányhármasság* (honnan, hol, hová). De megjelenik a hármasság az időféle határozóknál is *időhármasságként* (mióta [mikortól], mikor, meddig) és a különféle körülményeket feltáró, leíró melléknevek (erős, erősebb, legerősebb) és határozószók (erősen, erősebben, legerősebben) fokozásában, a *fokozás-hármasságban*. Földrajzosok számára fölöttébb figyelemre méltó, hogy a magyar nyelv által közvetített világszemléletben a hely és az idő (tér-idő, terület-idület) egységét néhány határozóragunk igen szemléletesen közvetíti, merthogy helyet és időt is jelent. (27. táblázat)

HELY, HELYEZET	IDŐ, IDÜLET
házban	hajnalban, délbén
háztól	hajnaltól, déltől
házra	hajnalra, délre
réten	estén, télen
rétről	estéről (estére)
rétre	estére, télre
...	...

27. táblázat. Határozóragok helyre és időre

Földrajzi helyfélék

Alföld, felföld, dombság, hegység, fennsík, völgy, hágó, szoros, folyó, terasz, tó, ártér, meder, erdő, sziget, helység, település, város, falu, járás, megye, tartomány, ország stb.

Földrajzi helyféle határozószók

A földrajzi helyet valóságos földrajzi helyféle határozószók jelölik. A helyre utaló földrajzi névmási határozószók lehetnek:

- *mutatók*: itt – ott, emitt – amott, ugyanitt – ugyanott, ide – oda, emide – amoda, ugyanide – ugyanoda, innen – onnan, eminnen – amonnan, ugyaninnen – ugyanonnan, elől – hátul, alul – felül, lent – fent, kívül – belül
- *vonatkozók*: ahol, emerre – amerre, ahova, emeddig – ameddig, ahonnan, emerről – amerről, emettől – amettől
- *határozatlan helyviszonyt jelölők*: néhol, valahol, valahova, valamerre, valahonnan, valamerről
- *általános helyviszonyt jelölők*: bárhol, akárhol, mindenhol, mindenütt, sehol, bárhova, akárhova, mindenüvé, sehova, bárhonnan, akárhonnan, mindenhonnan, sehonnan

Földrajzi helyhatározók

FÖLDRAJZI ELŐZMÉNY- VAGY EREDETHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI TARTAMHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI VÉGHATÁROZÓK
valós helyhatározó <i>honnan? honnét?</i>	valós helyhatározó <i>hol? merre?</i>	valós helyhatározó <i>hová? meddig?</i>
képes helyhatározó <i>miből?</i>	képes helyhatározó <i>miben?</i>	képes helyhatározó <i>mibe?</i>

28. táblázat. A földrajzi helyféle határozók felosztása

A földrajzi hely tagolásának módjai

1. a tértengelyek mentén, x , y , z koordinátákkal (benne, alatta, mellette, felette...);
2. felület szerint, x és y koordinátákkal, valamint r és φ polárkoordinátákkal (rajta);
3. tájolás szerint (arra, erre, előre, hátra, oldalra, északra, nyugatra...);
4. helyzet szerint (mögé–mögül, elé–elől, hátra–hátul, alá–alól, fölé–fölül, mellé–mellett, oldalra–oldalt...);
5. irányhármasság szerint (honnan, hol, hová);
6. és így tovább.

Kérdőszavai: honnan, merről, hol, hová; merre, merrefelé, meddig, miben, min, miből, mi felé, mitől, mi mögött, mi alatt, mi felett, mi előtt...

Fogalmak: helyfoglalás, helycsere, helyváltozás, helyváltoztatás, helyigény, helyzet, helyezés, helység, helyiség, képzetes hely, valós hely, élőhely, vizes élőhely, férőhely, foglalt hely, helyjegy, veszélyes hely, üres hely stb.

Kifejezések: helyes, helyesel, helyeslés, helytelen, helytelenít, helytelenítés, helytáll, helyrehoz, helyrejön, helyre tesz, helyre rak, helyreállít, helyre-zökken, helybenhagy, helycsere stb.

Szólások, közmondások:

- Van helye a pénznek.
- Nem találja a helyét.
- Jön-megy, mint Apátiban a szatyor $\equiv$ nem találja a helyét.
- Asztag alatt ül $\equiv$ egy helyben marad.
- Hiányzik egy deszkája $\equiv$ nincs helyén az esze.
- Mindent a Dóciné ládájában tart $\equiv$ rendetlen, semmiye sincs a helyén.
- Ember ember hátán $\equiv$ aránylag kis helyen igen sokan összefolódva.
- Nem úgy van itt, mint faluhelyen $\equiv$ {tréfás dicsekvés}.
- Egy helyben topog $\equiv$ {vki v. vmely ügy, vita:} nem halad előre.
- Helyén van a szíve $\equiv$ nem ijed meg egykönnyen.
- Helyén van az esze $\equiv$ nehéz helyzetben is ügyesen megtalálja magát, nem jön zavarba, nem lehet egykönnyen rászedni.
- Hűlt helyét találja $\equiv$ vki, vmi nyomtalanul eltűnt onnan, ahol előzőleg volt, ahol keresik.
- Megállja a helyét $\equiv$ a) valaki becsülettel megfelel valamely feladatnak; b) {rendszerint tagadó alakban valamely állításról, kijelentésről:} megfelel a valóságnak, igaz.
- Helyén keresd, megtalálsz $\equiv$ mindenben a dolog természetes rendje, módja szerint kell eljárni.

A földrajzi hely a földrajzi környezetet alakító földrajzi lének földrajzi tulajdonsága, ahol a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében a földrajzi változások zajlanak.



Cholnoky Jenő festménye, készült Révfülöpön, 1934. júliusában

5. Földrajzi idő

Mit érthetünk *idő* alatt?

IDŐ, (i-dő v. i-d-ő) fn. tt. *idő-t*. [...] Másképp: üdő. Tiszta gyöke az egyszerű *i* v. *ü* hang, mely mozgást, menést, haladást jelent... Ezen *i* hajdan igegyök volt, s részesülője legegyszerűbben *i-ő*, azaz mozgó, menő, haladó [jövő], s *d* közbevetéssel lett *i-d-ő*...

Idő vagy *üdő* tehát eredetileg jelent oly valamit, mi mozog, jár, megy, halad. *Az idő eljár, senkire nem vár. Szolga ugyan az idő, de nem várakozik.* (Km.) Különösen 1) Am. a gondolkodás alakja, melyben az ész az egymás után következő tárgyak és események folyását felfogja. Az idő és hely fogalmaival kapcsoljuk össze minden képleteinket. 2) Tapasztalati és közönséges ért. a létezésnek azon szaka, folyama, mely alatt bizonyos mozgások, tünetények rendesen és szabályosan visszafordulnak, pl. azon mozgási szak, melyben a föld saját tengelye körül megfordul (egy nap, 24 óra); melyben a hold minden változásain általmegy (hónap); melyben a föld a nap körül bevégezi útját (év, esztendő).

Nyelvtani ért. igék módosítása, mely a cselekvés és szenvedés (szabatosabban: munkásság és lét) elmúlt vagy jelenben folyó vagy jövőendő viszonyait fejezi ki: régmúlt (előbbi múlt, imént múlt), múlt, félmúlt, (jobban: függő múlt, hová tartoznak a viszonyos, végzetlen és tartós múltak is), jelen, jövő, határzatlan idő stb.¹²

idő fn *táj üdő* **1.** A valóságnak az a vonása, hogy azt egymás után köv. mozzanatok összefüggő folyamatának, történésnek fogjuk fel.

Hasonlóan vagyunk, mint a hely szóval, az *idő* (*üdő*) szavunkkal is. Az idő is *környezetfőleség*, a földrajzi léneknek a keletkezése, megmaradása és változása, valamint elmúlása, megszűnése folyamának *időteléséről, tartóságáról s tarthatóságáról, tartamáról, időzöttségéről* tájékoztat, amiben alapulajdonság az *időbeli viszony, időbeli múlás, elidőzés, az időbeli körülmények, az időtartam, az időlet* (időz: időt tölt, mulat, időt húz; tart: tartó, tartós, tartósság, tartam, eltart, kitart valameddig, elhúzódik, telik — folytonosan

¹² A szócikkek a CzF-ből és a MÉK-ből valók.

vagy bizonyos időhatárig létezik, s mintegy időről időre halad, húzódik, marad; különösen ép, romlatlan állapotban marad, vagy folytatja lételet bizonyos ideig; idül: időnként elékerül vagy hosszú időre kiterjed, meggyökeresedik; idület: tartósan fennmaradó állapot).

Az idő *tulajdonsága* a lénnek, a földrajzi idő *földrajzi tulajdonsága* a földrajzi lénnek. Az idő is „határvonallal”, azaz egy-egy földrajzi lénnel elkülöníthető részidülete, tartósan megrögzött vagy pillanatnyi állapota a földrajzi környezetnek, ami egyben egy bizonyos földrajzi lén lételetének földrajzi ideje a földrajzi környezeten belül, és az egy bizonyos földrajzi lénnek a többi földrajzi lénhez való *földrajzi időzetét* (időtöltését, valameddig való tartását, húzódását, fennállását) is megmutatja *a földrajzi változásokon* keresztül. A *földrajzi idő* szerves része a földrajzi környezetnek, a földrajzi helynek; múlását mérhetjük, avagy múlásának az időtartamára, az idő hosszára („távolságára”) a földrajzi lén által elszenvedett változásokból következtethetünk. A földrajzi idő két földrajzi változási esemény közötti „távolság”. Minden földrajzi lénnek van ideje, hiszen ha nem lenne, nem is létezne. Aminek nincs ideje, az nem létezik, az nincs. A földrajzi lént időileg és helyileg is azonosítani kell.

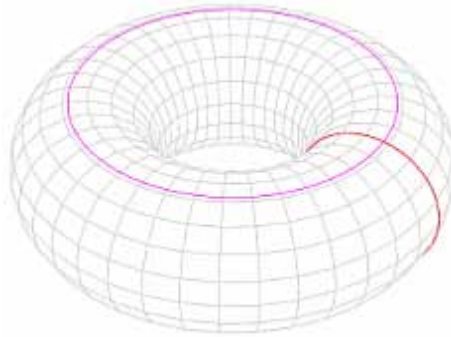
Az idő tiszta gyöke az egyszerű *i* v. *ü* hang, amely *mozgást, menést, haladást, járást, előrejutást* jelent, s megvan az *i*-get (v. *ü*-get), *i*-deg, *illan, indul, ing, inog, irányul, ireg, izeg, izgat, izzad, izzik* szókban. Részesülője legegyszerűbben *i-ő*, ez *d* közbevetéssel lett *i-d-ő*. Egyezik vele az *ü* gyök is az *üz* (= *ü*-öz), *üget* (= *ü*-get v. *ü*-ög-et), *üldöz* (= *ü*-öl-d-öz), *ü*-ge v. *i*-ge, *üdt* (= *ü*-ö-d-ít), *üdü* (= *ü*-ö-d-ül) szókban. Az *üdt* a korra (mozgási szakaszra, időszakra) vonatkozó *üdü*-vel látszik alapfogalmi rokonságban lenni, honnan az *üdtlen* v. *idétlen* ered, ami a kellő érettségi időt el nem érte, vagy azzal egy arányban nem fejlődött ki. Az *üdü* annyit is tesz, mint testi vagy lelki erőben megújulni, felfrissülni, s az által jó, kedves, meglegedett, üdvös állapotba jutni, ilyenféle állapot felé mozogni. Gyökben és alapfogalomban az *üde, üdv, üdvös* szókkal is egyezik. *Üde* állapot: testi-lelki ereje megújul, felfrissül, épül, elevenedik. Az *i* gyökkel bíró szavakban a *mozgási képesség* fogalma rejlik. Ide tartoznak még a rezegő, reszkető mozgást jelentő *ied* v. *ijed, iszony, iszonytató*, és a rázkódtató mozgást kifejező *irtózik, irtóztató*.

Az idő a lének önmagukhoz, ill. egymáshoz való „távolsági” viszonyának a változása, egyfajta mozgás tehát, mégpedig ismétlődő. Mérése a létezésnek azon szaka, folyama szerint történik, amelyben a lének mozgása szabályosan ismétlődik, azaz mindig ugyanazt a távolságot ismétlik meg. Egy efféle, rendszeresen ismételt mozgással megtett távolságegység az időegység.

Ilyen a Földnek a Nap körüli keringésekor megtett — egy elképzelt ponttól, a tavaszponttól való indulás és az oda való visszaérkezés közötti — távolság, amit esztendőnek nevezünk, és ezen időegységet osztjuk szabály szerint kisebb egységekre (hónap, hét, nap, óra, perc...); avagy az év időegység szabályos többszörözésével nagyobb egységekre (évtized, évszázad, évezred). Nyilvánvalóan más időmérési mód is, mint a Föld Nap körüli keringése, avagy a Föld forgásideje, elképzelhető, azonban akkor is csupán a szabályos ismétlődéshez kötött távolság lehetne az időegység.

Megjegyzem, hogy a Naprendszerünk bolygóinak a Nap körüli keringése nem sík pályán történik; s maga a Nap sem sík pályán kering a Tejút „középpontja” körül. Minden égitest különféle, gyengébb-erősebb tömegvonzási hatásoknak van kitéve, ami a mozgásukat nem egyszerű, egy sík felületen való keringési pályára, hanem egy elképzelt tömegvonzási egyensúlyi vonal mentén mozgó, csavarvonalban történő keringésre kényszeríti. A Nap is kering a Tejút „középpontja” körül, a Naprendszer bolygói pedig szigorúan kötött távolságban, csavarvonalban keringenek a csavarvonal mértani középpontját adó keringési vonal körül. Eme mozgás elemzése azt mutatja, hogy a bolygók mozgása korántsem csak a Nap tömegvonzási erejétől függ. Maga a Föld is egy elképzelt tömegvonzási egyensúlyi keringési csavarvonal mentén kering a Nap körül. Úgy érthetjük meg a legjobban, ha magunk elé képzelünk egy tóruszt (12. ábra), aminek a felületén halad előre csavarvonalban a Föld égitest.

E csavarosan előrehaladó, kényszerített mozgás a kozmoszban lévő láthatatlan energia jelenlétére enged következtetni. Ez okozza az égitestek csavaros mozgásban történő előrehaladását a tömegvonzási középpont körül. Belátható, hogy egy körpályán történő keringés (körmozgás) és egy elképzelt tömegvonzási egyensúlyi keringési vonal mentén haladó csavarvonalas mozgás két különféle mozgás. Mindezek a mindennapos földi időszámításunk bevett gyakorlatát nem érintik.



12. ábra. Tórusz

A Föld kora kb. $4,5 \cdot 10^9$ (4,5 milliárd) év. De azt is mondhatnánk, hogy a Föld kora egy $4,16 \cdot 10^{18}$ km hosszúságú szakasszal vagy úttal egyenlő, ami a Föld pályájának kerülete ($\approx 9,24 \cdot 10^8$ km) és a Föld években mért korának szorzata.

ÚTEGYSÉG	IDŐEGYSÉG
924 000 000 km	1 év
77 000 000 km	1 hónap
2 531 507 km	1 nap
105 479 km	1 óra
1758 km	1 perc
29,30 km	1 másodperc

29. táblázat. Út- és időegység megfeleltetése

A Nap látszólagos napi járásához — azaz a Föld forgásához — is mérhetjük az időt, mégpedig fokokban. A Föld forog a tengelye körül. Tekintsük azt a pontot és pillanatot az Egyenlítőn, amikor a Nap a megfigyelő hosszúsági körén áthalad, és vegyük ezt kezdőpontnak. Mihelyt a Nap ismételen e pont felett lesz, 360° -t mozdult el a Föld a tengelye körül. A 360° -os elmozdulás egy nappal egyenlő; ennek a 24-ed része 15° , vagyis egy óra, és az 1° -os elforgáshoz 7032 km-es út megtételére van szüksége bolygónk Egyenlítőn lévő ugyanazon pontjának. Itt most eltekintünk a Föld forgási szögsebességének szekuláris (paleoszekuláris), rövid periódusú és hirtelen bekövetkező, szabálytalan változásaitól.

Az idő tehát szabályosan ismétlődő mozgások megfigyelése révén mérhető, szabályos ismétlődés nélkül időt mérni nem lehet. Az idő lényegében ugyanolyan mozgás, mint a helyváltoztató, csak az ismétlődő mozgást időmérési célunknak megfelelően értelmezzük. A környezetünk felől való tájékozódásunkban (észlelésben, megfigyelésben) az egymás után, körül, mellett stb. mozgó tárgyak és az egymás után következő események idejét pedig az ész rendezi, rendszerezi egybe, és állapít meg idői, időzeti viszonyokat, tulajdonságokat, idői, időzeti arányokat, időtartamokat közöttük.

Itt sem bonyolódunk bele a fizikai és kozmogóniai elméleteknek a tér és idő közös viszonyait taglaló magyarázataiba, hiszen azok *a földrajzi hely, idő és körülmény* vonatkozásokat nem érintik (pl. a Lorentz- és Einstein-féle relativitáselmélet, a Minkowski- és a Hubble-féle téridő koordináta rendszer, a szingularitás, a Hawking-féle képzetes idő, az idő ütemének a változása stb.). Egyébként is helyes, ha a tájékozódásban a helyet (területet, teret) és az időt (múlást, telést) egységként kezeljük, ha jól meg akarjuk érteni a világban zajló folyamatokat, s nem akarjuk összekeverni az eseményeket, megsérteni az okságot, s nem akarunk hibás következtetésekre jutni.

Az idő értelmezését csillagászati földrajzi törvényekre (a Föld forgási és keringési idejére), rezgési ismétlődésre (atomok rezgési frekvenciájára) alapozzuk, ám abban nem lehetünk teljesen biztosak, hogy a törvények valóban változatlanok-e. Lehetséges például az, hogy a fény sebessége a világmindenség rendjében lassan csökken, avagy éppen növekedik. Ez már elegendő ok lenne arra, hogy időmérésünk jelenlegi adatait megváltoztassuk. Az idő természetének, tulajdonságainak tökéletes ismeretét sem a fizikusok, sem a bölcselek nem bírják. Tudásunk az időről alapos ugyan, de a tökéletességet csupán csak közelíti.

Pár közmondás bölcs magyar népünktől:

- Az időhöz szabja magát $\equiv$ alkalmazkodik a körülményekhez, úgy viselkedik, hogy ne történjék baja.
- Az eltöltött idő soha vissza nem jó $\equiv$ az elfecsérelt idő örök veszteség marad.

- Mindennek megvan a maga ideje [rég: mindennek van ideje] $\equiv$ mindent akkor kell végezni, amikor ideje van.
- Nincs oly dolog, melyet meg nem hajt az idő $\equiv$ az idő múlása mindenkin és mindenben nyomot hagy.

Földrajzi időfélék

Időpont, időszak, korszak; naptári idő (év, hónap, hét, nap, óra); földtörténeti kor, korszak, idő, időszak; múlt, jelen, jövő; ismétlődési idő, rezgési idő, viszonyidő (előtte, most, utána; korábban [hamarabb], most, később), állapotidő (korán, most, későn; múltkor, jövőre), helyzetidő (múlt, jelen, jövő; éjjel, hajnal, reggel, délelőtt, napközben, délután, este, stb.)

Mértékegységek a földrajzi időre

Évezred, évszázad, évtized, év, félév, negyedév, hónap, hét, nap, óra, perc, másodperc, tizedmásodperc stb. Mértékegység csak az a földrajzi lén lehet, aminek a mennyisége pontosan meghatározható. Ilyenek az óraidők (óra, perc, másodperc stb.) és a naptári idők (nap, hét, év, évszázad stb.). Egy geológiai korszakról viszont nem tudjuk megmondani pontosan, hogy milyen hosszú. Ezért az nem földrajzi időmértékegység, pusztán hozzávetőlegesen adja meg egy földrajzi időköz, időtartam hosszát években számolva.

Földrajzi időféle határozószók

A földrajzi időt valóságos földrajzi időféle határozószók jelölik. Az időre utaló földrajzi névmási határozószók lehetnek:

- *mutatók*: ekkor – akkor, eddig – addig, ezután – azután, ugyanekkor – ugyanakkor
- *vonatkozók*: amikor, amióta, ameddig, amint, (a)midőn, ahogy, mihelyst, valahányszor, miközben
- *határozatlan időviszonyt jelölők*: valamikor, valaha, néha, olykor
- *általános időviszonyt jelölők*: bármikor, bármeddig, akármikor, akármeddig, mindenkor, soha, semmikor, mindig

Földrajzi időhatározók

A földrajzi változás időviszonyait tárják fel, megadják annak kezdetét, tartamát vagy végét; időpontot, időtartamot jelölnek. Kifejezőeszközei: ragos névszó, névutós névszó, ragos és névutós névszó, ragtalan főnév, határozószó. Példák:

ragos névszóval: 1905-ben, reggeltől, estig, másnapra

ragos és névutós névszóval: gyermekkorától fogva

ragtalan főnévvel: vasárnap, másnap, mindennap, harmadnapja

névutóval: múlva, óta, fogva, kezdve

határozószóval: tavaly, idén, jövőre, ma, tegnap, holnap, reggel, délután, most, rögtön, mindjárt, néha, mindig, olykor, valaha

FÖLDRAJZI ELŐZMÉNY- VAGY EREDETHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI TARTAMHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI VÉGHATÁROZÓK
időhatározó <i>mióta?</i>	időhatározó <i>mikor?</i>	időhatározó <i>meddig?</i>
	számhatározó <i>hányszor, hányadszor?</i>	

30. táblázat. A földrajzi időféle határozók felosztása

A földrajzi idő tagolásának módja

1. az idő tengely mentén (előtte, most, utána; akkor, most, majd; múlt, jelen, jövő; hajdan, mostan, majdan stb.; a hármasság itt is érvényesül!);
2. kor kifejezése (egyidős; fiatal, középkorú, idős; fiatal, fiatalabb, legfiatalabb; idős, idősebb, legidősebb stb.; a hármasság itt is érvényesül!).

Kérdőszavai: mióta, mikortól, mikortól fogva, mikor, mikorra, meddig, mennyi ideig, hányszor, milyen gyakran (*naponta, havonként, óraszám* [órákon keresztül, órákon át])

A földrajzi idő a földrajzi környezetet alakító földrajzi lének földrajzi tulajdonsága, amiben a földrajzi hely és a földrajzi körülmények függvényében a földrajzi változások észlelhetők.

Rövid kitérő az időképészetre

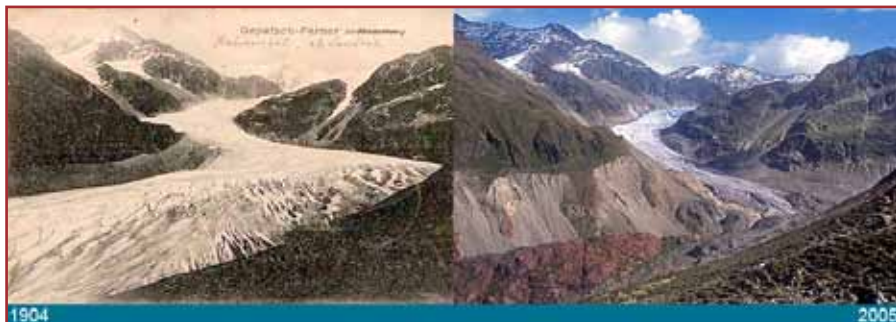
A földrajzi térkép földrajzi adatok méretarány szerint kicsinyített, magyarázó, alaprajzszerű ábrázolása síkban. Testvére, párja — a földrajzi időkép — másfajta adatmegjelenítési módszer, különféle eljárások együttese, ám időrendbe szedve közli az adatokat grafikonokon, mutatja diagramokon. Célja: fontos, egyidejű vagy egymáshoz közeli, egymásra ható (kairotikus), ill. független (kronotikus) események bemutatása síkban, egy vagy több léptékű idő-, ill. korvonalhoz igazítva.

Az időképi adat lehet esemény (tény, állapot) és folyamat (történet). Az esemény helyhez, területhez és időhöz, korhoz, korszakhoz kötődő, azonosítható, valóságos, *egyszeri* történet. Mindig tartozik hozzá egy időpont és egy hely, ám más jelölő is, pl. személy. A folyamat szintén helyhez és időhöz köthető, azonosítható, eseménysorok alkotta, valóságos történet. A folyamat időtartamhoz (és egy vagy több helyhez) köthető. Az idő léptéke különféle lehet (geológiai korok, fényév, világév, tropikus év, évszázadok, hónapok, napok, órák, percek, másodpercek stb.).

Földrajzi időkép, akárcsak a földrajzi térkép, a legkülönbébb tényekre, eseményekre és történetekre szerkeszthető, a földrajztudományban kitűnően felhasználható. Az időképészeti ábrázolással jól leképezhetők a földrajzi események és folyamatok. Ennek szemléltetésére bemutatok két jellegzetes földrajzi időképet.

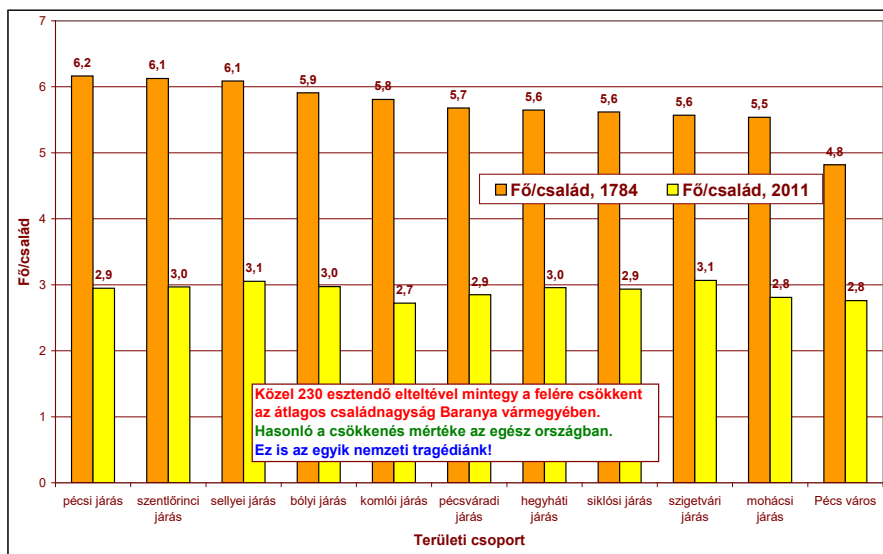
Az első földrajzi időkép (13. ábra) az éghajlatváltozás hatását szemlélteti gleccseren: a Gepatschferner (Ötztölgyi Alpok, Tirol, Weißkamm) 1904-ben és a gleccser nyelve 2005-ben.¹³ Nem fűzők megjegyzést a földrajzi időképhez, minden geográfus képes elemezni a két időpontban készült képet, és az összevetésük után képes levonni a megdöbbentő földrajzi következtetéseket.

¹³ A 2005-ös felvétel Christian Klinglertől származik.



13. ábra. A Gepatschferner 1904-ben és 2005-ben

A 14. ábra földrajzi időképe azt mutatja, hogy 1784 és 2011 között miképpen változott Baranya vármegyében a családok átlagos nagysága. E földrajzi időkép vizsgálata szomorú mondanivalót ad az érzékeny geográfusnak.



14. ábra. A családok átlagos nagyságának a változása Baranya vármegyében két időpont, 1784 és 2011 között (a megcsonkított területére számolva)

Ahogy van térképészet, térképtan, úgy lennie kell időképészetnek, időképtannak is. Az egyetemek térképészeti tanszékét ki kell bővíteni az időképészeti résszel, és az időképek szerkesztését, összeállítását, rajzolását ugyanúgy kell tanítani az egyetemeken, akárcsak a térképeket.

6. Földrajzi körülmények

Mit érthetünk *körülmény* alatt?

KÖRÜLMÉNY, (kör-ül-mény) fn. tt. *körülmény-t*, tb. *-ék*, harm. szr. *-e*. l. KÖRNYÜLÁLLÁS.¹⁴

KÖRNYÜLÁLLÁS, (környül-állás) ösz. fn. Csak átv. értelemben használatik, s jelenti általán mind azon viszonyokat, melyek akár szellemi, akár anyagi állapotunkra vonatkoznak, arra befolyhatnak, vagy befolyhatnak, szóval, mely viszonyok, mint körülöttünk, s velünk összeköttetésben levők, tetteinkre bizonyos hatást gyakorolnak. *Kedvező, szomorú, biztató, fenyegető környülállások. Pénzbeli környülállásai nem engedik őt utazni. Házi, hivatalbeli, családi környülállások. A környülállásokhoz alkalmazni magát.* Máskép: *környület, környülmény és körülmény.*

körülmény fn **1.** Vmivel összefüggő v. együtt járó jelenség, tény. *Ez zavaró körülmény!* | *Jog* <Kifejezésekben:> szabálysértés, büntett megítélésre kiható tény, mozzanat. *Enyhítő körülmény.* **2.** *A körülmények:* vmely jelenséget alakító v. meghatározó viszonyok, összefüggések összessége. *A körülményekhez képest; minden körülmények közt**: bármi áron. [*← körül*]

A körülmény tehát valamit, valamiket vagy valakit, valakiket, tkp. a léneket körülvevő, velük összefüggő vagy velük együtt járó valamiféle viszony, jelenség, állapot, esemény, tény; valamely jelenséget alakító, meghatározó viszonyok összessége. A körülöttünk és a velünk összeköttetésben lévő viszonyok, viszonylatok tetteinkre bizonyos hatást gyakorolnak, vonatkozhatnak szellemi és anyagi állapotunkra, azt befolyásolhatják. A természeti és a társadalmi körülmények „körülvesznek” bennünket, hatással vannak ránk, hatással vannak egymásra; „körülveszik” a természeti és társadalmi léneket, s azokra valamilyen befolyással bírnak. *Példák:* időjárási, éghajlati, kozmikus körülmények; városi, falusi, hegyvidéki körülmények; embertelen, rejtélyes, nehéz, fenyegető, meghatározó, kényszerítő, megváltozott, borzalmas, kellemes körülmények; a körülmények most

¹⁴ A szócikkek a CzF-ből és a MÉK-ből valók.

nem jók a kirándulásra; a körülményekhez képest sikerült megvalósítanunk az elképzeléseinket stb.

„Az *idő* és *hely* fogalmaival kapcsoljuk össze minden képleteinket”¹⁵, de ezekhez hozzájárulnak még, ill. együtt járnak velük a különféle *földrajzi körülmények*. Vagyis a földrajzi környezetünkben lévő földrajzi lénekről (tárgyakról, jelenségekről, közösségekről, eseményekről, folyamatokról) való tájékozódásunk *helyre és időre vonatkozó része* törvényszerűen kiegészül a földrajzi változás *földrajzi körülményei* (környülállásai) felől való tájékozódással. A környezeti körülmények a földrajzi léneket befolyásoló, alakító, szabályozó, módosító, meghatározó *járvulékok* összessége; a földrajzi körülmények hatást gyakorolnak *a földrajzi hely és földrajzi idő függvényében* a földrajzi lénekre. A környezet földrajzi lénjeinek létezése, lefolyása, végbemenetele, története *körülményeinek helyhez és időhöz kötött feltárása*, felderítése, vizsgálata, kutatása, elemzése, vagyis *a felőlük való tájékozódás* a mindennapi és a tudományos életben is hallatlanul fontos, elengedhetetlen tényező.

A földrajztudomány is vizsgál olyan földrajzi jelenségeket, amelyekben egy bizonyos földrajzi esemény szükségszerűen bekövetkezik, ha az ismert és figyelembe vett földrajzi körülmények fennállnak. Ezeket *meghatározott földrajzi eseményeknek* nevezzük.

Ám bizonyos földrajzi jelenségeknél az összes számításba jöhető földrajzi kiváltó körülmény figyelembe vétele lehetetlen. Ennek oka lehet az, hogy a földrajzi jelenség háttérében meghúzódó földrajzi körülmények rendszere még nincs teljesen feltárva, vagy nem tudjuk mérni őket, vagy a számuk túl nagy, és a kapcsolataik nagyon bonyolultak. Ennélfogva a figyelembe vett földrajzi körülmények összessége nem határozza meg a földrajzi jelenség vagy esemény bekövetkezésének elegendő okát. Az eféle földrajzi eseményeket *véletlen földrajzi eseményeknek* nevezzük. Például amikor a zivatart figyeljük, nem tudjuk figyelembe venni az összes olyan földrajzi kiváltó körülményt, ami villámláshoz vezet: melyik égtáj felől jött a zivatar; milyen magasan úsznak a zivatارفelhők; milyen domborzati viszonyok felett tombol a zivatar stb.; pusztán csak ama tényt rögzíthetjük,

¹⁵ Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára. III. kötet*. Pest, 1865, Emich Gusztáv magyar akadémiai nyomdásznál, 18.

hogy zivatar van. Ez viszont önmagában nem adja meg a villámlások zivatarbeli számát, így például ötven villámlás előfordulása *véletlen földrajzi esemény*.

Viszont ha egy véletlen kimenetelű földrajzi jelenség sokszor ismétlődik a földrajzi körülmények folytán, akkor *véletlen földrajzi tömegjelenségről* beszélünk. Az efféle földrajzi jelenségekről a véletlenszerűségük ellenére is jó áttekintést kaphatunk. Vegyük példaként a nagyvárosi gyalogos közlekedést. Bár minden egyes lakos mozgása a belvárosban véletlennek tekinthető, mégis előre meg tudjuk mondani a belvárosban gyalogló számos lakos esetében a sok-sok megfigyelésünk alapján azt, hogy egy meghatározott időben mikor lesz a legtöbb lakos a belváros utcáin. Ez a törvényszerűség, amit valószínűségszámítással támasztunk alá, éppúgy érvényes, mint bármilyen természeti törvény.

Szólások, közmondások:

- Minden madár ismeri a maga fészket $\equiv$ mindenki maga ismeri legjobban a háza táját, az otthoni körülményeit. (rég)
- Ahogy a szél fúj $\equiv$ a körülmények változásainak megfelelően (rendszerint rosszalló)
- Más szelek fújnak [Megfordult a szelek járása] $\equiv$ mások a körülmények, megváltoztak a társadalmi viszonyok.
- Rend a lelke mindennek $\equiv$ *a)* minden holminkat rendben kell tartanunk; *b)* csak ott folyhat eredményes munka, ahol a célszerű rend uralkodik.
- Kijön a lépés $\equiv$ úgy alakulnak a körülmények, hogy vmi sikerül, v. hogy vmire sor kerül.
- Jól áll a szénája $\equiv$ kedvezően alakultak a körülményei.
- Malmára jár a víz $\equiv$ kedveznek neki a körülmények. (rég)
- Tudja, hányat ütött az óra $\equiv$ *a)* van magához való esze; *b)* jól tájékozott, ismeri a körülményeket. (nép)

Vannak kedvező és kedvezőtlen (rossz) körülmények. A kedvezőeket természetesen szeretjük, pl. nyaraláskor a sok napsütést, a kellemes időjárást; a rossz körülményeket kerüljük, közülük menekülünk.

Földrajzi körülményfélék

A határozott fogalmi tartalmú földrajzi határozószók a földrajzi helyen és a földrajzi időn kívül jelölhetnek még különféle földrajzi körülményeket.

1. *Általános körülményfélék* (környülállások), amik minden tudományban, így természetesen a földrajzban is, előfordulhatnak, valamiképpen, valamilyen súllyal megjelenhetnek: hatás, kölcsönhatás, egybehangolódás (rezonancia), összefüggés, függetlenség, állapot, folyamat, átmenet, szakaszosság, folytonosság, szűkösség, zsúfoltság, keménység, lazaság, feltétel, mintázat, terjedés, eloszlás, sűrűsödés, csomósodás, különbség, hasonlóság, elegyedés, vegyülés, körfolyamat, szerkezet, szervezet, mérték, lépték, határ, méretkorlát, időkorlát, hálózat, idomzat, alakulat, alakzat, rend, rendezetlenség, valószínűség, esély, gyakoriság, előfordulás, vonatkozás, viszonylat, tériség, időiség, tartam, erőter, változás, állandóság, mozgás, nyugalom, távolság, közelség, szerveződés, hagyomány, szokás, kiterjedés, nagyság, tömeg, feloszlás, pusztulás, nehézségi erő, hőmérséklet stb.

2. *Kifejezetten földrajzi körülményfélék* (valamilyen földrajzi hatásnak való kitettség): napsugárzás, hőmérséklet, hőmérséklet-ingadozás, csapadék, éghajlat, övezetesség, légkörzés, uralkodó szélirány, hegytető, mélyedés, szakadék, kiemelkedés, kozmikus környezet, tengerpart, tengeráramlás, földmágnesség, fénysugárzás stb.

A földrajzi körülményfélék osztályozása

1. kozmikus hatások révén előálló változások körülményei;
2. földi természeti hatások révén teremtődő változások körülményei;
3. társadalmi hatásoktól származó változások körülményei.

Kérdőszavai: hogyan (hol, holyan), miképpen, mi módon, mivel, kivel, mi által, ki által, mennyire, mennyivel, milyen mértékben, miből, kiből, mitől, kitől, mivé, kivé, hányan, mennyien, miért, mi miatt, mi okból, mire nézve, mi végett stb.

Földrajzi körülményféle határozók

FAJTÁK	FÖLDRAJZI ELŐZMÉNY- VAGY EREDETHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI TARTAMHATÁROZÓK	FÖLDRAJZI VÉGHATÁROZÓK
Módféle határozók		módhatározó <i>hogyan? miképpen? mi módon?</i>	
		eszközhatározó <i>mivel, kivel? mi, ki által?</i>	
		fok- és mértékhát. <i>mennyire, mennyivel? milyen mértékben?</i>	
Állapotféle határozók	állapothatározó <i>hogyan?</i>	állapothatározó <i>hogyan?</i>	állapothat. <i>hogyan?</i>
	eredethatározó <i>miből, kiből, mitől, kitől?</i>	társhatározó <i>mivel? kivel?</i>	eredményhat. <i>mivé, kivé?</i>
		körülményhat. <i>hogyan?</i>	
		számállapot-hat. <i>hányan? mennyien?</i>	
Logikai körül- ményeket kifejező határozók	okhatározó <i>miért, mi miatt, mi okból?</i>	tekintethat. <i>mire nézve?</i>	célhat. <i>miért? mi végett?</i>
	részhatározó <i>miből, kiből?</i>	hasonlító hat. <i>minél? kinél?</i>	
Vonzat- határozók	vonzathat. <i>a kérdőszó a raghoz idomul</i>	vonzathat. <i>a kérdőszó a raghoz idomul</i>	vonzathat. <i>a kérdőszó a raghoz idomul</i>
		állandó határozó <i>rákérdezni csak az alakját mutató kérdőszóval lehet</i>	részeshat. <i>minek, kinek? minek, kinek a részére?</i>

31. táblázat. Földrajzi körülményféle határozók

A földrajzi körülmény a földrajzi változásokat a földrajzi helyen és a földrajzi időben megmásító, módosító körülmény.

7. Földrajzi műveletek

Mit érthetünk *művelet* alatt?

MŰVEL, v. MŰVEL (mü-v-el) áth. m. *művelt*. 1) Általában tesz, cselekszik, csinál valamit. *Jót, roszt művelni. Mit művelsz? Egész nap semmit sem művel.* Ez értelemben az általános nyelvszokás szerint inkább: *mivel*. 2) Valamit bizonyos szabályok vagy mód szerint munkál, bizonyos célra alkalmassá tesz. *Kertet, szőlőt, földet művelni.* Ez is szokottabban és szabatosabban: *mivel*. 3) A testi vagy szellemi tehetségeket képezi, idomítja, nemesíti, finomítja stb. *A táncz, lovaglás, vívás művelik a testet, s a zene, festészet, tudományok stb. a lelket. A lelki tehetségeket olvasás, tanulás által művelni. Magát és másokat kiművelni.* Ezek szerint szabatosan, sőt a közéletben is: *mit művelsz?* am. mit csinálsz? mivel foglalkodol? (általában); *mit művelsz?* pedig azt jelenti: szellemileg mivel foglalkodol? V. ö. MŰ.¹⁶ MŰVELET, (mü-v-el-et) fn. tt *művelet-ét*, harm. szr. -e. 1) Általán tett, cselekedet, művelés által véghez vitt valami; ez inkább: *mivelet*. 2) Szellemi vagy szellemivel összekötött foglalkodás eredménye. V. ö. MŰVEL. **művelet** fn *Tud is* Összefüggő, tervszerű cselekmények sorozata v. ennek egy mozzanata. *Gyártási, pénzügyi, számtani -.*

A tudományos műveletek szabályszerű, szigorúan előírt, meghatározott tudományos tevékenységek, amik nélkül nem képes létrejönni egyetlenegy tudomány sem. Ám nemcsak a tudományos műveletek különféle fajtáit soroljuk közéjük, hanem az egyes tudományok intézményrendszerét is: a tudomány intézeteit (egyetemei tanszékeit, önálló kutatóintézeteket), egyetemei oktatóit, kutatóit, társaságait, könyvkiadását, kapcsolatait, iskolai oktatását, tanterveit, népszerűsítését, eszközrendszerét stb., stb.

Ugyanígy: a földrajzi műveletek is szabályos, meghatározott cselekedetek, nélkülük nincs földrajztudomány; s nincs földrajztudomány annak intézményrendszere nélkül sem. A különféle földrajzi műveleteket a földrajzi környezetben végezzük a földrajzi léneken vagy a földrajzi léenekkel, amik természetesen a földrajzi változásokkal kapcsolatosak. A földrajzi

¹⁶ A szócikke a CzF-ből és a MÉK-ből valók.

műveleteket a földrajzi környezet földrajzi lénjeinek a helyét és időzetét figyelembe véve folytatjuk, az eredményeit pedig a földrajzi lének változásaira és változásainak a körülményeire vonatkoztatjuk. Emezeket tehát — a földrajzi lént, a földrajzi környezetet, a földrajzi változást, a földrajzi helyet, a földrajzi időt és a földrajzi körülményeket — bizonyos földrajzi műveletekben (tájékozódás, felderítés, mérés, vizsgálat, kutatás, terepgyakorlat, adatgyűjtés, leírás, kockázatbecslés, előrejelzés, bizonyítás, rendezés, statisztika stb.) nem tanácsos egymástól elválasztani, hiszen hiányos eredményeket kapnánk vagy hibás eredmények birtokába jutnánk. S gondosan ügyelnünk kell a földrajztudomány szerteágzó intézményrendszerére is, annak állapotát rendszeresen vizsgálunk kell, s ha szükséges, alakítanunk is kell rajta.

Műveleten a köznapi szóhasználatban egyfajta összefüggő, tervszerűen, módszeresen és szabályok szerint végbevitt cselekmények, tevékenységek, eljárások, lépések sorozatát (algoritmusát) vagy ennek egy mozzanatát értjük, ami lehet képzés, idomítás bizonyos célra, hegymászás, légi fényképezés vagy akár a közösségek és az egyének bizonyos képességeinek¹⁷ a művelése. A tudományos műveletre is éppen úgy jellemző a tervszerűség, a módszeresség, a szabályozottság, mint a hétköznapi értelemben vett műveletek végzésére. Ha valaki egy tudománnyal foglalkozik, az tkp. *műveli* ama tudományt.

A geográfusnak — mint a földrajzi műveletek alkotó végzőjének — és a geográfiának mint tudománynak az a feladata, hogy számba vegye a földrajzi lének sokrétű és sokféle változását (állapotok, folyamatok, áramlások; események, történések stb.); megmondja, hogy a földrajzi lének miképpen léteznek; megmagyarázza, értelmezza, hogy a földrajzi lének miért éppen akképpen vannak, ahogyan vannak; leírja, elemezze, hogy milyen a földrajzi lének területi eloszlása; jelezze előre, hogy a földrajzi lének miképpen létezhetnének bizonyos feltételek között másképpen; ismerje fel a földrajzi változások eredményének az okát; félreérthetetlen, ellenőrizhető, igazolható kijelentéseket fogalmazzon meg a földrajzi kör-

¹⁷ A négy B-s rend alapképességeinek, jelesül a biztonság, bizalom, bizonyosság, bizonyítás négyességének a művelése (fejlesztése).

nyezetről, a földrajzi lének kölcsönhatásának az eredőjéről, a földrajzi változásokról stb.

Az igen sokrétű, sok szempontú földrajzi műveletek végzésének körülményeit, keretfeltételeit, a geográfusokra jellemző jegyeit 10 fogásban sorolja fel a következő táblázat.¹⁸

	JELLEMZŐ	A JELLEMZŐ KIFEJTÉSE
1.	Topophilia: emberi helyek és terek	A földrajzosoknak különleges hajlamuk van a helyek szeretetére. Ez azt jelenti, hogy különleges érdeklődésük van a helyek sajátosságai, valamint azoknak az emberek és a társadalmak számára való fontossága iránt.
2.	Khorológia: helyek térbeli mintázata; a terek mint elemzési és kijelentési egységek	A földrajzosok khorológusok, azaz fő érdeklődésüket mindenféle helyek térbeli rendeződési mintázatára, területekre (felszínekre) és vonalakra irányítják. A földrajzi kutatás központi fogalmai: térbeli eloszlások, térbeli egyenlőtlenségek és térbeli különbségek.
3.	A tudomány tartalmi sokfélesége, ún. kötőjeles földrajzok	A földrajzosok a helybeliségre és térbeliségre vonatkozó tanulmányaikat mindenféle tárgyakra és tulajdonságokra irányítják; mindennapiakra és rendkívüliekre, múltbeliekre és jelenbeliekre, természetesekre éppúgy, mint a kulturálisokra, láthatóakra (megtapinthatóakra) és láthatatlanokra (megfoghatatlanokra).
4.	Természeti- társadalmi összletek mint a térbeli különbség tárgyai	A földrajzosok a kutatási érdeklődésük döntő részét a természet és a társadalom közötti kölcsönhatásokra, az ember és környezete közötti, az ökológiai és társadalmi rendszerek közötti viszonyokra összpontosítják.
5.	Helyek és vidékek abszolút helyzete	A földrajzosok a helyek és térbeliségek abszolút helyzetét mint fontos jegyet és azok különös megnyilvánulásait mint tényezőt hangsúlyozzák.

¹⁸ Dürr, Heiner – Zepp, Harald: *Geographie verstehen. Ein Lotsen- und Arbeitsbuch*. Paderborn, 2012, Verlag Ferdinand Schöningh GmbH, 68–102.

	JELLEMZŐ	A JELLEMZŐ KIFEJTÉSE
6.	Viszonylagos helyzet és térbeli kapcsolódás	A földrajzosok a helyek és terek viszonylagos helyzetét hangsúlyozzák, azaz viszonyaikat más helyekhez és terekhez. Ezzel e tényezők — helyzet, kapcsolat, térbeli kapcsolódások és áramlások — nagy hangsúlyt kapnak a földrajzi gondolkodásban; irány, távolságok, hatótávolság, hatás és ritmika fontos fogalmak.
7.	Mértékek, dimenziók, skálaszintek, többszintű elemzés	A földrajzosok a hely- és térintázatokat különböző léptékekben (méretarányban, skálában) vagy dimenziófokokozatokban kutadják. Ezért amilyen következetesen csak lehet, ezekben a térszerkezetek és térfolyamatok összekapcsolódnak egymással a különféle elemzésekben.
8.	Időbeli dimenzió, térdinamika és térhatású folyamatok	A földrajzosok a helyi és térbeli eloszlások és mintázatok magyarázatában azok időbeli vonatkozásait is mindig figyelembe veszik. Ekkor a térbeli elterjedés (diffúzió) és sűrűsödés (kontrakció) képezik a kutatás súlypontját.
9.	Okszerkezet mint rendszer	A földrajzosok az őket érdeklő tényállások magyarázatában összetett, sok szempontú okszővedéket alkotnak, gyakran rendszereket képeznek.
10.	Tudományok közötti magyarázó elvek	A földrajzosok nemcsak a saját tudományukban kidolgozott tudáskészletekhez és módszerekhez nyúlnak vissza, hanem ezeket összekötik a szomszédos, nem geográfiai tudományok szakismereteivel és módszereivel.

32. táblázat. A földrajzi műveletek végzése sajátosságainak egyfajta megközelítése

Szerintünk a fenti felfogás részben elavult, mivel mi nem a teret tekintjük a földrajztudomány tárgyának, hanem a földrajzi környezetnek a földrajzi lének okozta változásait, aminek persze vannak helyi, területi, térbeli vonatkozásai, elemzési lehetőségei.

A földrajztudomány az ezerféle földrajzi léneket különféle szempontok szerint sorolja be, osztályozza (csoportosítja) és rendszerezi. Ezek is földrajzi műveletek. A besorolással, az osztályozással és a rendszerezéssel a földrajzi léneket valamilyen szempont szerint (jelleg, sajátosság, minőség, tulajdonság, kapcsolat, függőség, azonosság, különbözőség...) föld-

rajzi sorrendbe, osztályba, rendszerbe helyezzük. E műveletek eredménye a sorrend (rangsor), az osztályozás (csoportosítás) és a rendszer. Mind-egyiküknek más-más az összetettségi foka. Legösszetettebb művelet a rendszerezés, amiben már a földrajzi lének bonyolult kapcsolatait is feltárjuk.

De földrajzi műveletekké válnak azon nyelvi, gondolkodási, logikai eljárások is, amiket a földrajzi kutatásban állandóan használunk. Ilyenek például a mondatszerkesztés, a fogalom-meghatározás, a földrajzi tételek, feltevések (hipotézisek) és elméletek megfogalmazása. A földrajzi kijelentések, állítások közvetítője az anyanyelv, előállításuk további eszközei a logika szabályai szerinti helyes gondolkodás, a fogalmak, a meghatározások és a tételek. Nézzünk ezekre példákat!

A földrajzi tételek fajtái

a) logikai földrajzi tételek

1. Ha egy földrajzi lén azonos ($\equiv$) egy másik földrajzi lénnel, és a másik földrajzi lén azonos egy harmadikkal, akkor az első földrajzi lén is azonos a harmadik földrajzi lénnel. Ha $A \equiv B$ és $B \equiv C$, akkor $A \equiv C$; vagyis $A \equiv B \equiv C$.
2. Ha egy földrajzi lén hat ($\vdash$) egy másik földrajzi lénre, és a másik földrajzi lén e hatás miatt hatással van egy harmadikra, akkor az első földrajzi léntől kiinduló hatás befolyással van a harmadik földrajzi lénre. Ha $A \vdash B$ és $B \vdash C$, akkor $A \vdash C$; vagyis $A \vdash B \vdash C$ egy hatásfűzér.

b) előíró (elrendelő, értékelő, szabályozó, normatív) földrajzi tételek

Példa. A földrajzi környezetet óvnunk kell!

c) tapasztalati földrajzi tételek (földrajzi kijelentések a földrajzi lénről)

1. leíró földrajzi tételek (a földrajzi lének változásai pontosan megállapíthatóak) — Példa: A tengerrengés árhullámot indít el.
2. feltevésees földrajzi tételek (különféle földrajzi lének változásai egymással kapcsolatba hozhatóak) — Példa: Ha tengerrengés keletkezik, akkor árhullám indul a part felé.

A földrajzi feltevések (hipotézisek)

A földrajzi feltevéseknek legalább két egyetemes fogalmuk van, amiknek a tartalma különféle földrajzi lénekre vonatkoztatható. A fogalmak egyikét (az eredőt, a független változót) a másiktól függetlennek tekintjük (ami a meghatározott, a függő változó).

A földrajzi fogalmakat a *ha–akkor; minél–annál* párokka kötjük össze. *Példa.* Ha csökken a csapadék mennyisége, akkor csökken a gyümölcsök nagysága. — Minél „magasabban” jár a Nap, annál nagyobb hőmennyiség jut egységnyi felületre.

Ha a földrajzi feltevést cáfolattal nem tudjuk megdönteni, ellenőrzöttnek tekinthetjük.

Ha a földrajzi feltevés bizonyos hely-, idő- és körülménybeli keretek között megállja a helyét, azaz visszautasíthatatlan, akkor törvény lesz belőle.

A földrajzi elméletek (teóriák)

A földrajzi elméletek különféle nomologikus kijelentések, s a földrajzi lének változásai értelmezésének az igényével lépnek fel. A földrajzi elméletek olyan építmények, amelyekkel a földrajzi lének változásairól általánosan érvényes törvényeket, ill. okozati összefüggéseket alkotunk, és azokat világosan kifejezzük. Jóllehet a földrajzi elméletek is igényt tartanak az általános érvényűsége, de azért kötve vannak ama tudományos korhoz és megismerési szinthez, amiben létrejöttek. Végül is minden elmélet csak ideiglenes, ill. időnként felülvizsgálandó.

A földrajzi elmélet alapvetően két logikai kijelentésfajtából épül fel: axiómákból és tételekből. Az axiómák független kijelentések, amelyek nem vezethetők le föléljük rendelt kijelentésekből. A tételek származtatott kijelentések (állítások), amelyeket viszont a földrajzi axiómákból vezetünk le. A földrajzi elméleteket négy fő logikai eszközzel szerkeszthetjük meg: dedukcióval¹⁹, indukcióval²⁰, abdukcióval²¹ és hasonlósági (analógiás) következtetéssel.

¹⁹ **deductio** *lat* (deduco, deducere, deduxi, deductum): levezetés

²⁰ **inductio** *lat* (induco, inducere, induxi, inductum): felvezetés

²¹ **abductio** *lat* (abduco, abducere, abduxi, abductum): elvezetés

Az *induktív*, *abduktív* és *analógiás* következtetéseken alapuló földrajzi elméletek feltételes, valószínűségi jellegűek, mivel az érveléseiknek a helyességén alapulnak. És mivel egyetlen földrajzi elmélet sem képes tekintetbe venni a bonyolult földrajzi környezet összes földrajzi hatótényezőit, meg kell adnunk ama keretfeltételeket, amik között a földrajzi elmélet érvényes.

A *dedukció* az a logikai eszköz, amivel axiómákból tételeket vezetünk le, ill. tételekből következtetéseket vonunk le. Az ismertből ismeretlenre következtetünk. Az ismerttől az ismeretlen felé haladó gondolkodási tevékenység olyan logikai művelet, amely lehetővé teszi, hogy a rendelkezésünkre álló ismeretekből kiindulva logikai úton új ismeretekre tegyünk szert. A logika egyik központi feladata a következtetések fajtáinak vizsgálata, annak feltárása, hogy milyen következtetések, gondolkodási műveletek alkalmazásával kapunk minden esetben igaz ismereteket akkor, ha a kiinduló tételeink igazak. Az ilyen következtetéseket *érvényes következtetéseknek* nevezzük. A következtetések teszik lehetővé a tudományos előre látást is.

Példa

Tétel (A) — Csapadék nélküli területen sivatag keletkezik.

Eset (B) — A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környéke csapadék nélküli terület.

Eredmény(C) — A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezik.

A dedukcióban az *A* és *B* előzményekből (premisszákból) származik a *C* következmény (konklúzió, zárótétel). E következtetési fajta igen gyakori a matematikában és a klasszikus logikában. A deduktív következtetésekben ha az előzmények igazak, akkor az előzmények — *A* és *B* — igazsága mellett a zárótétel, a következmény (*C*) szükségképpen, *logikai szükségszerűséggel* lesz igaz. Az előzmények igazsága mellett a zárótétel nem tehető hamissá. A dedukcióban egy tételből (*A*) és egy esetből (*B*) egyértelműen következtetünk az eredményre (*C*).

Az *indukció* az a logikai eszköz, amivel például az egyes földrajzi műveletekkel nyert, kivétel nélkül helyesnek bizonyult földrajzi eredmé-

nyeket általánosan érvényes földrajzi szintre visszük át. Az indukció mintegy a dedukció fordítottja.

Példa

Eredmény(*C*) — A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezett.

Eset (*B*) — A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környéke csapadék nélküli terület.

Tétel (*A*) — Minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik.

Az indukcióban a *C* és *B* előzmények után, noha az *A* következmény eléggé valószínű, magas a valószínűsége, az *A* következmény mégsem egyértelműen igaz. Vigyázat, mert ha csupán csapadék nélküli területet ismerünk, akkor ezen esetet alapul véve általánosítunk. Az egyedi esetek, tények megfigyeléséből történő általánosítás egészen addig érvényes, amíg nem találunk neki ellentmondó példát. Az induktív következtetésben a zárotétel (*A*) nem szükségszerűen igaz, csak valamilyen valószínűséggel; de lehet hamis is. Az indukcióban egy eredményből (*C*) és egy esetből (*B*) csupán csak feltételesen következtethetünk egy tételre (*A*).

Az *abdukció*²² is önálló logikai következtetési fajta, mint a dedukció és az indukció. Csakhogy ebben feltételezéseken alapulnak a következtetések, mert a megfigyeléseink, a rendelkezésünkre álló ismeretek vagy a közlési helyzetben szerzett értesüléseink alapján egyértelmű következtetést nem vonhatunk le. Ezek olyan következtetések, amelyekben ismeretlen okok vagy indítékok már ismert eredményekből, tényekből vagy következtetésekből (állításokból) levezethetőek. Itt is lépésről lépésre haladunk előre a következtetési sorban, mint az előző két következtetési eljárásban, ám feltételezésekből (jelekből) következtetünk olyan zárotételekre, amelyek kiinduló tételünk igazságát alátámasztják. A földrajzi művelet során új jeleket kell megszerezni azért, hogy az eredményekkel az általunk szerkesztett elméletek magyarázhatóvá váljanak. Az abdukcióban egy tételből és egy eredményből következtetünk az esetre. Minden

²² Gyeszli Edit – Sántha Kálmán: Abdukció az osztálytermi interakcióban. *Iskolakultúra*, 25. évf., 2015/12. sz., 19–27.

olyan következtetés abduktív, amellyel valamilyen földrajzi jelenség okára következtetünk.²³

Példa

Tétel (A) Minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik.

Eredmény (C) A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezett.

Eset (B) A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környezete csapadék nélküli terület.

Az abdukciós következtetésben az A és C előzmények szerint a B következmény valószínű, ám hogy milyen mértékben, hogy mekkora, azt nem ismerjük. A következtetés bizonytalan, helyességére nincs egyetlen egy bizonyított eset sem. Az abdukció csak valószínű, ennek ellenére hozzájárul a megismerés határának a bővítéséhez. Az abduktív következtetésben a követelményből az okra következtetünk, ami általános törvény alapján magyarázná a megfigyelt dolgot. A zárótétel nem szükségszerű, pontosabban az előzmények igazsága mellett a zárótétel hamissá is tehető. Az abdukcióban egy tételből (A) és egy eredményből (C) csak feltételesen következtetünk egy esetre (B).

A 33. táblázat alapján a dedukció, az indukció és az abdukció is helyes. Erre magyarázat lehet az, hogy a vizsgált tétel — minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik — már régesrég bizonyított tény.

DEDUKCIÓN (levezetés)	INDUKCIÓN (felvezetés)	ABDUKCIÓN (elvezetés)
<i>Tétel (A)</i> Minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik. <i>Eset (B)</i> A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környezete csapadék nélküli terület. <i>Eredmény(C)</i> A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezett.	<i>Eredmény (C)</i> A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezett. <i>Eset (B)</i> A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környezete csapadék nélküli terület. <i>Tétel (A)</i> Minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik.	<i>Tétel (A)</i> Minden csapadék nélküli területen sivatag keletkezik. <i>Eredmény (C)</i> A Ráktérítőnél és a Baktérítőnél sivatag keletkezett. <i>Eset (B)</i> A Ráktérítő és a Baktérítő közvetlen környezete csapadék nélküli terület.

33. táblázat. Három következtetési mód összevetése, I.

²³ Sántha Kálmán: Abduktív következtetés a kvalitatív pedagógiai kutatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, 58. évf., 2008. augusztus–szeptember, 32–44.

DEDUKCIÓ (levezetés)	INDUKCIÓ (felvezetés)	ABDUKCIÓ (elvezetés)
<i>Tétel</i> A földrajzórán minden feleletnél használunk térképet. <i>Eset</i> Árpád felel a földrajzórán. <i>Eredmény</i> Árpád használja a térképet.	<i>Eredmény</i> Árpád használja a térképet. <i>Eset</i> Árpád felel a földrajzórán. <i>Tétel</i> A földrajzórán minden feleletnél használunk térképet.	<i>Tétel</i> A földrajzórán minden feleletnél használunk térképet. <i>Eredmény</i> Árpád használja a térképet. <i>Eset</i> Árpád felel a földrajzórán.

34. táblázat. Három következtetési mód összevetése, II.

A táblázat szerint a deduktív következtetés helyes, mivel a tételből (minden feleletnél használunk térképet) és az esetből (Árpád felel a földrajzórán) egyértelműen következik az eredmény (Árpád használja a térképet).

Az indukció szintén helyes, mert az eredményből (Árpád használja a térképet) és az esetből (Árpád felel a földrajzórán) egyértelműen következik a tétel (a földrajzórán minden feleletnél használunk térképet).

Az abduktív következtetés viszont nem egyértelmű, mivel a tételből (a földrajzórán minden feleletnél használunk térképet) és az eredményből (Árpád használja a térképet) nem következik egyértelműen az eset (Árpád felel a földrajzórán). Attól, hogy a tanuló használja a térképet, még nem biztos, hogy felel, hiszen lehet, hogy új anyagot veszünk a földrajzórán, de előfordulhat az is, hogy gyakorlóóra van, ezért kell a térkép. Így csak feltételesen következtethetünk az esetre.

A klasszikus formális logikában egy állítás vagy *igaz*, vagy *hamis*. Az abduktív következtetések nem ily egyértelműek, hiszen minőségi (kvalitatív) állításokról van szó, ahol lehetőség van olyan új elméletek kialakítására, amelyek a kutatói nézőpontok figyelembevételével többféleképpen értelmezhetők. A kétértékű logika keretei közül kilépve figyelembe kell vennünk a *modális logika* szempontjait, hiszen kvalitatív értelmezésben ezek sok elgondolkodtató és hasznos irányelvet tartalmaznak. A modális logika az olyan állítások logikai elemzése, amelyben a *lehetséges*, a *lehetetlen*, a *szükségszerű*, az *esetleges* szavak mint módozatok (modalitások) fordulnak elő a következtetésben.

Most hasonlítsuk össze a megismert következtetési eljárások előnyeit és hátrányait!

	ELŐNYÖK	HÁTRÁNYOK
DEDUKCIÓ	A vizsgálatoknak belső rendezettség, hierarchiát biztosít. A kvalitatív elemzések is használják más eljárásokkal vegyítve. Bizonyítási eljárásként biztosabb az indukciónál. Mindenkori érvényességi paraméterei a világosság, a levezethetőség szabályait tartják szem előtt.	A társadalmi valóság értelmezése nem megoldható egy szigorú rendszerben, hiszen az nem ennek megfelelően működik. A kvalitatív kutató számára gyakran másként értelmezhetők a tények, ami a deduktív logika kereteiben nem megoldható, nem elfogadható. Kevésbé innovatív.
INDUKCIÓ	A változók szigorú ellenőrzése nem szükséges. Lehetővé teszi a kutatásban újabb kérdés és probléma vizsgálatát. Segítségével az igazság értelmezése bővíthető. A hipotézis nem feltétele a vizsgálatnak. Az elemzés nyitott, rugalmas, a kutatás közben módosulhat. Meghatározó szerepet kap a tapasztalat. Értelmezhető a kvantitatív és a kvalitatív indukció.	Nincs szabatosan meghatározva, mi szerint folyik a vizsgálat. Az induktív következtetés nem meggyőzően igaz. Megfigyelések, tapasztalatok szerint próbál általános kijelentéseket tenni. Szubjektív.
ABDUKCIÓ	Az egyedi ismeretek e logikával megalapozhatók. A kvantitatív értelmezéstől eltérően érthetőbbé teszi a társadalmi jelenségek kutatását. Az abduktív következtetés során a létező kiinduló elemek felhasználásával jutunk el a másik elemig, ahol a kiinduló egységek magyarázzák, elméletileg meghatározzák a következőt. Logikai és újító jellemzői vannak. Új ötletek bevezetését, hipotetikus absztrakciókat határoz meg. A kvalitatív kutatás sajátosságainak megfelelően az elméletképzés, az adatgyűjtés és -elemzés párhuzamosan zajlik. A kutató az észleléseit, megfigyeléseit képes lesz egységes elméleti rendszerbe foglalni, mellyel a kezdeti előzményeket magyarázni és értelmezni tudja.	Az eljárás merész és nem meggyőző, „tetszés szerinti”, „féktelen”. Kritikusok szerint tudománytalan és spekulatív. A bizonytalanság azon is alapul, hogy a kutató nem biztos, hogy a lehetséges (magyarázó) törvényszerűségek óriási tárházából éppen a megfelelő választja ki (lásd a szubjektivitás hatását), így előfordulhatnak hamis magyarázatok is. Több ponton kapcsolatba hozható az indukcióval (kvalitatív indukció). A határok nem tisztázottak.

	ELŐNYÖK	HÁTRÁNYOK
VEGYÍTÉS	A kvalitatív vizsgálatok többnyire a korábbiakban elemzett eljárások vegyítésével írhatók le. Szerepet kap a kvalitatív stratégia holisztikus jellege.	A szubjektivitás nem küszöbölhető ki, de a kvalitatív kutatás vállaltan értékhordozó, ahol a kutató hangja is megjelenhet!

35. táblázat. A következtetési eljárások előnyeinek és hátrányainak az összevetése²⁴

Az előnyök és a hátrányok összehasonlítása után rögzítsük, miként is működhet a dedukció, az indukció és abdukció vegyítése a földrajztudományi kutatásban. A különböző következtetések vegyítése hasznos, mert a földrajzos kutatónak a vizsgálat kezdetén első, „átmeneti” hipotézise lehet, amit dedukcióval felülvizsgál. Amikor álláspontját valamilyen elmélettel magyarázza, kvalitatív induktív következtetéssel dolgozik. Végül a kutatási folyamat lényegét jelentő főbb megállapításait abduktív következtetéssel alakítja ki, hiszen a kutatás e szakaszában még nincs olyan elmélet, amely az adatok alapján kapott jelenséget értelmezné, magyarázná, így az abdukcióval jutunk el az újabb elméleti feltevéshez.

Az *analógiás következtetés* olyan gondolkodási módszer, amelyben két vagy több dolognak vagy jelenségnek bizonyos tulajdonságokban való azonosulásakor, hasonlóságakor az egyik dologban meglévő, ám a másik dologban nem ismert tulajdonságra is az egyezést feltételezzük. Például ha tavasszal a Mecsekben, Abaliget felé menet, egy tölgyesben az aljzatot óriási területen fehér virágos növények borítják be, és egy hatalmas medvehagyma telepet találunk, majd ha a következő esztendőben ugyanabban az időszakban és erdőrészben, ám más területen ugyanezt látjuk messziről, a látványnak a tavalyival való erős hasonlósága alapján feltételezzük, hogy ott is rengeteg medvehagymát látunk.

* * *

A földrajzi elméletet magyarázatra, előrejelzésre, beavatkozásra és modellalkotásra használhatjuk. A *magyarázattal* a földrajzi elméletek nem akarnak mást, mint érthetővé tenni azt, hogy a földrajzi lének változásai

²⁴ Sántha Kálmán: i. m.

miért éppen úgy alakulnak, ahogyan alakulnak. Az *előrejelzéssel* a földrajzi elméletek megkísérelnek, hogy bizonyos földrajzi törvények alapján bizonyos földrajzi változásokat előre jelezzenek. Ha fennáll egy bizonyos földrajzi helyzet, akkor abból kiindulva egy új, egy másik földrajzi helyzet bekövetkezésével számolhatunk. A *beavatkozáshoz* a földrajzi elméletek meg tudják adni azt, hogy mi a teendők bizonyos földrajzi változások (célok) eléréséhez (intézkedések, stratégiák). A *földrajzi modell* a földrajzi lének változásainak tudatosan egyszerűsített elemzése, ábrázolása. A földrajzi modellek a földrajzi környezet egyszerűsítő leképezései.

A földrajzi változásoknak (jelenségeknek, eseményeknek, történéseknek, áramlásoknak stb.) a földrajzi erők (hatótényezők) keltette okairól és okozatairól (következményeiről) való gondolkodás alapvető földrajzi művelet. A földrajzi oksági kapcsolatok megértésén keresztül vagyunk képesek megmagyarázni a földrajzi változásokat, előre jelezhetjük a földrajzi következményeket (ha azok nem kaotikusak), az esetleges földrajzi kockázatokat, veszélyeket; felismerhetjük egy-egy földrajzi változás okát, azaz visszakövetkeztethetünk az eredményből, a következményből, az okozatból az okra (diagnosztizálás). És mivel a földrajzi környezet változása oksági alapon szerveződik, az oksági gondolkodás lényeges gondolkodási képességünk, ami a közösség földrajzi környezethez való alkalmazkodását, egyúttal a fennmaradását és a boldogulását is szolgálja, és a földrajzi műveletekben is elengedhetetlen.

A földrajzi oksági kapcsolat a földrajzi jelenségek megnyilvánulásának egyik sajátos módja. Akkor vagyunk hajlamosak földrajzi oksági kapcsolatot a földrajzi jelenségekben feltételezni, ill. egy földrajzi ok akkor *szükséges feltétele* a földrajzi okozatnak; akkor képes a földrajzi ok a hatását kifejteni, ha

1. *hely- és időbeli szomszédság* van a földrajzi ok és a földrajzi okozat között;
2. ha a földrajzi ok *időben megelőzi* a földrajzi okozatot, azaz *időbeli elsőbbsége* van vele szemben, és
3. ha a földrajzi körülmények között a földrajzi ok és a földrajzi okozat szakadatlanul együtt járnak.

Ugyanazon földrajzi ok ugyanazon földrajzi körülmények között mindig ugyanazt a földrajzi okozatot idézi elő; ill. ugyanazon földrajzi okozat kiváltója ugyanazon földrajzi körülmények között mindig ugyanazon földrajzi ok. A földrajzi oksági viszonyt e szükséges kapcsolat különbözteti meg a változások véletlen egymásutánjától. Az effajta földrajzi kapcsolatot szükségesnek tartjuk, az okozat az okból származik, az ok szüli az okozatot. Nyilvánvaló, hogy egy földrajzi okozat kiváltódásának a szükséges feltétele nem mindenképpen elégséges feltétele is.

Fontos azonban azt is tudni, hogy egy esemény bekövetkezte és annak következménye nem feltétlenül, nem mindig ok-okozati viszony. Bizonyos nem természeti események egymásra következésekor értelmetlen okságot feltételezni. Ha a mecseki Bánoson élő Laci bácsi lánya Pécsett gyermeknek ad életet (*A* esemény), akkor Laci bácsi azonnal nagypapává válik (*B* esemény). Noha a *B* esemény következménye *A*-nak, a viszony mégsem oksági.

Az oksági gondolkodásban (vizsgálatban) következtetéseket (szillogizmusokat) használunk. A földrajzi kutatások következtetései jellegzetes lépések szerint alakulnak akkor, ha a vizsgált földrajzi változások oksági kapcsolatban állnak vagy állhatnak egymással. A szillogizmus mindig két előzményből (premisszából, okból) és egy következtetésből (konklúzióból, okozatból) áll. A szillogizmusok egyik előzménye egy feltételes állítás oksági tartalommal; másik előzménye a feltételezés, ill. a következmény (okozat) megtapasztalt állapotára vonatkozik. Zárótétele az ún. szillogisztikus következtetés, ami alakilag négyféle:

1. Az előzmény állítása (modus ponens, azaz tételező mód)

Az előzmény (az ok) bekövetkezik, a zárótétel: a következmény létrejön.

Ha tájékozódunk, akkor a közösség fennmarad. Tájékozódunk. Tehát a közösség fennmarad.

2. Az előzmény tagadása

Az előzmény elmarad, a zárótétel: a következmény is elmarad.

Ha tájékozódunk, akkor a közösség fennmarad.
Nem tájékozódunk.
Tehát a közösség nem marad fenn.

3. A következmény állítása

A következmény (az okozat) bekövetkezik, a zárótétel: az előzmény is bekövetkezett.

Ha tájékozódunk, akkor a közösség fennmarad.
A közösség fennmaradt.
Tehát tájékozódtunk.

4. A következmény tagadása

A következmény elmarad, a zárótétel: az előzmény sem következett be.

Ha tájékozódunk, akkor a közösség fennmarad.
A közösség nem maradt fenn.
Tehát nem tájékozódtunk.

Formalizálva:

SZILLOGIZMUS FAJTÁJA	1. előzmény	2. előzmény	Következmény
1. Az előzmény állítása	Ha A , akkor B .	A	B
2. Az előzmény tagadása		nem A	nem B
3. A következmény állítása		B	A
4. A következmény tagadása		nem B	nem A

Az előzmény állítása vagy tagadása előrejelző (prediktív) következtetés; a következmény állítása vagy tagadása felismerő, megállapító (diagnosztikus) következtetés.

A következtetés érvényességének (helyességének) a megítéléséhez mérlegelnünk kell az előzmény (ok) és a következmény (okozat) közti kapcsolat jellegét, ami a klasszikus logika szerint négyféle lehet:

1. a tájékozódás nem szükséges és nem elégséges feltétele a közösség fennmaradásának;
2. a tájékozódás szükséges, de nem elégséges feltétele a közösség fennmaradásának;
3. a tájékozódás nem szükséges, de elégséges feltétele a közösség fennmaradásának;
4. a tájékozódás szükséges és elégséges feltétele a közösség fennmaradásának.

A példa szerint, ha a tájékozódás elégséges feltétele a közösség fennmaradásának, akkor érvényes (azaz helyes) előrejelző következtetést vonhatunk le (okból az okozatra, vagyis a tájékozódás meglétéből a közösség fennmaradására).

A megállapító (diagnosztikus) következtetés (okozatból az okra, vagyis a közösség fennmaradásából a tájékozódás meglétére) akkor igaz következtetés, ha a tájékozódás szükséges feltétele a közösség létezésének.

Végül pedig, ha a tájékozódás (mint ok) szükséges és elégséges feltétele a közösség fennmaradása (mint okozat) bekövetkezésének, akkor mind a földrajzi előrejelző (prediktív), mind a földrajzi felismerő (diagnosztikus) következtetési mód érvényes (azaz helyes).

A földrajzi oksági kapcsolat jellegének megítélésekor az oksági kapcsolatnak ellentmondó példákat gyűjtjük. 1. A *szükségesség* becslése azon választható (alternatív) okok mérlegelése során történik, amik ugyanahhoz a földrajzi következményhez vezethetnek. Minél több választható földrajzi okot tudunk felidézni, megelni, annál kevésbé látjuk az eredendő földrajzi okot szükséges feltételnek. 2. Az *elégségesség* megítélésekor mérlegeljük ama hátráltató földrajzi tényezőket, amik megakadályozzák a földrajzi okozat megjelenését a földrajzi ok jelenlétében. Minél több efféle hátráltató földrajzi tényezőt tudunk felidézni, annál kevésbé ítéljük elégséges feltételnek az eredendő földrajzi okot. A választható földrajzi okok és a hátráltató földrajzi tényezők gyűjtését korlátozzák a rendelkezésünkre álló ismeretek, amik egyaránt befolyásolják a gyűjtött ellenpéldák mennyiségét és minőségét.

Most pedig vizsgáljunk meg még egynéhány deduktív következtetési lehetőséget!²⁵

I. Következtetés tapasztalati állításból → tapasztalati állításra

1. előzmény: *Jó térbeli tájékozódási képességű* diákok jól kiismerik magukat a terepen. (Ez egy tapasztalati törvényszerűségnek a kijelentése.)

2. előzmény: A IV. b osztály tanulóinak *jó a térbeli tájékozódási képessége*. (Ez egy tapasztalatnak, egy megfigyelésnek a megállapítása.)

Következtetés: Tehát a IV. b osztály tanulói *jól kiismerik magukat* a terepen. (Ez egy tapasztalatra való következtetés.)

II. Következtetés tapasztalati állításból → előírásra, utasításra, szabályra

1. előzmény: *A térképrajzolás* fejleszti a térbeli tájékozódási képességet. (Ez egy tapasztalati törvénynek a megállapítása.)

2. előzmény: Az iskolásoknak fejleszteniük kell *a térbeli tájékozódási képességüket*. (Ez egy elvárásnak, egy szabálynak a kijelentése.)

Következtetés: Tehát az iskolásoknak *térképeket kell rajzolniuk*. (Ez egy előírásra való következtetés.)

III. Következtetés előírásból, utasításból → előírásra, utasításra

1. előzmény: Minden tanulónak meg kell szereznie *a térbeli tájékozódási képességet*. (Ez egy előírásnak a kijelentése.)

2. előzmény: *A térben való gondolkodás képessége* szükséges alkotórésze a térbeli tájékozódási képességnek. (Ez egy tapasztalati tantételt megállapító kijelentés.)

Következtetés: Tehát minden tanulónak meg kell szereznie *a térben való gondolkodásnak a képességét*. (Ez egy előírásra való következtetés.)

IV. Következtetés értékből → előírásra, utasításra, szabályra

1. előzmény: A földrajzi környezet rombolása *bűnös cselekedet*. (Ez egy értéktételnek a kijelentése.)

²⁵ Helmut Köck nyomán. Lásd uő.: Axiomatische Leitsätze für den Geographieunterricht. *Geographiedidaktische Forschungen*, Band 15, Lüneburg, 1986, 165–181.

2. előzmény: Az iskolásoknak nem szabad *bűnös cselekedeteket* elkövetniük. (Ez egy előírást megszabó kijelentés.)

Következtetés: Tehát az iskolások *nem rombolhatják* a földrajzi környezetet. (Ez egy előírást megállapító kijelentésre való következtetés. Mert ha megteszik, bűnös cselekedetet hajtanak végre, ami büntetéssel jár.)

V. Következtetés értékelőírásból, utasításból → előírásra, utasításra

1. előzmény: Az ún. nyugati demokrácia főleg hazugságokra épül. (Ez egy politikai-erkölcsi tapasztalati megállapítás.)

2. előzmény: A Kárpát-medencei Magyar Királyság a magasztos Szent Korona-tanon alapult. (Ez egy ténymegállapító kijelentés.)

Következtetés: Tehát az ún. nyugati demokrácia helyébe vissza kell állítani a Kárpát-medencében a Magyar Királyságot. (Ez egy nemes cél megvalósítására irányuló következtetés.)

A magyar földrajztudományban is, amint bármelyikben, számos gondolkodási-logika művelet alakult ki másfél évszázados, hosszú története során. Ezeket a földrajzi kutatás és a földrajzoktatás módszertana tartalmazhatja.

Földrajzi műveletfélék

Tájékozódás, felfedezés, felkutatás, kutatás, vizsgálat, mérés, statisztikai adatgyűjtés, kísérletezés, terepszemle, labormunkák, térképezés, fényképezés, úrfelvételezés, besorolás, csoportosítás, osztályozás, rendszerezés, szöveges és vegyes adatállomány készítése és karbantartása, leírás, egybefoglalás, tervezés, elméletalkotás, földrajzi fogalmi szótárak, lexikonok, enciklopédiák, albumok, atlaszok, teauruszok, ontológiák, egyéb adatállományok készítése és karbantartása, a földrajz tanítása, a földrajztudományi intézményrendszer kiépítése, fenntartása, bővítése, avagy szűkítése (tanszékek, kutatóintézetek, tudományos társaságok, szerkesztőségek, akadémiai osztályok) stb.

A földrajzi műveletfélék tagolásának módjai

1. csak érzékszervekkel végzett földrajzi művelet;
2. érzékszervekkel és műszerekkel együtt végzett földrajzi művelet;

3. elméletalkotási földrajzi művelet;
4. gyakorlati földrajzi művelet, ábrázolás-szemléltetés, tér- és időkép készítés;
5. terepen vagy laborban végzett földrajzi művelet;
6. csoportmunka vagy egyéni teljesítményt igénylő művelet;
7. földrajztanítás módszertana;
8. szakfolyóirat szerkesztése;
9. intézményrendszere és így tovább.

Kérdőszavai: mi, mit, hogyan, miképpen, miért, mi végett, mi miatt, mi okból, mi célból, milyen, holy, holyan, miféle stb.

Mivel a *lén, környezet, változás, hely, idő, körülmény és művelet* alapfogalmak elvileg bármilyen tudomány ismeretrendjében érvényesek, velük szabatosan és egységesen meghatározhatjuk általában a tudományt, ill. a különféle egyedi tudományokat.

Példák

TUDOMÁNY	MEGHATÁROZÁS
Tudomány (általában)	A tudomány a környezetet alkotó-alakító léleknek hely, idő és körülmények szerinti változásait tudományos műveletekkel tanulmányozó ismeretrendszer.
Kozmológia	A kozmológia a kozmológiai környezetet alkotó-alakító kozmológiai léleknek kozmológiai hely, kozmológiai idő és kozmológiai körülmények szerinti kozmológiai változásait kozmológiai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Kozmogónia	A kozmogónia a kozmogóniai környezetet alkotó-alakító kozmogóniai léleknek kozmogóniai hely, kozmogóniai idő és kozmogóniai körülmények szerinti kozmogóniai változásait kozmogóniai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Csillagászat, asztronómia	A csillagászat a csillagászati környezetet alkotó-alakító csillagászati léleknek csillagászati hely, csillagászati idő és csillagászati körülmények szerinti csillagászati változásait csillagászati műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Természettan, fizika	A fizika a fizikai környezetet alkotó-alakító fizikai léleknek fizikai hely, fizikai idő és fizikai körülmények szerinti fizikai változásait fizikai műveletekkel tanulmányozó tudomány.

TUDOMÁNY	MEGHATÁROZÁS
Vegytan, kémia	A kémia a kémiai környezetet alkotó-alakító kémiai léneknek kémiai hely, kémiai idő és kémiai körülmények szerinti kémiai változásait kémiai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Élettudomány, biológia	A biológia a biológiai környezetet alkotó-alakító biológiai léneknek biológiai hely, biológiai idő és biológiai körülmények szerinti biológiai változásait biológiai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Történelem- tudomány	A történelemtudomány a történelmi környezetet alkotó-alakító történelmi léneknek történelmi hely, történelmi idő és történelmi körülmények szerinti történelmi változásait történelmi műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Régészet, archeológia	A régészet a régészeti környezetet alkotott-alakított régészeti léneknek régészeti hely, régészeti idő és régészeti körülmények szerinti régészeti változásait régészeti műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Néprajz, etnográfia	A néprajz a néprajzi környezetet alkotó-alakító néprajzi léneknek néprajzi hely, néprajzi idő és néprajzi körülmények szerinti néprajzi változásait néprajzi műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Erkölc, etika	Az erkölcs az erkölcsi környezetet alkotó-alakító erkölcsi léneknek erkölcsi hely, erkölcsi idő és erkölcsi körülmények szerinti erkölcsi változásait erkölcsi műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Irodalom- tudomány	Az irodalomtudomány az irodalmi környezetet alkotó-alakító irodalmi léneknek irodalmi hely, irodalmi idő és irodalmi körülmények szerinti irodalmi változásait irodalomtudományi műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Szociológia	A szociológia a társadalmi környezetet alkotó-alakító társadalmi léneknek társadalmi hely, társadalmi idő és társadalmi körülmények szerinti társadalmi változásait szociológiai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Pszichológia	A pszichológia a lelki jelenségek környezetét alkotó-alakító lelki léneknek lelki hely, lelki idő és lelki körülmények szerinti lelki változásait pszichológiai műveletekkel tanulmányozó tudomány.
Statisztika	A statisztika a statisztikai környezetet alkotó-alakító statisztikai léneknek statisztikai hely, statisztikai idő és statisztikai körülmények szerinti statisztikai változásait statisztikai műveletekkel tanulmányozó tudomány.

TUDOMÁNY	MEGHATÁROZÁS
Építészettudomány, architektonika	Az építészet az építészeti környezetet alkotó-alakító építészeti léleknek építészeti hely, építészeti idő és építészeti körülmények szerinti építészeti változásait építészettudományi műveletekkel tanulmányozó tudomány.

36. táblázat. A tudományok meghatározása a tudomány hét alapfogalmával

És így tovább...

Próbaképpen vázoljuk fel, hogy egy szorgalmas család földrajzos vagy egészségföldrajzos kutató a földrajztudomány hét alapfogalma szerint miféle kutatómunkát lenne képes összehozni. (következő két táblázat)

A HÉT ALAPFOGALOM	CSALÁDFÖLDRAJZI TÉNYEZŐK
1. földrajzi lén	a család általában, ill. a család különféle fajtái: halódó kiscsalád, csonka család, többgyermekes család, kiterjesztett család, többnemzedékes nagycsalád stb.
2. földrajzi környezet	alföld, dombság, hegyvidék, tenger mellék, partvidék, folyó mellék, tó mellék, övezetesség szerinti eloszlás, városi, falusi, vidéki, mg.-i, ipari környezetfélék
3. földrajzi változások	a földrajzi környezet hatása a családokra
4. földrajzi hely	falutípus, falu, nagyközség, város, nagyváros, világváros; a családok eloszlása a földrajzi környezetben
5. földrajzi idő	a magyar családoknál a szittyai kortól a mai napig
6. földrajzi körülmények	a család megélhetése, a családok együttműködése, a családok egészségi állapota
7. földrajzi műveletek	szakirodalom áttekintése, statisztikai adatgyűjtés, statisztikai vizsgálatok, beszélgetés, tér- és időkép készítés, fényképezés, feltevések megfogalmazása, összehasonlító vizsgálatok, összefüggések megállapítása, bizonyítás, az eredmények megszövegezése stb.

37. táblázat. A földrajztudomány hét alapfogalma és a család földrajz

A HÉT ALAPFOGALOM	EGÉSZSÉGFÖLDRAJZI TÉNYEZŐK
1. földrajzi lén	az egészség maga, ill. az egészség különféle megnyilvánulási fajtái, jellemzői
2. földrajzi környezet	alföld, dombosság, hegyvidék; tengermellék, partvidék, folyómellék, tó mellék, övezetesség szerinti eloszlás, városi, falusi, vidéki, mg.-i, ipari környezetfélék
3. földrajzi változások	a földrajzi környezet hatása az egészségre
4. földrajzi hely	falutizes, falu, nagyközség, város, nagyváros, világváros; az egészség–betegség eloszlása a földrajzi környezetben
5. földrajzi idő	az 1900-as évektől napjainkig
6. földrajzi körülmények	a betegségek megelőzése; az egészségügy szervezete, egészségügyi törvény és rendeletek, népi gyógyászat, családi gyógyítási szokások
7. földrajzi műveletek	szakirodalom áttekintése, statisztikai adatgyűjtés, statisztikai vizsgálatok, beszélgetés, tér- és időkép készítés, fényképezés, feltevések megfogalmazása, összehasonlító vizsgálatok, összefüggések megállapítása, bizonyítás, az eredmények megszővegezése stb.

38. táblázat. A földrajztudomány hét alapfogalma és az egészségföldrajz

A két földrajzi tudományág között lényegében csak a földrajzi műveleti tárgyban van az alapvető különbség: az egyiknek a tárgya a család és környüállásai; a másiké az egészség és környüállásai. Ha derekasán elvégeznénk a földrajzi műveleteket a fenti különféle földrajzos szempontok szerint, akkor akár több tízezer kisebb-nagyobb művelet eredményét foglalhatnánk bele egy-egy terjedelmes családföldrajzi és egészségföldrajzi kötetbe.

A családföldrajzos vagy az egészségföldrajzos is túlmegy a tapasztalatai és az okoskodása révén a természeti valóságnak megfelelő földrajzi tételek megalkotásán; a törekvésük nekik is az, mint bármelyik tudomány művelőjének, jelesül hogy tételeiket rendszerbe foglalják, és azokat lehetőleg egy alpból, egy elvből magyarázzák. E szorgoskodások eredményeképpen alakul a családföldrajz vagy az egészségföldrajz, ill. alakulnak a földrajztudomány ágai. Minden geográfus törekvése az, hogy a földrajzi kutatások tartalmának a sokféleségéből valamiféle egységet, rendszert kovácsoljon akképpen, hogy lehetőleg egy alapelvből és néhány alaptételből magyarázzon minden földrajzi változást.

Láthattuk, hogy a geometria néhány axiómára vezeti vissza több ezer tételt; a fizika a tehetetlenséget, az energia megmaradását, az egyensúlyt stb. tekinti alapnak tudományos rendszere felépítéséhez. És ekképpen van vagy lehet ez más tudományokkal is. A földrajztudomány a hét alapfogalmára, a hét alapfogalmából kialakított földrajzi egységrendszerére és a hét alapfogalmával kidolgozott axiómarendszerére építheti fel magát.

A tisztánlátás végett meg kívánom jegyezni, hogy a közösségben alakuló emberi tudat alkalmas arra is, hogy a természeti valóságon túl egy csupán csak a képzeletében létező személyt, történetet, jelenséget stb. valóságosnak fogadjon el, azaz a képzetes valóságot természetinek, tényeken alapulónak, tárgyiasultnak, megtestesültnek, kézzelfoghatónak stb. éljen meg, ítéljen meg, ismerjen el, higgyen el stb. E tüneménynek az egyszerű oka az, hogy a tudatunkban lévő mémek (gondolatok, képzetek) bármiféleképpen össze tudnak kapcsolódni egymással agyunknak a memetikai hálózatában, és ekképpen nemcsak a természeti valóságot alkotják meg az elménkben (a tudatunkban), hanem a képzetes valóságot is létrehozzák benne (álom, mese, vallás, tudományos elmélet, vélemény, tétel, irodalom, képzőművészet, zene, színművészet, pár matematikai ágazat, elméleti földrajz stb.). A képzetes valóság alapulhat a természeti valóságon is (általában így is van), ám szerveződhet mémeknek a továbbképzésével, a továbbgondolásával is.

Az ismereteknek két nagy körét különböztethetjük meg: az egyik a tudás, a másik a hit. A hétköznapi tudás és a tudományos tudás a természeti valóság szerveződésének a valamiféle ismeretén alapul; a hit ellenben a képzetes valóság szerveződésének a valamiféle ismeretén alapul. A tudás és a hit vegyülhetnek, keveredhetnek is egymással valamilyen arányban. S ezzel el is jutottunk az ismeretelmélet alapkérdéséhez: mitől, mikor, miképpen igaz az ismeret.

* * *

A földrajzi művelet tudományos művelet, amivel a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében történő földrajzi változásait vizsgáljuk.

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY NÉHÁNY JELLEGZETESSÉGE

A földrajzi környezetben való rendszeres és a körülményekhez képest lehetőleg pontos *tájékozódás* tehát — visszatérve könyvem egyik alapgondolatához és a földrajztudomány alapzatához — az élőlények, így az emberi közösségek létezésének, fennmaradásának fölöttébb szükséges, de korántsem elégséges feltétele. Mert még igen fontos más okai is vannak az élőlények fennmaradásának: ilyen például a táplálkozás, a szaporodás, az utódgondozás, a védekezés a veszélyek, az idegenek és az ellenség ellen, a munka, a lakóhely megteremtése és fenntartása és így tovább.

A közösség *mindennapi tájékozódása* elsősorban a saját közvetlen földrajzi környezetére — annak tárgyra, jelenségeire és alakulásaira, változásaira és személyeire — irányul. A saját földrajzi környezetünkől szerzünk ismereteket, adatokat és a saját földrajzi környezetünkben szerzünk tapasztalatokat is avégett, hogy biztonságosan, egymást segítve, célszerűen és erkölcsösen, a hazát, a nemzetet, a közjót szolgálva élhessünk. Az effajta mindennapi tájékozódást a földrajzi környezetünk ismeretének, jelentéstömörítő összevonással: *környezetismeretnek*, és nem *földrajzi ismeretnek* nevezzük. A mindennapi tájékozódásban, a saját környezet ismeretének a szaporításában a közösség összes tagja valamiképpen, valamilyen mértékben részt vesz.

A földrajzi környezet — egy tágabb környezeti rendszer — felől való tájékozódásnak van viszont egy nélkülözhetetlen és szerfölött jelentős fajtája, jelesül a *tudományos tájékozódás*, ami a közösségek közvetlen földrajzi környezetén (életterén) túlmenő környezetekre, azaz más közösségek, népek, nemzetek földrajzi környezetére, akár az egész Földre, sőt a közvet-

len kozmikus környezetünkre is (ami legalább a Napig terjed) irányul. Közöségesen tudományos kutatásnak (vizsgálatnak, elemzésnek, tanulmányozásnak) nevezzük a tudományos tájékozódásnak e fajtáját. A Földről és a Föld különféle környezeteiről való effajta bonyolult tudományos tájékozódás eredményét *földrajzi ismeretnek, azaz földrajztudománynak* nevezzük. Ám ennek a gyarapításában a közösség összes tagja már nem vesz részt, hanem csak az efféle tudományos tájékozódásra hivatott, felkészült egyének: földrajzos szakemberek. Magától értetődik, hogy a tudományos tájékozódás is a különféle földrajzi környezetek változásaira (tárgyaira, jelenségeire, közösségeire, eseményeire stb.) irányul, azonban a tudományos és a közösséges tájékozódás mégsem fedik, inkább csak metszik egymást valamilyen mértékben, van közös rész bennük; és a tudományos tájékozódást olyan egyének vagy közösségek végzik, akiknek, ill. amelyeknek a tájékozódás, a felderítés, a felfedezés, a kutatás, a vizsgálódás és a tájékoztatás — hivatásuk és kedvelt foglalkozásuk.

A hivatásos, azaz a különféle földrajzi környezetek felől való tudományos tájékozódás némileg elszakad a mindennapi közösségi tájékozódás értelmétől, szándékaitól és céljaitól. Némileg más eszközöket is használ a tudományos tájékozódás: a megszerzett ismereteket, értesüléseket, adatokat csoportosítja, rendszerezi, értelmezi; figyeli a környezeti változásokat, feltárja a földrajzi változások összefüggéseit, kölcsönhatásait, belőlük következtetéseket von le, előrejelzéseket, becsléseket készít (például a környezeti kockázatokra, veszélyekre); s a tájékozódó kutató a saját érzékszervein mint tájékozódási eszközökön túlmenően más alkalmas eszközöket, műszereket is igénybe vesz. Az efféle tudományos tájékozódást hagyományosan *földrajztudománynak* nevezzük; s e tájékozódási tevékenység a sokféle *földrajzi környezetben* történik, elsősorban és főképpen az érzékszerveinkkel felfogható környezeti változásokra (tárgyakra, jelenségekre, közösségekre, eseményekre stb.) vonatkozik.

A tudományos tájékozódásban a közösségnek azon tagjai vesznek részt, akiknek megvan a megfelelő képzettségük hozzá. Földrajznak pedig azért nevezzük e sajátos tájékozódási fajtát és módot, mert a földi környezet egy-egy, valamilyen szempontból elkülönített területét rajzolja meg, írja le hozzávetőlegesen, vázlatosan, avagy részletekbe, mélységekbe menően a rá ható különféle tényezőkkel együtt. A környezetről szóló

ismeret és a földrajzi ismeret között különbség lényegében nincs. Amit környezetismeretnek nevezünk, az egyfelől a közösség tényleges környezetről gyűjtött ismeret; másfelől viszont, más nézőpontból ugyanarról a környezetről szerzett ismeret a nem ott élők számára természetesen földrajzi ismeret.

A földrajzi tudományos tájékozódásra (a földrajzi megismerésre, a földrajzi ismeretek gyűjtésére, rendszerezésére stb.) tervszerűség, módszeresség, alaposág jellemző. A földrajztudományban is törekszünk arra, hogy a tapasztalataink, következtetéseink, elméleteink helyességét többszörösen is ellenőrizzük. S ez nemcsak a saját magunk általi kutatói ellenőrzés, hanem a földrajzi tudományos közélet, a kollégák ellenőrzésével is zajlik. Ezenfelül, szemben a közönséges tájékozódással, a földrajztudományi kutatásban a földrajzi fogalmakat (szakszavakat) mindig szigorúan meghatározott értelemben használjuk.

A tájékozódás — mint ősi megismerő tevékenység — a környezet tárgyait és jelenségeit, azok kapcsolatait, összefüggéseit, ill. a jelenségek mögött meghúzódó lényegre irányul. A mindennapi életben a környezetünk felől való tájékozódás során szerzett ismereteinket a tapasztalás, a gondolkodás, az anyanyelv és az ismeretek cseréje révén alakítgatjuk. Ismeretrenddé akkor válnak a szerzett adatok, ha azokat, valamint a gyűjtésük módszereit, eljárásait és eszközeit *elméletileg is jól megalapozott rendbe* szervezzük. Ez részben a földrajztudomány elméleti feladata, azaz földrajzelméleti feladat, mégpedig fölöttébb nélkülözhetetlen feladatunk.

A szűkebb és tágabb földrajzi környezetünk felőli tájékozódás nélkül sincs tehát emberi-közösségi létezés, nincs mindennapi élet. Ehhez még más tevékenységek is hozzátartoznak, például a táplálkozás, a nevelés, a pihenés, a szórakozás, az alvás, a temetés, a szaporodás. A hétköznapi tájékozódás mellett, a földrajzi környezetünk változásaira vonatkozó tudományos tájékozódást elsősorban és a legrégebbi időktől fogva a geográfusok végzik. Az ők ismeretrendjük maga a földrajztudomány, ami a „hivatásos” tájékozódásnak a tudománya. Keretében a tájékozódás szintén a közösség környezetére vagy általában és részleteiben a földrajzi környezetre, sőt a Föld teljes felületére, a Föld egészére és még a közvetlen kozmikus környezetünkre is irányulhat, ám már jól megalapozott elméleti

előfeltevésekkel, eltervezett és bevett kutatási módszerekkel és eljárásokkal és sok-sok korábbi tapasztalat felhasználásával.

		HÉTKÖZNAPI, KÖZÖNSÉGES TÁJÉKOZÓDÁS	FÖLDRAJZTUDOMÁNYI TÁJÉKOZÓDÁS
HOGYAN, MI- KÉPPEN...	szervezzük?	önként, ösztönös, pontatlan, esetleges, véletlenszerű; észlelési torzítások	tervszerűség, minden körülményt rendezetten figyelembe veszünk; tervezett
	használjuk a fogal- makat?	pontatlan, többértelmű használat	szabatosan, meghatározva
	gondol- kodunk?	logikai hibák (túláltalánosítás, téves oktulatdonítás, hibás következtetések); megférnek egymással az ellentmondó tények, állítások, következtetések	helyes, tiszta a következtetések; ellentmondás- mentességre törekszünk
	vizsgáljuk ismereteink, következ- tetéseink helyességét?	a körülmények esetlegesek, az ismeretek ellenőrzése esetleges, a következtetések helyessége nincs rendszerezve, a minta esetleges, az általánosítás megtévesztő is lehet	többszörös ellenőrzések, ellenőrzött körülmények, megismételhetőség, szabatos módszerek, a szakmai közélet bevonása

39. táblázat. A hétköznapi és a geográfiai tájékozódás (megismerés) összevetése

Amíg a mindennapi tájékozódás tárgya a közösség közvetlen és távolabbi környezete, a közösség szűkebb és tágabb élettere, a tudományos igényű, azaz a földrajzi tájékozódás, vagyis a földrajztudomány tárgya a földi környezet egésze és annak egyes, jól elhatárolható részei. Ez a földrajzi lének egymást érő hatásainak, a földrajzi környezetre ható földrajzi erők, földrajzi tényezők, vagyis a földrajzi lének *hely, idő és körülmények szerinti* változásainak (elterjedésének, eloszlásának, elhelyezkedésének, időzésének, korának, összefüggéseinek, fejlődésének, evolúciójának, történéseinek), tkp. a földrajzi környezetnek a megtapasztalása, felderítése,

felfedezése, kutatása, vizsgálata, leírása, egybefogása, összevetése, állapotának előrejelzése, veszélyeinek becslése. A tájékozódásnak különféle közösségi értékei és céljai vannak: a környezetnek a felderítése, a veszélyeinek a feltárása, a környezetnek az alakítása, a védelme, a megváltoztatása stb.

A földrajzi tájékozódás egyfajta *földrajzi művelet*, ám fontos földrajzi művelet, éppenséggel talán a legfontosabb, a legalapvetőbb. A földrajzi tájékozódás fogalom terjedelme, a földrajzi tájékozódás fajtái: terepbejárás, felfedezés, kémlelés, kutatás, vizsgálat, mérés, kísérletezés, terepszemle, vázlatrajz, szelvényrajzolás, térképezés, időképezés, fényképezés, úrfelvételzés, leírás, elemzés, egybefoglalás, összevetés, statisztika, labor stb. A földrajzi tájékozódás mint földrajzi tudományos művelet a szűkebb és tágabb földrajzi környezetünkben zajlik. *Tájékozódunk, ugyanakkor tájékoztatunk is.* Tájékoztatjuk a közösségünk tagjait és az egész társadalmat a földrajzi környezetünk állapota, változása, veszélyei, eseményei, történései felől; ismeretekkel látjuk el társainkat, tudást adunk át nekik, és ismeretet veszünk át tőlük; eligazodunk a környezetünkben és eligazítjuk a társainkat, a közösségünk tagjait, a társadalmat, a nemzetet. *Lehetetlen, hogy ne tájékozódjunk!* Hiszen közösségi és egyéni életünket veszélyeztetnénk, ha nem tájékozódnánk. A tájékozódás hatékonysága a tájékozódó ember — a geográfus kutató — figyelmén, fegyelmén, ügyességén, felkészültségén stb. múlik, ill. a tájékozódás eredményeinek a közösség számára történő szabatos átadásában. *A földrajztudomány létrejötté lényegében a közösségi tájékozódásnak, ill. a közösségek tájékoztatásának köszönhető.*

A földrajztudomány a tudományos tájékozódást — az egyik legfontosabb feladatát, a hivatását — a földrajzi környezetben végzi, abban, ami bennünket: közösségeket, egyéneket, nemzeteket szó szerint körülvesz; ami az életterünk; *tárgya* ennél fogva *a földrajzi környezet* a maga teljességében, változásaival, bonyolultságával, összetettségével egyetemben és *a közösségeknek, a nemzetnek a földrajzi környezet megváltoztatására, alakítására irányuló tevékenységével.*

A földrajzi környezetnek megszabott szerkezete és szerveződése van. A földrajztudomány a földrajzi környezet földrajzi lénjeit (a környezeti elemeket, tárgyakat, jelenségeket, tényeket, közösségeket, eseményeket, történéseket) vizsgálja a változásuk helye, ideje és körülményei szerint. Ennél fogva a földrajz *tárgytudomány* és nem *tértudomány*, amiképpen azt

ma világszerte hirdetik Hettner nyomán¹ a geográfusok; és nem időtudomány² sem, és nem körülménytudomány sem, és nem kapcsolat-tudomány sem, meg egyebek. A földrajzi léneknek a földrajzi környezetben — mint egyfajta hely-, idő- és körülményfélében — való változása (elterjedése, elhelyezkedése, elidőzése, keletkezése, állapota, területi és időleti eloszlása, múlása stb.) fontos *földrajzi vizsgálati szempont*, ám csupán egy szempont, és nem több. *Tértudománynak a matematikát (geometriát) tartom*, aminek a hagyományos tárgya a *szám*, a *menntiség* és a *tér*, ám a legújabb matematika a szemléletesen és érzékletesen megragadott „tárgy” helyett halmazokkal, függvényekkel, csoportokkal, azaz elvont tárgyakkal dolgozik. A *geometria* még (ami sík- és térmértanra, másképpen plani- és sztereometriára oszlik) az a tudomány, amelyik a térbeli elemek (a pont-halmazok) tanulmányozása közben csak és kizárólag a térbeliséggel foglalkozik, minden más tulajdonságot (tömeg, súly, keménység, szín, keletkezés, fennállás, kor, természeti hatásoknak való kitettség, fejlődés, lepusztulás stb.) mellőz. Egy 10 cm átmérőjű gumilabdát és egy azonos átmérőjű vasgolyót — mivel térbeli tulajdonságaik egyeznek — a geometria egyaránt 10 cm átmérőjű *gömbnek* tekint.³

A földfelszín lénjei elrendeződésének, eloszlásának, korának, alakulásának stb. a környezeti különbözőségei szerinti felfogása tudományaként van ugyan a földrajznak egy különleges és fontos tértani, tkp. elterjedéstani (khorológiai) szemléletmódja, ami kiváltképpen rá jellemző, s ami egyben a tudományok rendszerében való létezése jogosultsága egy részét is megalapozza, de az elterjedéstani szemléletmód nem teszi a geográfiát tértudománnyá, amint hogy a történelem sem időtudomány, hiába szeretnék azt egyesek annak tudni azért, mert időtani, mulandósági (kronológiai) szemléletű. Egy tárgy „tisza” térbeliségét, a mindenfajta valós tulajdonsá-

¹ Hettner, Alfred: *Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden*. Breslau, 1927, 122–123.

² Winkler, Ernst: *Geographie als Zeitwissenschaft*. *Der Schweizer Geograph*, Jg. 14, 1937, Heft 6, 132–133.

³ Obádovics József Gyula: *Matematika. Középiskolai, technikumi tanulók, egyetemi hallgatók és technikusok számára, gyakorlati alkalmazásokkal*. 11. átdolg. kiad. Bp., 1980, Műszaki Könyvkiadó, 254.

gától megfosztott tárgy térbeliségét tanulmányozó tértudományok a geometria és a fizika; és egy tárgy „tisztá” időbeliségét vizsgáló időtudományok pedig a fizika, ill. a kozmológia.

Persze igaz az, hogy a geográfia foglalkozik a földrajzi léleknek a valóságos helyzetekben (földrajzi környezetekben) és a valóságos időkben (földrajzi környezetek mulandóságában, földtani korokban) való sokféle tulajdonságú elterjedésével és múlékonyásával; és hasonlóképpen a történezet is foglalkozik a történelmi eseményeknek a valóságos földrajzi környezetekben és a valóságos időkben (történelmi korokban) való változatos tulajdonságú eloszlásával, múlásával — mégsem nevezném közülük egyiket sem tér- vagy időtudománynak; hanem csak a lén-összletek térbeli és időbeli tulajdonságaival is foglalkozó ismeretrendszernek.

A földrajztudomány a földrajzi környezet földrajzi lénjeinek az alakja mellett vizsgálja azok sok-sok tulajdonságát, tartalmi megnyilvánulásait, múlékonyágát is. A földrajzi műveletek (tájékozódás, kutatás, vizsgálat, felderítés, mérés, labormunka, statisztika stb.) sokszorta több adatot szolgáltatnak „ugyanazon” tárgyakról, mint a geometria, a fizika vagy a kozmológia. S nem csupán leírással jellemzik azokat, de változásaikat (összefüggéseiket, létrejöttüket, keletkezésüket, fennállásukat, megmaradásukat, korukat, mulandóságukat, pusztulásukat...) is nyomon követik, adatolják, összehasonlítják, csoportosítják, rendszerezik; törvényeket és törvényszerűségeket fogalmaznak meg a földrajzi környezet viszonylatában, előre jeleznek folyamatokat, veszélyeket, kockázatokat stb., végül egységbe foglalják a földrajzi környezetről készített megfigyeléseket, vizsgálatokat, kutatásokat. És amint a geometria vagy a fizika is teszi, a földrajztudomány is alaptételeket (axiómákat) és származtatott, levezetett tételeket állapíthat meg a saját maga számára. Hiszen amiképpen egy világnézetet tkp. pusztán néhány egyszerű alaptétel kiválasztásával alátámaszthatunk, vagy ahogyan a tudományok kiszemelnek maguknak néhány, kimondatlan vagy akár megfogalmazott alaptételt maguknak, hogy meghatározzanak egy keretet, amelyen belül a tudományuk tárgyát a szakemberei kutatják, úgy a földrajztudománynak is megvannak a rejtett vagy a kinyilvánított tételei. A földrajztudománynak is vannak törvényei és törvényszerűségei, éppen úgy, ahogyan más tudományoknak is a saját módszereikkel kutatott törvényei, törvényszerűségei. Márpedig ha törvényekkel és törvényszerű-

ségekkel is dolgozunk, akkor magától értetődik az axiomatikus megközelítés a földrajztudományban is. Ennek az a lényege, hogy a geográfia feltárt tulajdonságainak a kimondott tételeit egymáshoz illesztve olyan földrajzi axiómarendszert kapjunk, amelyből a földrajztudomány működése és jellegzetességei egyre jobban leírhatóak és megérthetőek legyenek.

A matematika (benne a geometria), a kozmogónia, a kozmológia, a fizika, a kémia, a biológia, a néprajz, a régészet és más társadalomtudományok és megannyi más tudomány pusztán segédtudományai a geográfiának. Ezért aztán igencsak furcsállom, és megmosolyogtat, amikor ama lelkes, ám fölöttébb túlbuzgó és ráadásul még igaztalan kijelentést olvasom vagy hallom, miszerint a matematika a tudományok királynője; a matematika az eszményi tudomány. Merthogy a matematika a legbiztosabb, a legjobban megalapozott ismeretrendszer.

A matematikáról azt gondolják általában az emberek, hogy az maga a biztos tudás. No meg a logika. Vegyítettett is e kettő a matematikusok részéről, s csináltak is egy matematikai logikát. Mintha egy földrajzi, egy biológiai, egy régészeti, egy történelemtudományi vagy irodalomtudományi... logikát nem lehetne összerakni. Dehogynem! Miért ne lehetne! A földrajztudomány, a régészet vagy a néprajz nem bizonytalanabb tudás-terület, mint ama kettő, jelesül a matematika meg a logika. Hiszen például matematikai eszközökkel sem választható ki a természetnek megfelelő tökéletes axiómarendszer; a matematika sem használhat akármilyen általános fogalmakat axiómarendszereinek felépítéséhez (pl. összes halmazok halmaza, önmagukat nem tartalmazó halmazok halmaza, mert ellentmondásba fullad); a matematikai axiómarendszerek sem lehetnek teljesek, azaz mindig lesznek bennük olyan problémák, amelyek az axiómarendszerükben föltehetőek, de a matematikai axiómákból nem következik rájuk válasz (lásd Kurt Gödel I. és II. nemteljességi tételét); és még nem sikerült belátni az alapvető matematikai axiómarendszerek ellentmondásmentes voltát, a matematikai bizonyításokból sem küszöbölhető ki a tévedés lehetősége. Nos, ha ilyen a biztos tudomány, vagyis a matematika, amelyik a „tudományok királynője”, akkor miféle lehet a bizonytalan tudomány? Maga a káosz? (De hát abban is van bizonyosság, ugyebár!)

Vagy próbáljon meg egy matematikus a matematika nyelvén leírni egy földrajzi változási folyamatot! Nem fog neki sikerülni! Hiszen a mate-

matika nyelve erre alkalmatlan. A földrajztudományban használt természetes nyelv, az anyanyelvünk viszont szerfölött használható rá! Vagy hát e földrajzelméleti könyvemnek a tartalmát próbálja meg egy matematikus áttenni a matematika, avagy a matematikai logika mesterséges nyelvére! Beletörne a bicskája! Hát akkor hogyan is vagyunk „a matematika a tudományok királynője” vélekedéssel? Nyilvánvalóan jóindulatú túlzásról lehet csak szó e véleménynek a matematikusok általi hangoztatásával. Hiszen lehetne éppenséggel a geográfia is a tudományok királynője! (Aminthogy az is, azt hiszem, egy másfajta vonatkozásban.) A földrajzi nyelv éppen olyan értékes tudományos nyelv, mint a matematikának vagy a matematikai logikának a nyelve, csakhogy a földrajzi nyelv (vagy a biológiai, a néprajzi, a régészeti stb.) más tudományos problémák elbeszélésére és megoldására alkalmas, mint a matematikáé.

A matematikában definíciókat, axiómákat és posztulátumokat felhasználva kellett az állításokat (tételeket, sejtéseket) bizonyítani Euklidész munkásságától fogva, míg a természettudományokban — az empirikus tudományos szemlélet szerint — a tapasztalati tényekkel történő bizonyítást helyezték előtérbe a tudósok: a tudományos állítás a tapasztalattól kapja meg a jelentését, és így a tapasztalattal, a gyakorlattal igazolható.

Ám a matematika és a természettudományok tételeinek a bizonyításában nem egyszerűen csak módszertani a különbség. Sem a deduktív-nomotetikus tudományok, sem pedig az induktív-idiografikus tudományok végső igazságait nem ismerjük. Ugyanis nem csupán az a kérdés, hogy miképpen ragadjuk meg a természeti valóság tényeit: deduktív, avagy induktív úton. Merthogy sem a tapasztalati bizonyítás, sem az axiómák érvényessége nem megoldott logikai probléma. Legfeljebb elfogadjuk őket kiindulásul.

Azt, hogy a matematika a tudományok királynője, állítólag Carl Friedrich Gauss (1777–1855) német matematikus, természettudós és csillagász, a „matematika fejedelme” mondotta volna egyik elragadtatott pillanatában. A geográfiáról és a más tudományos nyelvezetet használó ismeretrendekről nyilván nem volt mélyebb ismerete. Hisz azok is — ám-bátor más vonatkozásban — a tudományok királynői. A mai matematika sok vonatkozásban messze áll a természeti valóságtól, tárgya ma már inkább a képzeletben leledzik. Természettudománynak nem mondhatjuk,

mint például a földrajzot, mert hiszen nem kizárólag a természet lényének a változásával foglalkozik.

Egyébiránt a földrajztudomány kétlaki, Janus-arcú⁴ ismeretrend: természettudomány és társadalomtudomány egyszerre.⁵ Ennek ellenére egységes elvi-elméleti alapokon nyugvó tudomány, hiszen a legkülönbözőbb földrajzi lényeknek a földrajzi környezetben való területi és korbeli eloszlásával, keletkezésével, fennmaradásával, alakulásával, mulandóságával stb. foglalkozik. Ez adja egységes alapját.

A matematika módszerei, eljárásai és eszközei is erőst különböznek a legalapvetőbb természettudományokéitól: a fizikáéitól, a kémiáéitól, a biológiáéitól. Ezekben az ismeretszerzésnek és az ismeretek ellenőrzésének fő módszerei a megfigyelés és a kísérlet. Tárgyát és módszereit tekintve is a matematika igencsak eltér a többi tudománytól is. Merthogy a többi tudomány által vizsgált és az ő saját belső fejlődése során keletkező dolgok elvonatkoztatott tulajdonságait és összefüggéseit feltárni igyekvő tudomány a matematika, ami az új ismereteket axiomatikus-deduktív módszerrel, a matematikai logikát alkalmazva nyeri.

Ma már viszont nemcsak korunk matematikája és fizikája tarthatja természetesnek azt, hogy több axiómarendszer áll rendelkezésére, amikből művelőinek ízlése és céljai szerint választhatják ki a leginkább megfelelőt. Ezt ma már a földrajztudomány is megteheti, ám nem a matematikai értelemben vett, tisztán formális matematikai logikai alapon épített axiomatikus módszerrel, hanem az axiómarendszerének a tapasztalati és az axiomatikus módszer egyfajta vegyítésének a felépítésével — a logika szigorú szabályainak alkalmazásával, hiszen azok nélkül egyetlenegy tudomány sem lenne képes fejlődni.

Azon feltételek halmazát, aminek mindig igaznak, teljesülniek kell lennie, a matematikában axiómarendszernek nevezzük; és minden olyan halmaz, amelyik egy efféle axiómarendszert kielégít, az axiómarendszer mintájának, példájának (modelljének). Példának okáért: a Peano-féle aritmetikai axiómarendszernek a természetes számok halmaza a modellje.

⁴ Tóth József: *Gondolatok a földrajztudomány legfontosabb kérdéseiről*. Szeged, 2001, Földrajzi Konferencia, kézirat, 1.

⁵ Az „ösföldrajztudomány” esetében, pl. Sztrabónnál, ezt kiválóan megfigyelhetjük.

A természetes számok halmazának és a rajta értelmezett aritmetikai műveleteknek nevezünk minden olyan halmazt, amely kielégíti a Peano-féle axiómarendszert. Egy ilyen halmaz a rajta értelmezett műveletekkel az axiómarendszer modellje. Nem nehéz igazolni, hogy az ekképpen összeállított halmaz — a 0-val és a rákövetkezés műveletével — eleget tesz a Peano-axiómarendszernek, vagyis példája, mintája, modellje annak. Így tehát ama egyszerű kérdésre, hogy mit értünk természetes számokon, e választ is adhatjuk: a Peano-féle axiómarendszer modelljét.⁶

Ugyanígy: azon földrajzi feltételeknek a halmazát, csoportját, amelynek mindig igaznak kell lennie, magától értetődően a geográfiában is axiómarendszernek nevezzük; és minden olyan földrajzi tétel, amelyik egy efféle egyetemes földrajzi axiómarendszert kielégít, az eme axiómarendszernek a példája, mintája, modellje lesz. Például a földrajztudomány hét egyetemes alapfogalmával (a földrajzi lénnel, földrajzi környezettel, földrajzi változással, földrajzi hellyel, földrajzi idővel, földrajzi körülménnyel és földrajzi művelettel) megszerkesztett földrajztudományi axiómarendszernek a még kialakítandó családföldrajz⁷ az egyik mintája, modellje lesz; amint a többi földrajzi tudományágak. A családföldrajzi tételek összessége minden olyan halmaz és a rajta értelmezett földrajzi műveletek, amelyek kielégítik e földrajztudományi axiómarendszert. Egy ilyen családföldrajzi ismeretrend magától értetődően lesz a földrajztudományi axiómarendszer egyik mintája, modellje. Nem nehéz azt sem bizonyítani, hogy a családföldrajz tételei eleget tesznek az általános, az egyetemes földrajzi axiómarendszernek. Így tehát ama kérdésre, hogy mit értünk családföldrajzon, e korántsem meglepő választ adhatjuk: családföldrajz alatt a földrajztudomány általános axiómarendszerének az egyik képezetét, modelljét értjük. Megjegyzem, hogy a családföldrajznak van saját axiómarendszere is. Amiképpen a geomorfológiának, a vulkanológiának, a glaciológiának, a negyedidőszak-kutatásnak, a településföldrajznak stb. is van (lehet) saját axiómarendszere; bár azok még nem kifejtett axiómarendszerek. Azért nem, mert a földrajzosok közül senki sem állt

⁶ Vigyázat! A valós számok halmaza nem modellje a Peano-axiómarendszernek!

⁷ A családföldrajz még nem jelent meg könyvben, ezen most dolgozom.

még neki, hogy megtegye e lépéseket, felfedje ezek rejtett axiómáit, és rendszerbe foglalja azokat.

* * *

A köznapi tájékozódás során megismerjük a környezetünket: a tereptárgyakat, a környezeti jelenségeket, és megfogalmazunk tulajdonságokat velük kapcsolatban (pl. a napsütés kellemes; a hótakaró fehér; a pénzkupecsek által gerjesztett harácsoló termelés rombolja a földrajzi környezetünket stb.). De mi is az a tudomány, amelyik több a köznapi tájékozódásnál? Milyen szerepe van a földrajztudománynak az életünkben, és hol a helye a tudományok között?

Ha síkvidéken, tengeren, hegyvidéken vagy településen tájékozódunk, és a tájékozódás során gyűjtött adatokat, tapasztalatokat ismeretrendbe foglaljuk, akkor síkföldrajzhoz, tengerföldrajzhoz, hegyföldrajzhoz vagy településföldrajzhoz jutunk. Más-más földrajzi környezetekben (szárazföldön, föld alatt, vízfelületen, víz alatt, levegőégben, világűrben) mozgunk, és az ezekben való eligazodáshoz más-más szemléletre és tájékozódási módszerekre, eljárásokra és eszközökre van szükségünk, amik a különböző környezetekben (tereken) való mozgásunkat, eligazodásunkat modellezik. Miképpen kezdjünk hát hozzá a tájékozódás tudományos modellezéséhez, azaz a földrajztudomány felépítéséhez?

A különféle földrajzi környezetekben való tájékozódásunk során kiválasztunk bizonyos alapelemeket és köztük meghatározott kapcsolatokat, mintázatokat, alapvető viszonyokat keresünk. Környezeti tájékozódási mintánk, modellünk készítése közben minden más terepi elemet a már kiválasztott környezeti alapelemekhez viszonyítunk, ennél fogva az alapelemeket és az alapvető kapcsolatokat jól kell megválasztani tudnunk, hogy a tájékozódásunk helyes, a földrajzi környezethez igazodó legyen. Mivel többféle lehetőségünk is van a földrajzi környezet alapelemeinek és azok alapvető kapcsolatainak a megválasztására, tőlünk függ az, hogy éppen melyiket választjuk a lehetőségek közül. Ha jól szeretnénk választani, akkor olyan földrajzi környezeti modellt építünk, amely a természetes földrajzi valóságnak megfelel, vele egyezik; vagyis a modellünk

elemei legyenek a természetes földrajzi valóság, a földrajzi környezet váltoásaival, tárgyaival, jelenségeivel azonosíthatóak.

Abban viszont nem lehetünk biztosak, hogy mindenki ugyanarra gondol, amikor például a *sík, tenger, hegy, település, család* stb. szavakat meghallja. A síkvidéken két tereptárgy közötti út megtétele gyalogosan kevesebb időt igényel, mintha hegyvidéken teszünk meg egy utat gyalogosan két, egymástól légvonalban ugyanolyan távolságban lévő tereptárgy között. Síkvidéken két tereptárgy között a legrövidebb út az egyenes, de a hegyvidéken már két tereptárgy között nem a síkbeli egyenes adja a terepen a távolságot, hanem másféle vonal. Hogy e vonalakat minek nevezzük el: hegyvidéki egyenesnek-e vagy inkább hegyvidéki hullámvonalnak, az csakis tőlünk függ. A mindennapi életben sík vagy dimbesdombos felületen (ereszkedőn vagy emelkedőn [lejtőn]) mozgunk, de ha elhagyjuk a földfelszínt repülőgéppel vagy űrhajóval, akkor már egy másfajta szemléletre van szükségünk a mozgási környezetünk leírásához. Ezt a gömbfelület mintázza, modellezi.

A földrajzi környezetfélékben való tájékozódás *minden* élőlény sajátja, az emberfélék és az ember legősibb tevékenysége. *A földrajz meg a tudományok egyik legrégebbi fajtája.* Sőt, ha ekképpen vesszük, akkor éppenséggel a legrégebbi tudomány. Eleinte pusztán a földrajzi környezetben való tájékozódás során szerzett ismeretek kisebb rendszere volt a közösség és az egyén emlékezetében, a későbbi évezredek, évszázadok folyamán azonban a leírások mellett más, összetettebb megközelítéseket, modelleket is kidolgoztak és használtak a földrajztudomány művelői. És hogy miképpen épülhet fel ma a földrajztudomány? Azonosan vagy hasonlóképpen, mint a többi: az alaptudományok, az alkalmazott tudományok, a társtudományok, a segédtudományok, a hibridtudományok.

1. Először is körülhatároljuk azt, hogy miről beszélünk; meghatározzuk ama fogalmakat, amiket a geográfiában használunk, pl. síkvidék, tenger, hegyvidék, település, család, cseppkőbarlang, bányászati;
2. tételekkel megadjuk a meghatározott földrajzi fogalmak tulajdonságait, viszonyait, kapcsolatait;

3. a földrajzi tételekben rejlő állítások igaz voltát be kell bizonyítanunk a szabatosan meghatározott földrajzi fogalmakra és korábbi földrajzi tételekre épülő logikus érvelésekkel, valamint a természeti valósággal való összevetéssel (amíg nincs szabatosan bizonyítva egy-egy tétel, addig csak valamiféle sejtésnek tekinthetjük);
4. ha körültekintően járunk el az előző három pont szerint, akkor szabatos, egyértelmű földrajztudományt kapunk eredményül.

Ám nem lehetne felépíteni a földrajztudományt anélkül, hogy néhány, a hétköznapi tapasztalati tájékozódásból természetesen adódó fogalmat ne alapfogalomként kezelnénk. Ezek a már többször említett *földrajzi lén (tárgy)*, *földrajzi környezet*, *földrajzi változás*, *földrajzi hely*, *földrajzi idő*, *földrajzi körülmény* és *földrajzi művelet*. Szükségünk van még olyan földrajzi tételekre, amelyeket anélkül, hogy szabatosan bizonyítanánk őket, igaznak fogadunk el. E földrajzi tételek lesznek a földrajzi alaptételek, azaz a földrajzi axiómák. Ezek nem tartalmazhatnak ellentmondást, nem lehetnek egymásból levezethetőek és a lehető legkevesebben kell legyenek (ám legyenek szükségesek és elégségesek). A földrajzi fogalmak meghatározásakor ügyelnünk kell arra, hogy ne túl tág vagy éppen ne túlságosan szűk legyen a meghatározás. És ha nem eléggé körültekintően választjuk meg a földrajzi alaptételeinket, azaz ha hiba van azokban, annak az lesz a következménye, hogy belőlük hibásan következtetünk, hibás földrajzi tételeket vezetünk le.

A földrajztudománynak és részeinek az axiomatizálása már csak azért is kívánatos, mert az axiomatizálás a jelenlegi módszertani tudásunk szerint az elképzelhető legszabatosabb és legvitathatatlanabb szere annak, hogy eldöntsük, mi *igaz* és mi *nem igaz* a földrajztudományban, ill. hol vannak a földrajztudomány határai, hol vannak metszetei egy másik tudományággal, és melyik tudományág az, amelyik kutatási területeket akar elhódítani a geográfiától.

A matematika axiómaiban és a természettudományok előfeltevéseiben tételek, ill. feltételezések vannak, s ezek tökéletes igazságáról nem tehetünk kijelentéseket; a természettudományos ismeretek és elméletek nem feltétlenül igazak, hanem csak a természeti valóság többé vagy kevésbé hasznos, modellszerű leírásait adják, s ez a földrajztudományban

is ekképpen van. Viszont egy szabatosabb elmélet közelebb áll az igazsághoz. Az axiómáknak és az elméleteknek érvényességi határai vannak. Tökéletesen, mindenre érvényes elmélet jelenleg nincs a tudomány látóhatárán. És véleményem szerint nem is lesz sohasem. Egyetlenegy tudományban sincsenek „tisztá” képletek. És a gondolkodásban sem jöhetnek létre olyan feltevések, amelyekben egy elmélet diadalmaskodhatik a többi felett. A tételek tétele, a képletek képlete, a példák példája, a minták mintája, a modellek modellje valójában utópia. A „nagy egyesített elmélet” ugyan még mindig keresik a fizikusok, ám Kurt Gödel osztrák matematikus két nemteljességi tétele óta (1931/32) világossá vált ennek a lehetetlensége. Gödel szerint minden elég erős, szabatosan megfogalmazott és ellentmondástól mentes elméletben van olyan kijelentés, amely eldönthetetlen, miközben igaz.

Az *igaz* minősítést arisztotelészi értelemben vesszük: egy kijelentés vagy igaz, vagy hamis. Ha elfogadjuk, hogy a kijelentések igazságértéke felderítésének lényegében egyedüli szere az, hogy találunk-e hozzájuk bizonyítási módszert, valamilyen levezetést, akkor bizony a fenti súlyos ismeretelméleti tétellel, a gödeli nemteljességi tétellel kerülünk szembe, miszerint minden elég erős elméletben lesz olyan kijelentés, amelynek az igazságáról nem fogunk tudni meggyőződni, vagyis egyik formális-axiomatikus rendszer sem lesz képes arra, hogy maradéktalanul minden eldöntendő kérdésre válaszoljon. Sőt még csak nem is arról van szó, hogy most még ugyan nincsenek meg a válaszaink, de ha elég sokat kutatgatunk, akkor valaki csak megtalálja a helyes eredményt; vagy hogy nem zárhatjuk ki, hogy a jövőben megjelenhet a tökéletes elmélet; hanem valójában arról: *elvileg kizárt*, hogy bármikor is minden állítás, kijelentés igazságát levezetéssel megállapítsuk. A formális rendszerek tehát nem alkalmasak az összes kijelentés igazságának az eldöntésére.

A természettudományok művelésének az előfeltétele a természeti valósághoz való hűség (realizmus), az észszerűség (racionalizmus), a természetesség (naturalizmus), az összefüggések léte (koherencia), az igaz állítások és az ellenőrizhetőség.

A természeti valósághoz való hűség elve szerint feltételezzük, hogy a világ, ahogyan az érzékszerveinkkel érzékeljük, úgy létezik, ahogyan van. Ámbár a fizikában (kvantummechanika, szuperhúr elmélet, kvantum-

gravitáció) vannak olyan tételek, amelyek a hagyományosan értelmezett tudományos realizmust kérdésessé teszik, mert anyag, erő, tér és idő elveszítik feltétlen mivoltukat. Ami helyettük lényegként megmarad, azt leginkább jelnek (információnak) nevezhetjük.

Az észszerűség elve szempontjából a tudomány feltételezi, hogy a természeti valóság, a földrajzi környezet, a világmindenség az emberi elmével lényegében megismerhető és megérthető. A természetesség elve tiltja, hogy a természeti valóság folyamatainak a magyarázatát rejtélyes, titokzatos jelenségekre vezessük vissza.

Az összefüggések feltárása, az igaz kijelentések és az ellenőrizhetőség elvei szintén elengedhetetlen ismérvei a tudománynak. Bár ezen előfeltételek egyike sem tart igényt a tökéletes igazságra, mégis kényszerítő szemléleti feltételek a tudományok számára, és a tapasztalat fényesen bizonyította helyességüket. Ezért tudunk, ezért vagyunk képesek — természettudományos, műszaki és matematikai ismereteinkkel — működő szerkezeteket építeni, betegségeket gyógyítani vagy éppen földrajzi törvényeket alkotni. És éppen ezen ismérvek miatt nem tudomány például a teológia, a parapszichológia vagy a „dzsendertudomány”, hanem pusztán csak feltételezések (hipotézisek) és „bizonyíthatatlan axiómák” gyűjteményei, mert hiszen a tudomány ismérveinek egyikük sem felel meg. Hinni viszont minden további nélkül lehet és szabad! Vannak hittételek is!

Nyilvánvaló, hogy a leendő földrajztudományi axiómák vitathatóak lesznek, mint bármelyik tudomány axiómái vagy elméletei. Ám ha le vannak fektetve a földrajzos alaptételek, és azokat elfogadták a földrajztudósok, akkor már nem lehet egyéni megítélés tárgya, hogy egy földrajztudományi kijelentés érvényesnek tekinthető-e a földrajzi axiómarendszer szerint, avagy sem. Még akkor sem, ha az esetleg függetlennek bizonyulna az axiómarendszerétől. Ez esetben pusztán csak az lehet egyéni megítélés tárgya, hogy a kérdéses földrajzi kijelentést felvegyük-e a földrajzi axiómák közé, vagy utasítsuk el. Vagyis egy földrajzi kijelentés „abszolút és objektív igazságáról” kialakított vélemény lehet egyéni dolog, ám a „relatív igazsága”, azaz hogy a földrajzi axiómarendszer szerint igaz-e, avagy sem, még ekkor sem egyéni vélemény kérdése. Ilyenkor értelmetlen azon vitázni, hogy a földrajzi kijelentés a földrajzi axiómarendszer szerint érvényes-e,

vagy sem. Hiszen e kérdésre a tárgyyszerű válasz az, hogy nem lehet eldönteni. Vitázni rajta nem azért értelmetlen, mert a kérdés eldönthetetlen, hanem azért, mert szabadon választható mindkét válasz. A geográfia axiomatizálásának az egyik fő célja a földrajzi tételek igazságáról kialakított vélemények tudományos összehangolása, vagyis a megismerés igazának a földrajzi környezettel, a természeti valósággal és a földrajzos tudósközösség ismereteivel való összeegyeztetése.

Összefoglalásul. A tájékozódás tehát kétféle: közönséges és tudományos tájékozódás. A tudományos vagy földrajzi tájékozódás a földrajzi környezetben történik. A földrajzi tudományos tájékozódást a földrajztudomány végzi. A földrajzi tudományos tájékozódás egyfajta földrajzi művelet. A földrajztudományi vizsgálódás tárgya a földrajzi környezet a maga összetettségében.

A földrajz körisméje tehát ekképpen alakult ki:

1. közösség	⇒	(földrajzi) környezet	⇒	mindennapos tájékozódás	⇒	környezet- ismeret
2. közösség	⇒	(földrajzi) környezet	⇒	tudományos tájékozódás	⇒	földrajz- tudomány

Ha a földrajztudományt néhány jól megfogalmazott axiómával és a belőlük levezetett tételekkel szeretnénk földrajzelméleti szempontból megalapozni, felépíteni, márpedig éppen ez a bevallott és tudatosított célunk, akkor el kell fogadnunk az alábbi kiinduló tételeket:

1. van olyan lén, amit axiómának nevezünk, és ami egy tudománynak a leglényegesebb, legfontosabb kiinduló tétele;
2. egy tudománynak több axiómája van;
3. az axiómákból teljes elméleteket lehet levezetni;
4. léteznek földrajzi axiómák;
5. a földrajzi axiómákból földrajzi elméleteket lehet levezetni, vagy magát a földrajztudományt, ill. a geográfia tudományágait;
6. a földrajztudománynak és tudományágainak, a földrajzi elméletnek valamire feltétlenül alkalmazhatónak kell lennie.

Továbbá el kell fogadnunk a létezés négy alapelvét! Ezek:

1. egyezés és egyenetlenség minden;
2. egyezés és egyenetlenség a létezés tulajdonsága;
3. az egyezés felbomlik, az egyenetlenség megszűnik;
4. a változást a lének természete teszi lehetővé.

Valamint a megismerés négy axiómája is fontos! A tudományos megismerésben általában olyan alaptételekből kell kiindulnunk, amelyek nem mindig kielégítőek és bizonyíthatatlanok. Helytálló, igaz voltukat azonban el kell fogadnunk, máskülönben megismerésünk minden egyes tényénél fel kell vetnünk a természeti valóságnak, a földrajzi környezetnek való megfeleléseit. A természeti valóság megismerésének axiómái az alábbiak:

1. létezik természeti valóság;
2. a természeti valóság megismerhető;
3. a természeti valóság megismerése végtelen folyamat;
4. a természeti valóság megismerési folyamatában lévő határozatlanságok miatt teljes bizonyosság nincs, csak különféle szintű bizonyosságok vannak.

Tudvalévő, hogy a világegyetem lénjeinek a változásai ugyanazon természeti törvények szerint történnek. A természeti valóság törvényeit, a természeti törvényeket és a társadalmi törvényszerűségeket nem egyes egyének határozzák meg, és az egyéneknek nincs is rájuk semmiféle lényeges befolyásuk.

Végeredményben minden tudomány, minden elmélet axiómákra épül. Még akkor is így van ez, ha az ismeretrendnek nincs külön, axiómákból összeállított efféle fejezete vagy rendszere. Viszont egy jól felépített axiómarendszer sziklaszilárddá teszi az ismeretrendet. S egy jobbá tett, javított axiómarendszer egy tudományt vagy egy elméletet is jobbá, megalapozottabbá, egyszerűbbé tehet. Egy tudomány axiómarendszere zárt rendszer, ezért időnként feltétlenül felül kell vizsgálni axiómarendszerének a természeti valósággal való megfelelést, érvényességét. *Örök időkre*

érvényes axiómarendszer nincs. Egy efféle axiómarendszer mögött egy idő után (s hogy az mikor következik be, nem lehet előre kiszámítani), nem lesz már érdemi tapasztalat. Egy ilyen axiómarendszer elszakad a természeti valóságtól, mert *egy nem véges rendszert nem figyelhetünk meg, egy nem véges rendszerben nem szerezhetünk tapasztalatokat.* És egyetemesen érvényes axiómarendszer sincs, mint ahogyan egyetemesen érvényes tudomány vagy elmélet sincs. Értelmetlen is lenne. Egy tudomány értelmét maga a kutatói közösség jelöli meg, a földrajztudomány értelmét is maga a geográfus közösség választja meg — nemzeti, társadalmi, közösségi elvárások figyelembevételével.

A földrajzi axiómarendszer alapvető földrajzi tételek (alapvető földrajzi állítások) összessége. Ezekre épül rá a földrajztudomány. Maga a földrajzi axióma pedig alapvető földrajzi tétel, ami a földrajztudományban bizonyítás nélkül fogadtatik el, ill. maga egy igazolt földrajzi törvény, vagy arra közvetlenül visszavezethető. A földrajzi axiómák megismerési igazságok, amiket a földrajztudomány adott fejlettségi fokán nyilvánvaló földrajzi igazságként fogadunk el. A geográfia axiómarendszeréből kiindulva vezethetők le a földrajztudomány többi állításai: a származtatott földrajzi tételek.

A földrajztudományi alapfogalmak lényeges tulajdonságait néhány axiómával meg lehet adni. E tulajdonságoknak természetesen igaznak kell lenniük, hiszen az őket képviselő lényeges fogalmakkal megszerkesztett axiómasor csak úgy lehet igaz. Viszont egy-egy különbség az axiómák szerkezetében teljesen más eredményhez vezethet a levezetett tételekben. Azt persze nem mindig tudjuk jól előrejelezni, hogy egy axióma megváltoztatása miféle átalakulásokat gerjeszt magában az axiómarendszerben vagy akár a tudományban. Hatalmas különbségek is előállhatnak. Ám ha az axiomatikus alap szilárd, akkor a felépítmény is erős marad.

A földrajztudomány tulajdonképpen kutatási tárgya a földrajzi környezet egésze és az azt alkotó-alakító lének mozgásai, jelenségei, folyamatai, összefüggései, azaz változásai, mint például

- a) a Föld mint égitest;
- b) a földrajzi környezetben keletkező jelenségek, történések okai és következményei;

- c) a földrajzi környezetben lévő földrajzi lének alakja, kiterjedése, helyzete, elterjedése, eloszlása, egymáshoz való viszonya, keletkezése, fennmaradása, kora, mulandósága, hatása stb.;
- d) a Föld felszínét és a rajta lévő léneket érő hatások vizsgálata, a lénáramlások kutatása;
- e) mérések végzése a földrajzi környezetben.

Mint minden tudomány, a geográfia is a tudományosság ismérveinek a megvalósítására, vagyis eredetiségre, általános érvényűsége, bizonyítottságra, tárgyilagosságra törekszik. Ám a földrajztudomány sem csupán egy sajátos ismeretrendszer, hanem földrajzi műveletek és földrajzi intézmények rendszere is. A földrajztudomány is, akárcsak társai, a fejlődése során különböző szempontok szerinti kísérel meg rendet rakni a saját rendszerében.

Földrajzi axiómákkal — a szakirodalom tanúsága szerint — mindössze egy-két kutató foglalkozott csupán a geográfia hosszú történetében. A földrajztudomány szabatos axiómarendszerének a kidolgozásával — senki. „A legtöbb tudós annyira elmerül munkájában, hogy a kutatási ágának szaknyelvén írt publikációktól eltekintve a *tudományról* sohasem ír.”⁸ Nyilvánvaló, hogy a földrajzi axiomatika kutatásának az eredménye *eredeti tudományos teljesítmény*. S e kutatás *általános érvényű* is, mert nemcsak a földrajzi jelenségek szűkebb körére vonatkozó megállapításokat tesz, hanem a megszabott érvényességi tartomány — a geográfia — egészére igaz.

Bizonyítottá akkor válik a földrajztudományi axiómarendszer mint kutatási eredmény, ha alapfogalmai és alaptételei a földrajztudomány bevett módszereivel igazolhatóak, azaz ha megfelelő mennyiségű földrajzi megfigyelés, kutatói tapasztalat, szakmai konferencia stb. megerősíti az axiómarendszer helyességét.

És végül *tárgyilagossá* mondjuk a földrajztudományi axiómarendszer kutatási eredményt, ha a kutató értéktételezéseitől, előítéleteitől, érzelmeitől nincs befolyásolva, azoktól függetlenül jött létre.

⁸ Selye János: *Álomtól a felfedezésig. Egy tudós vallomásai*. 3. kiad. Bp., 1980, Akadémiai Kiadó, 450.

Ha meg akarjuk érteni a földrajzi gondolkodást, akkor ama alkotó elemeit kell először kimerítően megismernünk e nagyszerű tudományos gondolkodási fajtának, amik az alapját adják. Ezek pedig az alapfogalmai, a meghatározásai, a követelményei, az alaptételei, a fogalmai és a tételei, a bizonyításainak a rendje és szerelei.

Az axiomatikus módszer lényege az, hogy a kiválasztott földrajzi alapfogalmak között — ezek a már ismert *földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmény* és *földrajzi művelet* — a tudományos tapasztalataink révén fontos összefüggéseket fogalmazunk meg. Ezek lesznek a földrajzi axiómák. Ezeket alapul véve a logikus gondolkodás következtetési szabályai és a természeti valóságnak, a mi esetünkben a földrajzi környezetnek történő megfelelés szerint levezetett földrajzi tételeket hozunk létre. Az axiomatika minden tudomány és elmélet megalapozására felhasználható, csupán *az alapjukul szolgáló fogalmakat és alaptételeket kell a célnak megfelelően helyesen megválasztani*.

Tudományos ismeretanyagát a geográfia is dedukciós, indukciós és abdukciós következtetésekkel szerzi. Dedukcióval az általános tételekből „vezetünk le” tételeket a részleges ismeretre, az egyedire; következtetünk, feltételezünk, és tapasztalatilag igazolható tételeket fogalmazunk meg. Indukcióval az egyediből, a részlegesebből „vezetünk fel” tételeket az általánosság szintjére. A tapasztalataink alapján általánosítunk, és tételeket fogalmazunk meg. Ezeknek az igazságértéke egyfajta magas valószínűségi érték lehet, ám nem teljesen 1.

Az abdukció is önálló logikai következtetési fajta, mint a dedukció és az indukció. Csakhogy ebben feltételezéseken alapulnak a következtetéseink, mert a megfigyeléseink, a rendelkezésünkre álló ismeretek vagy a közlési helyzetben szerzett értesüléseink alapján egyértelmű következtetést nem vonhatunk le. Az abdukciós következtetések olyanok, amelyekben ismert eredményekből, ismert tényekből vagy következtetésekéből azok még ismeretlen okaira, indítékaira „vezetünk el” következtetéseket. Itt is lépésről lépésre haladunk előre a következtetési sorban, mint az előző két következtetési eljárásban, ám feltételezésekből (jelekből) következtetünk olyan állításokra, amelyek kiinduló tételünk igazságát alátámasztják. A földrajzi művelet során új jeleket kell megszerezniünk azért, hogy az eredményekkel az általunk szerkesztett elméletek magyarázhatóvá vál-

janak. Az abdukcióban egy tételből és egy eredményből következtetünk az eset vagy a történet előzményére.⁹ Mindenféle olyan következtetés abduktív, amellyel valamilyen földrajzi jelenség okára következtetünk.

Az axiomatizálásnak két lényegesen különböző fajtája van: a konstruktív és a deduktív.¹⁰ Az axiomatikában döntő az, hogy miféleképpen ama tételek, amiket olyan alapvetőeknek tartunk, hogy axiómáknak tekintünk őket. A két lényegesen különböző eljárás: az axiómarendszert vagy „alulról” építjük fel (ez a konstruktív axiomatika); vagy „felülről” vezetjük le (ez meg a deduktív axiomatika).

Az elsőben jól megválasztott, tapasztalatilag, gyakorlatilag, kísérletileg közvetlenül ellenőrizhető alapvető tapasztalatot rögzítenek az alap-
tégeink. Az axiómákat ez esetben primitív (elsődleges, nem meghatározott) fogalmakból építjük fel.

A deduktív axiomatikában ezzel szemben elméleti fogalmak általános tulajdonságait leíró tételeket veszünk kiindulási alapul. Ebben primitív fogalmak helyett elméleti fogalmakkal szerkesztjük egybe az axiómarendszert. Az elméleti fogalmak jobbára nem figyelhetőek meg tapasztalatilag, ám az axiómarendszerben vannak olyan következtetések, amelyek tapasztalati tételek sokaságához vezetnek. A deduktív axiomatika elméleti fogalmai nemcsak ügyes segédeszközök ahhoz, hogy egyszerűen tudjunk elméleteket felépíteni, hanem van megfelelésük a természeti valóságban. Valami valóságos helyett állnak, leképezik a természeti valóságot, minálunk a földrajzi környezetet.

A geográfia egyes ágait a közös földrajztudományi axiómarendszer és a földrajzi jelleg teszi egységes tudománnyá. A geográfia axiómarendszerét a már rögzített hét földrajzi alapfogalom közti összefüggések földrajzi alaptételekbe történő szerkesztésével meg lehet adni. A hét földrajzi alapfogalom mindegyik földrajztudományi ágban és földrajzi elméletben

⁹ Sántha Kálmán: Abduktív következtetés a kvalitatív pedagógiai kutatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, 58. évf., 2008. augusztus–szeptember, 32–44.

¹⁰ Reichenbach, Hans: *Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre*. Braunschweig, 1924, Vieweg & Sohn. Idézi: Audretsch, Jürgen: Physikalische Axiomensysteme und erste Wahrheiten. *Physik und Religion*, 1997/6., 24–25.

érvényes. *A földrajzi alapfogalmakat lényeges földrajzi viszonyok kapcsolják össze, de a földrajzi alapfogalmaknak vannak saját tulajdonságaik is.*

Többféle földrajzi axiómarendszert is lehet készíteni, és ezek akár még szoros kapcsolatban is állhatnak egymással. A már elfogadott földrajzi axiómarendszer módosításával — szűkebb vagy éppen bővebb axiómarendszerre való áttéréssel — újabb földrajzi axiómarendszert kapunk. Ám ügyelnünk kell arra, hogy a földrajzi környezettel, a földrajzi tudományos tapasztalatokkal, a földrajzi ismeretekkel az axiómarendszerünk összhangban, ill. ellenőrizhető legyen.

A földrajzi jelleget az alapfogalmak elé tett *földrajzi* jelzővel tudatjuk a kutatói közösséggel. Ám vajon mi is az, ami „földrajzi”? Mi a „földrajzinak” a lényege? Mit értsünk „földrajzi”, avagy „földrajzi jelleg”, „földrajzi sajátosság” alatt?

A földrajzi jelleg kifejezetten a Föld bolygóra utal, a Földdel kapcsolatos, jobbára a Föld felületén, a földrajzi környezetben (*az élőlények és az emberi közösségek életterét alkotó környezetben, a tájékozódó egyént körülvevő környezetben*) zajló változásokra vonatkozik; a földrajzi jelleg a földfelszínen lévő vagy a felszínhez valamiképpen kapcsolható földrajzi léleknek a hol-, mikor- és meddiglétét érinti; a földrajzi jelleg a földrajzi léleknek a földfelszínen, jelesül a földrajzi környezetben való elterjedését, elhelyezkedését és elidőzését, múlását, tartózkodását, fennmaradását, időtartamát, mulandóságát, területi és időbeli eloszlását, megjelenési gyakoriságát, keletkezése, átalakulása és pusztulása mikéntjét stb. illeti. *Ezek adják a földrajzi jelleget, a földrajzi szemléletet. Ez maga a földrajzi gondolat: a földrajzi léleknek a földrajzi környezetben való elterjedése, elhelyezkedése, eloszlása, elidőzése, kora, viszonyai földrajzi változásainak a földrajzi hely, a földrajzi idő meg a földrajzi körülmények szerinti szemlélete és ezeknek a földrajzi műveletekkel való tanulmányozása.*

„A földrajznak karakteristikus jellemvonása, a princípiumbéli különbség analitikus természettudományokkal és genetikus történettudományokkal szemben az, hogy nem a systematikailag vagy fejlődéstörténetileg összetartozó elemeket, hanem az összes egymással kapcsolatban álló földi jelenségeket hatásuk ereje, a földi életben való viszonylagos értékük szerint vizsgálja. Ez a tudomány földrajzi akkor is, ha nem vizsgálja a jelenségeknek egész complexumát, hanem csak az egyes jelenséget,

de ebből a szempontból, ennek az elvnek alapján.”¹¹ „...a megismerésre törekvő ész rendszerekhez, osztályozásokhoz folyamodik. Tulajdonságok, nyilvánulások, hatások szerint osztályoz. Így vizsgálhat és vizsgál minden tüneményt elhelyezkedésében, elterjedésében, a földhöz való viszonyában. A földfelszín bármely tüneményével foglalkozó összes tudományokba behatol a földrajzi gondolat mint módszer. Mint érzet, mint elv és mint módszer a földfelszín összes vagy jóformán összes tárgyait és jelenségeit felöleli vagy azokra alkalmazható.”¹²

Alább felsoroltam *néhány* földrajzi tudományágat. Vajon mi lehet a különbség közöttük, és vajon mi a közös bennük?

FÖLDRAJZI TUDOMÁNYÁGAK			
államföldrajz	háztartásföldrajz	mezőgazd.-földr.	tájföldrajz
állatföldrajz	idegenforg. földrajz	művelődésföldrajz	talajföldrajz
általános földrajz	időföldrajz	művészetföldrajz	társadalmi földrajz
biogeográfia	iparföldrajz	népességföldrajz	tehetségföldrajz
biztonságföldrajz	írásképföldrajz	népi földrajz	településföldrajz
bűnözésföldrajz	irodalomföldrajz	növényföldrajz	természeti földrajz
családföldrajz	katonaföldrajz	nyelvöldrajz	történeti földrajz
csillagászati földr.	keresk.-földrajz	oktatásföldrajz	tudományföldrajz
egészségföldrajz	kiberföldrajz	orvosföldrajz	turizmusföldrajz
emberföldrajz	környezetföldrajz	ősföldrajz	választási földrajz
éghajlatföldrajz	közlekedésföldrajz	pénzügyi földrajz	vallásföldrajz
életföldrajz	kulturális földrajz	politikai földrajz	városföldrajz
faluföldrajz	magatartásföldrajz	régészeti földrajz	vízföldrajz
fejlődésföldrajz	marketingföldrajz	regionális földrajz	vulkánföldrajz
gazdaságföldrajz	matematikai földr.	sportföldrajz	zeneföldrajz
hadtörténeti földr.	meseföldrajz	szállításföldrajz	

40. táblázat. Néhány földrajzi tudományág

A fenti, sok előző gondolat, állítás, érvelés fényében e két kérdés megválaszolása már egyszerű. Abban különböznek egymástól, hogy a tudományág nevének az első tagja mindegyikben különböző, vagyis a tudományág vizsgálati tárgya minden egyes esetben más és más. A szó-

¹¹ Teleki Pál: *A földrajzi gondolat története*. Budapest, 1917, a szerző kiadása, 214.

¹² Uo. 217.

összetétel második tagja viszont a földrajz; ez a közös bennük, ami arra utal, hogy az előtag által megjelölt tárgy (és annak tulajdonságai, viszonyai) vizsgálatát mindig a fentebb és korábban jellemzett földrajzi szemlélet szerint végzi a tudományág. Hogy csak egyet emeljek ki közülük — a *víz* felszíni, felszín alatti, légköri, talajbeli, élőlényekbeni elterjedését, más földrajzi lének közötti elhelyezkedését, helyi (területi) és időbeli (évkör és geológiai idő szerinti) eloszlását, áramlását, halmazállapotai fajtáit, megjelenési gyakoriságát, mennyiségét, minőségét stb. tanulmányozzuk. Vagyis a *víz* nevű földrajzi lének a földrajzi környezetben való változásainak a földrajzi hely, a földrajzi idő meg a földrajzi körülmények szerinti szemlélete és földrajzi műveletekkel való vizsgálata e tudományágnak a feladata. Ugyane földrajzi szemléleti és vizsgálati rend érvényes a családra (családföldrajz), az egészségre (egészségföldrajz, orvosföldrajz), az iparra (iparföldrajz, gazdaságföldrajz), a mező- és erdőgazdaságra (agrárföldrajz), a növényzetre (növényföldrajz), az állatvilágra (állatföldrajz), a talajra (talajföldrajz) stb., stb.

A földrajzi axiómák természetszerűleg a földrajztudományra vonatkoznak. Azonban nemcsak a geográfiában lehetnek érvényesek a földrajzi axiómák, hanem minden olyan ismeretrendben, elméletben (egy részükben legalábbis), ahol azok művelőinek a földrajzi környezettel és az abban lévő földrajzi lénekkel és földrajzi változásaikkal bárminemű dolguk van. A földrajztudomány axiomatizálásának az elsődleges célja mégis inkább a geográfia jól használható ismeretrendjének a fölvázolása, megalapozása, a földrajz határainak a megjelölése.

A Föld egészét egyszerre, egyetlen általános elvvel megragadni nem lehet. Bár a földrajzi léneket számtalan kapcsolat fűzi egybe, az egyes földrajzi lének és az általuk kiváltott földrajzi változások egymástól elkülöníthetők, és így vizsgálhatóak. Lehetséges egy-egy földrajzi lént a földrajzi környezetében úgy tanulmányozhatnunk, hogy az összes többiről keveset tudunk.

A földrajztudományi műveleteket (vizsgálati módszereket) alkalmazó kutatót, tudóst az is jellemzi, hogy nem törekszik a Föld és a földrajzi környezet azonnali és teljes megragadására, megértésére (ez nem is lenne lehetséges), nem törekszik úgymond a „földség” lényegének a rögtöni megfogására. (Ez földrajzelméleti feladat, ugyebár.) Megelégszenek azzal,

hogy le tudják írni a Föld Nap körüli keringését, a Föld saját tengelye körüli forgását, a földrészek kialakulását, vándorlását, a kőzeteket és az ásványokat, a felszíni formakincset, az agyagásványok áramlását, a gazdasági élet szerveződését, a települések hálózatát stb. A földrajztudományi műveletekkel megkeresi, melyek ama tulajdonságok, amelyek Földünk és földrajzi környezetünk lényeit és változásait jellemezhetik, és e tulajdonságokkal foglalkozik.

A földrajztudomány axiómáit a földrajztudomány hét alapfogalma felhasználásával fogalmazzuk meg. Ezen alapfogalmak meghatározásait földrajzi alaptételként, azaz földrajztudományi axiómaként kezelhetjük, s máris kapunk hét földrajzi axiómát. Ám előállíthatunk vagy megszerkeszthetünk földrajztudományi axiómákat másképpen is:

1. megadjuk azon földrajzi alapfogalmakat, amiket az axiómákhoz használni fogunk;
2. megállapítjuk azon alapvető földrajzi tulajdonságot, ami a földrajzi alapfogalmak között értelmezendő, azaz a földrajzi alapfogalmakat összeköti;
3. kimondjuk a földrajzi axiómát;
4. megjegyzést, magyarázatot fűzünk az adott földrajz axiómához, értelmezést adunk az axiómának (ha szükséges);
5. a földrajzi axiómából földrajzi tételeket vezetünk le (és azokhoz is fűzhetünk megjegyzéseket, magyarázatokat, ha szükséges);
6. ellenőrizzük, hogy a földrajztudományi axiómák rendszere megfelel-e az axiómákkal szemben támasztott legfontosabb követelményeknek.

Tehát a földrajztudomány axiómarendszerének az alapfogalmai, amint ezek már ismertek is előttünk: földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmény és földrajzi művelet. E földrajzi alapfogalmak között különféle *alapvető földrajzi viszonyokat* határozzuk meg (pl. illeszkedés, rendezés, azonosság, hasonlóság, arányosság, egyenlőség, egybevágóság, összefüggés, tartalmazás, bennfoglalás, történet), majd megfontoltan, körültekintően megfogalmazzuk a földrajzi axiómát.

Egyéb más földrajzi fogalmak a földrajzi alapfogalmakon túl: *erő, tényező, hatótényező, jelenség, közösség, esemény, történés, elem, övezetesség, burok, összetartozás, összefüggés, elválasztás, kiválasztás, szétválasztás, összekötés, kiterjedés, eloszlás, távolság, mulandóság, viszony, nehézségi erő* stb. Természetesen mindegyik fogalmat a földrajzi környezetben értelmezzük.

A fogalom-meghatározáshoz hasonló egyik eljárás a fogalom felosztása. A fogalomfelosztás az osztályozás általánosítása. A felosztással ama földrajzi fogalmakat tárjuk fel, amelyek a földrajzi alapfogalmaknak (tkp. a nemfogalmaknak) vannak alárendelve. A fogalomfelosztást lényeges ismertetőjegyek szerint kell elvégeznünk, ugyanakkor ne keverjünk össze több, össze nem tartozó ismertetőjegyet, és ügyelnünk kell arra, hogy ne legyenek „ugrások” a fogalomfelosztásban. Ha e szabályokat mindig szem előtt tartjuk, akkor egy hasznos logikai eszközzel dolgozhatunk.

A *földrajzi lén* lehet élő és élettelen, természetes és mesterséges, természeti és társadalmi, múltbeli és jelenbeli földrajzi lén; lehet jelenség, történés, folyamat stb.

A *földrajzi környezet* tartalmazza például az övezet, terület, szomszédság, mellék, tér, térség, vidék, körzet, környék, táj, tájék, hegyvidék, alföld, dombság stb. fogalmakat.

A *földrajzi változásban* például bennfoglaltatik a nyugalom, mozgás, alakulás, fejlődés, evolúció (kifejlés, kibomlás), áramlás, állapot, folyamat, körforgás, ismétlődés, gyorsulás, lassulás, lebomlás, csere, vegyülés, elegyedés, sűrűsödés, csomósodás, ritkulás, hígulás, tágulás; elmúlás, keletkezés, fennállás, pusztulás, vándorlás, irány, irányultság, sűrűsödés, tömörödés, központosság, szétterjedés, széttelepülés; kölcsönhatás stb.

A *földrajzi hely* lehet település, vízgyűjtő, falu, város, hegytető, völgy, tengerpart, vulkán, hosszúsággal és szélességgel megjelölt gömbi hely, forrás, tó, kerület stb.

A *földrajzi idő* lehet évezred, évszázad, évtized, év, évszak, hónap, hét, nap, óra, perc, másodperc, jelenkor, jégkorszak, interglaciális, lehúlési és felmelegedési, aszályos és esős időszak vagy évszak, sivatagosodás, mocsarasodás stb.

A *földrajzi körülmény* lehet: kedvező, kedvezőtlen, veszélyes, kockázatos, zord, mérsékelt, hálózatos; állapotot, folyamatot, módot kifejező; feltételes, megengedő, hasonlító, következményes; tartamot, előzményt,

következményt mutató; fokot, léptéket, mértéket meghatározó; mozgás a környezetben: a központtól távolító (centrifugális), a központhoz közeli (centripetális); mulandó, múltó, egyöntetű, egynemű, másnemű, különféle, szórt, helyezkedő, elterjedő, kezdeti stb.

A *földrajzi műveletekkel* tárjuk fel a földrajzi környezetben a földrajzi léneken végbemenő földrajzi változásokat, ill. teremtyük meg és tartjuk fenn a földrajztudományt és intézményeit. Efféle műveletek lehetnek: felfedezés, adatgyűjtés, adatelemzés, statisztikai számítás, tömbszelvény rajzolása, metszeti rajz készítése, vázlat, megfigyelés, előrejelzés, kockázatbecslés, légi- és űrfényképezés, axiomatizálás, elméletalkotás, intézet-alapítás, tanszék létrehozása stb.

Ezen alapfogalmak és természetszerűleg még más földrajzi fogalmak is a földrajzi környezetben való tudományos tájékozódás főbb fogalmai, s bizvást felhasználhatjuk őket a földrajztudomány axiómáiból levezetett tételeknek a megalkotására is.

A földrajzi axiómákat tkp. *majdnem* tetszőlegesen választhatjuk meg, az azonban kétségtelen, hogy megszerkesztésükben alapvető szerepe van a földrajzi tudományos tapasztalásnak, a földrajzi gondolatnak és a földrajzi feltevéseknek. A *földrajzi környezet* vagy a *földrajzi változás* fogalma a természeti valóságban tapasztalt különféle környezetfélék, ill. változásfélék elvonatkoztatásából származik. S noha a földrajzi axiómák, amint-hogy a másfélék sem, nem bizonyított állítások, s az axiómákban lévő fogalmak nem meghatározottak (vagy nem szükséges azokat meghatározni), mégis hasznos dolog földrajzi axiómákat szerkeszteni, mert valamiféle földrajzi többlet-hez jutunk; sőt a földrajztudomány alapjaihoz jutunk; és mert az elfogadott földrajzi axiómák birtokában már nem mondhatunk bármit a földrajzi fogalmakra, hiszen kötve vagyunk az axiómákhoz. Például nem állíthatjuk azt, hogy a legnagyobb földrajzi környezet — ami a Föld egésze — területe kisebb a Föld felszínén lévő földrajzi környezetek együttes területénél; vagy hogy a földrajzi lének nincsenek egymással kölcsönhatásban. Ugyanis mindkét állítás ellentmondana a földrajzi alaptételeknek, ami *per definitionem* nem lehetséges. Ha a meghatározott fogalmakkal kimondott földrajzi alaptételeket — földrajztudományi axiómákat — igaznak követeljük meg, akkor az már erősebb kötelék, s valamiféle tartást ad a fogalmaknak. Az axiómarendszer megszerkesztését

követően a kiinduló fogalmakkal újabbakat tudunk meghatározni, és megfogalmazhatunk olyan állításokat, amelyekről megkérdezhetjük: igazak-e, vagy hamisak. Így szabatosan felépíthető egy deduktív tudományos ismeretrend, például a földrajzelmélet.

És hogy milyen viszonyban van egy-egy földrajzi axióma a természetes valósággal, azaz a földrajzi lénekkel, a földrajzi környezettel, a földrajzi változásokkal (a földrajz vizsgálati tárgyaival)? Helyes-e úgy vélekedni, hogy a földrajzi axiómák a természetes valóságra, azaz a földrajzi környezetre vonatkozó legáltalánosabb, legelemibb igazságok? Nyilvánvaló, hogy a természeti valóság, a földrajzi környezet tapasztalati szemlélete szerepet játszik a földrajzi axiómák megfogalmazásában, de nem helyénvaló, ha valamilyen eleve feltétlen igazságoknak tartjuk őket. Egy földrajzi elmélet akkor helyes nyilvánvalóan, ha ellentmondástól mentes axiómarendszer az alapja. Az ismeret igazsága viszont az axiómákból levezetett és bizonyított tételek tulajdonsága. A természeti valóságra, a földrajzi környezetre vonatkozó állításokra inkább az *érvényesség* (alkalmazhatóság) fogalmát lenne megfelelőbb használni az igazság fogalma helyett.

Az axiomatikus módszer nem egyetlen tudomány előjoga. Ma már sok tudomány, különféle mértékben, axiomatikus tárgyalási módot követ. Egy tudomány szabatossága az axiomatika valamilyen mértékű használatával is azonosítható. Az is tudnivaló viszont, hogy időnként maga az axiomatikus módszer is vizsgálatra szorul. Az axiomatikus felépítés szabatos tárgyalást tesz lehetővé a földrajztudományokban is, ám a természeti valósággal, a földrajzi környezettel való szoros kapcsolatát ez nem teszi feleslegessé, sőt megköveteli a szemléletességet, a természeti valósággal, azaz a földrajzi környezettel való megfelelést.

A földrajztudomány axiómarendszere a földrajztudomány általános szerkezetének alapjául szolgál. Vajon mi az alapvető tapasztalat és gondolat ama szerkezetben, amit földrajztudományként ismerünk, amit a geográfia modelljeként képzelünk el? Évszázados, évezredes tapasztalatok összegzésén alapulnak a földrajzról való elgondolásaink: a mindennapi tájékozódáson, a földrajzi felfedezéseken, a kutatásokon, a kísérletezéseken, a vizsgálódásokon, a feltevéseken és a földrajz iskolai tanításán.

Hajdanában az istenek voltak az emberiség axiómái, vagy a tündérek, a boszorkányok, az ördög, a garabonciás és egyéb lények. A változások

(események, jelenségek, történések) értelmezését ők adták meg. Velük szereztek eleink bizonyosságot a természet, a földrajzi környezet, a lakó-környezet, a vidék észszerűtlennek vélt, váratlan változásai révén keltett félelem ellen. Az efféle magyarázatok megnyugtatták az izgatott, zaklatott közösséget, az aggódó egyént. Különféle kultúráiban az emberiség és az egyes közösségek sokféleképpen kísérelték meg megérteni a természeti valóságot, a földrajzi környezetet, és e folyamatban axiomatikus feltételezéseket választottak, s a magyarázataikat azokra építették. Ez megnyugvást hozott, mert a természeti valóságot, a földrajzi környezetet, a földrajzi és egyéb változásokat számukra értelmezhető fogalmakkal le tudták írni.

A XIX. századtól azonban egyre inkább a tudományos magyarázatok kezdtek eluralkodni a természeti jelenségek okainak a felderítésében. Érdekes adalék ezekhez A' *természeti jelenetek analysiséről* szóló, 1840-ből származó tanulmány gondolatmenete¹³: „...valamelly bonyolódott jelenet belső természete feletti minden vizsgálat annyi különböző és elválasztott vizsgálatokra oszlik, a' hány egyszerű vagy elleni jelenetekre felboncsolható, és hogy a' természet vizsgálása alkalmával felette nagy segítségünkre fogna lenni, ha valamely eszköz által bizonyosságra tehetünk szert, az iránt, mellyek azon utolsó jelenetek, mellyekre a' belőlök származó bonyolódottabb jelenetek felboncsolhatók. Olyan eszköz azonban bizonyosan nincs, melly által ezen bizonyosságra a' priori szerttehetnénk. Magához a' természethez kell tehát fordulnunk, 's ugyanazon szabályt követnünk, melly a' chemicusokat a' testek szétbontásában vezérli, kik minden alkotórészt elemnek tekintenek, mind addig, valamíg azt más elemekre szét nem bonthatják, vagy fel nem olvaszthatják. Így kell a' természettudományban valamelly jelenetet mind addig eleminek, és egyszerűnek tartanunk, valamíg azt szét nem bonthatjuk, 's meg nem mutathatjuk, hogy az más jelenetek eredménye, mellyek már most mint elemiek úgy tekintetnek. Így beszélhetünk osztán tovább is módosított és ráviteles értelemben okokról, azok alatt nem a' hatás azon utolsó alapjait értvén, mellynek munkásságán valamelly természeti jelenetnek alapja nyugszik, hanem

¹³ Z.: A' természeti jelenetek analysiséről. *Tudományos Gyűjtemény*, XXIV. évf., VIII. köt., 1840/8., 78–85. Nagy sajnálatomra a szerző névrövidítését sok kutatás ellenére sem voltam képes feloldani.

csak azon közelebbi tagokat, melyek a' jeleneteket más valamely egyszerűbb, fensőbb és általánosabb vagy elemibb fajjal kapcsolják egybe. [...] Azon pillanattól fogva, midőn valamely jelenet fejtegetése alkalmával valamely olyan jelenet által látjuk magunkat akadályozva, mellyel nem vagyunk képesek szétbontani, ugyanazért legalább előlegesen az utolsó lettdolgok osztályához számlálni, 's elemieknek tekinteni kénytelenítettünk, ezen jelenet és törvényeinek tanulmánya a' tudomány különös ágává válik. Ha a' különböző összetett jelenetek bonczolása alkalmával ugyanazon elemi jelenetre találunk, akkor az magosabb érdeket és újabb fontosságot nyer, míg mi egyszersmind azon jelenetek szemlélete által, mellyekkel az egyesülve szokott lenni, olly tanúságot szerszünk, melly bennünket utóljára ezen jelenetek szétbonczolására segíthet. Ilyen módon bővülnek a' tudományok, 's jönnek egymással kölcsönös viszonyba és függésbe. Ilyen módon leszünk mi is végre képesekké ugyanazon egy tudomány nagy ágazati között párhuzamokat és analógiákat állítani-fel, mellyeknek utolsó eredménye, hogy észreveszszük függéseket valamely általánosabb és elemibb tulajdonságú közös jelenettől, mint azok mellyek a' tudomány valamely ágazatának tárgyát különösen teszik.

Azon jelenetekre mellyekre a' természet analysise alkalmával akadunk, 's mellyek a' finomabb szétbontás ellen a' legerősebben ellene szegülnek, kétségkívül a' legnagyobb figyelmet, és gondot kell fordítani, nem csak azért, mivel azok a' legfontosabb vizsgálalokra kulcsot adnak kezünkbe, 's a' legtölmérdekebb jelenetek egymáshoz sorozását eszközlik, hanem fensőbb természetök végett, és azon okból is, mivel benne az okok egyenes hatását a' természet törvényeinek legáltalánosabb kifejezését reménylhetjük feltalálándóknak. Ezek ha egyszer felfedeztetnek, minden különösen lettdolgok magyarázatját hatalmunkba adják, 's okoskodásunk alapjává válnak, függetlenül a' különös próbatételektől; 's e' szerént ugyanazon szerepet játszák, mellyet az axiómák a' geometriában, ezekben van megtisztított és összevett — concentrált állapotban mint egy quintessentiakép mind az, valamit okosságunknak a' tapasztalásból kölcsönözni alkalma van, 's képessé teszik ezt a' physica igazságait csupán a' logikai bizonyítványok alkalmazása által következtetni. Valóban még a' geometria axiómáit is némileg úgy lehet tekinteni, mint hivatkozást a' tapasztalásra, nem a' testire, hanem a' szellemire. Ha azt mondjuk: hogy az egész nagyobb,

mint akármelyik része, egy általános lettdolgot hirdetünk. Ez ugyan az egészről és részeiről előterjesztéseinken alapul, de midőn ezen fogalmakat elvonjuk, azon kezdjük, hogy azokat mint térben, és időben létezőket, 's mint testeket gondoljuk magunknak, 's téri viszonyban azonnal vonal–lap és tömötségi kiterjedésüket szemléljük. Továbbá ha azt mondjuk, hogy azon tárgyak, melyek egy másikhoz hasonló, egymáshoz is hasonló, akkor lelkünkben hasonlításokat teszünk, a' hasonló térek, hasonló idők s. t. b. között, úgy hogy ezen axiómák bár magokban is tagadhatatlanok, még is annyiban inductiv nemű általános tételek, menyiben a' tapasztalástól függetlenül nem fognának származni. A' különbség közöttök, 's valamely terjedelmes inductióból előállított axiómák között csupán abban áll, hogy a' geometriai axiómák felállításakor a' példák magoktól, 's a' felkeresés minden fáradsága nélkül ajánlkoznak, egyszerűek és kevesek, a' természet axiómáinak felállításakor pedig a' példák számtalan bonyolódónak és távol esők elannyira, hogy a' leggondosabb fürkészet, 's a' legélesebb belátás kívántatik szövevények kibontogatására, 's jelentőségeknek minden kétségen kívül helyezésére.

Azomban jusson eszünkbe, miszerint philosophice beszélve a' jelenetek analyse főleg azért hasznos, mivel bennünket képesekké tesz azon jeleneteket, melyek nekünk egyszerűeknek tetszenek megismerni, a' közelebbi vizgálat végett kijelelni, törvényei meghatározását rendszeresen elintézni, 's ilyen módon az általános axiómák felállítását ránk nézve megkönnyebbitni, melyek azokat a' külső világból belső értelmi világba, mint egy átplántálják, azokat a' vizsgálódás tárgyaivá teszik, 's bennünket képesekké tesznek azokat az okoskodás útján a priori kijelelni. Ezen fontos foglalkozás kivitelébeni ügyességet azon körülmény teszi felette kívánatossá, miszerint azon tételek, melyekre a' különösnek az általánosból ezen lehozása által jutunk, temérdek combinatiókra és esetekre alkalmazhatók, melyek azon szellemi működésben, mely által axiómáink először felfedeztetek, egyenként soha nem vizgáltattak, 's következőleg ha okoskodásunkat a' különösnek egész végső határáig folytatjuk, eredményei az egyedi lettdolgok alapján oszolnak fel, melyekről a' közvetetten tapasztalásból semmi ismerettel nem bírhatunk, 's ránk nézve nem csak minden ismeretes lettdolgok magyarázata, hanem az eddig ismeretlenek valóságos felfedezése is lehetségessé lesz. [...]

Midőn ezen fontos feladattal, a természet axiómáinak felállításával foglalkozunk, nem vagyunk vezér nélkül hagyva, mint a' jelenetek taglalásakor. Az elvont vagy általános okoskodás természete nagyobb részint kijeleli nekünk az utat, mellyet követnünk kell. Egy természeti törvényt úgy kell tekintenünk, mint kijelölését annak, mi bizonyos általános körülmények összevetésekor történni fog, mint hasonló szókbani kijelölését a' jelenetek egész csoportjának vagy osztályának. Valahányszor tehát azt vesszük-észre, hogy két, vagy több jelenetek olly sok vagy olly nevezetes pontokban egymással megegyeznek, hogy kénytelenek vagyunk azokat egy osztályt vagy csoportot képezőknek tekinteni, ha minden körülményeket, mellyekben meg nem egyeznek, vizsgálatunkból kihagyunk, vagy azokat elgondoljuk, 's csak azokat vesszük szemügyre, mellyekben megegyeznek, 's ezen megegyezést ollyan szókbani adjuk-elő, hogy az egyaránt mindnyájukra alkalmazható, az illyen előadás általános tétel alapját veszi magára, melly legalább ennyiben természettörvény jellemével bír."

E hosszú idézetből kitűnik, hogy az axiomatikus módszert tudós eleink már jól értvék a XIX. század elején-közepén. Az idézett szövegből, ha igen figyelmesen és érdeklődéssel olvassuk, és a gondolatmenetét a mai fogalmainkra és elképzeléseinkre átszereljük, szinte mindent megtudhatunk a jelenségek általános vizsgálatáról és az axiomatizálásról.

A mai tudomány feltevései azon axiómák, amelyek a tudományok és az elméletek általános szerkezetének alapjául szolgálnak. A feltevések is lényegében axiómák, velük építjük fel az ismeretek szerkezetét. Ma már a természeti törvények és a társadalmi törvényszerűségek az axiómáink meg az őket alátámasztó feltételezések, amelyeket arra használunk, hogy megszerkesszünk egy olyan tudást, amely bizonyosságot kínál a közösségeknek, a társadalmaknak, az emberiségnek — egy időre legalábbis.

Megvoltak a geográfia axiómái a klasszikus korban is, Sztrabónnál is, ha nem is voltak kifejtve, rendszerbe szedve, és megvannak ma is. Eleink is megfogalmaztak alapfeltevéseket, hogy felépíthessék a tapasztalati ismeretek használható rendszerét. És mindegyik földrajzi tudományágnak is megvannak a saját maga, eleddig még rejtve lévő axiómái. A földrajztudomány egy-egy ágának rejtett axiómái az idő múlásával elő fognak tűnni, és érthetővé válnak. A földrajzot fejlesztő tudósok és kutatók számára a geográfia rejtett szerkezetei nyilvánvalóan érthetőek, ám a követők,

a diákok ezeket eleinte még nem látják tisztán. A mai földrajztudomány alaptrételeit a legelemibb tankönyvekben is megtalálhatjuk rejtve, a sokféle szöveg között, emiatt nehéz bennük meglátni az axiomatikus tartalmat. A földrajztudománynak is fontos gyakorlati tulajdonsága az, hogy a földrajzi környezet ezerféle jelenségeinek, történéseinek, a természeti valóság, a különféle közösségek, a különböző társadalmak és kultúrák működésének a gazdaságos és gondos leírását adja — éppenséggel a földrajzi axiómáival való rendszerezettsége által is. Kell alkotnunk axiomatikus feltételezéseket ahhoz, hogy a földrajztudomány egészét vagy egyes ágait képesek legyünk fejleszteni.

Meg kell jegyezni itt, hogy ha a tudományos meghatározások és axiómák helytelennek bizonyulnak, akkor más irányokban kell kutakodnunk. A földrajztudomány történetéből jól ismerjük, hogy a Földről és a földrajzi környezetről évezredekkel és évszázadokkal ezelőtt kialakított elképzelések mily sokáig fennmaradhattak... mígnem az új földrajzi ismeretek átírták a helytelen tudást. Ilyen volt például az, hogy a Föld lapos; a Földet négy teknősbéka tartja; a Nap a Föld körül kering; a Föld „végén” leeshetünk róla; a tengereken titokzatos vízi élőlények húzzák le a víz alá a vitorlás hajókat (XX. század közepi változata a Bermuda-háromszög rejtélye [ami persze nem rejtély, hanem újságírói-pszichológiai csalás!]); az ismeretlen földrészekben emberevők élnek; a tornádók mindig egy irányba forognak; az évszakokat a Földnek a Naphoz való távolsága okozza. Vagy például a rossz idő megjelenésének többféle magyarázata volt ismert a magyar paraszti hitvilágban: viaskodik két táltos például; a garabonciás sárkány hátán viszi az öngyilkos lelkét a pokolba, attól a szélvihar; vagy jégesőt küld bosszúból, ha nem teljesítik a falubeliek a kívánságát; jégverés azért keletkezik, mert a faluközösség vagy annak egy tagja vétett Isten és a faluközösség erkölcsi rendje ellen, s emiatt a büntetés; jégverés lesz, ha más faluközösségből való halottat visznek át a falu határán.¹⁴

¹⁴ Vadas Gyula – Veress Albert: *Az ördög cimborája. A felcsiki öngyilkosságokon túl...* Csíkszereda, 2012, Státus Kiadó, 24.

A földrajz a tudományok rendszerében

A tudományágak rendszerezése a tudomány szerkezetének, állapotának, változásának, fejlődésének a felvázolása. Az alábbi táblázatokban a földrajz lehetséges sajátosságait körvonalaztam négy metszet — a lételméleti, ismeretelméleti, módszertani és gyakorlati-feladatbéli — alapján néhány szerkezeti elem és tényező felsorolásával. Nyilvánvaló, természetesen veszem, hogy e rendszert pontosítani kell, további ellenőrzésre, átgondolásra szorul, bővítése kívánatos.

TAG, ELEM	TÉNYEZŐ
Tárgya, kutatási területe	a földrajzi léleknek a földrajzi környezetben történő, földrajzi helyhez, földrajzi időhöz és földrajzi körülményekhez kötött földrajzi változása
Helye	a föld- vagy geonómiai tudományok kebelében
Rokon tudományai	a kozmonómiai, bionómiai és szocionómiai tudományok egyes ágai
Társtudományai	geológia, geofizika, geokémia, hidrológia, meteorológia stb.
Segéd-tudományai	csillagászat, térképészet, antropológia, statisztika, történelem, régészet, néprajz, vallásszociológia, családjog, térinformatika, közgazdaságtan, háztartásgazdaságtan, genealógia, gerontológia
Sajátossága, jellege	multidiszciplináris, interdiszciplináris, integráló, egységesítő, határ- és hibridtudomány

41. táblázat. A földrajz lételméleti metszete

TAG, ELEM	TÉNYEZŐ
Ismeretszint	történeti, tapasztalati, szemléleti (irányzati) fokozat, szimbolikus és hibridizációs fokozatok, diszciplináris ismereti fokozat, szintetizációs (integrációs) és komplexitási fokozat
Ismereti állapot	felhalmozó, tapasztalati-leíró (fenomenologikus) fokozat elméleti (axiomatizált, hipotétikus) fokozat hálózatos fokozat
Hasonlósági (komparatív) szimmetria	a) homológ szimmetria: a más tudományokkal való hasonlóság az azonos tudományos alapszerkezetre épülő különbözőségekből, a feladatok eltérése nyomán jön létre; b) analóg szimmetria: a más tudományokkal való hasonlóság a különböző tudományos alapszerkezetre épülő megfelelésből, a feladatok összetartása nyomán jön létre

A földrajztudomány néhány jellegzetessége

TAG, ELEM	TÉNYEZŐ
Irányultság	történeti (lezárt), megismerési, átalakítási, alkalmazási és előrejelzési fokozatok

42. táblázat. A földrajz ismeretelméleti metszete

TAG, ELEM	TÉNYEZŐ
Módszerei, eljárásai	adatok gyűjtése, karbantartása, megfigyelés, leírás, térszerkezeti elemzés, szinkron és diakron elemzés, felmérés, statisztikai vizsgálat, mérés, skálázás, ábrázolás, összehasonlítás, osztályozás, rendszerezés, adatértelmezés, másodelemzés, elméletalkotás, időképek, értékelés, szabványosítás stb.
Kutatási eszközei	számítógép és mellékgépek, térinformatikai programok, földrajzi informatikai rendszer (FIR), földrajzi diagnosztikai rendszer (FÖDIR), földrajzi atlaszok (FA), terepmunka, felmérés, statisztikai adatfelvétel, analógiák keresése, módszertani kézikönyv stb.

43. táblázat. A földrajz módszertani metszete

TAG, ELEM	TÉNYEZŐ
Célja	feltárni a hely- és időbeli különbségeket előidéző földrajzi tényezőknek a földrajzi környezetben történő hatásait, összetett képet adni a földrajzi környezet sajátosságairól, változásairól; védeni a földrajzi környezetet, előrejelezni a várható káros változásokat; feltárni a földrajztudomány intézményrendszerének a működését
Nemzeti szolgálata	a társadalmi tervezés, a településfejlesztés, családpolitika és családdügy számára pontos adatokat, elemzéseket szolgáltatson, a feltárt tényeket és összefüggéseket felhasználhatóvá tegye a kapcsolódó tudományok és társadalmi cselekvések számára, javaslatokat adjon a fejlesztésekhez, a nemzeti közösségek négy B-s rendjének (közbiztonság, közbizalom, közbizonyosság, közbizonyítás) a kiteljesítése, egyensúlyba hozása
Oktatása	a földrajzi lének kölcsönhatásának, területi különbségeinek megismertetése, a földrajzi környezet értéként való megjelenítése, a földrajzi környezet megóvása eszményének a terjesztése, a földrajzi környezet rombolásának megelőzése

44. táblázat. A földrajz gyakorlati-feladatbéli metszete

A földrajztudomány emberképéről

Az embert — mint családi-közösségi lényt — megválaszolandó lételméleti (ontológiai, metafizikai) kérdések sora izgatja. Az emberrel foglalkozó tudományok — kimondva-kimondatlanul — tartalmaznak valamiféle emberképet. Emellett ismeretelméleti, módszertani és kutatási alapelveket is meghatároznak, amelyek megmondják: miképpen írható le, milyen vizsgálati módszerekkel közelíthető meg az adott tudomány tárgyát képező jelenség, esemény, történés, magatartás. E megállapítások a földrajztudományra is érvényesek.

A közösségi magatartású egyén a kiegyensúlyozott, egészséges viszonyokat, kapcsolatokat részesíti előnyben a földrajzi környezetében, a közösségekben, elsősorban a saját családjában; életében a család és a közösség, a nemzet és a haza áll a középpontban. „A boldog családok mind hasonlóak egymáshoz, minden boldogtalan család a maga módján az” — írja Lev Tolsztoj az *Anna Karenina* c. regényében. *A családját-közösségét vesztett ember szétesik*; testileg is, lelkileg is, mindennapi feladatait kedvetlenül látja el.

A mi földrajzos emberképünk: a boldogulását többnemzedékes nagycsaládban kereső, családi-szomszédsági közösségben élő, a hazánkat, a nemzetünket, a közjót szolgáló és a földrajzi környezetet megbecsülő egyén, ill. az ilyen egyént nevelő közösség; akinek az erkölcsi értékrendje az ősi, hagyományos, a szittya időkől ránk maradt Hunor–Magor-féle erkölcsi értékrend, amelynek minden egyes darabja — élet, család, szülő, testvér, közösség, házasság, atyafiság, rokonság, keresztszülőség, szeretet, nemzet, haza, becsület, tisztesség, tisztelet, barátság, megbecsülés, adott szó, együttműködés, tudás, népművészet, népzene, természeti tárgyak, táj stb. — kiemelkedően fontos, *szent értékkel, szent jelentőséggel* bír. A földrajztudományt művelőknek is ezen értékrenddel kell szolgálniuk közösségüket, édes hazánkat, nemeslelkű nemzetünket.

A földrajztudomány meghatározása

A földrajztudomány a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel tanulmányozó tudomány.

Földrajzelmélet — elméleti földrajz

Amiképpen nem ugyanaz a *földrajztörténet* és a *történeti földrajz*, azonképpen két gyökeresen különböző földrajztudományi ág a *földrajzelmélet* és az *elméleti földrajz*. A földrajztörténet a földrajztudomány történetével, a történeti földrajz a letűnt korok földrajzával, földrajzi környezetével foglalkozó leíró földrajztudományi ág. A földrajzelmélet („metageográfia”) a földrajztudománynak az elméleti (bölcseleti, ismeretelméleti, módszertani, oktatási, tudományelméleti, tudományrendszer-tani stb.) feladataival foglalkozik, az általános tudományelméletnek mintegy a földrajzi indíttatású elmélete. (45. táblázat)

FELADAT	PÉLDA
Lételméleti (ontológiai, ontikai)	miféle tudomány a földrajz, mi a földrajzi evolúció, a földrajz kettős — természeti és társadalmi — jellege, a földrajzi környezet mibenlétének feltárása, a természeti valóság felépülésének meghatározása, a földrajz elvi alapjainak tisztázása stb.
Ismeretelméleti (gnoszeológiai, episztemológiai)	miképpen keletkezik a földrajzi ismeret, annak helyessége, igazsága, megfelelősége, tételeinek bizonyítása, a földrajzi axiómarendszer elvei, a földrajzi törvények és törvényszerűségek magyarázata, elmélet és tapasztalat szerepe, realizmus és instrumentalizmus a földrajzban, földrajzi megismerés megfigyeléssel, kísérlettel, elmélettel, termodinamikai megfontolások stb.
Módszertani (metodológiai)	földrajzi műveletek (módszerek, eljárások, eszközök, ábrázolások) a matematika alkalmazása a földrajzban, földrajzi modellek, adatállományok építése, statisztikai és mérési módszerek alkalmazása, tér- és időképek készítése stb.
Gyakorlati (praxiológiai)	<i>oktatási</i> : a földrajzi tananyag felépítése az egyes iskola-fokozatokban, a földrajz oktatásának az eszközei, földrajzi ismeretterjesztés <i>mérnöki</i> : a földrajzi ismeretek alkalmazása a földrajzi környezet védelmében, a településfejlesztésben stb.
Tudomány- elméleti	a földrajz a tudományok rendszerében, a földrajz segéd-, társ- és rokon tudományai
Tudomány- történeti	a földrajz tudománytörténetének szakaszolása, jelentős eredményeinek a meghatározása, a legnagyobb hatású geográfusok tevékenységének értékelése stb.

FELADAT	PÉLDA
Szerkesztési	földrajzi lexikonok, enciklopédiák, atlaszok, fogalomtárak, könyvek, folyóiratok, földrajzi információs rendszerek stb. szerkesztésének elvi-elméleti és gyakorlati alapja stb.

45. táblázat. A földrajzelmélet területei

Az elméleti földrajz (teoretikus geográfia) a földrajztudománynak azon ága, amelyik elméleti földrajzi kérdésekkel foglalkozik. (46. táblázat)

FELADAT	PÉLDA
Modellezés	matematikai és földrajzi módszerekkel modellezi a földrajzi jellegű élettelen és élő természeti és a társadalmi jelenségek, események lefolyását
Előrejelzés	földrajzi rendszerek viselkedésének a magyarázata, földrajzi veszélyeknek az előrejelzése, földrajzi történéseknek az előrevetítése, kárbecslések; mi lenne akkor, ha a tengerek szintje jelentősen megemelkedne...; ha a Föld belső hője megszűnne...; ha egy hatalmas meteor ütközne a Földbe...; ha a Föld évi középhőmérséklete 5° C-szal megemelkedne...; ha az emberiség létszáma a mainak a háromszorosára duzzadna...; ha nem lenne elegendő ivóvíz...; ha Európában átvenné a hatalmat a bevándoroltak... stb.
Kockázatbecslés	földrajzi veszélyek bekövetkezésének a kockázatbecslése, a természeti és a társadalmi károk becslése
Bizonyítás	a felvetődő elméleti földrajzi sejtések bizonyítása

46. táblázat. Az elméleti földrajz területei

A földrajzi kockázatbecslésről

Mivel az antropocénben élünk, s ez rendkívüli kockázatokkal és veszélyekkel jár és járhat Földünk egészén (ezekről szinte hetente értesülhetünk), néhány gondolat erejéig foglalkoznunk kell a földrajzi veszélyek, kockázatok becslésével, hiszen az efféle előrejelzések akár emberi életet is menthetnek, javakat óvhatnak meg.

A termelésben, a környezetvédelemben vagy az egészségügyben jelentős kutatások folynak a biztonság meghatározására és számszerűsíté-

sére, hogy a veszély, a kockázat mértéke kezelhetővé (megelőzhetővé, ellenőrizhetővé, tervezhetővé) váljék. E felismeréseket a földrajztudományban is hasznosítani kell. A mai tönkretett földrajzi környezetben a földrajzi veszélyek elkerülése, a földrajzi biztonság iránti vágyunk és igényünk egyre növekszik, ám a legtöbb esetben nehéz megfogalmazni a valóságos földrajzi környezeti kockázat mértékét. A hétköznapiakban sokszor hajlandóak vagyunk elsiklani a gyakran előforduló nagyobb problémák, működési zavarok felett, ugyanakkor elszörnyülködünk a még viszonylag ritkán fellépő, kisebb-nagyobb jelentőségű környezeti gondok miatt.

A különféle káros földrajzi jelenségek veszélye, kockázata meglehetősen nehezen hasonlítható össze. Még azonos fajtájú földrajzi tényezőknél sem könnyű a dolgunk az eltérő értelmezés és körülmények miatt. A jó összehasonlítás legnagyobb gátja a különbözőségek olyan számszerűsítésének a hiánya, amiben a kockázat egyenlő elbírálást, ill. súlyt képvisel.

Tökéletes biztonság csak elméletben létezik, a földrajzi környezeti kockázatokat csak mérsékelni, csökkenteni lehet — megszüntetni sosem. A földrajzi környezet egyébként is „veszélyes üzem” lett; a környezeti kockázatokat a családoknak, a szomszédságoknak, az utcaközösségeknek, a településnek vagy az államnak kell megelőzniük, csökkenteniük, és ha már kialakult egy környezeti ártalom, megtörtént egy környezeti katasztrófa, bekövetkezett egy környezeti veszély, kezelniük.

A földrajzi kockázat egyrészt kedvezőtlen földrajzi körülményeket, veszélyeztetettséget jelent, másrészt annak a matematikai valószínűségét, hogy egy-egy kedvezőtlen földrajzi esemény bekövetkezik-e, vagy sem. Ezért lehet értelmezni úgy, mint az értékelés, megelőzés és földrajzi körülmények egységét, de lehet úgy is, mint a valószínűség, veszélyeztetettség és elfogadottság egymással összefüggő rendszerét.

A kockázatnak több meghatározása ismeretes, valójában azonban egyik sem tekinthető általános érvényűnek. Földrajztudományi szempontból: *a földrajzi kockázat valamely nem kívánatos földrajzi környezeti esemény bekövetkezési valószínűsége*. A földrajzi kockázat becslésekor nem teszünk mást, mint valamely kedvező vagy kedvezőtlen földrajzi jelenség bekövetkezési valószínűségét elemezzük. A földrajzi kockázatértékelés sem más, mint annak a gondos áttekintése, mérlegelése, hogy a földrajzi környezetben miféle földrajzi lének, földrajzi körülmények zavarhatják,

veszélyeztetetik magát a földrajzi környezetet, ill. a benne élő családokat, szomszédságokat, településeket stb., és milyen intézkedések szükségesek a földrajzi környezeti gondok, bajok megelőzésére vagy elhárítására.

A földrajzi kockázatértékelés elvégzéséhez csak ritkán, bonyolult esetekben kell nagyobb tudományos eszköztárat használni, költséges kutatásokat végezni. A földrajzi környezeti jelenségek legnagyobb részében a földrajzi veszélyek kockázatának az értékelése az eddig is meglevő környezeti követelményekhez való viszonyt jelenti, amiben a legfőbb eszköz a józan ész és a szilárd erkölcsi értékrend.

A földrajzi kockázat (K_f) a következő összefüggéssel írható le:

$$K_f = P * S,$$

ahol

P a kedvezőtlen földrajzi esemény bekövetkezésének a valószínűsége (lehetetlen eseménynél $P = 0$; biztos eseménynél $P = 1$);

S a földrajzi esemény következményének a súlyossága, amit általában a $[0, 1]$ értékközben értelmezzük, ha a K_f földrajzi kockázat dimenzió nélküli szám (árvíz esetén $P = 1$, elhanyagolható következménynél $P = 0$).

A már bekövetkezett kedvezőtlen földrajzi esemény (pl. suvadások, családok tömeges elvándorlása, gleccserek erőteljes fogyása) esetén a földrajzi környezetben keletkezett kár mértéke — a következmény — valószínűségi változó, tehát nem tudjuk pontosan megmondani, hogy egy geogén működési zavarnak mik lesznek a következményei. A számszerűsítés komoly gondot jelent, a fenti szorzat mindkét tényezőjének meglehetősen nehéz a becslése. Olyan eset, amikor a földrajzi kockázat nulla, valójában nem létezik. Zérus földrajzi kockázatról akkor beszélhetünk, ha azt nem tudjuk kimutatni. Ha $K_f < 10^5$, akkor nem észlelhető, ill. észlelés nélkül okozható földrajzi kockázatról beszélünk.

A földrajzi kockázat számítása tehát két elemet tartalmaz:

1. annak a valószínűségét, hogy a kedvezőtlen, káros, veszélyes földrajzi esemény, hatás bekövetkezhet és
2. a létrejött földrajzi esemény kedvezőtlen következményeit (a károkat, az ártalmakat).

Valamilyen (általában káros) földrajzi esemény (pl. lavina) kockázatán az esemény bekövetkezésének a valószínűségét értjük. Földrajzi kockázat valamilyen földrajzi hatásnak kitettek vagy ki nem tették körében: valamely lehetséges kockázati tényezőnek kitett csoporthoz tartozók vagy nem tartozók körében érvényes valószínűség (matematikailag: feltételes valószínűség).

A viszonylagos földrajzi kockázat (K_{fv}): a földrajzi tényező hatásának kitett események számát osztjuk a földrajzi tényező hatásának ki nem tett események számával.

$$K_{fv} = \frac{n_{hat}}{n_{nhat}},$$

ahol

K_{fv} a viszonylagos kockázat,

n_{hat} a hatásnak kitettek száma,

n_{nhat} a hatásnak ki nem tették száma.

A viszonylagos földrajzi kockázat azt fejezi ki, hogy a kedvezőtlen földrajzi tényező fennállása esetén hányszorosára változik a kockázat. Nő, ha a kockázati hányados > 1 ; csökken, ha a kockázati hányados < 1 ; nem változik, ha a kockázati hányados $= 1$.

A földrajzi kockázat lehet időben állandó és folyamatosan változó. Gondoljunk például arra, hogy ha a település földrajzi környezeti körülményei javulnak, az mérsékeli bizonyos káros, kedvezőtlen földrajzi események bekövetkezésének a valószínűségét, a földrajzi kockázatot. Pl. ha visszatérünk az ártéri fokgazdálkodásra, csökkentjük a település árvíz alá kerülésének a lehetőségét. Vagy: a halódó kiscsaládok többnemzedékes nagycsaládokká való átalakításának az elodázása komoly nemzeti kockázattal jár, hiszen az egyre inkább szaporodó társadalmi gondok egyre nehezebb helyzetbe hozzák a nemzetet.

A földrajzi kockázatszámítási eljárások — a megoldások módja szerint — két csoportba sorolhatóak. Az elsőben azon módszerek vannak, amelyek megtörtént kedvezőtlen földrajzi események statisztikai vizsgálatából indulnak ki, és a tapasztalati bekövetkezési valószínűségeket kivetítik a kedvezőtlen jövőbeli földrajzi eseményekre. A másik a kedvezőtlen

földrajzi környezeti események ártalmasságának és bekövetkezési valószínűségének a becslésére épül, és ebből vonunk le következtetéseket a földrajzi kockázat nagyságára.

A következőkben a földrajzi kockázatszámítás közvetlen szakértői becslésen alapuló fajtájával foglalkozom. A kockázatbecslés történhet a földrajzi kockázatok felderítését és vizsgálatát követően a kockázatok súlyosságának a becslésével és a földrajzi jelenségek (az értékelési tényezők) kockázatára adott válaszok szöveges vagy statisztikai értékelésével. Az eképpen készült földrajzi kockázatértékelés csak egy adott időponthoz tartozó kockázat becslésére ad lehetőséget. A becslés úgy válhat időben is értékelhetővé, ha azt megadott időszakonként megismételjük, és mindig a leginkább kedvezőtlen földrajzi jelenségek megszüntetésére összpontosítunk. A földrajzi kockázatok értékelésére a kedvezőtlen jelenség ártalmasságát (mértékét, súlyosságát) és a bekövetkezés valószínűségét ún. kockázatértékelési mátrixszal végezzük el. (47. táblázat).

A FÖLDRAJZI ESEMÉNY BEKÖVETKEZÉSI VALÓSZÍNŰSÉGE	A FÖLDRAJZI ESEMÉNY SÚLYOSSÁGA			
	Csekély (1)	Átlagos (2)	Súlyos (3)	Nagyon súlyos (4)
Valószínűtlen (1)	kicsi (1)	elviselhető (2)	mérsékelt (3)	mérsékelt (4)
Kevésbé valószínű (2)	elviselhető (2)	mérsékelt (4)	lényeges (6)	lényeges (8)
Valószínű (3)	mérsékelt (3)	lényeges (6)	elfogadhatatlan (9)	elfogadhatatlan (12)
Biztos (4)	mérsékelt (4)	lényeges (8)	elfogadhatatlan (12)	elfogadhatatlan (16)

47. táblázat. Földrajzi kockázatértékelési mátrix

A mátrix adatait a vastag kereten kívüli értékek összeszorzásával kapjuk. Ha egy nagyon súlyos földrajzi környezeti kár (pl. löszfal leomlása a főközlekedési útra; pontértéke: 4) bekövetkezését a földrajzi körülmények mérlegelése alapján egy szakértő valószínűnek értékeli (pontértéke: 3), az elfogadhatatlan földrajzi kockázatot jelent (pontértéke: $4 \times 3 = 12$), és meg kell tenni a szükséges intézkedéseket. Egy adott földrajzi helyre vonatkozó földrajzi kockázati tényező pontszáma és a környezeti kárra vonatkozó szükséges intézkedés a 48. táblázatban látható. Természetesen más értékelési mátrixok is kialakíthatóak, ha szakmai szempontból alátámaszthatóak.

A FÖLDRAJZI KOCKÁZAT		INTÉZKEDÉS A KATASZTRÓFA MEGELŐZÉSÉRE
értéke	szintje	
1	kicsi	Nincs szükség intézkedésre.
2	elviselhető	Nem kell intézkedni, de ellenőrzéseket kell végezni.
3–4	mérsékelt	Kockázatot csökkentő intézkedések szükségesek.
6–8	súlyos	Sürgős intézkedés kell a kockázat csökkentésére.
9–16	elfogadhatatlan	A kockázat megszüntetését azonnal meg kell kezdeni.

48. táblázat. Intézkedési szintek

Ha a földrajzi ártalmak tüneteit jegyzékbe foglaljuk, célszerű azokat csoportosítani (pl. löszfal leomlása → geomorfológia; aszály → klimatológia; családi működési zavarok hasonlósága egy bizonyos térségben → családföldrajzi diagnosztika).

A tünetek kockázati hatásának becslésére I = igen (bekövetkezési valószínűsége = 1), T = talán (bekövetkezési valószínűsége = 0,5) és N = nem (bekövetkezési valószínűsége = 0) választ lehet adni. A földrajzi tünetek megjelenése kockázatának becslését ilyképpen el lehet végezni valószínűségszámítással is, hiszen az egymást páronként kizáró események összegének a valószínűsége az események valószínűségének összegével egyenlő; vagyis egymástól független események összegének bekövetkezési valószínűsége nagyobb, mint az egymástól függő eseményeké.

Példa. Legyen a földrajzi tünetjegyzékben 55 földrajzi ártalom. Az egyik becslő szakember ezek előfordulására 8 igen, 23 talán és 24 nem válasz adott.

$$P = (t_1 + t_2 + \dots + t_n) = 8 * \frac{1}{55} + 23 * \frac{0,5}{55} + 24 * \frac{0}{55} = 0,35$$

Tekintettel arra, hogy a t_f események nem függetlenek egymástól, az eseteknek kevesebb, mint 35%-ában várható a földrajzi veszély, ártalom — mint kedvezőtlen esemény — bekövetkezése; más szavakkal: 65%-nál nagyobb a valószínűsége annak, hogy a jegyzékben szereplő földrajzi tünetek a földrajzi környezetre kedvezőtlen hatásokkal nem járnak, vagyis nem következnek be.

Nyilvánvaló, hogy egy másik szakember nem pontosan ugyanúgy értékeli a tüneteket. A Kendall-féle konkordancia számítással meghatározhatjuk a szakemberek közötti egyezés mértékét, amiből a földrajzi tünetek egységes megítélésére is következtethetünk.

Egy földrajzi esemény kockázata egyszerűen kiszámítható úgy is, ha pl. egy földrajzi tényező hatását elszenvedett lakosok számát elosztjuk a hatásnak kitett összes lakos számával. Arányként vagy százalékos arányként adjuk meg rendszerint a földrajzi kockázat mértékét.

Példa. Egy településen a dohányzó családok száma 258, a dohányzás kockázatának kitett családok száma pedig a település összes családja, 365 család. A kockázat $258 / 365 = 0,71$ vagy 71%. Annak az esélye, hogy egy családban találunk dohányzó családtagot, $sd = p/(1 - p) = 0,29/(1 - 0,29) = 0,29/0,71 = 0,41$ vagy $107 / 258 = 0,41$; és a valószínűsége $p = 0,315$. Vigyázat! Esély és valószínűség nem ugyanaz!

Miképpen különítsük el egymástól a különféle földrajzi környezeti kockázatokat? A földrajzi kockázatok mértéke a földrajzi kockázat meghatározásából következően függ a bekövetkezési valószínűségtől és a várható ártalmak, károk, zavarok nagyságától. E megközelítésben a földrajzi kockázatok két osztályba sorolhatóak.

1. A nagy valószínűséggel bekövetkező és nagymértékű földrajzi (geogén) ártalmat okozó földrajzi események elfogadhatatlan földrajzi környezeti kockázatot jelentenek. Az ilyeneket a lehető legrövidebb időn belül meg kell előzni, meg kell szüntetni, vagy gyökeresen át kell alakítani. Az elfogadhatatlan földrajzi kockázatot jelentő tünetek megjelenésének hátterében környezetvédelmi rendszerhiba, megélhetési nehézségek, rossz családi körülmények stb. állhatnak.

2. A kis valószínűséggel bekövetkező, de nagymértékű földrajzi környezeti ártalmat okozó, ugyanakkor környezeti katasztrófát elő nem idéző események (pl. helyi árvíz), vagy a nagy valószínűséggel bekövetkező, de viszonylag kisebb környezeti problémát okozó események (pl. szélvihar) a kezelendő földrajzi kockázatok. Az ilyeneknél kétféle földrajzi stratégiát követhetünk. Egyrészt folyamatos odafigyelés a földrajzi környezetre, gyakori és rendszeres ellenőrzések, valamint megelőző intézkedések foganatosítása a tájban, a településen. Másrészt biztosítékok keresése az esetleges környezeti ártalmak csökkentésére. A földrajzi környezeti kockázatok

többségének a háttérben csekély valószínűséggel bekövetkező és elhanyagolható geogén ártalmakat okozó események vannak. Ezek rövid távon alig hatnak a földrajzi környezetre, hosszú távon azonban és kellő odafigyelés, megelőzés hiányában — mert felerősödhetnek — komolyabb környezeti problémákat is okozhatnak az egyébként is igencsak leterhelt földrajzi környezetben.

Természetesen akkor járunk el észszerűen, ha a földrajzi kockázatvizsgálatot és -értékelést egységben vagy összehangoltan szervezzük meg, hiszen így nemcsak kisebb ráfordítással és nagyobb hatékonysággal végezhethetjük el a földrajzi feladatokat, hanem maradéktalanul és egységesen elégíthetjük ki a számon kérhető követelményeket is (a geogén ártalmak, tünetek azonosítása, a környezetterhelési tünetek csoportosítása, a földrajzi kockázatok értékelése, intézkedések a kockázatok megszüntetésére, megelőzésére vagy csökkentésére, a földrajzi kockázatértékelés adatolása, a védekezési eredményesség ellenőrzése és az értékelés rendszeres felülvizsgálata, felülbírálata).

A földrajzi kockázatértékelésben az alkalmazott módszertantól függetlenül kell a következő lépéseket elvégezni: 1. geogén ártalmak, ökoszisztémák azonosítása; 2. a geogén ártalmak előfordulási gyakoriságának a meghatározása; 3. a következmények értékelése (pl. terjedési képletek, hatástanulmányok); 4. kockázati mérőszámok előállítás.

A földrajzi környezetben előforduló, magas környezeti kockázatok kimutatásának és csökkentésének eszköze a földrajzi kockázatelemzések bevezetése. Figyelem! A földrajzi kockázatértékelés végeredménye és megbízhatósága — mint minden vizsgálaté — az alapadatok megbízhatóságától függ. A földrajzi környezeti kockázat mutatója növekszik egyrészt az alapadatok bizonytalansága révén, másrészt a különböző bizonytalanságok egymásra hatásaként. Ezért tehát törekedni kell arra, hogy az adott feladathoz leginkább alkalmazható kockázatszámítási eljárást használjuk; a számításhoz lehetőség szerint tényadatokat használjunk fel, és a kapott eredményeket megfelelőképpen értékeljük.

Hasonlóképpen lehet geológiai, geofizikai, geokémiai stb. környezeti kockázatok bekövetkezését becsülni.

A földrajztudomány műveltségéről

A földrajztudomány is evolúciós rendszer, akárcsak a többi tudomány. Kiszámíthatatlan, milyen tudománnyá válik, belső változásainak az összegződése mivé alakítja évtizedek, évszázadok múltán. Egy tudomány műveltsége (megművelése, fejlettsége, intézményesültsége, szervezettsége, társadalmi elfogadottsága, bírálói érzékenysége, tudományágainak a száma) a kutatók és a tanárok műveltségétől, fölkészültségétől, olvasottságától, szemléletétől és erkölcsi tartásától függ. Ne feledjük, kedves kollégák, hogy a geográfia műveltsége is éppen úgy függ a geográfusok és a földrajztanárok műveltségétől és erkölcsi tartásától, mint bármelyik tudományé.

Az én nagy földrajzos példaképeim: Hunfalvy János, id. Lóczy Lajos, Cholnoky Jenő, gr. Teleki Pál, Fodor Ferenc, Bulla Béla, Mendöl Tibor, Prinz Gyula, Kádár László, Láng Sándor, Sárfalvi Béla, Tóth József, Bárdi László... Földrajzi műveltségük és a geográfia iránti mély elkötelezettségük követendő példa a geográfusok és a földrajztanárok számára, s ajánlom is a kollégáknak jó szívvel saját földrajzos példaképüknek e nagyszerű tudós férfiak közül bármelyiket, akár többet is. De más jeles földrajzosokat is, mint például Bél Mátyás, Széchenyi Béla, Teleki Sámuel, Stein Aurél, Milleker Rezső, Bulla Béla, Székely András, Balázs Dénes, Varga Lajos és így tovább. Sok-sok kiváló, hazáját és nemzetét hőn szerető férfiú van közöttük! Hiszen „minden becsületes szívnek legszentebb a hon”.¹⁵

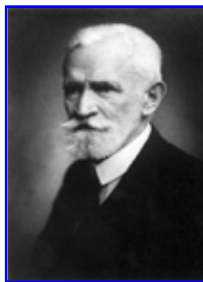
¹⁵ Széchenyi István: *Világ vagy is felvilágosító töredékek némi hiba 's előitélet eligazítására*. Pest, 1831, Fűskúti Landerer Nyomtató Intézete, 273.



Sársfalvi Béla



Teleki Pál



Cholnoky Jenő



Hunfalvy János



Mendöl Tibor



Lóczy Lajos



Bulla Béla



Fodor Ferenc



Tóth József



Bárdi László



Láng Sándor



Prinz Gyula

Földrajzos példaképeim

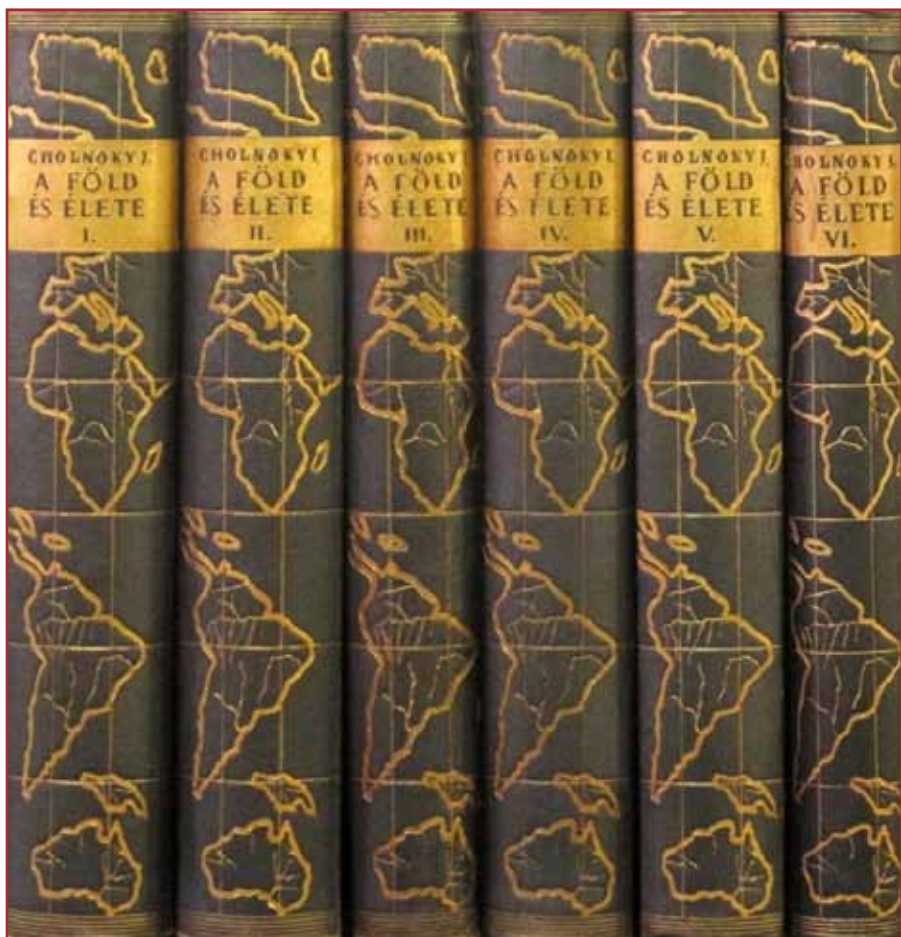
A földrajz oktatásának feladatáról

A földrajz közismereti tantárgy. A földrajzoktatás adjon tárgyilagos tájékoztatást a földrajzi léneknek a földrajzi környezetben való elterjedéséről, eloszlásáról, elhelyezkedéséről, áramlásáról, nagyságáról, életéről, fennállásáról stb.; fedje fel és értelmezze a földrajzi jelenségek, folyamatok okait, kapcsolatait, kölcsönhatásait, törvényszerűségeit; értesse meg, hogy a nemzetünk sorsa (és az emberiség meg a Föld jövője) a közösségek minőségétől és a családoknak a földrajzi környezetben való ésszerű létezésétől, a társadalom megfelelő viselkedésétől függ.

* * *

Itt, e fejezet végén, megállok egy pillanatra, és elcsendesítem kavargó, örvénylő gondolataimat és csodás emlékeimet. Fejet hajtok a nagy magyar geográfusok előtt, és megköszönöm nekik, hogy ősi, gyönyörű, hatalmas Kárpát-medencei magyar hazám és ősi nemes nemzetem, valamint a világ más érdekes tájai és szorgalmas népei megismertetésében oly sokat adtak nekem. Legfőképpen Cholnoky Jenő és Sárospatai Béla tanár uraknak tartozom szívből jövő köszönettel.

De azért is megállok, hogy fiatal kollégáimmal tudassam: földrajz-elméleti rendszerem finomítása, továbbgondolása, átdolgozása az ő feladatukká válik. Hát éljenek a lehetőséggel, ha megérik rá a földrajzi idő! Hiszen a földrajztudomány — ha akarjuk, ha nem — úgyis fejlődik valamerre, és szükséges leendő alapértékeinek, axiómáinak a felülvizsgálata: megerősítése, megváltoztatása vagy elvetése; avagy egy gyökeresen új szemléletű földrajzelmélet megszerkesztése, kidolgozása.



Cholnoky Jenő: *A Föld és élete. Világrészek, országok, emberek. I–VI. köt.*
Budapest, 1936–1937, Franklin-Társulat.

I. Európa – II. Ázsia – III. Afrika – IV. Amerika – V. Ausztrália, Óceánia és
a sarkvidékek – VI. Magyarország földrajza.

A FÖLDRAJZ AXIOMATIKUS MEGALAPOZÁSÁRÓL

A közvetlen lakókörnyezetünk, a vidékünk, a tágabb földrajzi környezetünk megismerése — a tájékozódás — az emberi közösségek ősrégi törekvése és mindennapi cselekedete ősidők óta. A tájékozódásban kialakított sok-sok fogalom pontosításával, a tájékozódás különféle fajtáinak az erősödésével (pl. a közlekedésben a gépkocsiforgalom, a hajózás, a repülés; vagy a különféle, vezető nélküli gépek, szerkezetek irányítása), a tájékozódás módszereinek és eszközeinek a fejlődésével s nem utolsósorban a matematikai és a statisztikai módszerek elterjedésével a tájékozódásban is megindult egyfajta szakosodás, és a geográfia — mint az emberi tájékozódás legősibb tudománya — számos ágra bomlott szét, és már-már áttekinthetetlenné vált. Ráadásul sok támadás is érte a geográfiát főleg az utóbbi fél évszázadban közgazdászok, regionális tudományt művelők és más műgeográfusok részéről: ráfogták, hogy tkp. nincs is tárgya, nincs önálló ismeretrendszere, más tudományok eredményeit tünteti fel és használja sajátjaként stb.

Számomra nagyon régen egyértelművé vált, hogy a földrajztudomány csorbult tekintélyének a visszaszerzése érdekében biztosabb alapokra kell helyeznünk hatalmas épületét, mint amelyen most áll. 2014 júliusában ötlött fel bennem a gondolat: mi lenne, ha axiomatizálnám a földrajztudományt... hasonlóképpen ahhoz, amiképpen a geometria, az aritmetika vagy a halmazelmélet axiomatizálva van... persze a megváltoztatandók megváltoztatásával... (mutatis mutandis) hiszen egy földrajzi axiómarendszer megfelelően biztos szerkezeti alap lehet ahhoz, hogy rajta

újból megerősítsük a geográfia immáron kicsit ingadozó falait, kissé omladozó, de azért még lenyűgöző, gyönyörű épületét.

Elképzeléseimet legott és örömmel osztottam meg régi barátommal, a rendkívüli műveltségű *dr. Ringer Árpád* tudós régész-geográfussal, hajdani évfolyamtársammal, aki azonnal átlátta a földrajz axiomatizálása gondolatom alkalmazásának a lényegét és fontosságát. Biztatott, lelkesített. Erőt érlelődött hát bennem a gondolat: a geográfiát axiomatizálni kell! Augusztus közepén aztán nekiláttam: szorgosan gyűjtöttem a szakirodalmat, hajnaltól napestig olvastam a régi könyveket és a legújabb tanulmányokat; leírtam első meglátásaimat, elképzeléseimet, megfogalmaztam első elgondolásaimat, kerestem az elméleti fogódzókat. Éjszakánként nemegyszer arra ébredtem, hogy a földrajztudomány axiomatizálásával foglalkozom — alvás közben. Árpád barátom pedig mindvégig figyelemmel kísérte munkámat: buzdított, ösztönzött, bátorított. Hónapokon át órákon keresztül beszélgettünk a földrajz és általában a tudományok helyzetéről, mai sajátosságaikról, a legkülönbébb tudományos kérdésekről, feladatokról. Megfogalmazta okos észrevételeit, elmondta kitűnő meglátásait, bölcs tanácsaival látott el.



Ringer Árpád

De hát mi köze van az axiomatikának a tájékozódáshoz, jelesül a földrajzi tájékozódáshoz, azaz a földrajztudományhoz? A földrajzi környezetünk megismerhetőségéhez? Nem csak a matematika, a geometria, a fizika, a statika előjoga az axiómák használata?

A geográfiában a tájékozódás azt jelenti, hogy egy-egy földrajzi lénről, földrajzi fogalomról minél több ismeretet iparkodunk megszerezni; a földrajzi lén egyre több tulajdonságát igyekszünk felderíteni, megragadni s a földrajzi fogalmak egymás közti kapcsolatait egyre mélyebben akarjuk feltárni. A világ számunkra — geográfusok számára — földrajzi világ, telis-tele földrajzi lénekkel, földrajzi fogalmakkal. Ezek tulajdonságait, egymáshoz fűződő kapcsolatait geográfiai tételek írják le. Ezeknek az igaz voltát a helyes gondolkodás szereivel és a természeti valósággal való egyezéssel be kell bizonyítani. A földrajzi tájékozódás, a földrajzi megismerés is következtetések láncolata, a szándékunk pedig újabb és újabb tételek bizonyítása. A földrajzi környezet felderítése, megismerhetősége is felveti

azt, hogy vajon van-e elvi lehetőség a földrajz fogalmak minden tulajdonságának a leírására? Igazolható-e minden földrajzi tétel, amely egy-egy földrajzi fogalommal kapcsolatban megfogalmazható?

A bizonytalanságok elosztatásának az egyik eszköze az axiomatika, a földrajz axiomatizálása. Ehhez mindenekelőtt szükségünk van az anyanyelvünkre, a szabatos gondolkodásra és afféle jelképekre, amiket bármilyen nemzetiségű geográfus ugyanúgy ért, ugyanazokat a jelentéseket érti alattuk; továbbá szükségünk van a tájékozódás több évezredes történetéből szerzett tapasztalaton, közmegegyezésen nyugvó, meghatározást nem igénylő alapfogalmakra és igazolásra nem szoruló alaptételekre, amiket minden földrajzos egyféleképpen használ, s amiknek a szigorú alkalmazásával nyert következtetések helyességét egyetlenegy földrajzos sem vonja kétségbe. Ezek is a földrajzi megismerés eszközei, szerszámai.

Az alaptételeket meg kell szerkesztenünk, és a számukat pedig — az áttekinthetőség és kezelhetőség érdekében — a lehető legkevesebbre kell leszorítanunk. A földrajztudomány axiómarendszerével leírt földrajzi környezetnek jól megközelíthetőnek, jól megismerhetőnek kell lennie. Az axiómarendszerrel megszilárdított földrajztudománynak kijelölhetjük a határait, és megállapíthatjuk a természeti valóságban előforduló mintáit (modelljeit), azaz az egyes földrajzi tudományágakat. Ha egy axiómarendszernek létezik modellje a természettudományokban, akkor az egy valós axiómarendszer, ellentmondásmentes, igaz. Ha egy földrajzi axiómarendszerben egy földrajzi tétel az axiómarendszer minden földrajzi modelljében igaz, akkor e tétel helyessége az axiómarendszerben igazolható, az axiómákból logikai úton levezethető. Ez egy alapvető felismerés, ami mind a földrajzi axiómarendszerben, mind pedig a földrajzi tájékozódásban használt gondolkodási mód és logikai szabályrendszer teljességét mutatja. Minthogy minden földrajzi tételt be lehet bizonyítani, helyességét igazolni lehet, ennél fogva a földrajzi környezet, egy-egy földrajzi rendszer vagy az egész földrajzi világ megismerhető.

Adódhatnak viszont olyan helyzetek, amikor nem tudjuk az axiómarendszer alaptételeivel minden származtatott tétel igazságát eldönteni. Vagyis a földrajzi környezetnek mindig lesz olyan vonatkozása, amit nem ismerhetünk meg! Kurt Gödel I. nemteljességi tétele szerint minden valamirevaló axiómarendszerben értelmezhető fogalmak között van olyan,

aminek számunkra felderíthetetlen, kiismerhetetlen tulajdonságai vannak. Az ő II. nemteljességi tétele szerint pedig magának a szóban forgó axiómarendszernek az ellentmondás-mentessége egy efféle megfoghatatlan tulajdonság! Hát akkor megismerhető-e teljesen axiómák bevetésével a földrajzi környezet? Ha egy olyan helyzetbe kerülünk, hogy axiómarendszerünk egy eldönthetetlen állításába ütközünk, akkor újabb alaptételek felvételével tágítanunk kell az axiómarendszert, hogy az előállt feladatot megoldhassuk. Vagyis a földrajzi környezetben való tájékozódásban néha-néha a megismerési szempontok váltogatásával juthatunk csak előre.

Bármelyik tudománynak vagy elméletnek lehet axiómarendszernek nevezett alapvető tételek csoportja az alapja. Az axiómarendszer alapvető tételek rendszere, amiből a rendszer származtatott tételeit logikai úton vezetjük le. Egy tudomány vagy egy elmélet építését axiómarendszerrel alapozhatjuk meg. Az axiómarendszer egy tudományterület vagy egy elmélet axiomatizálása révén jön létre, és arra szolgál, hogy a rendszerben levezetett érvényes tételeket és a közöttük fennálló, következtetéssel létrejövő összefüggéseket szabatosan, gazdaságosan és átláthatóan jelenítse meg. Az axiómákat bizonyítás nélkül fogadjuk el. Ennek roppant egyszerű ismeretelméleti (logikai) oka van: a körben forgó okoskodás elkerülése.¹

Mit is érthetünk axióma (alaptétel, kiindulási tétel) alatt?

A tudományelméletben különbséget teszünk a klasszikus, jelentőségéből már veszített és egy fiatalabb, jelentőségében nőtt axióma értelmezés között. A klasszikus értelmezés szerint az axióma egy önmagában nyilvánvaló, ezért kétségbevonhatatlan (analitikus) igazság. És mint ilyen, más igazságra (tételre) nem vezethető vissza, ill. más igazságból (tételből) nem vezethető le. Következésképpen nem bizonyítható (igazolható) és

¹ **körben forgó okoskodás** A fogalom meghatározásának alapvető szabálya a *körben forgás tilalma*: X kifejezés nem szerepelhet az Y meghatározott fogalom szerkezetében; ellenkező esetben *ördögi kör* (circulus vitiosus) jön létre: Y további meghatározásokra szorul, és több pótmeghatározás közvetítésével az eredeti meghatározott fogalomhoz jutunk vissza, ami hiba. Példa. Ha melegszik az éghajlat, a gleccserek fogynak. Ha a gleccserek fogynak, nő a Föld évi középhőmérséklete. Ha nő a Föld évi középhőmérséklete, emelkedik a tengerek szintje. Ha emelkedik a tengerek szintje, a gleccserek fogynak.

nem szorul bizonyításra; apriori, tökéletes alapigazságot fejez ki, ami előtt nincs semmiféle más, legalábbis semmilyen jobban tudott igazság.

A ma értelmezett axióma nem más, mint az őt használandó felek megállapodásán, megegyezésén nyugvó alaptétel, aminek az érvényessége éppen a megegyezésen, a szokáson, a hagyományon nyugszik. És mint ilyen, lehet ugyan önmagában nyilvánvaló, ámde nem kell annak lennie. Azt az egészséges emberi értelemnek be kell még látni, hogy a mai axióma miért éppen így és nem másképpen van értelmezve. Jóllehet a ma ekképpen értelmezett axióma ezáltal egy önkényes tétel benyomását keltheti, létezése mégsem teljesen alaptalan. Mindenekelőtt a tapasztalati tudományok axiómáira érvényes e felfogás, ill. éppen rájuk kellene ezt megkívánni — megkülönböztetésül a tisztán deduktív axiomatikus tudományoktól, mint amilyen a logika vagy a matematika.

Az axióma mindkét értelmezésében közös az, hogy azok az axiómákat kezdeti, kiindulási tételekként értelmezik, mégpedig különös tételek, az ún. teorémák és/vagy teljes axiomatikus elméletek levezetésére való kiindulási tételekként. Az axiómák tehát kiindulási vagy alaptételek egy-egy axiomatikus tétel (vagy elmélet alapjául szolgáló tételek, az ún. teorémák), a fogalmak és egy-egy teljes elméletek levezetéséhez. És mint ilyenek, nem önmaguk nyilvánvalóságán alapulnak, hanem megállapodáson, megegyezésen. A geográfiában mindkét axiómaértelmezés szerinti axiómákat használhatjuk.

Gondoljunk csak arra, hogy egy terepen vagy egy településen való tájékozódásban „axióma” lehet a templomtorony, a magányos fa, az iránytű, ill. egy közterület, egy épület, egy jel, amelyek alkalmasak a helyzet-meghatározásra, az iránymutatásra; ezek kiindulópontok, szilárd pontok, vonatkoztatási pontok a tájékozódásban. Éppen úgy szükség van a tudományban való tájékozódásban is efféle „tárgyakra”, cölöpökre, vonatkoztatási pontokra, vagyis axiómákra. Úgy is mondhatnám, hogy ha a tájékozódást nem segítenék templomtornyok, körülményesen igazodhatnak csak el a terepen; és ha az egy-egy tudományban való tájékozódást nem segítenék axiómák, akkor bizony akár még áttekinthetetlen is lehetne a tudomány.

A tudomány vagy elmélet egybeszerkesztési elve megköveteli a fogalmak következetes elrendezését: ha egy fogalom egy másik meghatározásához szükségeltetik, akkor az elsőnek a másik előtt kell állnia a sorrendben. Azon fogalmakat, amelyek egy efféle sorrendnek az elején vannak, alapfogalmak nevezzük. Az alapfogalmat — a meghatározásában a végtelen visszautalást vagy hivatkozást elkerülendő — nem határozzuk meg, a lényeges tulajdonságait axiómával tárjuk fel. Ezen axiómával kell aztán a tudomány vagy az elmélet további tételeit és összefüggéseit megalapozni. S az, hogy az elméleti építmény fogalmairól megszövegezett igaz kijelentés axióma-e, vagy pusztán csak egy bizonyítandó tétel, az a kijelentésnek az elmélet szerkezetében elfoglalt helyzetétől függ. Az axiómák nyelvi és logikai képződmények, többnyire valós, tapasztalati jellegűek, vagyis a természeti valóság bizonyos egyszerű tulajdonságait tükrözik. Az axiomatizálás pontos, világos és egyértelmű fogalomhasználatra is készítet.

Az axiómarendszernek ellentmondás-mentesnek és teljesnek kell lennie, azaz egyfelől nem lehetnek benne egymásnak ellentmondó alaptételek (kijelentések, állítások); másfelől az adódó értelmezéseket egymással kapcsolatba kell hozni. Továbbá természetesen törekedni kell arra is, hogy a lehető legkevesebb alaptétellel építsük fel a tudományt vagy az elméletet. Az axiómák függetlensége is követelmény, vagyis egyetlenegy alaptétel se legyen a többiből levezethető.

Az axiómarendszer felfoghatjuk játékszabályok gyűjteményeként. Minden játékot szabályok szerint játszunk. A játékot hol sakknak, labdarúgásnak, bójócskának; hol geometriának, aritmetikának, történelemnek, néprajznak vagy földrajznak hívjuk. A tudósoknak a feladata a saját tudományterületük játékszabályainak a megfogalmazása. Arra tesznek kísérletet, hogy olyan játékszabályokat alkossanak, amelyekkel az általuk játszott játék minden lépését, eseményét jól vezethessék, hogy örömük legyen a játékban; azaz tkp. az általuk vizsgált valóságot minél eredményesebben, helyesebben tárják fel, s megtalálják a törvényeit vagy a törvényszerűségeit.

Az egyes játékszabályokat kijelentésekbe foglalják, ám e kijelentések csak az adott játékot szabályozhatják, és csak annak a helyzeteinek a leírásából eredhetnek. A sakkjáték szabályait nem alkalmazhatjuk a labdarúgásban és viszont; a sakkjáték szabályai nem eredhetnek a labdarúgásból és viszont. A kutatóknak tudniuk kell, hogy a játékszabályok melyik

játékból származnak, és a szabályok érvényességét bizonyítani is tudniuk kell. A játékszabályokkal megalkotható az adott játékhoz tartozó elmélet, ami megmutatja a játékszabályok alapján megengedett lehetséges játék-változatokat. Vagyis a kutatóknak azt is tudniuk kell, hogy a szabályok (tételek) melyik tudományterületről származnak, és ezt tudniuk kell bizonyítani is. Az axiómarendszerből megalkotható egy hozzá tartozó elmélet, ami az axiómarendszer alapján megengedett lehetséges tétel-változatot tartalmazza. Az elmélet tudományos tételek (állítások) rendszere, a hozzá tartozó axiómarendszerből levezetett tételekből áll. A jól felépített elmélettel szembeni további fontos követelmény, hogy maga is véges sok lépésben axiomatizálható legyen.

Az axiómarendszerhez és az elméletéhez illesztett minták (modellek) kiegészítik az axiomatikus módszer és a tudományos elmélet értelmezését. Egy minta valaminek az ábrázolása, a leírása. Mintákat az axiómarendszer értelmezése révén állíthatunk elő. Egy minta tkp. az axiómarendszer megelevenedése, igazolása, bizonyítása. Egy axiómarendszer mintája egy már felderített tudományos rendszer, amelyben minden egyes meghatározatlan fogalomnak sajátos jelentése van; és mindegyik axióma igaz, vagyis a minta kielégíti mindegyik axiómáját. Példák: a szabadesésnek, a forgalomáramlásnak, a Föld Nap körüli keringésének vagy a földrajzi környezetnek a mintája (modellje). A tudományos modelleket is tudományos közösségek állítják elő és fejlesztik.

Az axiomatikában e három ág — axiómarendszer, elmélet, minta — nem választódik el szigorúan egymástól; kölcsönösen befolyásolják egymást, és hozzájárulnak a tudományos eredmények állandóan javuló értékettségéhez. Egy tudományos elmélet mintájának megfelel a ténylegesen összeállított játékszabályok összessége, ami összefogja az elmélet részeit, és átülteti azokat a valóságos játékba. Ugyanígy: egy földrajztudományi elmélet, pl. a hegységképződés egyik mintája lehet a Mecsek kialakulása, ami a hegységképződés elméletét egy valóságos földrajzi lénre, jelesül a Mecsekre vonatkoztatja, alkalmazza, az elméletet átülteti egy valóságos Kárpát-medencei középhegység kialakulásának a magyarázatába.

Értelmezzük most az axiómarendszert, az elméletet és a mintát a labdarúgáson! Az axiómarendszer megfelel a labdarúgás nemzetközileg elfogadott szabálykészletének; az elmélet megfelel a labdarúgás egy-egy

valós elképzelésének (csapat összetétele, taktikai utasítások különféle helyzetekre, a támadósr vagy a védekezés összeállítása megadott szempontok szerint stb.), amiket a játékosok és az edzők a pályán begyakorolnak; a minta pedig egy valóságosan lejátszott bajnoki vagy edzőmérkőzés lehet különböző keretfeltételekkel (nagy- vagy kispálya, nagyszámú szurkolók, pályavilágítás hiánya és egyebek).

A földrajztudományra nézve: az axiómarendszer a geográfia törvényei és törvényszerűségei; az elmélet a földrajztudomány egy-egy adott elmélete (telephelyelmélet, térgazdasági elmélet, földrajzi kockázatbecslés, kontinensvándorlás elmélete stb.), amiket a geográfusok alakítanak; a minta pedig egy tényleges, egy valóságos földrajzi környezet különféle és sokszínű földrajzi változásait foglalja keretbe.

Axiómarendszer kétféleképpen keletkezik.

1. Egy tudományos területen elvi problémák állnak elő. Ilyenkor megpróbáljuk a rejtetten alkalmazott axiómákat feltárni és ismertetni. E tisztázó műveletek után aztán az elmélet tételeit esetleg újra kell fogalmaznunk, vagy a tételek megmaradnak a régi alakjukban. A műveleti sorrend: minta $\rightarrow$ axióma $\rightarrow$ elmélet.
2. Megszerkesztünk egy új axiómarendszert, s ezzel új elmélet keletkezik. Aztán hogy ezen elmélet mennyire hatékony, az attól függ, vajon szerkeszthető-e hozzá olyan minta, amely ezen axiómarendszerre épülő elmélet szerint működik. A műveleti sorrend: axióma $\rightarrow$ elmélet $\rightarrow$ minta.

Egy axiómarendszer mintái azonosak (izomorfak), ha az elemeik és az elemekre vonatkozó tulajdonságok között egyértelmű megfelelés van; és kategorikus az axiómarendszer, ha mindegyik modellje azonos. Ha egy axiómarendszer kategorikus, akkor egyben teljes is.

Miből áll egy axiómarendszer? Meghatározatlan elsődleges fogalmakból (alapfogalmakból) és az ezeket használó axiómáknak vagy kiinduló feltételeknek a sorozatából. Az eredmény egy elmélet, amit az axiómáknak nevezett új állításokkal bizonyítunk, s ennek során csak az axiómákat, a logikai szabályokat és az előzőleg már bizonyított tételeket használjuk fel.

Egy axiómarendszer nem pusztán önmagában áll. Része a természetes nyelv, amivel a tételeit bizonyos szabályok szerint előállítjuk; az alap-tételeknek — maguknak az axiómáknak — a készlete; és a logikai következtetési szabályok rendszere a további tételek levezetéséhez. A földrajz-tudomány axiómarendszere — az axiómákon kívül — magába foglalja még a csodálatos magyar gyöknyelvet (hiszen ezen fejezzük ki gondolatainkat), a földrajzi szaknyelvet (ezzel építjük és tanítjuk a geográfiát) és a formális logika rendszerét (főleg a helyes következtetések tanát).

A magyar nyelv gyökei egyébiránt felfoghatóak axiómának is, hiszen a gyökök toldalékolásával épül fel a gyönyörű, semmilyen más nyelvhez sem hasonlítható, egyes becslések szerint tízezer éve legalább létező, ősi magyar nyelv. A mondatszerkesztési, toldalékolási, hangrendi stb. szabályok meg nyelvünk játékszabályai. A geográfusnak persze nem dolga e rendszerek fejlesztése, viszont a földrajztudomány axiómarendszerének az építéséhez, jobbításához bármelyiket felhasználhatja.

Amikor a tudományban bizonyítékokat keresünk, óvatossá kell lennünk azzal, amit igaznak tételezünk fel, és azzal, amit nyilvánvalónak gondolunk. Különösen óvatossá kell lennünk akkor, ha olyan feltételezéseket fogalmazunk meg, amelyek az éppen vizsgált ismeretrendszer felségterületén kívül esnek. Egy axiómarendszer fejlesztésének a kezdetén nincs meg minden szükséges axióma; s ez lehetővé teszi, hogy olyan alap-tételeket is kipróbáljunk, amik több axiómarendszernek a tagjai.

Bizonyos alapfogalmak a körben forgó meghatározások elkerülése végett meghatározatlanul maradnak. Ezeknél valójában az axiómák szolgálnak arra, hogy számukra tulajdonságokat mondjanak ki; vagyis ezen alapfogalmak tkp. az axiómák által, azok révén vannak meghatározva. A meghatározatlan alapfogalmaknak két fajtája van: tárgyat jelölők és a tulajdonságok, amik a tárgyak közötti viszonyokra vonatkoznak.

Egy helyesen megfogalmazott axiómarendszerrel szemben támasztott követelmények: a függetlenség, a teljesség és az ellentmondás-mentesség. Az axiómák egymás közti függetlenségének az elvárása arra kényszeríti az axiómarendszer szerkesztőjét, hogy a legkevesebb axiómából építkezzék, egyik axióma se legyen felesleges, avagy a többiből levezethető. Az axiómarendszer teljessége lehetővé teszi azt, hogy eldöntsük: az adott tudományterülethez tartozó kijelentés vajon a szóban forgó axiómarend-

szerből következik-e, avagy sem; tehát egy axióma sem lehet túl kevés. Az ellentmondás-mentesség biztosítja, hogy az axiómákból egyidejűleg ne lehessen egy belőle levezetett tételre és annak logikai ellentétére is következtetni.

Próbaképpen, érdekességképpen ültessük át a függetlenség, a teljesség és az ellentmondás-mentesség elvét a labdarúgásra és a földrajztudományra. Mit kapunk?

KÖVETELMÉNY	LABDARÚGÁS	FÖLDRAJZTUDOMÁNY
Függetlenség	a labdarúgó szövetség szabálykészlete (a játék „törvénye”) minden játékhelyzetet szabályoz, semmilyen szabály nem hagyható szándékosan figyelmen kívül	a földrajzi törvények (törvényszerűségek) minden földrajzi változásra érvényesek, egy sem hagyható szándékosan figyelmen kívül
Teljesség	a játékban mindenféle helyzet egyértelműen szabályozott, a bíró döntése érthető; nem található ki önkényes szabály	minden földrajzi változás egyértelműen szabályozott; a geográfus változásra adott magyarázata érthető; nincs önkényesen földrajzi törvény (törvényszerűség)
Ellentmondás-mentesség	mindegyik bíró azonosan értékeli egy-egy játékhelyzetet	mindegyik geográfus azonosan értékeli egy-egy földrajzi változást

49. táblázat. A labdarúgás és a geográfia összevetése az axiómarendszer kívánalmai szerint

A földrajztudomány lényegét és feladatát Sztrabón ekképpen fogalmazá meg: „Ha van tudomány, amellyel a bölcselőnek egyáltalában még foglalkoznia kell, akkor a földrajz az, amelyet vizsgálódásunk tárgyául választottunk. Véleményünk helyessége mellett számos körülmény bizonyít. [...] A sokoldalú tudás, amely nélkül lehetetlen e célt elérni [vagyis a földrajzzal való foglalkozást], csak annak a tulajdona, aki mind az isteni, mind pedig az emberi dolgokat fürkészi; márpedig e dolgok tudományát nevezik bölcseletnek. Hasonlóképpen igen nagy a haszna mind az államtudományokra és a kormányzati ügyekre nézve, mind az égieknek, meg

a földi és tengeri lényeknek, a növényeknek, terményeknek és minden egyéb másnak az ismeretére nézve, s ezért olyan férfiút kíván, aki az élet helyes elrendezését és boldogságát szíven viseli.”²

Sztrabón a földrajzi tudomány atyamesterének Homéroszt tekinti, „aki nemcsak költői tehetségével múlja fölül elődeit és összes utódját is, hanem, hogy úgy mondjuk, az állami életre vonatkozó tapasztalataival is. Ennek következtében *nemcsak az eseményeket tanulmányozta gondosan, hogy minél többet megismerhessen és az utókorra örökíthessen, hanem az egyes vidékeket, az egész lakott földet, meg a tengert is. Az elméletben való utazással ugyanis nem jutott volna a föld legvégső határaihoz.*”³ [Kiemelés — V. Gy.]

Bizony, az „elméletben való utazás” és a *természeti valóság megtapasztalása* között tátongó, néha áthidalhatatlan szakadék megfontolásra készteti a lelkes geográfust: vajon lehetséges-e a földrajztudomány eddigi eredményeit alaptételekbe foglalni; vajon lehetséges-e a földrajztudomány axiomarendszerét úgy megalkotni, amiképpen Euklidész⁴ 2300 évvel ez előtt, a Kr. e. III. században Alexandriában megalkotta vala a geometriáét; vagy ahogyan a matematika egyes ágait mások a legutóbbi időkben axiomatizálták (Bolyai János, Georg Cantor, David Hilbert, Giuseppe Peano, Andrej Kolmogorov, Kerékjártó Béla, Alfred Tarski stb.).⁵

A válaszom: igen is, meg nem is.

² Strabón: *Geographika*. Ford. Földi József. Bp., 1977, Gondolat Könyvkiadó, 39.

³ Uo. 39.

⁴ *Euklidész* nevét a magyar hagyomány szerint *i*-vel, és nem a görög *ei* kettőshangzóval írjuk át. Egyébként a legtöbb európai nyelv is *i*-vel használja a nevet, pl. angol: Euclid; német: Euklid; francia és olasz: Euclide stb. Lásd Szabó Árpád kitűnő klasszikafileológus és matematikus véleményét az Euklidész: *Elemek* (Ford. Mayer Gyula. Bp., 1983, Gondolat) c. könyv általa írott előszavában, a 7. oldalon.

⁵ Az axiomatizálás mai követelménye szerint az alkalmazásának a feltétele legtöbbször az, hogy maga az axiomatikus rendszer az elsőrendű logika nyelvén legyen megfogalmazva, azaz *legfeljebb csak objektumokat kvantifikáljon* (formalizáljon), mert hiszen a másodrendű logika, ami már az objektumok tulajdonságainak és viszonyainak a kvantifikációja, nem axiomatizálható, ennél fogva semmilyen ráépített elmélet sem. A kvantifikálás valamely minőség, folyamat, jelenség sajátosságainak mennyiségi mutatókkal (számokkal vagy más matematikai fogalmakkal) történő meghatározása és kifejezése.

Mi is az axiomatizálás? Matematikai „axiómarendszerek felállítására a következő megfontolás vezet: a matematikában minden bizonyítás úgy történik, hogy az állítást más tételekre vezetjük vissza és minden definíció más fogalmakra vezeti vissza a meghatározandó fogalmat. E visszavezetések során valahol meg kell állnunk: bizonyos fogalmakat tovább nem elemzendő alapfogalmakul, bizonyos tételeket tovább nem bizonyítandó alaptételekkül, azaz axiómákkul kell elfogadnunk. Az alapfogalmakból nem használhatunk fel semmi mást, mint amit az axiómák kimondanak róluk, mintegy implicite definiáljuk ezeket az axiómákkal. [...] egy axiómarendszertől semmiképpen sem várható, hogy az illető tudományág alapfogalmait egyértelműen adja meg, hiszen ezek az alapfogalmak általában nem is foghatók meg precízen... Egy-egy axiómarendszernek... több modell is eleget tesz. [...] Ennek ellenére megkívánjuk egy axiómarendszertől, hogy lehetőleg teljesen képviselje azt és csakis azt a tudományágot, melynek felépítésére bevezettük.”⁶

Hogyan építsük hát fel, miképpen szerkesszük meg a geográfia axiómarendszerét? Röviden, pontokba szedve:

1. először gyűjtsünk össze jó pár földrajzi sarkfogalmat;
2. válasszuk ki közülük a természetesen adódó legalapvetőbbeket, amiket aztán alapfogalmaknak tekintünk;
3. szabatosan határozzuk meg a fogalmakat;
4. az alapfogalmakat viszont nem határozzuk meg, hanem szakmai egyetértéssel fogadjuk el az értelmezésüket (, ill. az axiómák fogják majd megadni a magyarázatukat);
5. a meghatározott fogalmak tulajdonságait tételekkel írjuk le;
6. az alapfogalmak tulajdonságait is tételekkel — mégpedig az alaptételekkel, vagyis az ún. axiómákkal — írjuk le;
7. a tételek helyességét be kell bizonyítanunk a fogalmak meghatározásaira és az igaz tételekre épülő érvelésekkel;
8. az alaptételeket (axiómákat) nem bizonyítjuk, hanem szakmai egyetértéssel fogadjuk el azokat;

⁶ Péter Rózsa: Az axiomatikus módszer korlátai. *Matematikai és Fizikai Lapok*, XLVIII. kötet, 1941, 120–121.

9. az elkészült földrajztudományi axiómarendszer lesz az alapja a földrajz különféle tudományágainak, elméleteinek, amiket aztán szintén a fentiek szerint tovább axiomatizálunk.

Nagyjából ennyi a feladatunk. Hozzáteszem még, hogy az axiómák ne tartalmazzanak ellentmondást, mert akkor nem lehet felépíteni belőlük egy szabatos, ellentmondásmentes tudományos rendszert. Aztán legyenek függetlenek egymástól, azaz ne lehessen egy axiómát levezetni a többiből. És legyen teljes az axiómarendszerünk, ám minél kevesebb axiómát tartalmazzon. E három alapvető követelménnyel később még bővebben foglalkozom.

A geográfiát ekképpen kell axiomatizálnunk. Az axiomatizálással a földrajz is egyértelmű, világos, egyszerű, szabatos tudománnyá tehető. Azt is mondhatjuk, hogy az axiomatizálás tkp. rendrakás egy tudomány vagy egy elmélet alapfogalmai, fogalmai, alaptételei, levezetett tételei, követelményei és műveleti módszerei között. Az adott tudományra vagy elméletre vonatkozó lételméleti, ismeretelméleti, módszertani és alkalmazási-gyakorlati alapelvekből indulunk ki, igaz tételeket szerkesztünk, s ezeket úgy rakjuk össze, hogy önálló egészként egy teljes és ellentmondásmentes rendszert alkossanak. Egy tudomány vagy egy elmélet axiomatizálása megköveteli az ismeretrendjének a szabatos tárgyalását, a tételei közötti függőségi viszonyok tisztázását, az átláthatóságot és az átvizsgálhatóságot. Az axiomatizálás egyik fontos követelménye a fogalmak helyes meghatározása és pontos használata.

A tapasztalati tudományok példaképe — metodológiai ideálja — ma is a geometria, a matematika. Tapasztalati tudomány alatt olyan tudomány értendő, amely a természeti valóságot vizsgálja és tapasztalatilag igazolt tételeket is tartalmaz. A geometria az érzékelés és a szemlélet révén alakult. Merthogy a földrajzi környezet lényjeinek egy része igen egyszerű elrendezést mutat: a telihold kör alakú, a csillagok pontok, a pusztaságok síkok, a vulkánok kúpok; a mezőn három, egymástól távolabb álló vadkörtefa egy háromszög csúcsai stb. Meg aztán nem okoz különösebb nehézséget az sem, hogy egy gúlát megkülönböztessünk egy kúptól, avagy egy szögletes testet egy gömbtől. A földrajzi környezetben való tájékozódás során a geometriai feladatokat nemigen kellett keresgélni, azok a minden-

napi tapasztalatban megvoltak, és a természeti valósághoz nyilvánvalóan közel állottak.

Viszont az elemi geometria sajátos, axiomatikus tárgyalásmódja lehetővé tette azt is, hogy olyan kijelentéseket alkossanak öseink, amelyek a szemléletből egyáltalán nem következnek, bár utólag a szemlélet számára mégis megjeleníthetők. Az efféle tétel, mint „a derékszögű háromszögben bármely befogó mértani középárányos az egész átfogó és az átfogón lévő vetülete között”⁷ szemléletileg soha nem merülhetett fel a bonyolultsága miatt, és az is elég nehéz lehetett, hogy e tétel utólag, a rajzi pontatlanságok miatt, rajzzal, képileg kielégítően megvilágíttassék. Nyilvánvaló, hogy a földrajz axiomatikus felvezetése szintén lehetővé teszi majd az olyan tételek kimondását, amelyek a földrajzi környezet földrajzi lénei változásainak a közvetlen szemléleten túl vannak.

A földrajztudomány történetét tanulmányozva azt tapasztaljuk, hogy az elmélet és a gyakorlat kölcsönviszonyának a figyelembevétele mindig a geográfia fejlődését eredményezte; ezért mi is csak akkor járhatunk jó úton, ha a földrajz axiomatizálását az elmélet és a gyakorlat, a földrajzosok és a kisebb-nagyobb közösségek igénye szempontjai szerint végezzük.

Csak a formális logika felől nézve egy axiomatizálendő tudomány gondosan kiválasztott fogalmak és a rájuk vonatkozó állítások rendszere. Az állítások részben meghatározások, részben tételek. A formális logika szerint az axiomatizálás kizárólag arra adhat választ, hogy milyen alapon tarthatjuk a fogalmakat ismertnek és a tételeket igazaknak, ám a vonatkoztatási alap ismeretéről semmit nem tud mondani. Ti. a fogalom formális értelmezése csak meghatározás révén, a tétel formális igazolása pedig csak dedukcióval lehetséges. Így az előfeltételek megismerése a formális logika keretein belül nem oldható meg. Valamely fogalomnak a meghatározása ugyanis más fogalmakat és valamely tétel bizonyítása más tételeket is igényel; ezek meghatározása és bizonyítása újabb és újabb, előzetesen már ismert fogalmakra, ill. bizonyított tételekre épül. Ha tehát minden fogalmat meg akarunk határozni és minden tételt igazolni akarunk, vagy egy soha véget nem érő fogalom- és tételáncolathoz jutunk, vagy vissza-

⁷ Obádovics: i. m. 286.

érkezünk egy már előfordult taghoz, és ily módon a körben forgó okoskodás hibájába esünk. Ezt elkerülendő, minden tudományos rendszerben ki kell választanunk bizonyos fogalmakat és bizonyos tételeket, amelyeket meghatározás és levezetés nélkül ismertnek vagy igaznak fogadunk el. Ezek lesznek az illető tudomány alapfogalmai és alaptételei. Az axiómák az alapfogalmak rejtett, burkolt meghatározásainak is tekinthetők, mivel értelmezik az alapfogalmakat.

A formális logika az axiómarendszertől bizonyos követelmények teljesülését kívánja meg. Az egyik már említett az, hogy a rendszer ellentmondástól mentes, a másik pedig, hogy teljes legyen. Ellentmondásmentes az axiómák rendszere, ha nem vezethető le belőle ugyanannak a tételnek (ítéletnek) a helyessége és helytelensége is; és akkor teljes, ha az illető tudomány körébe vágó minden feladatot el tud dönteni.

Igen ám, csak hogy a földrajztudomány axiomatizálása pusztán formális szempontok alapján nem oldható meg. Mert hiszen a geográfia fogalmai és tételei a természeti valóságra, jelesül a földfelszín lénjei változásainak a törvényeire és törvényszerűségeire vonatkoznak, és ennél fogva — a formális bizonyítástól függetlenül — akkor helyesek, ha a természeti valóságról, azaz a földfelszín földrajzi lénjeinek a történéseiről, változásairól helyes képet adnak.

A természeti valóság és a képzetes valóság követelményeit egyidejűleg úgy elégíthetjük ki, hogy az elméletben csak a természeti valóságból elvonatkoztatott fogalmakat használjuk; ezek ugyanis a természeti valóságot tükrözik. A földrajztudomány axiomatikus felépítésnél e megszorítás különösképpen az alapfogalmakra és az alaptételekre vonatkozik. Viszont amilyen mértékben e megszorítás teljesül, ugyanolyan mértékben válik be az egész axiomatizált rendszer a geográfiában. Így a földrajz egy-egy ága axiómarendszerének biztosítania kell bizonyos alapvető földrajzi műveletek meglétét is, és meg kell adnia e műveletek végzésének az elvét is. Minden egyéb földrajzi műveletet ezen alpműveletekre kell visszavezetnünk. A földrajzi alapfogalmak és alaptételek, valamint az alapvető földrajzi műveletek birtokában hozzáfoghatunk a többi földrajzi fogalom meghatározásához és a többi földrajzi tétel igazolásához.

Egy-egy tétel igazolásában ismét különbséget kell tennünk a pusztán formális és a földrajzi igazolás között. A formális igazolás az axiómákból

és a fogalmak meghatározásaiból való levezetés. A levezetett tétel azonban csak akkor fogadható el földrajzi tételként is, ha tapasztalatilag (induktíve) is beigazolódik. Fordítva is fennáll e követelmény. A tapasztalatilag igazolt földrajzi tételt a földrajzi axiómarendszerből is le kell tudnunk vezetni. Ha ez nem sikerül, akkor vagy ellentmondás áll fenn közöttük, vagy nem teljes a földrajzi axiómarendszer. Ilyenkor gondoskodnunk kell a földrajz-tudományi axiómák megfelelő módosításáról, a földrajzi axiómarendszer bővítéséről. A földrajztudomány a jelen fejlettségi fokán bízvást axiomatizálható, mégpedig valamennyi ágával együtt.

Azt még nem tudjuk pontosan, hogy az axiómák miféle megismerési folyamat eredményeképpen jönnek létre. A formalisták dogmának tartják az axiómát, ami — szerintük — ösztönös felismerés (intuíció) vagy egyéni lelemény eredménye, ennélfogva az axióma érvényességének alapja nem volna egyéb, mint a helyességébe, az igazságába vetett feltétlen hit. Márpedig ennek az értéke, amint azt sejtethjük, csak viszonylagos. És így a földrajzi tapasztalás és a leendő földrajzi axiómarendszer nem választhatandóak szét egymástól. Egyetlenegy földrajzi alaptételt sem lehet külön következtetési logikai művelettel, azaz deduktíve, sem pedig külön közvetlen tapasztalással igazolnunk, hiszen egyfelől éppen a földrajzi axiómák képezik a földrajzi tételek levezetésének az alapját; másfelől ugyancsak a földrajzi axiómák tartalmazzák ama földrajzi műveleteknek a véghezviteli elvét, amivel éppen az illető földrajzi axiómák tapasztalati igazolását megtehetnénk. Előzmények nélkül ugyanis az emberi elme képtelen egyszerre felismerni a tudományos kutatási problémák alapvető tényeit. Ezért kezdetben magából a köznapi szemléletből és a hozzá kapcsolódó köznapi gondolkodásból indul ki (amiben sok lehet a bizonytalanság, a pontatlanság, a feltételezés).

Ha efféle elmélet alapján értelmezzük a megfigyeléseket, ellentmondások merülnek fel. S hogy feloldhassuk őket, a kiindulási alapot módosítanunk kell. Ettől kezdve az elmélet és a tapasztalás lépésről lépésre való egybehangolása által fokozatosan közeledünk a természeti valóság földrajzi megismeréséhez, és egyidejűleg fokozatosan tökéletesednek az axiómarendszer alaptételei is, míg azok a természetes földrajzi valóság megismerését adó lehető legjobb megfogalmazásához jutunk.

A földrajztudományi axiómarendszer felépítése korántsem jelenti a földrajzi környezet kutatásának a végét. Ugyanis sem kifogástalan földrajzi axiómarendszer, sem semmilyen hibátlan, tökéletes axiómarendszer nem létezhet. Mert hát a természeti valóság, azaz a földrajzi környezetünk aprólékos földrajzi műveletekkel történő megismerése a fokozatos közelítések ellenére sem maga a természeti valóság teljes földrajzi környezeti része, hanem annak többé-kevésbé önkényesen kiragadott és eszményített földrajzi része. A földrajztudományi axiómarendszer megalkotásában nem a dogmatikus zártság követelménye a lényeges (hiszen ez nem is valósítható meg), hanem az, hogy az axiómákkal szabatosan megállapíthassuk a földrajztudomány érvényességi határait és hiányosságait. Így válik az axiomatikus módszer a geográfiában is a kutatás fontos eszközévé.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az axiómák helyessége végső fokon valóban igazolható, és ennél fogva azok is pártatlan, elfogulatlan természeti törvények és társadalmi törvényszerűségek lehetnek. A még axiomatizálatlan földrajz és az axiomatikus földrajz nem két különböző tudomány: a kettő egy és ugyanaz. Ha a földrajznak egy-egy ágában az axiomatikus módszer nem alkalmazható, akkor ama tudományágban baj van az ismeretek igazolhatóságával, annak az ágnak a taníthatóságával, a gyakorlati alkalmazásával és a kutatásával.

Az eszményien kifejtett tapasztalati elméletek szerkezete a természeti valóságból elvonatkoztatott elvek halmaza, amik kapcsolatot teremtenek az elméletek feltételezései és a megfigyelt jelenségek leírásai között. Az ilyen elméleteket axiomatikus rendszerként kell felépíteni. Ezen elméletek általános alapelvei és következményeik alkotják azon általános törvényeket, amikről az állítatik, hogy igazak mindazon dolgok esetében, amelyek az elméletek hatókörébe esnek.

Egy helyes tudományos elméletben az általános törvényeknek nyilvánvalóan igazaknak kell lenniük. Az axiómák pedig olyan alapigazságok (alapfeltételezések, alaptételek, sarkigazságok), amelyek gyakorlati tapasztalatok széles körű általánosításán alapulnak. Közvetlenül nem bizonyíthatóak, de elfogadásuk kívánatos, mert segítségükkel elméleteket lehet felépíteni, tételeket lehet levezetni. Helyességüket a belőlük levonható következtetéseknek a tapasztalattal való egyeztetése dönti el (minthogy abból lettek általánosítva). A logikai következtetés mindig az általánostól

halad az egyedi felé. Például: minden földrajzi környezetben vannak földrajzi lének; a Mecsek egyfajta földrajzi környezet; tehát a Mecsekben vannak földrajzi lének. Ellenben, ha megfordítjuk a következtetési eljárást, és az egyeditől indulunk az általános felé (ez az indukció), kérdés, hogy az egyedi kijelentéseket beágyazhatjuk-e az általános kijelentésekbe.

Példa:

— A Mecsek változik.

— *Miért változik a Mecsek?*

— Mert a Mecsek is csak egy földrajzi lén, és minden földrajzi lén változik.

— *Miért változik minden földrajzi lén?*

— Mert a földrajzi lének a földrajzi környezet részei, és a földrajzi környezet változik.

— *Miért változik a földrajzi környezet?*

— Mert minden földrajzi környezetben hatnak a földrajzi lénekből eredő földrajzi erők, és azok ösztönzik a változásokat.

— *Miért hatnak a földrajzi erők?*

— Azért, mert a földrajzi erők a világmindenségben mindenütt ható erők földi egységei, megnyilvánulásai, és ha a világerők hatnak, akkor a földrajzi erőknek is hatniuk kell.

— *Miért hatnak mindenütt a világerők?*

— Azért, mert ez a természetük, ez a tulajdonságuk. Nem tudnak leállni.

— *Miért nem tudnak leállni?*

— Mert ha leállnának, „befagyna” a világegyetem.

— *Miért „fagyna be” a világegyetem?*

És így tovább. De hát meddig? E fordított eljárásban van egy bökkenő. Az általános kijelentés nem feltétlenül biztosabb, mint az egyedi. Például lehet valaki biztos abban, hogy minden földrajzi lén változik, de nem feltétlenül változik minden lén — a hajókat a mélybe húzó tengeri kígyó is egy lén, de az nem változik. Az általánost az egyedi felől bizonyítani... ez bizony nem működik. Hiszen a tapasztalati dolgok világa egyedi világ, *csak abból* nem tudunk semmiféle általánosan érvényes

természeti törvényt levezetni. Valami kell még ahhoz, hogy az általános kijelentések biztosan igazak vagy hamisak lehessenek. Teljesíthető-e vajon e feltétel? Igen!

Minden tudomány alaptételekből indul ki, amiket nem bizonyít, de amiket igaznak ismer el. Az aritmetika például abból indul ki, hogy vannak számok; a geometria abból, hogy vannak pontok, egyenesek és síkok; a fizika abból, hogy vannak tömegek és erők; a biológia meg, hogy vannak élőlények és életjelenségek; a régészet abból, hogy vannak leletek; a néprajz meg, hogy vannak használati tárgyak, hagyományok, szokások stb. A geográfia pedig abból indul ki, hogy vannak földrajzi lének, földrajzi környezetek, földrajzi változások, földrajzi helyek, földrajzi idők, földrajzi körülmények és földrajzi műveletek. Az efféle „földrajzi axiómák” nincsenek bizonyítva, ezek egyszerű kezdeti feltevések. Nélkülük viszont nem tudunk földrajztudományt művelni.

Egy kis érdekesség: nézzük meg, miképpen értelmeztetett az axióma a Magyar Tudós Társaság⁸ magyarító kiadványában⁹ 1834-ben! „*Axioma*: észlelet, köztudat; sarkigazság, sarkvalóság, sarkállítás; hiteles (megnyugtató) mondás; nyilvános tétel; mondák; eszmény, észcsin; közönséges vagy szükséges igazság, magában bizonyos esmérőtétel; alaptétel; talpmondás; víttan igazság, nyílt-ok; tudnivaló, magában állandó igazság.”

Számunkra az *alaptétel* szó felel meg. Érdemes tudós eleink akkortájt már keresték az axióma és sok más görög, latin és német eredetű szakszó anyanyelvi megfelelőjét, hiszen a magyar tudományosság óriási fejlődésnek indult a XIX. század elején, hatalmas lendülettel vette be a korszak legkülönbözőbb tudományainak a várait, s hát szükség volt a magyar tudományos szaknyelv megteremtésére. Ez idő tájt számos kitűnő folyóiratot indítottak kiváló tudósaink. Ilyen volt például a Magyar Tudós Társaság által közrebocsátott *Tudománytár*; a jeles íróink által is támogatott *Tudományos Gyűjtemény* (még a nagy Vörösmarty Mihály, első helyesírási sza-

⁸ A Magyar Tudós Társaság 1830-ban Pozsonyban alakult meg, a *Magyar Tudományos Akadémia* nevet 1840-ben vette fel.

⁹ *Philosophiai műszótár*. Közre bocsátja a Magyar Tudós Társaság. Buda, 1834, 18. E műszótárnak a megalkotói: Imre János, Berzsenyi Dániel, Szilasy János, Szalay Imre, Dóhovichs Bazil, Ercsei Dániel és Fábíán Gábor.

bályzatunk egyik megteremtője is volt öt éven át a szerkesztője); a hírneves Bugát Pál és Flór Ferenc által is szerkesztett *Orvosi Tár*; a Kazinczy Ferenc szorgalmazására indított *Felső Magyarországi Minerva*; az *Athenaeum* tudományos, kritikai és szépművészeti folyóirat; a *Magyar Academiai Értesítő* és így tovább, számosak és egyre több.

Szigorú különbséget kell tennünk tudományos és nem tudományos axiómák között. Biztos tudást akkor nyerhetünk, ha tudományos axiómákat használunk. Mikor tudományos egy axióma? Ha magától értetődik. Példa: *a földrajzi környezetet földrajzi lének alkotják*. Csak ha efféle alapvető, nyilvánvaló kijelentésekből indulunk ki, akkor építhetjük fel időtállóan egy-egy tudomány épületét.

Egy tudomány vagy egy elmélet axiómarendszere alapfogalmak és alaptételek, levezetett tételek és fogalom-meghatározások, magyarázatok, bizonyítások és elvárások együttese. Ezekre épül fel, ezeken nyugszik a tudomány vagy az elmélet épülete. Az axiómarendszer szerkesztésekor a lehető legszigorúbb fogalmi megalapozottságra kell törekedni. A matematikai résztudományok axiómáit bizonyítás nélkül fogadják el a matematikusok, ám a természettudományokban egy-egy igazolt természeti törvény vagy az arra közvetlenül visszavezethető tétel is lehet axióma. Most és még többször is meg fogom erősíteni: az axiómák olyan alapigazságok, amelyeket *egy-egy tudomány adott fejlettségi fokán* nyilvánvaló igazságként fogadunk el. Minden szemléletmód, amely a közösségek és az egyének tájékozódását szolgálja, megalkotja a saját maga „axiómarendszerét” (hagyományokat, szokásokat, szereket, fogásokat, eljárásokat), és annak egyes alaptételeire építve kísérel meg összerendezni a természettről, a társadalomról és a gondolkodásról szóló mindennapi ismereteket.

Aki tagadja egy tudomány axiómáit, azt meggyőzni ama tudomány tételeinek az igazságáról nem lehet. Ezt vallotta maga a nagy Galileo Galilei is, aki a *Párbeszédekben* így írt erről¹⁰: „Nyilvánvaló, hogy benneketek nem lehet meggyőzni, vagy előfeltevésektől eltéríteni, mert ti nem-

¹⁰ Galilei, Galileo: *Párbeszédek a két legnagyobb világrendszerről, a ptolemaiosziról és a kopernikusziról*. Bp., 1959, Európa Könyvkiadó. Az eredeti — *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico, e copernicano* — megjelent Firenzében, 1632-ben, Giovanni Battista Londini által, a felsőbbbség engedélyével.

csak a tudomány axiómáit tagadjátok, hanem tagadjátok a kézzelfogható tapasztalati tényeket, sőt magát az érzékelést is. Én azonban nem bizonyítékaitok következtében adom fel az ellenállást, hanem azért, mert *contra negantes principia non est disputandum*.” Azaz az elveket [axiómákat] tagadókkal nem lehet vitatkozni. A nagy Galilei szintén használta az axiomatikus módszert.

A Galilei másik híres párbeszédes művében felbukkanó bizonyos akadémikus úr (tkp. saját maga) *Helyi mozgásokról* című könyvét olvassák a társaság tagjai, ami axiomatikus felépítésű tudományos mű: először ki mondja az axiómákat, amiket nem bizonyít, majd következnek a tételek, amiket a beszélgetések során szigorúan geometriai módszerekkel bizonyítanak főleg az *arányelmélet*¹¹ és *nem a függvényeket használva*.¹² Galilei e jeles műve — ez a híres *Beszélgetések*¹³ — igen kalandos úton-módon jelenhetett meg.¹⁴

Sokféle axiómarendszer létezik a tudományokban és a tudományos elméletek egy része is axiómákkal van megalapozva. A XIX. század közepétől nem csupán a matematikai tudományokban erősödött fel az axiomatikus módszer alkalmazása. Más tudományokra is áttért, még a mérnökök is szabatos alapokra akartak helyezni egy-egy műszaki tudományt azok axiomatizálása révén. Van jó pár axiómája a méréselméletnek¹⁵, a mechanikának, a statikának, a fizikai tudományágaknak, sőt még a teo-

¹¹ Az arányelmélet feltehetőleg a knidoszi Eudoxosztól (Kr. e. 400? – 347?) származik, aki jeles matematikus, csillagász és korának híres orvosa volt, akit a filozófia is érdekelt. Nagy biztonsággal állítható, hogy Euklidész *Sztoikheia* (Elemek) c. művének V. könyve Eudoxosz munkássága nélkül nem született volna meg. Lásd az *Elemek* V. könyvét (Budapest, 1983, Gondolat Könyvkiadó), a 150–171. oldalakon.

¹² Radnóti Katalin: Galilei szerepe a mai, modern világképünk kialakulásában. II. A fizika kapujában — szemelgetés a *Discorsi*-ból. *Fizikai Szemle*, 2009/2., 59–64.

¹³ Galilei, Galileo: *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche, Intorno à Due Nuove Scienze Attenenti alla Meccanica ei Movimenti Locali*. (Beszélgetések és matematikai bizonyítások, amelyek a tudomány két új rétegét érintik, valamint a mechanikával és a helyi mozgásokkal kapcsolatosak) Leiden, 1638, Elzevir.

¹⁴ Gingyikin, Szemjon Grigorjevics: Két történet Galileiről. In uő: *Történetek fizikusokról és matematikusokról*. 2. jav. kiad. Bp., 2003, Typotex Kiadó, 49–103.

¹⁵ Rogge, Klaus-Eckart (Hrsg.): *Methodenatlas für Sozialwissenschaftler*. Berlin, 1995, Springer-Verlag, 85.

lógiát is hatalmába kerítette az axiomatizálási láz. A XX. század első harmadának a végén Karl Bühler a nyelvtudományokat axiomatizálta.¹⁶ A magyar gyökerű Karl Ludwig von Bertalanffy megalapította az általános rendszerelméletet, amely összefüggő axiómarendszerként értelmezhető. S nem szűnt meg a múlt század vége felé sem¹⁷ az axiomatizálási láz, és a XXI. elején sem. A neurolingvisztikus programozás elnevezésű kommunikációs módszer axiómarendszerében 13 axióma van. USA-beli kutatók 5 társadalmi axiómát is felállítottak.¹⁸

Az axiomatika a XIX. század végén azt az ábrándot tartotta fenn a tudós világ egy részében, hogy ha a tudósok a logika következtetési szabályai szerint járnak el, akkor az összes tudományt axiomatizálhatják. Ezen ábránd viszont a XX. század első harmadában elillant. Ám ez nem jelenti azt, hogy ma ne lenne érdemes az axiomatikát felhasználva elméleti rendszereket felépíteni vagy axiómarendszereket fejleszteni. Azonban, amint azt már tudjuk, nem minden kérdésre kapunk választ egy axiómarendszer keretein belül. Ekkor meg kell változtatnunk az axiómarendszert, és a felmerült tudományos feladatok megválaszolására új és alkalmas axiómarendszert kell létrehoznunk.

Egy-egy axiómarendszer világfelfogást, világszemléletet, világnézetet is közvetít. Az Euklidésztől származó például alapvetően meghatározza a világról alkotott fogalmainkat, és döntően befolyásolja a térről és a térbeli dolgok elrendeződéséről kialakult szemléletünket. Lehet axiómarendszert szerkeszteni tér- és időelméletekre, lételméletekre, társadalomelméletekre¹⁹ stb., amik a tudományos közösségek, a társadalom és az egyén tájékozódását szolgálják. „Első megközelítésben az axiomatizálás

¹⁶ Bühler, Karl: *Axiomatik der Sprachwissenschaften*. Frankfurt/M, 1933, Klostermann Verlag.

¹⁷ Lásd pl. Falkenberg, Thomas: *Grammatiken als empirische axiomatische Theorien*. Tübingen, 1996, Max Niemeyer Verlag.

¹⁸ Leung, Kwok – Li, Fuli: Social and Cultural Intelligence: Working across Cultural Boundaries. In Ang, Soon – Linn, van Dyne (ed.): *Handbook of Cultural Intelligence. Theory, Measurement, and Applications*. New York, 2015, Routledge, 332–341.

¹⁹ Takáts Ágoston: *Energetikai axiómarendszeren nyugvó rendszerelmélet*. I. köt. A tudományos gondolkodásról és a megismerés hármas absztrakciós szintjéről. H. n., 2007, kézirat, 13.

abban áll, hogy egy adott területre érvényes kijelentések halmazában rendet teszünk: megkíséreljük elkülöníteni az igaz kijelentéseknek egy lehetőleg kis részhalmazát, aminek az a tulajdonsága, hogy más kijelentések belőlük következnek; e kijelentések kis részhalmazában — az axiómákban — az adott terület teljes tudása képviselve van.”²⁰

Az axiómarendszerekre épülő gondolkodás alapvetően helyes megközelítése egy-egy problémakörnek, ám mindig zárt világhoz vezet. Tágabb axiómarendszert választva feljebb jutunk az ismeretek lépcsőin. Mindenkor van lehetőségünk arra, hogy az axiómarendszereket a további ismeretek megszerzése végett tágítsuk. A természeti valóságról alkotott, bevett tudományos elméletek mindig hatással vannak arra, hogy milyen összefüggéseket ismerünk fel benne. A valószínűség (plauzibilitás) mindig vezetőül szolgál számunkra a probléma meglátásától kezdve egészen a még elképzelhető ellenérvek végső elvetéséig.

Ám sose feledjük: nem az axióma alkotja meg a természeti valóságot, hanem a természeti valóság leírásához fogalmazzuk meg az axiómáinkat. És az is igaz, hogy a tudományos ismeret logikailag nem egyforma szerkezetű, mert az egyes tudományok eltérő mértékben alkalmazzák és elütő módon változtatják az axiomatikus, a szabályokon alapuló, a modelleket készítő és az intuitív gondolkodást a megismerés során. Az egyes tudományágakban megjelenő gondolkodási fajták és műveltségek szoros kapcsolatban vannak a természeti valóság ama részével, ami tudományos műveletek alá vonatik.

„A természettudományok axiomatikus felépítése olyan logikai konstrukció kidolgozását jelenti, amelynek az alapját axiómák alkotják, következtetései szigorúan követik a matematikai szabályokat, és a következtetések (tételek) egy részét össze lehet vetni a megfigyelésekkel. Egy ilyen logikai konstrukció jelentené például a zárt, axiomatikus fizikát, kémiát vagy biológiát. A matematikán kívül egyetlen ilyen természet-tudomány sem létezik. Legközelebb áll hozzá a fizika, amelynek több része is axiomatizálható. A fizikában zárt fogalmi rendszernek lehet tekinteni a *newtoni mechanikát*, amely magában foglalja az összes mecha-

²⁰ Hoyningen-Huene, Paul: *Formale Logik. Eine philosophische Einführung*. Stuttgart, 1998, Philipp Reclam, 240 sk.

nikai folyamatnak, a rugalmasságnak, a folyadékok áramlásának leírását, beleértve az akusztikát és a hidrodinamikát is. A *termodinamika* szintén zárt rendszernek tekinthető. Különálló zárt rendszernek tekinthető az *elektromágnesség* elmélete. A *kvantummechanika* szintén zárt rendszer, noha a mérés leírásához szükség van a kvantumos rendszerből a hagyományos rendszerbe történő átmenetre.”²¹

A matematikában jártas kiváló német tudós — David Hilbert²² — természetesen az axiomatika alkalmazására szavaz.²³ Ha az aritmetika elveiről és a geometria axiómáiról szóló számos szakirodalmi munkát áttekintjük — írja — és azokat egymással összehasonlítjuk, e két tárgy sok hasonlósága és rokonsága mellett a vizsgálati módszer tekintetében viszont különbséget érzékelünk. Idézzük csak fel a számfogalom bevezetésének módját — javasolja. Az 1-es szám fogalmából kiindulva a pozitív egész számokat, aztán a természetes számokat (a 0-val), majd az egész számokat (a negatív és pozitív számokat), végül a valós számokat (a racionális és irracionális számokat) sajátítjuk el. A számfogalom bevezetésének e módját *genetikai módszernek* nevezhetjük, mert a valós szám legáltalánosabb fogalma az egyszerű számfogalom sorozatos kiterjesztése révén állítható elő. Felvetjük ama kérdést — írja Hilbert —, vajon a számfogalom tanulmányozásához valóban a genetikai módszer-e és a geometria megalapozáshoz éppen az axiomatikus módszer-e az egyedül megfelelő; az is érdemesnek látszik, hogy a két módszert szembeállítjuk egymással és megvizsgáljuk, melyik előnyösebb, ha a mechanika alapjainak logikus vizsgálatáról vagy más fizikai tudományágakéről van szó. S Hilbert határozott véleménye ez: *a genetikai módszer kiváló pedagógiai és heurisztikai értéke ellenére a megismerésünk tartalmának a végérvényes alakjához és teljes logikai biztosításához az axiomatikus módszer mégiscsak előnyösebb.* Nos,

²¹ Makai Mihály: *Merre vagy szellem napvilága? A megismerés rögzítői újai.* Budapest, 2004, Typotext Könyvkiadó, 102.

²² David Hilbert (1862–1943) német matematikus, számos területen jelentőset alkotott. Újra axiomatizálta a geometriát, és a megoldásra váró matematikai problémák közé a valószínűségszámítás és a mechanika axiomatikus megalapozását is felvette.

²³ Hilbert, David: Über den Zahlbegriff. *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, Band 8. Leipzig, 1900, B. G. Teubner Verlag, 181.

Hilbert e nagyon is helyes megállapítását a földrajztudományra is átvihetjük, és ott is alkalmazhatjuk.

* * *

A válaszom tehát a jóval fentebb feltett kérdésemre, jelesül arra, hogy lehet-e a földrajztudomány eddigi eredményeit axiómákba foglalni: egyrészt *igen*, mert az euklideszi nem formális axiómarendszert példának véve, aminek még sok köze volt a természeti valósághoz, meg lehet alapozni a földrajztudományt axiómákkal.

Másrészt meg *nem* választ adok a kérdésre, mert a mai formális, deduktív, matematikai logikai axiómarendszereket nem lehet a geográfia számára példának tekinteni, mivel a természeti valósághoz szinte semmi közük sincs. A földrajztudomány pedig a természeti valóság földrajzi környezetével, szeleteivel, tényeivel, jelenségeivel foglalkozik: a földrajzi ismeretek érvényessége, igazsága, helyessége erősen kötődik a természeti valósághoz, magához a földrajzi környezethez, a Földhöz. Hogy egy földrajzi ismeret igaz-e, vagy sem, azt a természeti valósággal (a tapasztalattal, a gyakorlattal) vetjük össze, nevezetesen a földrajzi környezet léneinek a változásával; míg a matematikai tételek igazsága csupán a matematika rendszerén belül igazolható, ill. néhányuk, egy elenyészően kis részük, belátással is elfogadható.

Formális egy tudomány, ha elvonatkoztat a természeti valóságtól, a földrajzi környezettől, a tapasztalati adatoktól (pl. mindegy neki, hogy egy szakasz a völgytalp és a hegycsúcs vagy egy utca két vége között jelenik meg); és deduktív egy tudomány, ha egy olyan következtetési rendszeren belül születik meg, amelynek axiómáit bizonyítás nélkül igaznak kell elfogadnunk, s e rendszeren belüli minden állításnak, vagyis a következtetéseknek csak és kizárólag a kiindulásként elfogadott axiómákra szabad támaszkodniuk. *Tisztán formális és deduktív tudományt a földrajzból nem lehet képezni.* A földrajzi tételek az igazság eldönthetősége szempontjából nyílt rendszert alkotnak.

Persze az is elgondolkodtató, vajon a matematikának a természeti valósághoz tényleg szinte semmi köze sincs? E megállapítás igaz-e valójában? Vajon a matematika pusztán csak az emberi gondolkodás határtalan

elvonatkoztatási (absztrakciós) képességének a megnyilvánulása-e, vagy valami más is? Merthogy az agyunkat felépítő idegsejtek bonyolult hálózata is részét képezi a világegyetemnek. E roppant összetett, bonyolult egyetemben molekuláris reakciók milliárdjainak révén születnek a matematika megértéséhez szükséges fogalmak, amik akár a természeti valóságtól teljesen elrugaszkodott tételek kimondásához is vezethetnek. Ám ne feledjük: az agyunk is részét képezi a hatalmas világegyetemnek. Vagyis akármilyen elvont problémáról is legyen szó, az azzal foglalkozó emberek agyában zajló bonyolult neurofiziológiai folyamatok áttételesen függeni fognak a probléma megoldásától, mert az éppen erőteljesen működő agyterületek tüzelő neuronjainak a gondolkodási folyamat közbeni viselkedését nem tudjuk más fogalmakkal leírni, csakis azokkal, amikkel éppen a problémáról gondolkodunk. Nos, hát tekinthetjük-e ennek ismeretében az elvont matematikai levezetéseket a természeti valóságtól teljesen idegennek? Gondolkozhatunk-e olyan elvont problémán, ami nem köthető valamilyen valós folyamathoz is?²⁴

A logikai bizonyítás azt jelenti, hogy a tételt kifogástalan módszerrel egy alapelvre vezettük vissza. Egy földrajzi tétel igazságértékét vagy földrajzi tapasztalati tényeknek, vagy a földrajztudomány eredményeinek az ismeretében állapíthatjuk meg. A geográfia és különösen annak társadalmi ágai (gazdasági, település-, népességföldrajz, egészség-, családföldrajz, településfejlesztés stb.) a reduktív axiomatikus tudományok csoportjába tartoznának.²⁵ Az effajta tudományok művelői a tapasztalati ismeretek rendszerezésével általánosan érvényes elveket — axiómákat, meghatározásokat és törvényszerűségeket — állapítanak meg, amikkel az egyes tényeket, jelenségeket magyarázzák. És ha már erre nem képesek, mert megszorodának ama jelenségek, események, amik az érvényben lévő elvekkel, tételekkel már nem magyarázhatóak, akkor segédelméleteket fogalmaznak meg. És ha azok is túlságosan bonyolult rendszerré válnak, előbb-utóbb újrafogalmazzák az elveket.

²⁴ Lásd Csaba Zoltán: Világegyetemes igazságok? *Új Galaxis. Tudományos-fantasztikus antológia. 3. köt.*, Pécs, 2004, Kódex Nyomda Kft., 115–121.

²⁵ A reduktív tudományokról lásd Bocheński, Joseph Maria: *Die zeitgenössischen Denkmethoden*. 3. Aufl. Bern, 1965, Francke Verlag, 100–103.

A logikai törvények alkalmazása elengedhetetlen mind a matematikában, mind a természeti valóság fürkészésében, a földrajzi környezet vizsgálatában is. Ám „a logika nem kulcs a természet rendjéhez, hanem csak katalógus az emberi agyban elraktározott természeti jelenségek galériájához — írja a komáromi Selye János, a *stresszelmélet* hírneves kidolgozója, amivel több orvosi Nobel-díjat is megérdemelt volna. — Sokszor hallom, hogy minden embernek, akármivel foglalkozik, alapos logikai és matematikai képzést kellene kapnia, mert így tanul meg gondolkodni. Én ezt nem hiszem. Sőt, ez az ismeret csak megbéníthatja a félig-meddig intuitív gondolkodás szabad áramlását, amely például az orvostudományi kutatás legmélyebb alapja. A formális logika és a matematika kétségkívül megtanít arra, hogyan gondolkodjunk a formális logikáról és a matematikáról. Nem hiszem, hogy ez alkalmasabbá tenne bennünket a szövettani gondolkodásra vagy egy új sebészeti eljárás kidolgozására, mint a szövettani kutatómunka vagy a sebészeti klinikán szerzett gyakorlat.”²⁶ Selye János e fejtegetése a földrajztudományra és a többi tudományra is érvényesek.

A nem formális természettudományokban, ahol a tudományos eredmények nem matematikai levezetések kiértékelése alapján jönnek létre — ilyen a földrajztudomány is —, a kutatónak más modellt kell követnie az eredmények feldolgozásában. Minél több esetben adnak a megfigyelések, kísérletek, vizsgálatok egybehangzó, az elméletet (hipotézist) alátámasztó eredményt, annál inkább meg lehet győződve a kutató a hipotézise igazáról.

Ha meg akarunk érteni vagy magyarázni egy földrajzi változást, akkor valamilyen feltételezésekkel kell élnünk. A logikus gondolkodás a geográfusokkal azt mondatja, hogy a földrajzi jelen a földrajzi múlt következménye, annak mintegy okozata, okozati láncolata, lenyomata,

²⁶ Selye: i. m. 342. Annak idején az a szóbeszéd járta, hogy Selye János, a szerfölött kitűnő komáromi professzor, humoros természetű ember lévén, sokakat megviccelt és kifigurázott a kollégái közül, olyanokat is, akik az orvosi Nobel-díjra való jelölést befolyásolták, és akik persze megsértődtek a Selye professzor úr viccein. Így aztán az orvosi Nobel-díjról rendszeresen lemaradt. Hja, kérem, az emberi hiúság, a kishitűség, a butaság, a kicsinyes bosszú a kisebbséggel bíró akarnokokat hajtja leginkább.

amit a földrajzi múltban létező földrajzi körülményekből egyetlen és ismert földrajzi kimenetelt, a földrajzi jelent megengedő földrajzi (természeti) törvények és földrajzi (társadalmi) törvényszerűségek hoznak létre. Ennek megfelelően a földrajzi jövő értelemszerűen a földrajzi jelen előre meghatározott eredménye, amit a földrajzi jelenben fennálló földrajzi körülményekből, feltételekből ugyanazon földrajzi (természeti) törvények és (társadalmi) törvényszerűségek hoznak létre, amik megalkották a földrajzi múltból a földrajzi jelent. A földrajzi jelen oka tehát a földrajzi múlt, és a földrajzi jövő egyértelmű okozata a földrajzi jelennek.

Ama ténynek, hogy mégsem vagyunk képesek a földrajzi változások jövőjét kellő biztonsággal és szabotossággal előre jelezni, róla kellő bizonyosságokat megfogalmazni, annak az egyszerű oka, hogy egyrészt a földrajzi jövő szempontjából fontos földrajzi körülményeket teljes egészében meghatározni nem tudjuk; másrészt pedig az összes fontos földrajzi törvény és törvényszerűség hatását, a földrajzi lének sok-sok kölcsönhatását nem ismerjük.

Itt a kaoszelméleti nézőpontot hozhatjuk a földrajzi környezet viselkedésének a megértésében segítségül.²⁷ A zavarosnak (kaotikusnak) mondott rendszerek (ill. a tágabb értelemben vett erőegyensúlyi [dinamikus] rendszerek) olyan determinisztikus egyenletekkel leírható rendszerek, amelyekben *a változások* (a mozgások, az erőhatások) *erőteljesen függenek a kiindulási, a kezdeti feltételektől*. Az efféle változások kevés egyenlettel írhatóak le, ellentétben a számos feltételtől függő változásokkal, ahol nyilvánvaló a rendszer bonyolult viselkedése. A földrajzi környezeti rendszerekben még a kevés kezdeti feltételek sem ismerhetők meg pontosan (mert nem létezik végtelen pontosságú mérés, pláne a múlt földrajzi történéseire, változásaira vonatkozóan), ill. a számítások szükségszerűen véges pontossága miatt a környezeti rendszer viselkedése hosszú távon sem ismerhető meg pontosan. A kaotikus rendszereket leíró egyenletek hagyományosan nem oldhatóak meg, ezért csak numerikusan tanulmányozható a rendszer viselkedése.

²⁷ Maródi Máté: Káosz a társadalomtudományokban? A kaoszelmélet (félre)értelmezése a társadalomtudományokban. *Magyar Tudomány*, 2002/10. sz., 1274–1283.

Akár a földrajzi múltat, akár a földrajzi jövőt vizsgáljuk, az elemzés a földrajzi jelentől való időtávolság növekedésével mindinkább eltávolodik a földrajzi jelentől, és a földrajzi művelet eredményeinek a bizonytalansága mindkét időben növekszik, ennél fogva csak egyre pontatlanabb magyarázatokkal szolgálhatunk a múltbéli vagy a jövőbeli földrajzi környezet vonatkozásairól. Ennek a magyarázata: a földrajzi változásokért felelős adatok hiánya vagy a rossz minőségű adatok, ill. a földrajzi változásokért felelős okokat a kutatók nem mind, vagy nem jól ismerik.

Mindezek ellenére nincs elvi akadálya annak, hogy az ismeretbeli hiányosságok valamelyes kiküszöbölésével tetszőlegesen pontos földrajzi jóslatokat tehessünk és földrajzi modelleket képezhessünk. Az axiomatikus felépítés és a tételek akár tapasztalati, akár formális, a természeti valósággal összevetett bizonyítása szükséges és elégséges feltétele annak, hogy egy-egy földrajzi modellt, egy-egy földrajzi elméletet vagy a földrajztudomány egészét érvényesnek tekinthessük. A földrajztudománynak is rendszereznie, axiomatizálnia, tételeket levezetnie és bizonyítania kell, és természetesen új fogalmakat is be kell vezetnie időnként. És az új földrajzi fogalmak megértéséhez szellemi erőfeszítésre is szüksége van. A földrajzi kölcsönhatások felderítésében segíthetnek például az olyan törvények is, mint a geográfia „első törvényének” nevezett, a földrajzosok körében jól ismert kijelentés, miszerint *minden mindennel összefügg, de a közeli dolgok erőbben hatnak egymásra, mint a távoliak*.²⁸

Egy-egy tétel (állítás, kijelentés) mindenki számára ugyanazt jelentő igazságtartalma kétféleképpen állhat elő: axiomatikusan (deduktív vagy analitikus eljárással), ill. megfigyeléssel (induktív vagy szintetikus eljárással). Bármely zárt axiomatikus rendszer alaptételeinek helytálló volta tapasztalatainkról függetlenül, logikailag bizonyítottan igaz. Egy axióma igazságát zárt rendszerben nem a természeti valósággal történő összevetés biztosítja, hanem az axiómák fogalmi helyessége és a levezetett tételek logikai helyessége. A deduktív, analitikus rendszerek igazsága fogalmaik, axiómaik és levezetett tételeik helyességében rejlik, a természeti valóság általi visszaigazolástól függetlenül. Az induktív, szintetikus rendszerek

²⁸ Tobler, Waldo R.: A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46, 1970/2, 234–240.

igazsága azonban a megfigyelések mindig megismételhető és azonos eredményein nyugszik, akár még a logika szabályaival ellentétben is. Ezért nincs lehetőség arra, hogy a két tárgyalásmód elvi alapjainak különbsége miatt bármelyik rendszerben elért eredményünket közvetlenül, egyszerű műveletekkel áttegyük, átvigyük a másikba. Az induktív vagy szintetikus rendszerekben tapasztalt törvények nem feltétlenül logikusak, és előfordul, hogy nem is ok-okozatiak (lásd a kvantumelmélet bizonyítékait). Ugyanakkor viszont a helyes deduktív eredményeket sem kell a szintetikus rendszernek szükségszerűen visszaigazolnia. Ámbár, ha az axiomatikus-deduktív-analitikus megoldás helytálló, akkor az csaknem mindig visszaigazolódik a természeti valóságban is.²⁹

Egy tudomány, egy tudományos elmélet alapfogalmak és axiómák rendszeréből, levezetett tételekből, valamint törvényekből és törvényszerűségekből áll. A matematika és a matematikai logika biztos alapvetése azáltal diadalmaskodik, hogy az egyes ágai, részterületei tárgyalásának az elején alapfogalmak és axiómák állapíttatnak meg, amiknek érvényesnek kell lenniük. (Sőt vannak olyan részterületei is — pl. a halmazelmélet vagy a geometria —, amelyek többféleképpen vannak axiomatizálva!) A származtatott tételeknek az axiómákból való levezetésével megmutatkozik, hogy az axiómákkal egy ésszerű és akár még hasznos elmélet is előállhat. Az axiómák igazsága bizonyítottság helyett pusztán csak feltételezett, erősen valószínűsített, az igazságértéket a következmények kapják meg, de ezekből nem folyik sem az axiómák, sem az egész elmélet igazsága. Az axiómák közvetlenül nem bizonyítható tételek, helyességüket a belőlük levonható következtetéseknek a tapasztalattal való egyeztetése dönti el.

Az axiómák, mint már ismeretes, bizonyítás nélküli alaptételek: igazságuk valószínűsített és nem bizonyított, és kevés alapfeltételezésre szorítkoznak. Az axiómák viszont az elméletnek sokféle, általuk megalapozott eredményt nyújtanak. Az eredmények igazak, ha az axiómák igazak, és ha az alapfogalmak megbízhatóak. Egy elmélet hasznossága az axiómák igaz voltára mutat rá. Ekképpen minden, amit a világról és a benne a földrajzi környezetről biztos tudás gyanánt birtokolunk, megalapozott

²⁹ Korányi Kornél: A természettudományok teljesítőképességéről. *Magyar Sion*, 2011/1. sz., 41–44.

és rendezett, anélkül hogy a matematikán kívül bárhol máshol hézagmentes bizonyítékaink lennének. Aki egy matematikai elméletet meg akar érteni, a hozzá tartozó axiómákat igaznak kell elfogadnia, legalábbis kísérletképpen. „Egy jelenség matematikai vizsgálata sok hasonlóságot mutat más jelenségek matematikai vizsgálatával. Az első lépés mindig egyfajta egyszerűsítés, amelynek során a kulcsfontosságú fogalmakat azonosítjuk. E fogalmakat azután mélyebb elemzésnek vetjük alá, sorra, és egyre alaposabban felismerjük a vizsgálódás szempontjából lényeges mintázatokat. A következő lépés az axiomatizálás, az absztrakció magasabb szintje. Tételeket fogalmazunk meg és bizonyítunk be. A matematika más területeihez fűződő kapcsolatokat állapítunk — vagy sejtünk — meg. Az elméletet ezután általánosítjuk, melynek során újabb kapcsolatokra derül fény. Ez tehát a vizsgált területek általános szerkezete.”³⁰

A matematikai fogalom- és axiómarendszer egy-egy matematikai tárgykörnek világos megalapozást nyújt.³¹ A matematikai axiomatikus rendszereknek hét alkotórésze van³²:

1. logikai nyelv,
2. meghatározatlan fogalmak,
3. axiómák,
4. meghatározott fogalmak,
5. levezetett tételek,
6. bizonyítási szabályok,
7. tételek bizonyítása.

Persze *az axiomatikus módszer matematikán kívüli alkalmazásaiban többnyire nem formális nyelvet használunk, hanem természetes nyelvet, az anyanyelvünket.* Egyébként bármilyen tudomány vagy elmélet axióma-

³⁰ Devlin, Keith: *Matematika — a láthatatlan megjelenítése.* Budapest, 2001, Typotex Kft., 319.

³¹ Szász Gábor: A matematika tárgya és módszere. In uő: *Matematika. I. köt.* Budapest, 1995, Nemzeti Tankönyvkiadó, 11–19.

³² Sibley, Thomas Q.: *The Geometric Viewpoint. A Survey of Geometrics.* Boston, 1998, Addison-Wesley, 24.

rendszere felépítésének a lépései megfelelnek a fentieknek ama változtatással, hogy az 1. helyen a természetes nyelv áll. „Akkor mondjuk, hogy egy elméleti rendszer axiomatizált, ha össze van állítva bizonyos számú tétel, ezek az axiómák, amelyek kielégítik a következő négy alapvető feltételt: az axiómák rendszerének, önmagában véve, (a) ellentmondásmentesnek kell lennie, ami azon követelménnyel egyenlő, hogy tetszőleges tétel az axiómarendszerből ne legyen levezethető; (b) függetlennek kell lennie, azaz ne tartalmazzon olyan kijelentést, amely a többi axiómából levezethető (»axiómán« csak a rendszeren belüli nem levezethető alaptételt kell érteni). Ami az axiomatizált rendszer többi tételéhez való logikai viszonyt illeti, úgy az axiómáknak ezeken túlmenően (c) ezen elmélet összes tételeinek a levezetéséhez elegendőnek és (d) szükségesnek kell lenniük, azaz semmilyen felesleges tételt nem tartalmazhatnak.”³³

Az axiomatikus módszer hatékonysága egyértelmű, az axiomatikus módszer a tudományokban általában különösen erős módszernek tekintetik. Már Arisztotelész is úgy érezte, hogy minden tudományos vizsgálatot ekképpen kell közvetíteni. E kiváló és hatásos módszert az *Organon Második analitikájában* írta le³⁴ Kr. e. kb. 330-ban, és hangsúlyozta az egy modellben és annak elméletében használt fogalmak szabatos meghatározásának és a modellbeli tételek szigorú bizonyításának a szükségességét.³⁵ Arisztotelész a bizonyító tudás legfőbb mintaképeül a *Második analitikában* a geometriát vette.

Az axiomatizálásnak több előnye van:

- arra készíti, kényszeríti a kutatót, hogy egyértelműen fogalmazza meg feltevéseit;
- a legfontosabb következményeinek egyike a szabatos fogalom-meghatározás;

³³ Popper, Karl: *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Wien, 1935, Springer-Verlag Wien, 35.

³⁴ Az A2–A3, A10, a szinopszis és jegyzetek részekben.

³⁵ Sibley: i. m. 26.

- lehetővé teszi a kutatónak, hogy szabatosan levezesse ama következtetéseket, amik nyilvánvalóak, avagy kevésbé nyilvánvalóan következnek az alaptételekből;
- feltárja a különböző intuitív elméletek közös alapjait;
- egy elméleten belül feltárja mindazt, ami az elmélet alapfogalmai-ból és alapösszefüggéseiből következik;
- megadja egy tudományterület ismereteinek gazdaságos vázát;
- tisztázza a tudományterület kijelentései közötti függési viszonyokat;
- világosan rögzíti ama indoklási kötelességeket, amiket a tudomány tételei ránk rónak;
- átláthatóságot és felülvizsgálhatóságot követel.

Az axiomatizálás igen hasznos szerszám, bármelyik tudományban alkalmazható, így a földrajztudományban és annak bármelyik ágában is. A földrajztudomány axiomatizálása is megkívánja a geográfia művelőinek egymás közötti egyetértését a szükséges földrajzi alapfogalmakról és a földrajzi fogalmak meghatározásáról. Az axiomatizálás körülhatárolja a földrajztudományt és a földrajztudomány egy-egy ágát.

Ma már az axiomatikus módszer áthatja az ún. nyugati kultúrát. A matematikán kívül sikeresen próbálkoznak vele a tudósok a fizikában (mechanika, statika, termodinamika), a kémiában, a biológiában, a kommunikációtanban, a jogtudományban, a közgazdaságtanban, a nyelvészetben, a gazdaságstatisztikában, a társadalombiztosításban, az elektronikus közigazgatásban, a pszichológiában, a szociológiában, a meteorológiában, a sztratiográfiában, az antropológiában és más területeken, egyéb alkalmazott tudományokban. Egy-egy állam alkotmánya tkp. a jogi szabályozás axiómagyűjteménye. *Magyarország Alaptörvényében* is számos axiómát fedezhetünk fel. Hát akkor mi, geográfusok, miért ne kísérelhetnénk meg, kérdem én, a földrajztudomány általános axiomatizálását? Aztán a földrajz tudományágainak további axiómarendszerekkel való megalapozását?

Nyilvánvaló, a matematikai axiomatikus módszer nem csupán azt jelenti, hogy alaptételeket fektetünk le, és azokból szabatosan következtetéseket vezetünk le. A módszer lényege az axiómák egymástól való függetlensége és az axiómák ellentmondás-mentessége. És az axiómákon, valamint az axiómákból levezetett tételeken kívül semmi mást nem hasz-

nálhatunk fel a bizonyításnál. A rövidség, a tömörség az efféle tárgyalásmód jellegzetes ismérve.

Igen ám, de tényleg *van helye egy efféle axiomatikus módszernek a földrajztudományban?* Merthogy a földrajzi axiómák kiválasztásánál ugyan törekedhetünk arra, hogy a lehető legkevesebb alaptételünk legyen (egyébként annyi axiómát választunk, amennyire feltétlenül szükségünk van), ám hogy ezek függetlenek legyenek egymástól... Még ha ez lehetséges is, nem biztos, hogy különösebben hasznos.

Az axiomatikus megközelítésben minden fogalom szigorúan tisztázott, és építőköcként gyanánt kerülnek egymásra. Az elmélet mély ismerete megelőzi a gyakorlatot. Míg a másik eset, a nem axiomatikus, igen sok esetben a megérzésre (intuícóra) épít. A mi fő szempontunk az, hogy a tudós geográfusok kiválasztott csoportja elfogadhatónak találja földrajzi alapfogalmainkat és axiómáinkat, és hogy ökvélük — vagyis úgy a tudós geográfusokkal, mint a földrajzi alapfogalmakkal és axiómákkal — a kívánt eredményt, vagyis a földrajztudomány általános axiomatikus megalapozását elérjük, és a földrajz minden egyes ágának az axiomatizálására ösztönözzük az erre hajlamos kollégákat.

Már az ókorban is a rendelkezésére álltak a görög és a római tudósoknak az antik dialektika által teremtett tudományképző eszközök, amik jobbra ma is érvényesek, és segíthetnek bennünket abban, hogy egy-egy tudományt vagy elméletet — bármilyen tudományt és elméletet — rendszerezünk, logikailag megalapozunk. Ezen eszközök olyan kiinduló tételek (endoxák, axiómák), amelyekből Arisztotelész *Organonjának Második analitikájában* lefektetett elvek szerint egy ismeretkörből zárt tudományos rendszert lehet képezni az axiómákból eredő szillogizmusokkal (dedukciókkal).³⁶ Arisztotelész az *endoxa* fogalmat *közhely, egyöntetű vélemény* értelemben használta, ami egy közösség kitüntetett véleménye, nézete, felfogása; ennél fogva erősebb, mint az egyszerű vélemény (doxa). A tudományos ismeretek axiomatikus felépítésének az igénye az antik dialektikában, Platónnál és Arisztotelésznél keresendő.

³⁶ Kevevári István: Vita és megismerés. Retorika és dialektika a klasszikus és posztmodern korban. *De iurisprudentia et iure publico*, 2011/4. sz., 341–342.

Egy tudomány ugyanis nagyobb és kisebb részekre való osztás révén, valamint e részek megfelelő szabványosításával jöhet létre. Először a tudomány teljes anyagát nagyobb részekre kell osztani, amikben az összes használatos fogalmát el lehet helyezni. Majd a csoportokat a fogalmakkal alcsoportokra kell bontani. Ezeknek a dialektikában szokásos megjelölése: fajfogalom, amik a nemfogalmak alá tartoznak. A nemek két vagy több fajt tartalmaznak. Végül meghatározásokkal nyilvánvalóvá kell tenni minden használt nemfogalomnak és fajfogalomnak a lényegét. Ekképpen lehet a tudományt megalkotni, ami a logikai analízis és a szigorú, szabatos meghatározások (definíciók) révén rendszerezetté válik.

A tudománnyá szervezés egyes elemei lépésenként:

1. az egésznek részekre bontása;
2. olyan fogalmakat kell alkotni, amelyek képesek a rejtett dolgokat kifejtve megmagyarázni;
3. meg kell adni a homályos értelmű fogalmak magyarázatát;
4. előzetesen be kell határolni a vitás eseteket, aztán megfelelő különbségtételekkel feloldani azokat úgy, hogy
5. a végén meg lehessen alkotni egy szabályt, amely megmutatja, hogy a vitás esetekben (nem „úgy általában”) mi az igazság és a hamisság, valamint azt, hogy mi függ össze az axiómákkal (a premisszákkal), és mi nem.³⁷

E pontok egy tudomány zárt axiomatikus rendszerré szervezésének az algoritmusa, a lépéssorozata: először felosztjuk csoportokra az ismeretkör tárgyát; meghatározzuk a fogalmakat, amelyek megmagyarázzák értelmüket; az esetleges ellentmondásokat feloldjuk úgy, hogy valamely lényeges jegy alapján elhatároljuk az egyik ellentmondást a másiktól, mint a másiknak különleges vagy kivételes esetét. Végül mindezekből logikusan, az axiómákból eredeztetve, szabályokat alkotunk. Vannak tudományok, ahol e dialektikus eljárás lépései elvégezhetőek, de figyelniük kell arra,

³⁷ Frivaldszky János: *Klasszikus természetjog és jogfilozófia*. Bp., 2007, Szent István Társulat, 82.

hogy mindehhez még az is szükséges, hogy az ismeretkör alaptételei (endoxái, axiómái) kiforrottak legyenek.

Tekinthetőek-e a földrajztudomány megszerkesztendő alaptételei matematikai értelemben axiómáknak? Nem! Tudniillik a matematikai és a földrajzi ismeretek érvényességének az igazolásában alapvető különbség van. A matematika tárgyát a gondolkodás törvényei, a földrajzét pedig a természeti valóság, azaz a földrajzi környezet törvényei és törvényszerűségei képezik. Ennélfogva a tudományos ismeretek igazolási módja (vagyis azon ismérvek jellege, amelyek alapján elfogadjuk őket) a matematikában a saját belső logikájához igazodik; a földrajzban pedig külső ismérvekhez, azaz a természeti valósághoz, a földrajzi környezethez, a gyakorlathoz, a tapasztalathoz viszonyítjuk őket. A matematikában nem lehet azzal érvelni, hogy egy tétel tapasztalatilag igaz-e, vagy sem, mert e bizonyítás a matematikai axiómákra nem alkalmazható.

A matematikai axióma fogalmába ma már beletartozik az, hogy az axióma szabadon választható, mert nem meghatározott dolgok tulajdonságát fejezi ki, azaz nincs jelentése. Euklidésznél még volt, de ama felfogás mára elavult. A mai matematikai axiomatikában nem a sajátos dolgok természetéről, hanem bizonyítások szerkezetéről, bizonyításelméletről van szó. Ha összehasonlítjuk az euklideszi és a mai matematikai axiómarendszereket, akkor megállapíthatjuk: közös bennük az, hogy a fogalmakat az alapfogalmakból kiindulva határozzák meg, és a fogalmakról szóló állításokat (tételeket) az axiómákból kiindulva következtetésekkel vezetik le. Ám az euklideszi axiómarendszerben

1. az alapfogalmakat nem kell megmagyarázni, mindenki ismeri őket (pl. mindenki el tudja képzelni a pontot és az egyenest); míg a mai matematikai axiómarendszerekben az alapfogalmaknak nincsen jelentésük (pl. bármilyen dolgot nevezhetünk pontnak és egyenesnek, ha az axiómák teljesülnek rájuk);
2. az axiómák olyan „nyilvánvaló” állítások, amelyek igazságát mindannyian elfogadjuk a tapasztalataink alapján; míg a mai matematikai axiómarendszerekben nincs értelme azt kérdezni: igazak-e az axiómák, vagy sem; csak föltesszük őket az adott elmélet tárgyalásánál; más axiómákból más elmélet származtatható;

3. az euklideszi axiómarendszerben a tételek a világunkat leíró törvényszerűségek; míg a mai matematikai axiómarendszerekben a tételek az axiómák logikai következményei, a valósághoz közvetlenül semmi közük.

A geometriának a saját történeti fejlődése során három elemi fajtája alakult ki:

1. a természetes geometria (még összefonódik a természeti valósággal, a tapasztalattal, gyakorlatias; a természeti valóságot vázolja, közelítő számításokat, méréseket végez; az axiomatizálás még csak lehetőségként jelenik meg benne);
2. a természetes axiomatikus vagy euklideszi geometria (ez is kötődik még a természeti valósághoz, annak egyik modelljét alkotja; már axiomatikus és modellező; érvelése még a természeti valóságon alapul);
3. a formális axiomatikus geometria (már elválik a természeti valóságtól, függetlenedik tőle; logikai alapokon épül; megjelenik az axiómarendszer ellentmondás-mentessége, teljessége, alaptételeinek a függetlensége és az axiomatikus elrendezés elve; az igazság és a bizonyosság elszakadnak egymástól).

A geometriák e fajtái között nincs semmiféle rangsor. Pusztán más-más szempontokból indulnak ki, azokhoz igazodik a természetük és azokhoz igazodnak a geometriai problémák kezelésére szolgáló eszközeik.

A matematikai axiomatikus módszert nemcsak az jellemzi, hogy csupán az lehet tétel, amit az axiómákból következtetési szabályokkal levezethetünk, hanem az ellentmondás-mentesség elemzése is. Ennek egyik legfontosabb eljárása a modellezés. Ha dolgok egy halmazáról sikerül megmutatni, hogy alátámasztják az axiómákat, akkor a rendszer nem lehet önmagának ellentmondó, mert a dolgok léteznek, és *a létezésben nincs ellentmondás*. E matematikai eljárásnak a hatékonysága elég korlátozott, mert az igazán érdekes esetekben nem lehet „dolgokkal” alátámasztani egy axiómarendszert, hanem legfeljebb csak egy másik axiómarendszerrel. De azt semmi sem biztosítja, hogy a matematikai axiómákban szereplő

fogalmak „valóban léteznek”, és különösen azt nem, hogy egyértelműek. Ennélfogva az axiómák, valamint a belőlük levezetett tételek „valódi igazsága” is kétséges, csupán a rendszer ellentmondás-mentességére építhetünk.

A földrajztudomány számára a „létezésben nincs ellentmondás” elvből az következik, hogy ha a földrajz a természeti valóságra, a földrajzi környezetre való odafigyelés, a tapasztalat és a földrajz művelőinek folyamatos ellenőrzése mellett fejlődik, vagyis a földrajzi környezet „visszaigazolja” a földrajzi tételek, megállapítások helyességét, akkor nem kell még külön gondoskodni az ellentmondás-mentességről: hiszen maga a földrajzi környezet a tétel igazolása. Egy földrajzi megállapítás csak akkor érdekes, ha tudjuk, mire vonatkozik, és ha a következményei cáfolhatóak (vagyis létezik olyan földrajzi jelenség, esemény, folyamat, amelynek alapján eldönthető, hogy a reá vonatkozó földrajzi állítás, kijelentés, tétel igaz-e).

Minden axiómarendszer — mint egy-egy tudásterület vagy elmélet alaptételekbe foglalásának az eredménye — arra szolgál, hogy a benne lévő alaptételeknek és a levezetett tételeknek szabatos, gazdaságos és átlátható modellje legyen. Egy axiómarendszer felépítése egyúttal egyértelmű, szabatos, világos, tömör és érthető fogalmazásra, fegyelmezett gondolkodásra is készítet bennünket. Viszont minden axiómarendszer csak meghatározott érvényességi és alkalmazhatósági körrel bír.

A földrajztudomány lehetséges axiómarendszere nyilvánvalóan nem érvényes a fizikára, és nem alkalmazható a kémiára vagy a történelemre; de a földrajztudomány általános axiómarendszere érvényes kell legyen a földrajz összes ágában megfogalmazott tételekre. De azért nem lehet mindent nyakló nélkül, felelőtlenül axiomatizálni, mert annak súlyos következményei és mellékhatásai vannak a tudományokban, mindenekelőtt az, hogy az efféle meggondolatlan „tudományos” cselekedet összezavarja a tudomány művelőit.

Az axióma olyan állítás, amelynek igaz voltát bizonyítás nélkül fogadjuk el, és felhasználjuk más állítások bizonyítására. Az egyes tudományok területén évszázadok alatt felhalmozódott tapasztalatok szinte magától értetődő, gyakran a közvetlen szemlélet alapján is nyilvánvaló általánosításait választjuk alaptételnek. Az axiómák rendszerére — mint teherhordó szerkezetre — húzzuk fel a tudomány épületét. Alapfogal-

makból és alaptételekből nem lehet túl sok, másképpen szétesik a szillogisztikus-deduktív rendszer, ami egy zárt, rendezett ismeretrendszer, amelyben a kiinduló alapigazságok egy bizonyos osztálya adott, és amiből újabb igazságokat (tételeket) következtetésekkel nyerünk. A matematikai axiómák egyszerűen a nyelv kiválasztott formulái. Egy formális nyelvnek a következtetési szabályokkal és néhány axiómával való együttesét formális rendszernek hívjuk; a matematikai axiómarendszer is formális rendszer. Egy efféle formális axiómarendszert a földrajztudomány ismeretrendszere, ismeretei nem viselnek el.

Az axiómák nem azért „igazak”, mert valamiféle vonatkozásuk van a természeti valóságra (vagy valamiféle platóni világra, az ideákra), hanem mert más tételek vezethetőek le belőlük, vagyis — ahogy mondani szokás — „definíció szerint” igazak. A matematikában az igazság fogalma általában értelmetlen, ill. csakis egy adott axiómarendszerre nézve értelmes, de ezen axiómarendszerbe a következtetési szabályokat is beleértjük. Eme kijelentésnek az igazságáról, miszerint *a derékszögű háromszögben az átfogó négyzete egyenlő a két befogó négyzetének összegével*, nincs értelme úgy beszélnünk, hogy ne szögeznénk le, melyik axiómarendszerben, azaz melyik geometriában értjük. A matematikának a természeti valóságra vonatkozó értelmezése szinte kihalt a nem-euklideszi geometriák megszületése után.

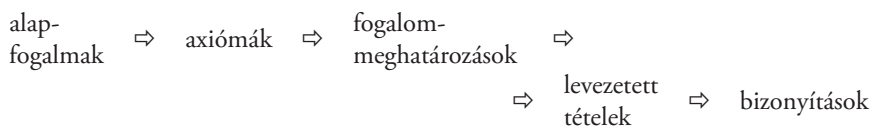
Bármelyik tudomány egyik legfontosabb feladata a saját fogalmainak, a fogalmai rendszerének a megalkotása. Egy fogalom meghatározásakor vagy egy tétel bizonyításakor más fogalmakra, ill. más tételekre hivatkozunk. S a fogalmakat ismét csak újabb fogalmakkal határozhatjuk meg, s a tételek igazságát újabb tételekkel bizonyíthatjuk. Ám ha nem akarunk a körben forgó okoskodás (circulus vitiosus) hibájába esni, sem pedig egy soha végre nem hajtható, végtelen regresszusba belebonyolódni (mert egyébként mindenfajta axiomatizálás, ha akarjuk, ha nem, mindenképpen végtelen regresszusba torkollana), meg kell valahol állnunk a fogalmak meghatározásban is meg a tételek bizonyításában is. Hiszen a magyarázatok láncolatában mindig tovább kérdezhetünk. Ahhoz viszont, hogy a megtörjük a láncolatot, döntünk: ha egy fogalom vagy egy tétel visszavezethető egy meg nem határozott, de szemlélet által elfogadott fogalomra vagy egy axiómára, ami egyszerű, világos, tömör, érthető és igazsága

mindemellett tapasztalatilag ellenőrizhető, akkor tovább fölöslegesen már nem „spekulálunk”. Ha igen, akkor végtelen regresszusba kerülünk, amiből nincs kút. Vagyis bizonyos fogalmakat, az ún. alapfogalmakat, már ismerteknek; bizonyos tételeket pedig, az ún. alaptételeket (axiómákat) eleve elfogadottaknak kell tekintenünk. Az alapfogalmakkal egy tudomány vagy egy elmélet minden más fogalmát meghatározhatjuk; az alaptételekkel pedig minden más tételét bizonyíthatjuk. Viszont az alapfogalmakból semmi mást nem használhatunk fel, mint amit az axiómák kimondanak róluk; az axiómákkal az alapfogalmakat mintegy hallgatólagosan határozzuk meg (már amennyire azok egyáltalában meghatározzák őket).

A klasszikus axiómarendszer a következőképpen áll fel:

1. a kezdeti vagy alapfogalmak megállapítása;
2. az alapfogalmakkal megszerkesztett alaptételek jegyzékének a megadása; az axiómák maradjanak a lehető legegyszerűbbek, az axiómák igazságáról pedig egyetértésnek kell lenni a tudósok között;
3. az összes többi szükséges fogalmat az alapfogalmakkal és az axiómákkal kell értelmezni (meghatározás);
4. minden további tételt az axiómákból vagy előzőleg bizonyított tételekből kell logikailag levezetni; a tétel igaz, ha az elfogadott axiómákból következik;
5. a levezetett tételek bizonyítása.

Tehát:



Az axiomatizálás önmagában csupán csak a legtisztább deduktív rendszer megalkotását jelenti. A klasszikus axiómarendszer, az euklideszi, a formai szempontokat tekintve, az alapfogalmak meghatározásával (a definíciókkal) kezdődik. Viszont a mai axiómarendszerek nem definiálják a pontot vagy az egyenest. Ugyan e fogalmak ma is ott vannak a geometriai axiómákban, ám csupán meghatározatlan (definiálatlan)

alapfogalmakként. Vagyis amikor az alaptételeket alkalmazni akarjuk valamelyik területre — a meg nem határozott (definíálatlan) alapfogalmaknak jelentést adni szándékozva —, akkor csak azt kell ellenőriznünk, igazak-e az axiómák, avagy sem. Ha igen, akkor (bizonyos alapvető feltételek teljesülése mellett) az axiómarendszer összes levezetett tétele az adott területen igaz lesz. Az axiómarendszernek így egy modellje jön létre — és ez lehet akár matematikai, fizikai, földrajztudományi vagy bármilyen más modell.

Egy földrajzi elmélet szerkezete is ugyanez: alapfogalmak, alaptételek (axiómák, posztulátumok), meghatározások (definíciók), levezetett tételek, bizonyítások. A földrajzi tétel is akkor igaz, ha az elfogadott axiómákból következik, ill. ha a földrajzi környezet igazolja. Ha az elfogadott axiómák szembekerülnek a megfigyeléssel, a földrajzi környezettel, akkor nyilvánvaló, hogy szükségessé válik az elmélet felülvizsgálata. Ha egy tételt megcáfolunk, akkor azzal együtt a következményeit is el kell vetnünk.

Az axiómákkal való munkálkodás hatalmas előnye, hogy a levezetett tételek szinte bárki által ellenőrizhetővé válnak. Ugyanis pusztán csak azt kell megvizsgálnunk, hogy a tételek megfelelnek-e az egyik vagy másik alaptételnek (axiómának). Ezek értelme pedig oly világos, hogy semmiféle komoly szakértelmet nem követelnek, legfeljebb a megfogalmazásuk nem mindig teljesen egyértelmű, ezért azokat tisztázni, magyarázni kell.

„Bármelyik kijelentés lehet axióma. Bármi, ami olyan kézenfekvő, a hétköznapi tapasztalattal olyannyira megegyező elemi állítás, hogy cáfolása nevetségesnek tűnik. [...] Az axiómák világa igen egyszerű világ. Ha szerencsésen választottuk meg őket, és betartjuk az axiómarendszer építésének a szabályait, akkor minden bizonnyal számos értékes igazságra lelünk.”³⁸

Az axiomatikus-deduktív (vagy szolligisztikus) módszer alkalmazásának szigorú szabályai vannak, ám ennek számos előnye van:

³⁸ Varga Csaba: *Jel, jel, jel, avagy az ABC harmincezer éves története*. 2. jav. kiad. H. n., 2002, Fríg Könyvkiadó, 19.

- tisztázhatjuk a homályos fogalmakat;
- felderíthetünk rejtett feltevéseket (hipotéziseket);
- világossá válhatnak azon ismérvek, amik alapján eldöntjük, hogy egy bizonyítás jó-e, vagy sem;
- jól körülhatárolhatóvá válnak a megfogalmazható állítások;
- nem várt modelleket fedezhetünk fel;
- az axiómák némelyikéről kiderülhet: felesleges, mert hiszen levezethető a többiből;
- az axiómarendszer részei külön is vizsgálatra érdemesek stb.

Axióma és dogma

A tudományban is, amint az élet bármelyik másik területén, vannak népszerű tévedések, amelyek akár éveken, évtizedeken, sőt évszázadokon keresztül is tarthatják magukat. Az egyik ilyen ironikus állítás az, hogy *a vallások mellett a tudományoknak is vannak dogmái, csak hogy azokat axiómáknak hívják.*³⁹ Az állítás persze hamis. A szellemesnek tűnő mondas egyenlőségjelet tesz axióma és dogma közé, holott a két fogalom alatt teljesen mást értünk. Az axiómák nem dogmák, és a dogmák nem axiómák. Ezen állítás cáfolatát az axióma és a dogma meghatározásának az összehasonlításával végezzük el.

Az axióma meghatározása: *alapvető tudományos tétel, amely a tapasztalat által sokszor meg lett erősítve.* Ha a tudomány kijelentései ellentétesek a tapasztalattal, akkor az axióma nem helyénvaló, és *meg lehet változtatni.* Lásd például az euklideszi axiómarendszer továbbgondolását a székelymagyar lángelme, Bolyai János által.

A dogma teljesen mást jelent. *A dogma egy vallás, egy ideológia vagy intézmény megkérdőjelezhetetlen, vitathatatlan tantétele. Bírálni eleve tilos, mert az még büntetéssel is jár.* Lásd például Giordano Bruno vagy Galileo Galilei esetét a római katolikus keresztény egyházzal.

³⁹ http://atheismus.ch/03_argumente/010_populäre_irrtümer/02_wissenschaft/axiome

Az axióma és a dogma meghatározása tökéletesen ellentmond egymásnak. Az axiómák a tudományban tapasztalatilag többszörösen megerősített, alapvető törvények, elvek, de *nem vitathatatlan igazságok*. Minden axióma átfogalmazható, elutasítható, ha a benne foglaltak ellentmondanak a tapasztalatnak. Mert hiszen „a legcifrább szavaknak sincs hitele ott, hol tények bizonyítanak ellenkezőt.”⁴⁰ Az axióma a dogma teljes ellentéte. Egy axióma ellenőrizhető feltevés, amelyet elutasíthatunk. A dogma ezzel szemben áll, hiszen nem vitatható. A tudomány mindig felülbírálja önmagát és mentes a dogmáktól. A tévedéseit javítja, a hiányosságait pótolja. A tudományban nincs vitathatatlan igazság. Ha valamit nem tudunk megmagyarázni, akkor sem mondjuk rá, hogy az egy axióma. Tehát a fenti állítást — miszerint a tudománynak is vannak dogmái, csak azokat axiómáknak hívják — visszautasítjuk. A bizonyítás végeredménye: *a tudománynak csak axiómái vannak, dogmái nincsenek*.

Az axiómarendszerrel szemben támasztandó követelmények

Valamely tudomány axiómarendszerén általában az illető tudomány alapfogalmainak és axiómáinak összességét értjük, hozzávéve a formális (arisztotelészi) logika következtetési szabályait. Az axiómarendszerrel szemben támasztott, immáron ismert követelmények: ellentmondásmentesség, teljesség, függetlenség, valamint kategoricitás, monomorfizmus és szemléletesség.⁴¹ A kategoricitás és a monomorfizmus kívánalmával mi nem foglalkozunk, ezek főleg a matematikai axiómarendszerekben fontosak. Az ellentmondás-mentesség viszont bármelyik axiómarendszerben alapkövetelmény, így a földrajztudományi axiómarendszerben is az; a többi tulajdonságok egy-egy tudományterület megalapozása végett lehetnek jelentősek vagy kevésbé fontosak. A földrajztudománynak

⁴⁰ Széchenyi István levele az Akadémia igazgató tanácsának (1858. november 6.). In Fenyő Ervin (szerk.): *Diszharmonia és vakság. Széchenyi István utolsó napjainak dokumentumai*. Budapest, 1988, Helikon Kiadó, 304.

⁴¹ Szász Gábor: *Az axiomatikus módszer*. Budapest, 1972, Tankönyvkiadó, 59.

az alapfogalmaiból felépítendő axiómarendszeréhez — az ellentmondásmentesség kivételével — nem szükséges mindegyik alapkövetelmény.

Ellentmondás-mentesség. Ez a legfontosabb követelmény, amit egy axiómarendszerrel megkövetelünk. Az axiómarendszer (és a hozzá tartozó elmélet is) akkor ellentmondásmentes (konzisztens), ha az axiómákból egymásnak ellentmondó tételeket nem vezethetünk le. Vagyis nem lehetséges az, hogy egy tétel és tagadása a megengedett következtetési szabályokkal az axiómarendszerből levezethető. Egy deduktív elméletet általában akkor nevezünk ellentmondástól mentesnek, ha az elmélet bármelyik két tételének egyike sem mond ellent egymásnak, vagyis ha két tetszőleges, egymásnak ellentmondó tételből legalább az egyik nem bizonyítható. Megkíváncsít tehát, hogy se az axiómák ne tartalmazzanak egymásnak ellentmondókat, se az axiómák alapján bizonyítható tételek ne mondanak ellent se egymásnak, se az axiómáknak. Az axiómák közötti ellentmondás felderítése sokszor igen nehéz feladat. A Bolyai-féle hiperbolikus geometriában eddig még nem sikerült ellentmondásra bukkanni, ám további kutatások ezt nem biztosíthatják.⁴²

Teljesség. Az axiómarendszer akkor teljes, ha a felépítéséhez alkalmazott nyelv minden tételére érvényes, hogy maga a tétel vagy annak a tagadása az axiómarendszerben lévő alaptételekből levezethető. Másképpen: az axiómarendszer bővítése egy nem bizonyítható tétel révén ellentmondásossá válik. Egy elméletre is hasonló megfontolás érvényes. A teljes elmélet azáltal is megmutatkozik, hogy nincsenek ellentmondásmentes bővítései. *Vigyázat!* Egy axiómarendszer teljessége tisztán mondattani (szintaktikai) tulajdonság és nem keverendő össze a jelentésbeli (szemantikai) teljességgel.

Függetlenség. Egy axióma akkor független az axiómarendszerrel, ha annak egyes axiómaiból nem vezethető le; ill. az axiómarendszer akkor független, ha benne minden egyes axióma független a többitől, egyikük sem vezethető le a másikkából. *A függetlenséget nem minden teoretikus tekinti alapkövetelménynek.* Egy axiomatikus elmélet többféleképpen is megfogalmazható, más-más igaz állításokat téve axiómává, vagy akár az alapfogalmak és a származtatott fogalmak szerepének a módosításával.

⁴² Szász: i. m. 66.

Ha egy axiómáról kiderül, hogy a többi axiómával bizonyítható, akkor tétellé válik. Egy független axiómarendszer az adott elmélet leg-kevesebb állításával való megfogalmazását teszi lehetővé.

Mivel az axiómarendszerrel szemben támasztott függetlenségi követelmény a természet- és a társadalomtudományokban maradéktalanul nem teljesíthető, ezért a függetlenség mellett további, kevésbé szigorú követelmények állhatnak. Az *eldönthetőség*: kell lennie olyan eljárásnak, amivel minden kijelentésről véges sok lépésben eldönthető, hogy vajon része-e az axiómarendszernek, avagy sem; a *bizonyíthatóság*: egy elmélet minden ismert tételének az axiómarendszerrel bizonyíthatónak kell lennie.

A matematikai axiómák szemléletessége, vagyis hogy a közvetlen szemléleten alapuljanak, tudományos szempontból lényegtelen (a matematikában ez általában nem is lehetséges), ámbátor didaktikai szempontból annál inkább kívánatos a szemléletesség, ami gyakorlati fogalom, és a korábbi ismereteinktől függően viszonylagos is. Az axiómáknak a köznap tapasztalatra való visszavezethetősége, szemléletessége a biztosítéka annak, hogy az axiómák a természeti valóságot sűrítik össze. Szász Gábor az axiómák szemléletességi követelményét az axiómák *valószerűségének* nevezi, azaz hogy az axiómák legyenek valószerűek, és ne sokszorosán elvonatkoztatottak.⁴³ E követelmény betartása a földrajztudományi axiómarendszer számára különösen kedvező.

Az axiómarendszerrel szemben általában támasztandó legfontosabb követelmények tehát:

1. legyen az axiómák rendszere ellentmondásmentes, vagyis ne forduljon elő benne olyan állítás, amely az axiómákkal igazolható és cáfolható is egyben;
2. legyen az axiómák rendszere *viszonylag* teljes és annyira tág, hogy vele a tudomány tényanyagával kapcsolatos józanul felvethető problémák eldönthetőek legyenek;
3. legyenek az egyes axiómák egymástól függetlenek;

⁴³ Szász: i. m. 84.

4. legyen az axiómák rendszere a tudományon kívül is (a természeti valóságban, a földrajzi környezetben, a hétköznapi gyakorlatban, a mindennapokban is) valamiképpen alkalmazható;
5. legyen az axiómarendszer lehetőség szerint szemléletes, azaz ne szakadjon el a természeti valóságtól; és legyenek az egyes axiómák egyszerűek, egyértelműek, közérthetőek, megfogalmazásuk legyen tömör, világos.

Ad 1. Az ellentmondás-mentességnek az a feltétele, hogy egy alaptétellel *egyszerre és ugyanakkor* ne legyen bizonyítható *egy állítás és annak tagadása*; azaz ne lehessen levezetni az alaptételből egy állítást és ugyanakkor annak a tagadását; más szavakkal: ne fordulhasson elő olyan állítás, amely az alaptételekkel igazolható és cáfolható is egyben. Ha az axiómák ellentmondanak egymásnak, akkor minden állítás az ellenkezőjével együtt igaz, ezért aztán nem ér semmit sem az axiómarendszer, sem pedig az az elmélet, amit arra ráépítettünk. Nem beszélve arról, hogy egy „végre” megfogalmazott axiómarendszerben az ellentmondás-mentesség nem bizonyítható, az efféle axiómarendszer nem képes igazolni saját maga „igaz” voltát. Vagyis nem lehet egy tudományág axiómarendszerét „végre” megszerkeszteni, hiszen új tudományos problémák esetleg új axiómák megfogalmazását igénylik.

Ad 2. Bármely olyan állítás, amely megfogalmazható az alaptételek rendszerében, eldönthető is legyen, vagyis az állítás vagy tagadása bizonyítható legyen; más szavakkal: a tudomány problémái vagy igazolhatóak, vagy cáfolhatóak lehessenek. A matematikai logika értelmében egy axiómarendszer teljes, ha az axiómáknak lehetővé teszi, hogy az axiomatikus felépítendő elmélet összes megfogalmazható tételét bizonyítsuk vagy cáfoljuk (az ellentétet bizonyítsuk). Azért csak *viszonylagos* teljességet követelhetünk meg, mert a Gödel-féle nemteljességi

tételek értelmében egyetlen axiómarendszerben sem oldható meg valamennyi felvethető tudományos feladat, probléma. „Kiderült, hogy az axiomatikus módszer sohasem fogja meg szorosan azt, amit megfogni akar és hogy minden axiómarendszernek vannak eldönthetetlen problémái.”⁴⁴

Gödel tételeiből az következik, hogy logikai úton lehetetlen olyan tudományos elmélet megalkotása, amely minden lehetséges kérdésre hiteles választ képes adni. Tehát ne is reménykedjünk abban, hogy létrejön a nagy egyesítő elmélet, a mindenség elmélete, a nagy világképlet. Mindez azt jelenti, hogy nem lehet egy tudományág axiómarendszerét véglegesen megfogalmazni. *Új tudományos kérdések felmerülése esetleg a régi axiómák elvetését és újabbak felállítását kívánja meg!* Ám a lényeg mindig az, hogy az axiómák szabatosan írják le azt, amire vonatkoznak.

Ad 3. A függetlenségnek, ha az nem is feltétlenül szükséges, az a feltétele, hogy az egyes alaptételek ne legyenek egymásból levezethetők, ill. tételként egyik alaptétel se legyen levezethető a többi alaptételből. Egy axiómarendszert függetlennek mondunk, ha bármelyik axiómáját is vesszük, azt a többi axiómából nem lehet levezetni. Más megfogalmazásban ez azt jelenti, hogy egyik axióma sem következménye a többinek, azaz egyiket se lehessen igazolni a másikkal. Egy elmélet axiómarendszerének kidolgozásánál általában törekedni szoktak a függetlenség elérésére. Ám *a függetlenség elvének a feladásával olyan földrajz-tudományi axiómarendszert lehet kialakítani, amelyre alapozva a földrajzi elméletek gyorsabban és hatékonyabban felépíthetők.* A függetlenséggel összefüggésben van még a *minimalitás* elve is, azaz hogy az axiómarendszer a lehető legkevesebb axiómából álljon; csak annyi, éppen annyi axiómát tartalmazzon, amennyi szükséges ahhoz, hogy azokból az elmélet lényeges tételeit levezethessük. Ama tételeket, amelyek más axiómákból bizonyít-

⁴⁴ Péter Rózsa: Az axiomatikus módszer korlátai. *Matematikai és Fizikai Lapok*, XLVIII. kötet, 1941, 140.

hatóak, a minimalitás követelménye értelmében nem axiómaként, hanem tételként fogalmazzuk meg és bizonyítjuk.

Ad 4. Az elméletek alkalmazhatóságának vannak korlátai. A földrajztudomány tételei, összefüggései jól alkalmazhatóak például a geonómiai tudományokban (meteorológiában, éghajlatban, geológiában, közzettanban, környezetvédelemben stb.) vagy a földrajzi veszélyek, kockázatok becslésében, az építészeten, a statikában és egyéb területeken adódó feladatok megoldásában. A kozmikus környezet vizsgálatában azonban a földrajzi tételek és eszközök már nem mindig alkalmasak és nem is elégségesek.

Az elméleteknek a kutatásokban három fontos feladatuk van. 1. Megóvják a kutatót attól, hogy szerencsés véletlenek félrevezessék őt. 2. Megóvják a kutatót attól, hogy akképpen értelmezze a megfigyelt összefüggéseket, hogy azokból az elmélet keretein kívüli következtetéseket vonjon le. 3. Az elméletek alakítják és irányítják a kutatót; irányt mutatnak, vajon a megfigyelésektől merre érdemes indulni, hogy új felfedezéseket tehessen; merre lehet a legnagyobb eséllyel érdekes összefüggéseket megfigyelni a természeti valóságban.

Ad 5. Az axiómák szemléletessége vagy legalábbis viszonylagos szemléletessége a biztosíték arra, hogy azok a természeti valóságot közvetítik. Az axiómarendszertől megkívánt követelmények közül *gyakorlati szempontból* ez a legfontosabb ismérv.

Az 1., a 2. és a 3. követelmény alapján az is eldönthető, hogy mennyi alaptételt kell felállítanunk egy-egy tudomány vagy elmélet axiomatizálásához. Ugyanis a kelléténél kevesebb alaptétel esetén az axiómarendszer nem lenne teljes; ill. a szükségesnél és elégségesnél több alaptétel esetén pedig nem lenne független.

Kiegészítés Gödel nemteljességi tételeihez

Kurt Gödel (1906–1978) osztrák matematikus 1931-ben Bertrand Russel (1872–1970) és Alfred North Whitehead (1861–1947) angol matematikusok *Principia Mathematica* című munkájának⁴⁵ axiómarendszerét boncolgatta. Ez eredeti alakjában nincs elég szabatosan megfogalmazva ahhoz, hogy bizonyításelméleti vizsgálat alá lehessen vetni. Gödel e hiányosságot pótolta, és bizonyította, hogy akárhogyan rögzítünk is (elég szabályosan) egy formalizált elméletet, mindig lesz benne olyan felvetés, probléma, amelynek a megoldásához a lerögzített eljárások nem elegendőek.

Földrajzosan: ha a földrajzi alapfogalmak készlete megfelelő ahhoz, hogy fel lehessen velük építeni egy ellentmondástól mentes földrajzi axiómarendszert, az nem lesz teljes, mert lesznek benne olyan tételek, amelyeket a földrajztudomány axiómarendszerén belül nem lehet bizonyítani, ugyanakkor viszont a tagadásukat sem. Másképpen: ha a bizonyítékok ellentmondanak egymásnak, akkor az axiómarendszer hibás.

Gödel megmutatta, hogy ha egy axiómarendszer ellentmondástól mentes (konzisztens), akkor nem lehet teljes (első nemteljességi tétel), azaz mindenképpen marad benne megoldhatatlan probléma (bizonyíthatatlan állítás). Gödelnek a második nemteljességi tétele szerint az axiómarendszer ellentmondás-mentessége nem bizonyítható a rendszeren belül. Tehát valamely ellentmondás nélküli axiómarendszer sohasem lehet teljes. Azaz bármelyik axiómarendszeren belül megfogalmazható legalább egy olyan állítás, amelyik nem bizonyítható, de nem is cáfolható. Egy „véglegesen” megfogalmazott axiómarendszerben az ellentmondás-mentesség nem bizonyítható, hiszen az axiómarendszer nem képes igazolni saját maga „igaz” voltát. Ez a 2. nemteljességi tétel; azaz magának a szóban forgó axiómarendszernek az ellentmondás-mentessége megfoghatatlan, kiismerhetetlen tulajdonság!

E tételek igazolásához Gödel először az aritmetikát lefordította logikára, utána a logikát írta le aritmetikával, s így lehetővé vált, hogy egy logikai elmélet saját magáról tudjon beszélni. E tételek mindazonáltal azt

⁴⁵ E könyv 1910–13 között jelent meg 3 kötetben a nagy-britanniai Cambridge-ben.

is jelentik, hogy a logika kevés ahhoz, hogy minden tudáshoz keretül szolgáljon. Fontos viszont tudni, hogy az el nem dönthető állítások általában igencsak mesterkéltek (pl. a borbély csak ama férfiakat borotválja, akik nem maguk borotválkoznak; az önmagát tartalmazó halmaz; ez a mondat hamis; az összes könyv címét tartalmazó könyv; tökéletesen biztos vagyok abban, hogy ebben nem vagyok biztos; teljes biztonsággal állítom, hogy nem az vagyok, aki vagyok).

Gödel tételei bizony meglepőek, és következtetései kiábrándítóak! Gödel bebizonyította ugyanis, hogy minden olyan mereven megszabott axiómarendszeren belül, mint amilyen például az aritmetikát megalapozó Peano-féle, léteznek olyan állítások, amelyek nem eldönthetőek, azaz amelyeknek a bizonyítása is, meg a cáfolása is reménytelen; azaz nem bizonyítható a Peano aritmetikai axiómarendszerének az ellentmondástól való mentessége.⁴⁶

Gödel magának a logikának az eszközeivel mutatta meg, hogy egyetlen rendszerben sem lehet a rendszeren belül megfogalmazható összes igazságot levezetni. Tételének egyik matematikai következménye az, hogy a logika eszközeivel teljes általánosságban nem tudjuk bizonyítani, hogy egy feltételezés nem vezet logikai ellentmondásra. Valóban előfordulhat olyan eset, amikor a probléma a tiszta ész keretei között fogalmazódik meg, de ésszerű válasz meg sincs. Nem azért, mert nem találhatik, hanem mert nem létezik.

Gödel nemteljességi tételeiből következik, hogy egy tudomány axiómarendszeréről nem lehet a felállításakor egyértelműen megmondani: tartalmaz-e ellentmondást, avagy sem; és mindig marad a tudományterületnek olyan állítása, amelynek igaz vagy hamis volta eldönthetetlen. Lényegében azt bizonyította be Kurt Gödel, hogy egy matematikai rendszer vagy teljes, de akkor ellentmondásos; vagy ellentmondástól mentes, de akkor nem teljes. Ha ellentmondásos, akkor használhatatlan, ugyanis akkor minden állítás és annak tagadása is levezethető belőle. Ha viszont ellentmondásmentes, akkor akárhogyan is bővítgetjük az axiómarendszert, mindig lesznek benne eldönthetetlen problémák, azaz olyanok, amelyeket

⁴⁶ Giuseppe Peano (1858–1932) olasz matematikus, logikatudós, nyelvész, az aritmetika axiómarendszerének megalapozója.

se bizonyítani, se cáfolni nem lehet az adott rendszer keretein belül. Sőt vannak olyan állítások is, amelyekről tudjuk, hogy igazak vagy hamisak, csak hogy az adott axiómarendszerben nem bizonyíthatóak, ill. nem cáfolhatóak. *Ha minden igazságra nyitottak akarunk maradni logikánkkal, akkor szemléletünk, nézőpontunk változtatása elkerülhetetlen.* Ha viszont ragaszkodunk dogmáinkhoz, akkor óhatatlanul ellentmondásos lesz a világ jelenségeinek helyesnek vélt értelmezése.⁴⁷

A Gödel-tételekben foglalt megszorítások az axiomatikus bizonyításnak a módszerét illetik, és nem a bizonyítandó vagy a cáfolandó feltételezésnek, kijelentésnek a sajátosságai. A földrajzi axiómarendszerben bizonyíthatatlan földrajzi kijelentést mindig megtehetünk axiómának egy átfogóbb földrajzi axiómarendszerben. Ám e tágabb, kibővített axiómarendszerben is találunk majd bizonyíthatatlan földrajzi kijelentéseket, amiket megint csak egy bővebb axiómarendszerrel lehet majd eldönteni; mint ahogy annak az ellentmondás-mentességét egy még bővebb axiómarendszerben, és így tovább, a végtelenségig. A bizonyosságnak az embert megrendítő elvesztése a „hit bizonyossága” felé hajthatja a tudományos kutatót.

Gerhard Gentzen (1909–1945) német matematikus később továbbgondolta Kurt Gödel tételeit, és egy 1936-os tanulmányában megmutatta, miképpen lehet az axiómarendszerek ellentmondás-mentességét a rendszeren kívüli feltételekkel bizonyítani. Ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy egy axiómarendszer ellentmondás-mentessége csak egy erősebb külső rendszerben vezethető le. Gentzen ezzel megalapozta a matematika egy új ágát, az ordinális analízist. Viszont e két elmélet, a Gödelé és a Gentzené, összehasonlíthatatlan.

Mindez azt jelenti, hogy egyetlenegy tudomány axiómarendszerét sem lehet véglegesen megfogalmazni, így a földrajztudományét sem. Hisz a földrajztudomány memetikai evolúciója, az új földrajzi problémák

⁴⁷ Vö. Kalmár László: *A matematika alapjai*. 2. köt., 2. füzet. *Matematikai logika, a matematika elvi kérdései*. Bp., 1977, Tankönyvkiadó, 428–462. — Mérő László: *Észjárások. A racionális gondolkodás korlátai és a mesterséges intelligencia*. Bp., 1989, Akadémiai Kiadó – Optimum, 77–78. — Mérő László: *Mindenki másképp egyforma. A játékelmélet és a racionalitás pszichológiája*. Bp., 1996, Tericum, 50. és 331.

megjelenése újabb axiómák megfogalmazását és az axiómarendszerébe való beépítését, netalán a földrajzi axiómarendszer átalakítását kívánják meg. Ekképpen leszünk a földrajzi axiómarendszerünk felépítésével és annak bizonyos időnként történő átfogalmazásával is. A leendő földrajzi axiómarendszer a földrajztudomány evolúciójával szintén változik: új földrajzi feladatok, geográfiai problémák felbukkanásakor, kutatási irányzatok megerősödéskor a majdani földrajzi axiómarendszer felülvizsgálata elkerülhetetlen lesz, és az új axiómák bevezetése, ill. a régiek megváltoztatása szükségessé és elkerülhetetlenné válik.

Ehhez hasonló az ún. világképletnek és a mindenség elméletének a kérdésköre is. Ha sikerülne az elméleti fizikusoknak „a” világképletet megalkotniuk, annak nem pusztán csak logikailag kellene ellentmondástól mentesnek, egyetemesnek és egyedinek lennie, hanem egyúttal minden alapvető világegyetemi dologra is végső magyarázattal kellene szolgálnia. Az elméleti fizika akkor már nem természettudomány, hanem pusztán a deduktív logika egyik ága lenne. Minden axiómából lenne levezethető. Ám a világképlet megalkothatatlanságát is kimondják a Kurt Gödel tételei! Amik viszont nem jelentik sem a fizika, sem a földrajztudomány végét.

Bár a jelenlegi fizikai elméletek sem nem mentesek az ellentmondástól, sem nem teljesek, nincs elvi akadálya egy olyan elmélet megalkotásának, amely *egységes magyarázatot ad minden ismert fizikai jelenségre*. De egyetlenegy elmélet sem tudja biztosítani azt, hogy a jövőben semmi alapvetően újat sem fedeznek fel a tudósok a világegyetemben, ami egy új, átfogóbb elméletet és axiómarendszert tesz szükségessé. Egy példa erre a földrajztudományból.

Az ókori kultúrnépek világképe geocentrikus volt. A babilóniaiak, egyiptomiak, kínaiak, indiaiak, maják úgy gondolták, hogy Földünk a világegyetem közepe. Pontoszi Hérakleidész (kb. Kr. e. 390–322) volt az első olyan gondolkodó, aki azt hirdette, hogy az égbolt mozdulatlan, és a gömb alakú Föld forog a tengelye körül, ill. hogy a Merkúr és a Vénusz azért marad az égbolton mindig a Nap közelében, mert a Nap körül keringenek. De elődeihez hasonlóan még ő maga is úgy vélte, hogy a Nap, valamint a külső bolygók a Föld körül keringenek. Egyes tudománytörténészek szerint pályafutásának vége felé eljutott a tisztán heliocentrikus

világképig is, ám erre nincs kellő bizonyíték. Az első, aki ezt biztosan megtette, szamoszi Arisztarkhosz görög matematikus és csillagász volt (Szamosz, kb. Kr. e. 310 – Alexandria, kb. Kr. e. 230). Ő geometriai megfontolások alapján jött rá arra, hogy a Nap sokkal nagyobb a Földnél, és a Napot tette a világegyetem középpontjába. Hirdette azt is, hogy a Nap nem istenség, hanem csak egy izzó kőgolyó. Rájött arra is, hogy bár a Föld a Nap körül kering és a saját tengelye körül még forog is, a csillagok szükségszerű parallaktikus elmozdulása azok nagy távolsága miatt szabad szemmel nem észlelhető. A geocentrikus nézeteket valló Platón és Arisztotelész tekintélye azonban túl nagy volt akkor ahhoz az ókori Görögországban, hogy Arisztarkhosz felismerését elfogadják. Követői alig voltak, és „eretnek” nézetei miatt még üldöztetésnek is ki volt téve: Kleanthész sztoikus filozófus, a kitioni Zénón követője (Asszosz, Kr. e. 331/330 – Müszia, Kis-Ázsia, 232/231) ugyanis istentelenséggel vádolta meg, ezért el kellett menekülnie Athénból.

Ám a tudósok, éppen mert hús-vér emberek, sosem nyugszanak. 1800 évvel később ismét felvetődött a heliocentrikus rendszer léte. Nikolausz Kopernikusz (1473–1543) lengyel kanonok éppen a görög nyelvtudása révén ismerkedhetett meg Arisztarkhosz munkájával. Annak nyomán dolgozta ki, először csak nagy vonalakban, a heliocentrikus világképet, s a róla szóló tanulmányát 1510-ben *Kis kommentár az égitestek elrendezéséről és mozgásairól szóló elméletekhez* címen egy 40 oldalas kéziratban terjesztette. Ám a heliocentrikus rendszer még Kopernikusz idejében is eretnekségnek számított! Kopernikusz korszakalkotó gondolatai csak élete végén jelentek meg nyomtatásban.

E példa is mutatja, hogy tudós utódainknak vagy így, vagy úgy, de mindig lesz érdekfeszítő munkája.

* * *

Az euklideszi geometria két évezreden át a szigorúan és magabiztosan felépített logikai rendszer és a tudományosság mintaképe volt. Amikor a középkori Európa tudós értelmisége a mórak közvetítésével újra felfedezte Euklidész *Elemek* c. művét, csodálta az ógörög matematikának az alexandriai tudós által elért tökéletességét. A matematika Euklidész

révén ránk maradt antik axiomatikus felépítése a szigorú és biztos alapelveken nyugvó tudás példaképe lett. A geometria volt az első tudomány, amely logikai levezetés révén (dedukcióval) axiómákra, azaz *elemekre* épült. Az ún. *more geometrico*-bizonyítás a gondolkodási szabatoság legmagasabb, eszményi fokát jelentette. A tudományokat a „geometria módján” volt tanácsos művelni, vagyis axiomatikusan! Nemcsak Cartesius volt elszánt híve ennek, az axiomatizálás még a teológiára is hatással volt.⁴⁸ Az axiómák, fentebb már többször is jeleztük, olyan alaptételek, amelyekből kiindulva egy következtetési láncolattal, azaz szillogizmusokkal, vagyis csupán logikus gondolkodással bebizonyíthatjuk egy-egy tudomány összes származtatott tételét. Manapság viszont már nem az euklideszi példa szerint építtetnek fel az axiómarendszerek.

A hagyomány szerint az Alexandriában tanító Euklidész, a nagy Platón tanítványa, az *Elemek* c. munkáját az alapfogalmak meghatározásával (definíciójával) kezdte, ezt követték a követelmények (posztulátumok), aztán az alaptételek (axiómák), majd az egyes a tételek bőségesen.⁴⁹ A mai axiómarendszerek nem ilyenek; ma már nem várják el a formalizált tudományok művelői az axiómarendszertől azt, hogy igaz legyen; pusztán a rendszeren belüli ellentmondás-mentességet követelik meg; azt, hogy az axiómák ne tartalmazzanak ellentmondást. És máris gyaníthatjuk, hogy ezen az alapon végtelen sok axiómarendszert lehet felépíteni.

Sőt létezik fordított út is, amikor nem az alaptételekről jutnak el a tételekig a tudorok, hanem azt vizsgálják, milyen alaptételeket kell „gyártaniuk” ahhoz, hogy egy-egy tételünk igaz legyen. E megközelítést a fentebb említett ama tény teszi lehetővé, hogy ma már nem elvárás az axiómarendszertől az, hogy igaz legyen; csupán az ellentmondástól való mentesség van megkövetelve. Ehhez így érvelnek: ha egy axióma-

⁴⁸ A Magyar Tudományos Akadémia a hírneves *Brassai Sámuel erdélyi polihisztor*t bízta meg az *Elemek* fordításával. Az első magyar nyelvű kiadás 1865-ben jelent meg, kiadta a Magyar Tudományos Akadémia Pesten, Eggenberger Ferdinánd magyar akadémiai könyvtárosnál; a második Mayer Gyula fordításában 1983-ban látott napvilágot a Gondolat Könyvkiadónál.

⁴⁹ Euklidész: i. m. 45–47. Szabó Árpád szerint: „Igazából nincs lényeges különbség *definíció*, *posztulátum* és *axióma* között. E nevek ma már szinte tetszés szerint fölcserélhetők. A megkülönböztetés csak *történeti* szempontból lehet érdekes.” Uo. 42.

rendszer „elég erős” a „szükségesnek látszó” állítás megfogalmazásához, ám „nem elég erős” a bizonyításához, akkor hát miért ne próbálnánk megváltoztatni az axiomatikus alapokat. Hiszen, gondoljunk csak bele, a matematika kezdetben nem volt axiómákkal megalapozva, csak a számolások eredménye számított. Mezopotámiában, Babilonban, Egyiptomban nem foglaltak össze a papok tételkönyveket, nem foglalták szabályokba számolási ismereteiket, nem jöttek létre bizonyítások, mert nem volt rá igényük. A folyam menti kultúrák matematikája a gyakorlatban felmerülő feladatok megoldására irányult. Számolásaik bizonyosságok voltak, az igazságuk nem volt kétséges, mert a természeti valóság azonnal visszaigazolta az eredményeket; csak mintapéldákat állítottak össze, s azokon mutatták be a számítási módszereiket.

Euklidész munkássága után vált az európai tudományosság számára metodológiai ideállá az axiómarendszer és benne az egyes alaptételek igazsága, függetlensége és az axiómarendszer ellentmondás-mentessége. Euklidész művének akkora jelentősége volt a matematika fejlődésében, hogy azt sokáig úgy kezelték a matematikusok és a bölcselek, hogy az ama könyv, ami a természeti valóságra vonatkozó kétségbevonhatatlan igazságokat tartalmazza. Az *Elemek* tette a matematikát „igazi” tudománnyá. Kialakult és fenntartatott Euklidész mítosza, miszerint önmagában nyilvánvaló igazságokból kiindulva és szabatos levezetéseket alkalmazva olyan tudáshoz juthatunk, amelyek biztosak, tárgyilagosságok, örök érvényűek.

Élénken emlékszem még ma is a nagy tudású, jóságosan szigorú, kedves, mosolygós és jóindulatú *dr. Czéh Károly* tanár úr híres matematikaóráira a pécsi Nagy Lajos Gimnáziumban, ahol nagy tisztelete volt Euklidész geometriai bizonyításainak és nálam kiváltképpen Czéh tanár úrnak is. Akkor és ott tanultam meg tőle az axióma, a definíció, a dedukció, az állítás, a tétel, a bizonyítás, a lemma, az igazolás, a cáfolás, a teljes indukció és egyéb matematikai varázsszavak értelmét. A matematikaórákat sokszor a *Kispiricsi falu végén folyik el a kanális* kezdetű népdallal vezettük be, ha a kedves Czéh tanár úr azt érzékelte az egyébként vidám osztályunkon, hogy fáradtak, kedvetlenek vagyunk. És az éneklés után rögvest jókedvű lett ismét az osztály és a matematikaóra.

Elvileg minden tudományra és elméletre alkalmazható az axiomatikus-deduktív tárgyalásmód. Az antik görögök sem gondolták azt, hogy az axiomatikus módszer csak és kizárólag a matematikában lenne alkalmazható, hiszen a módszer használatának a nyomai világosan kimutathatóak a kategorikus szillogizmusok arisztotelészi elméletében és a sztoikus kijelentéslogikában is.⁵⁰

Különösen a zseniális Bolyai János gondolatvilága meg a nem euklideszi geometriák felfedezése mutatta meg az axiomatikus módszer széles körű alkalmazhatóságát. Korábban az axiomatikus módszer az euklideszi geometria felépítésére szolgáló, s egyedül arra alkalmas eljárásnak tekintett, ám a nem euklideszi geometriák kidolgozása után kitűnt — a legtisztábban éppen az ifjabb Bolyainál —, hogy az axiomatikus módszer sok más tudomány és elmélet megalapozására is felhasználható, csupán csak az alaptételeket kell a célnak megfelelően megválasztani.

A matematikai axiomatika kezdetben azon ábránddal kecsegtetett, hogy a logika szabályainak alkalmazásával az emberi kíváncsiság maradéktalanul kielégíthető. Viszont ez — az euklideszi mítosz — a XX. század elején végérvényesen megdőlt. Mindazonáltal én úgy gondolom, hogy érdemes nem tisztán matematikai alapokon logikailag jól követhető axiómarendszereket kialakítani; ám ha a rendszer keretein belül felmerülő valamely kérdésre nem kapunk választ, azon nincs mit csodálkozni. Ilyen esetben az axiómarendszert kell megváltoztatunk, és a kérdést megválaszolni képes új rendszer keretei között kell tovább vizsgálódnunk.⁵¹ Egyáltalán nem szükséges, hogy bármely axióma tökéletesen igaz legyen minden helyzetben! Sőt a bizonyítás alkalmával könnyen előfordulhat, hogy egyik-másik axióma téves. Az ilyet természetesen kivesszük, ki kell avennünk a rendszerből.

Teljesen érthető tehát ama szép tudósi remény, hogy az axiomatikus módszer bevetésével nagyobb világosságot lehet teremteni egy-egy tudományban. Folyamatosan történtek efféle próbálkozások, és számosan van-

⁵⁰ Ruzsa Imre: *Logikai szintaxis és szemantika*, 1. Budapest, 1988–1989, Akadémiai Kiadó, 7.

⁵¹ G. Horváth Ákos: *Csodálatos geometria, avagy a kapcsolatteremtés tudománya*. Bp., 2013, Typotex Elektronikus Kiadó, xi.

nak ma is. Tudománytörténeti szempontból roppant érdekes Kalmár László matematikus akadémikusunknak egy 1957-es gondolata: „...talán a jövő században megvalósítható olyan gép szerkesztése, amely, ha bezongorázzuk neki az axiómákat és feladunk egy problémát, »önállóan« elkezd »gondolkodni« rajta és — vagy megoldja, vagy nem. Mellesleg az ember is csak erre képes. (Derűltség.) Persze, az lesz ennek a »puddingnak« a próbája, ha majd először old meg olyan matematikai problémát, amelyet a matematikusok nem tudtak megoldani. Ha még utópia is ez a terv, el lehet kezdeni a kísérleteket egyszerű axiómarendszerek esetén, és a közben felmerülő ötleteket esetleg számológépek szerkesztésénél lehet felhasználni.”⁵²

Az axiomatizálás fontos emberi igényt elégít ki: *a bizonyosság utáni vágyat*. Ám óvatosságnak kell lennünk! A földrajztudományban például és a természettudományokban általában az egyes törvények, törvényszerűségek alkalmazását mindig megelőzi annak a mérlegelése, hogy a vizsgált jelenség szempontjából a megfigyelés tényleges körülményei között milyen hatásokat kell lényegesnek, ill. lényegtelennek tekintenünk. Az axiomatizálás erről elterelheti a figyelmet, mert a szabatoság látszatát kelti. A földrajztudományi alaptételek rendszerével szorosan összefügg tehát a levezetett földrajzi tételek alkalmazhatóságának a mérlegelése. Mindezek miatt tehát *nem szabad azt állítanunk, hogy a földrajztudományt matematikai értelemben axiomatizálhatjuk*. Mindazonáltal határozottan állítom, hogy a földrajztudomány alaptételeinek rendszerét és levezetett tételeit meg lehet fogalmazni, axiómarendszerét meg lehet alkotni. S nemcsak a geográfiáét, hanem az összes tudományét.

A földrajztudomány alapjául szolgáló axiómarendszer többféle is lehet. A minket körülölelő világban — a földrajzi környezetben — tapasztalt körülmények közvetlenül vagy más tudományok tapasztalatainak keresztül vezethetnek olyan állítások megfogalmazásához, amelyek azután egy axiómarendszerre állhatnak össze, és egy-egy földrajzi tudományág

⁵² Hozzászólás Tarján Rezsőnek az MTA III. és VI. osztálya együttes ülésén tartott, *A gyors-működésű automatikus számológépek fejlődési iránya* című előadásához. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei*, VII. köt., 1957/1. sz., 79.

vagy földrajzi elmélet felépítésének alapját képezhetik. A leírásra váró jelenség egy-egy fogalma egy-egy földrajzi fogalom mintájául szolgálhat, és az e fogalmak között a földrajzi környezetben észlelt összefüggések földrajzi megfogalmazása földrajzi axióma alakját öltheti. Ezen eljárás általában a modellalkotás vagy a mi tudományunkban a *földrajzi modell* megalkotása. Ez a fő forrása az egyes axiómarendszereknek. Melléje sorolható azon eljárás is, amikor már meglévő axiómarendszerek módosításával, szűkebb vagy éppen bővebb axiómarendszerre való áttéréssel nyerünk vizsgálatra érdemes újabb axiómarendszereket. Sokszor így is — olykor akár az axiómarendszer módosítása nélkül is — nyerhetünk földrajzi modelleket. Mindegyik ilyen esetben, esetleg több lépésben, megtehető a földrajzi tapasztalathoz való visszanyúlás.

A földrajztudománynak a földrajzi környezet — a természeti és a társadalmi világ egysége — vizsgálatára való alkalmassága és alkalmazhatósága annak is köszönhető, hogy alaptételei (állításai, kijelentései) néhány alapfogalomból összeállíthatóak. Éppen ezért nem szükséges a földrajzi környezet minden egyes tárgyát, jelenségét, történést, eseményét a közvetlen tapasztalatból megismerni; elég csupán néhány elemi, mindenki számára nyilvánvaló alapigazság (axióma) megfogalmazása tapasztalat alapján; aztán már számos egyéb, tapasztalatilag alig hozzáférhető tény az alaptételek igazságára támaszkodva — pusztán gondolkodás révén — be tudunk bizonyítani. Efféle földrajzi alaptételek például: a földrajzi környezetet földrajzi lének alkotják és alakítják; a földrajzi változások a földrajzi környezetben különféle körülmények között mennek végbe; a sokféle földrajzi művelet révén épül fel a földrajztudomány; a földrajzi környezetben minden földrajzi lénnek megvan a maga földrajzi helye és földrajzi ideje; a földrajzi lének változását a földrajzi körülmények befolyásolják stb. A földrajzi axiómarendszer felépítését, megszerkesztését a földrajzi gyakorlat, a földrajzi szükségszerűség kikövetelheti és a földrajztudomány lehetősége pedig megengedi.

A XXI. század geográfusainak a feltevései azon axiómák lehetnek, amik a földrajztudomány általános szerkezetének és szerveződésének az alapjául szolgálnak. A földrajztudomány alaptételeit az iskolai és az egyetemi tankönyvekben is megtalálhatjuk — persze elszórva, elbújva, rendezetlenül; ezért nehéz bennük meglátni az axiomatikus-deduktív

tartalmat, a nagyszerű földrajzi logikát, ami a földrajzi tapasztalati ismeretek és elméleti feltételezések együttesét, összletét tartalmazzák. Amikor a földrajztudomány immáron nagyon is időszerű és szerfölött szükséges axiomatikus-szillogisztikus felépítése mellett kardoskodom, nem is annyira e hatékony deduktív módszerre kívánom a geográfusok figyelmét ráirányítani (persze ez is fontos), hanem inkább a benne rejlő egyszerű, szabatos, világos általánosítások tudományos hasznosságára gondolok.

Én bíztatom is a természet- és a társadalomtudományok művelőit arra, hogy amiképpen én a földrajzi alapfogalmak begyűjtésével, a földrajztudomány axiómarendszerének a megszerkesztésével s a levezetett földrajzi tételek megkeresésével foglalatoskodom, kezdjék meg ők is a saját tudományuk axiomatikus-deduktív rendszerének a felépítését.

Axiomatizálásnak nevezhetjük egy tudomány, egy tudományos elmélet axiómarendszer gyanánt való újraalakítását is. Ez általában különféle axiómarendszerek révén lehetséges. Egy axiómarendszer többféleképpen hozható létre úgy, hogy alapfogalmaknak más-más, az axiómákat teljesítő fogalmakat választunk. Az axiómarendszer, ill. az axiomatizálás efféle meghatározása feltételezi, hogy egy elmélet mint tételrendszer felépíthető. Mivel pl. a fizikai elméletek e feltételt nem teljesítik, az ők axiomatizálásuk akként, amiként a formáltudományos elméleteké, nem lehetséges. A fizikai elméletek eddig megkísérelt axiomatizálásai (pl. mechanika, elektrodinamika, termodinamika vagy kvantummechanika) ezért általában deduktív rendszerezések, amikben az alapul vett matematikai elméletek bizonyítási eljárásait vették át.

Nézzük most a földrajzi axiómarendszer elemeit:

1. egy jelkészlet, vagyis édes magyar anyanyelvünk, amellyel a földrajzi tételek nyelvi és logikai szabályok szerint előállíthatóak;
2. földrajzi alapfogalmak — földrajzi alaptételek (axiómák) — levezetett tételek — levezetett fogalmak;
3. a fogalom-meghatározás szabályai és maguk a fogalom-meghatározások (definíciók);
4. következtetési szabályok további tételek levezetéséhez és
5. bizonyítások.

Táblázatosan:

A FÖLDRAJZI FOGALMAK KÉT FAJTÁJA	A FÖLDRAJZI TÉTELEK KÉT FAJTÁJA
I. földrajzi alapfogalmak (nem szükséges meghatározni, az axiómarendszer megmondja, mely fogalmak az alapfogalmak)	I. földrajzi alaptételek (alapkijelentés, alapállítás, axióma)
II. levezetett földrajzi fogalmak (meg vannak határozva [definiáltak])	II. levezetett földrajzi tételek (dedukcióval, vagyis szillogizmussal származtatott tételek)

Következtetési szabályok
Bizonyítások

50. táblázat. A földrajztudomány axiomatikus-deduktív felépítésének alapvető kellékei

A földrajztudomány alaptételei rendszerének megalkotásán tehát azt értjük, hogy először egy természetes nyelvet választunk — ősi, gyönyörű és logikus, képeken és gyökökön nyugvó magyar anyanyelvünket. (Egy csinált, mesterségesen előállított formális nyelvvel is megtehetnénk ezt, csak hát túlzottan bonyolulttá, nehézkessé és feltehetőleg megoldhatatlanná is válna a feladatunk.) Másodszor: kijelölünk néhány olyan földrajzi alapfogalmat, amelyekből földrajzi alapfeltevéseket állíthatunk elő. Ezeket nevezzük alaptételeknek. Végül pedig, legtöbbször a klasszikus logika következtetési szabályai szerint, levezetésekbe kezdünk, amelyeknek a célja a megfogalmazott földrajzi törvények és törvényszerűségek bizonyítása, ill. a már megismert és bizonyított törvényekből és törvényszerűségekből levonható következtetéseken alapuló előrejelzések (predikciók) megfogalmazása.

Egy helyesen, szabatosan, jól összeszedett, alaposan kidolgozott földrajzelmélet axiómarendszerének a meghatározásai (definíciói), követelményei (posztulátumai), alaptételei (axiómái) és levezetett (deduktív) tételei bármilyen földrajzi problémakör kedvező megoldását megadhatják. A földrajzelmélet (a „metageográfia”) célja — többek között — a földrajztudomány axiomatizálásával a földrajz alapfogalmainak, alaptételeinek és érvényességi területének minél szigorúbb, szabatosabb megállapítása

lehet. Az axiomatikus megközelítés eredményeként tisztázódnak a földrajz alaptulajdonságai is, feltárható az ősi geográfia természete.

Megjegyzem viszont, hogy egy tudomány axiómarendszere, ha más-más kiinduló fogalmakat tekintünk alapfogalmaknak, többféleképpen is felépíthető. Ám ennek komoly hátrányai is vannak; például az egyazon tudományt művelő tudósok nemigen érthetnék meg egymást. Ezért van feltétlenül szükség arra, hogy egy tudomány legjelesebb képviselői meg-egyezzenek tudományuk alapfogalmairól. *Hiszen még a matematika sem tökéletes tudomány!* Bár évezredekig azt hitték a művelői, hogy az egyetlen, ami a megfellebbezhetetlen igazságról szól. Kiderült aztán, a XIX. század végén, a XX. század elején, hogy minden tétele viszonylagos, merthogy annak az érvényes axiómarendszernek a folyományai, amit kiindulásul éppen használ. Elvileg bármilyen axiómarendszert felállíthatunk a leg-alapvetőbb formális logikai követelményeket betartva, s utána megvizsgálhatjuk azt, hogy mi vezethető le, mi bizonyítható egy efféle alaptétel-rendszerben. Itt már nem az igazság a lényeg (a matematikai logikusok szerint), hanem a levezethetőség (a dedukció, avagy a szillogizmus). Egy effajta eljárás sokkal elvontabb gondolkodást igényel, és ezzel messzebb kerülünk a való világtól, a természeti valóságtól, a gyakorlattól, a földrajzi környezettől. Ezenfelül egyetlenegy axiómarendszeren belül sem dönthető el az axiómarendszer két legfontosabb ismérvének, az ellentmondás-men-tesseégnek és a teljességgnek a megléte.

Az előzőek alapján kimondhatjuk: nem az a lényeg, hogy a különféle tudományok vagy elméletek közül melyik a „nagyobb”, az „erősebb” a másiknál; hanem az, hogy a valóság egy-egy szeletének, részletének, a földrajzi környezetnek a vizsgálatára, leírására, lénjeinek a rendszerezésére egy adott esetben melyik alkalmasabb; melyik ad használhatóbb eredményeket egy bizonyos helyzetben a döntéseinkhez, az előrejelzéseinkhez, a földrajzi kockázatok becsléséhez.

A földrajztudományi tételek is ki vannak téve cáfolatnak: bármikor keletkezhet egy olyan megfigyelés, adat, amely ellentmond a bevett, általánosan elfogadott földrajzi tételeknek, korábbi földrajzi előrejelzéseknek (predikcióknak), törvényszerűségeknek, és így új, a valóságnak ismét megfelelő kijelentéseket kell fogalmaznunk. Ilyenkor hasznos az, hogyha tudjuk, mely axiómák is felelősek az elavult előrejelzések levezetéséért.

A földrajztudomány alaptételei a földrajzi környezetben fennálló, mindenki, de legalábbis a földrajzosok számára nyilvánvaló igazságokat kell kifejezzenek. Ez adja meg a földrajztudományi bizonyosság ama igen magas fokát, ami a földrajzi tudományos műveleteket (tájékozódást, adatgyűjtést, leírást, rendszerezést...) jellemzi. Ha viszont akadna olyan valaki, aki bebizonyítaná, hogy az egyik vagy másik földrajzi alaptétel nem is olyan alapvető igazság, mint amilyennek azt gondoljuk, és helyette mást állítana, akkor akár új földrajztudományt is teremthetne. A földrajztudomány alaptételeit a geográfia állapotának, fejlettségének az összefüggéseiben érdemes értékelni. A földrajztudományi axiómák megfogalmazásának a legfontosabb célja a földrajz állapotának, gondjainak a megvilágítása, és a geográfia helyzetének a rögzítése.

A földrajztudományban — akárcsak egyebütt — *az axiomatikus módszert kell használnunk a szilárd földrajzi alapok lerakásához.* A földrajz alaptételeinek a rendszere is, mint bármelyik axiómarendszer, meghatározott vagy meg nem határozott alapfogalmakból és bizonyítás nélkül, belátás révén elfogadott állításokból (axiómákból) állhat. Euklidész még meghatározta axiómarendszerének alapfogalmait, ám David Hilbert, aki 1899-ben újból axiomatizálta a geometriát, az alapfogalmakat meghatározatlanul hagyta, csupán azt követelte meg, hogy egyáltalában legyenek alapfogalmak. A magyar matematikai szakirodalomban Kerékjártó Béla⁵³ foglalkozott az euklideszi elemi geometria axiomatikus felépítésével, ami több szempontból is egyszerűbb a Hilberténél.⁵⁴

Arra gondoltam 2014 augusztusában, hogy már igencsak megérett az idő arra, hogy a földrajztudománynak is legyen egy jól megalapozott

⁵³ Kerékjártó Béla (Budapest, 1898 – Gyöngyös, 1946) az egyik legkiválóbb magyar matematikus, szegedi és budapesti professzor, az MTA tagja, a topológia és a csoportelmélet nemzetközi hírnű kutatója. Külföldi egyetemeken is (Göttingen, Barcelona, Princeton [USA], Párizs [Sorbonne]) tanított. *A geometria alapjairól. I. Az euklideszi geometria elemi felépítése* (Szeged, 1937.) tárgyalja a fentieket. Budapest II. világháborús ostroma alatt a legsúlyosabb nélkülözéseket szenvedte el családjával együtt. Éhezett, tüdőbaj támadta meg a szervezetét. Szent-Györgyi Albert, akinek igen jó barátja volt, nem tudta őt megmenteni, hiába küldte hozzá orvoskollégáit. Már késő volt.

⁵⁴ Lásd Kalmár László: A Hilbert-féle bizonyításelmélet célkitűzései, módszerei és eredményei. *Matematikai és Fizikai Lapok*, XLVIII. köt, 1941, 72.

axiómarendszere. Tehát meg kell találnunk a földrajzos kollégákkal közösen azon földrajzi alapfogalmakat és az azokkal kimondható földrajzi alaptételeket, amelyeket bizonyítás nélkül minden földrajzos igaznak fogad el. Hiszen ha az elsődleges fogalmak, alaptételek, tételek, következtetési szabályok, bizonyítások együttese megszüllhetné hajdanában a klaszszikus geometriát, akkor egy efféle együttes most ráirányíthatja a figyelmet a földrajztudomány velejére is.

Ilyen alapfogalom a *földrajzi környezet*; a *földrajzi környezetet földrajzi lének alkotják-alakítják* — pedig axióma. És mit értünk földrajzi környezeten? *A földrajzi környezet a földrajzi lének közege*. A közeg meg valaminek a közvetítő vagy vezető eszköze a természeti valóságban. Például a levegő a hang terjedésének a közege, a levegő vezeti a hangot; a tenger a halak életének a közege, a tenger élteni a halakat; a társadalom az emberi közösségek és egyének tevékenységének a közege; a földrajzi környezet pedig a földrajzi lének közege. Bővebben: *a földrajzi környezet az egymásra ható földfelszíni léneknek és a rájuk hatást gyakorló más léneknek a közege*. Az emberi-társadalmi létezés a földrajzi lénekkel együtt zajlik a földrajzi környezetben; a társadalom is földrajzi lén, mégpedig egy rendkívül összetett földrajzi lén, és az egyén maga is földrajzi lén, azaz földrajzi hatótényezők, földrajzi hatóerők. Gondoljunk csak az antropocén nevű új földtörténeti korra!

Egy axióma vagy igaz, vagy nem igaz. Köztes állapot nincs. A bizonyítás és a cáfolás az állítás igaz, ill. hamis voltának belátását jelenti. A buddhista logikában — ellentétben az arisztotelészi formálissal — a harmadik kizárásának a törvénye vagy elve nem létezik, vagyis az igaz és a hamis mellett vannak modalitások is. A klasszikus európai gondolkodás alaptörvényei a logikai követelmények (posztulátumok)⁵⁵:

1. az elégséges alap követelménye,
2. az azonosság törvénye,
3. az ellentmondás-mentesség követelménye és
4. a harmadik lehetőség kizárásának a törvénye.

⁵⁵ A logikai posztulátumok közül az első Leibniztól, a többi Arisztotelésztől származik.

Ad 1. Egy ítélet elégséges logikai alapja csak olyan ítélet lehet, amely ama tényeknek a létezésére vonatkozik, amiknek az elismeréséből szükségszerűen következik az, amit állítunk. Ítéleteink megalapozottsága, meggyőző ereje követelményét fejezi ki az elégséges alap elve. A természeti valóságban a lének között szükségszerű kapcsolat van. Ez teszi lehetővé, hogy egy ítélet igazolásául más, vele összefüggésben lévő tényekre hivatkozassunk.

Ad 2. Ha egy meghatározott lénre gondolunk, akkor neki nevet is adunk. A név (a fogalom) mindaddig azonos marad önmagával, amíg a tartalma és a terjedelme nem változik meg. Ám tudnunk kell, hogy minden fogalom, legalábbis a fogalmak többsége alá van vetve a folyamatos változásnak.

Ad 3. A megismerési folyamat haladása megköveteli tőlünk azt, hogy egy kimondott ítéletünkkel ne tagadjuk azt, amit egy másik ítéletünkkel állítunk. Megengedhetetlen ugyanis valamit állítani, és ugyanakkor ugyanannak az ellenkezőjét is fenntartani. Ezt követeli meg az ellentmondás-mentesség törvénye. Ha a természeti valóságban van olyan eset, hogy egy lén bizonyos tulajdonsággal bír, akkor annak az állítása helyes. Ám ha ilyen eset nem áll fenn, akkor annak a tagadása helyes, tilos viszont az állítása. Ha elfogadunk egy tételt, akkor el kell fogadnunk az összes következményét. Ha valamely következményét tagadjuk, úgy a tételt is tagadjuk.

Ad 4. A harmadik kizárásának törvénye csak ellentmondó ítéletekre alkalmazható. Minden lénről bizonyos ítéleteket kell kimondanunk, akár állítjuk, akár tagadjuk azokat. Például:
1. *A Naprendszerben minden bolygó a Nap körül kering.*
2. *A Naprendszerben némely bolygó nem kering a Nap körül.*
Az első ítéletet igaznak kell elismernünk, ennél fogva nem szabad a két ítélet között keresni az igazságot. Az ellentmondás törvénye azt mondja ki, hogy nem engedhető meg a logikai ellentmondás fenntartása két ítélet között; két egymásnak ellentmondó ítélet közül az egyiket el kell vetnünk.

A földrajzi alapfogalmak némely földrajzi lének fogalmából és azok egymáshoz mért viszonyából állanak, s ezeknek a kizárólagos felhasználásával szövegezhetőek meg azon bizonyítás nélkül, de belátással igaznak elfogadott földrajzi állítások, amiket földrajzi alaptételeknek (földrajzi axiómáknak) nevezünk. A földrajzi alapfogalmakkal és újabb földrajzi fogalmak értelmezésével és a földrajzi alaptételekből logikailag levezethető földrajzi állítások megfogalmazásával juthatunk el a földrajztudomány alaptételeinek az elméletéhez, az alaptételeinek a rendszeréhez.

A földrajzelmélet körébe tartozik minden olyan földrajzi elmélet, amelyikben az axiomatikus módszer alkalmazható. Ez abban áll, hogy az elmélet alapfogalmai között bizonyos számú összefüggést alaptételekben megfogalmazott kiindulásnak tekintünk, s ezekből már szigorú következtetéssel jönnek létre a földrajzi elmülethez tartozó eredmények. A földrajzi alaptételek és a levezetett tételek ereje abban áll, hogy a természeti valóság, a földrajzi környezet hihetetlen bonyolultságát roppant egyszerű, szemléletes, magától értetődő és könnyen alkalmazható állításokban tárják elénk. Minden földrajzi tételnek a legalapvetőbb földrajzi tételekre, földrajzi alapigazságokra visszavezethetőeknek kell lenniük. Ez azt jelenti, hogy megkeressük ama földrajzi alapfogalmakkal kimondott, fölépített földrajzi alapigazságot, amivel levezethető egy-egy földrajzi állítás. A földrajzi alapokat keresve eljutunk ahhoz, amelyik tovább már nem egyszerűsíthető, és annyira nyilvánvaló, hogy bizonyítást nem igényel. Ilyen állítás például az, hogy *tájékozódni szükséges*. Ez egyébként egy földrajzi axióma, mégpedig a legeslegelső.

A földrajztudomány alapja, teherhordó szerkezete földrajzi alaptételeinek összessége, amire a földrajztudomány maga vagy egy-egy földrajzi elmélet épül. A földrajzi alaptétel elemi földrajzi állítás, ami a földrajztudomány rendjében bizonyítás nélkül fogadtatik el, ill. vagy maga az igazolt földrajzi törvény, vagy arra közvetlenül visszavezethető. A földrajzi alaptételek sarkigazságok, amiket a földrajztudomány adott fejlettségi fokán nyilvánvaló földrajzi igazságként fogadunk el. A földrajz alaptételi rendszeréből kiindulva vezethetőek le a földrajztudomány összes többi állításai: a földrajzi tételek.

Egyébként meg a földrajztudományhoz sorolandó minden olyan elmélet, amelynek a fölépítéséhez földrajzi axiómarendszer használható.

Igaznak fogadunk el néhány (rendszerint véges számú) földrajzi állítást, ezek az alaptételek, a sarkigazságok (axiómák), továbbá minden olyan állítást, amelyet az axiómákból levezetési következtetéssel (dedukcióval, szillogizmussal) nyert bizonyítással igazolhatunk. Az adott földrajzi elméletben az így nyerhető állítások tekintendők az elmélethez tartozóaknak. A földrajztudomány egy-egy ágazatát, fejezetét, elméletét eszerint egy-egy axiómarendszerből kiinduló következtetések alkotják.

Valamely axiómarendszer alapigazságait sokféle területről meríthetjük; jól használható eredményhez akkor juthatunk, ha valamely tapasztalati kör keretében fölsimított igazságokat fogalmazzunk meg elvonatkoztatással és eszményítéssel létrejövő pontossággal kellő általánosságban. Ekként a vizsgált tárgykörben a tapasztaltakat lehetőleg minél jobban közelítő képzet jön létre, s az ennek keretében nyert földrajzi tudományág vagy elmélet sokszor egyúttal valamely más tudomány (leggyakrabban valamely természettudomány vagy a gazdasági élet) számára jelent jól felhasználható gondolatrendszert. Ekképpen jönnek létre az alkalmazott földrajz egyes ágai. Ennek értelmében a tudományok rendszerében a földrajztudomány a természettudományok és a társadalomtudományok közé is besorolható. (Ha ragaszkodunk ehhez a felosztáshoz.)

Persze fura lenne, de hát elképzelhető, hogy több földrajztudomány is létezhet egyidejűleg, más-más alaptételekkel. Amiképpen geometria is többféle van: az euklideszi mellett létezik a Bólyai-féle hiperbolikus geometria, a Riemann-féle geometria, és vannak még másfajta nem-euklideszi geometriák is. Csak hát minálunk, földrajzosoknál, felvetődik a kérdés, hogy milyen valóságokra vonatkozhatnak majd a különféle földrajztudományok, melyik tartalmazza a másikat, melyik az „erősebb”? Ez nyilvánvalóan összeviSSzasághoz vezetne a földrajztudományban, amint történt ez a regionális társadalmi földrajz és az USA-ból származó „rídziönolodzsí” szerencsétlen keveredésekor.

Elvileg lehetséges földrajzi tudományágakat úgy állíthatunk elő, hogy választunk egy *hely* és egy *idő* szempontot a honnan, hol, hová; múlt, jelen, jövő hármából; így egy $3 \times 3 = 9$ földrajzi ágat építhetünk fel. És ha a hely és az idő tengely mellé felvesszük még a *számos* vizsgálati tényezővel bíró *körülmény* tengelyt, akkor egy $3 \times 3 \times n = 9n$ kombinációt, azaz $9n$ féle földrajzi tudományágat szerkeszthetünk meg.

FÖLDRAJZI KÖRNYEZET		Tájékozódás az idő tengely mentén		
		mikor, mióta (hajdan, múlt)	mikor (mostan, jelen)	mikor, meddig (majdan, jövő)
Tájéko- zódás a hely tengely mentén	honnan, merről (előd, előzmény; ott, onnan)	történeti földrajz, földrajz- történet (hajdan és ott)	?	?
	hol, merre (jelenvaló; itt, ide)	?	ált. term.-i és társ.-i földr., reg. term.-i és társ.-i földr., ált. földr., földrajzelmélet (most és itt)	?
	hová, mi felé (utód, utózmány, következ- mény; amott, oda)	?	?	alkalmazott földrajz, jövőtervezés, stratégiák, földrajzi diagnosztika, földrajzi kockázatok, veszélyek, patológia (majdan és amott)

51. táblázat. Különbféle földrajztudományok egy lehetséges csoportosítása

Az effajta építkezéshez, vizsgálathoz módfelett hasznos Fritz Zwicky (1898–1974) svájci csillagásznak a morfológiai analízisről szóló munkásságának és az egyéb tervezési-fejlesztési és vizsgálati módszereknek a tanulmányozása. Három geográfiai paraméter — a hely, az idő és a körülmény — kombinációi szerint, mondjuk $3 \text{ (hely)} * 3 \text{ (idő)} * 18 \text{ (körülmény)} = 162$ féleképpen lennének olyan földrajztudományi ágak is a mátrixban, amelyekből néhány bizonyosan nem lenne értelmezhető, nem lenne értelmes foglalkozni velük. Ám olyanok is lennének, amelyek egészen új földrajzi ágakként kerülnének felszínre. Nyilvánvaló, hogy az egészen új földrajzi tudományágak egy efféle rendszerezett felderítés nélkül nem kerülnének elő, s nem lennének megismerhetőek.

Vajon hányféle földrajzi vizsgálati lehetősége van egy településnek? — kérdezhetnénk egy településföldrajzost. A földrajzi morfológiai analízis-

sel rögvest válaszolhatunk eme egyszerű kérdésre. Készítsünk egy alkalmas Zwicky-mátrixot! (52. táblázat) Ennek az első oszlopa a település vizsgál-
landó tényezőit tartalmazza; az egyes sorok pedig egy-egy vizsgálati
tényező felvett változatait (értékeit, változóit) mutatják. Természetesen
felsorakoztathatunk még több vizsgálati tényezőt is, és más változatok
figyelembevétele is szóba jöhet az egyes vizsgálati tényezőknél.

VIZSGÁLATI TÉNYEZŐ	VÁLTOZAT						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Település fajtája	falu	kisváros	város	nagyváros	főváros	...	...
Település alakja	szórt	központo- sított	családi házas	lakótelepi	vonalas	csillag- szerű	vegyes
Terület jellege	aprófalvas	falusias	óriásfalvas	városias	...	...	...
Gazdaság	mezőgazd.	bányászat	ipar	szolgáltatás	...	...	...
Közlekedés	autóbusz	villamos	taxi	saját gépkocsi	metró	vasút	hajó
Lakóhely- sűrűség	alacsony	közepes	magas	...	...	...	...
Település vonzása	nincs	köz- igazgatási	bevásárlási	idegen- forgalmi	...	...	...

52. táblázat. Egy település földrajzi vizsgálatához figyelembe vehető tényezők
és lehetséges változataik

A P morfológiai kiindulási mátrix általános alakja:

ahol n = a tényezők (paraméterek) száma,
 k = a tényező változata,
 i = a változat száma.

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1k_1} \\ p_{21} & p_{22} & & p_{2k_2} \\ \dots & & & \\ p_{n1} & p_{n2} & & p_{nk_i} \end{pmatrix}$$

A mátrix minden sorában egy tényező egyetlenegy valamelyik lehetséges változatát megjelölve (a fenti táblázatban *sárga* színnel) egy füzért kapunk, ami megadja a lehetséges földrajzi vizsgálat rendjét. Így például a $p_{11} \rightarrow p_{23} \rightarrow p_{32} \rightarrow p_{41} \rightarrow p_{54} \rightarrow p_{62} \rightarrow p_{71}$ füzérrel jelölt földrajzi vizsgálat egy a lehetségesek közül.

Az összes lehetséges csoport (kombináció) száma 7 tényezővel és különféle változataikkal:

SSZ.	VIZSGÁLATI TÉNYEZŐ	VÁLTOZAT	SSZ.	VIZSGÁLATI TÉNYEZŐ	VÁLTOZAT
1.	település fajtája	5	5.	közlekedés	7
2.	település alakja	7	6.	lakóhelysűrűség	3
3.	terület jellege	4	7.	település vonzása	4
4.	gazdaság	4			

53. táblázat. A hét vizsgálati tényező és a változatok

$$\sum_{i=1}^7 k_i = 5 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 4 = 47040$$

Ez óriási vizsgálati szám! Nyilvánvaló, hogy az összes lehetséges változatot bizonyos megszorítások csökkentik. Az előállítható füzérek közül az értelmetleneket, az egymásnak ellentmondókat ki kell zárni. Ennek a szempontjai lehetnek tudományosak, logikaiak, társadalmi, gazdasági vagy egyéb szempontok. Például a település „város” fajtája és a településnek — tulajdonképpen a városnak — „nincs” vonzása ellentmondanak egymásnak, hiszen a városok valamilyen különleges szolgáltatásuk révén általában vonzáskörzeti központok az őket környező kisebb települések számára. A település egymást nem kizáró változataival elvégezhető földrajzi vizsgálatokat előre meghatározott célok és szempontok figyelembevételével kell értékelni. Viszont a vizsgálati tényezők értelmes füzéreket alkotó változatai egészen új összefüggésekre irányíthatják rá a geográfus figyelmét. Az efféle tervezési-fejlesztési módszerekhez különféle tájékoztató ábrázolások is kitűnően használhatóak (pl. tezaurusz, célfa, fontossági fa, hibafa, mentális térkép, időkép).

További érdekes földrajzi vizsgálati lehetőségeket mutatok be az 54. táblázatban.

FÖLDRAJZI KÖRNYEZET			IDŐ TENGELY (a lén változása)		
			mióta?	mikor?	meddig?
			HAJDAN (MÚLT)	MOSTAN (JELEN)	MAJDAN (JÖVŐ)
HELY TEN- GELY (a lén állása)	honnan?	ONNAN, INNEN, AMONNAN	onnan és hajdantól — amonnan és hajdantól	onnan és mostan innen és mostan amonnan és mostan	— — —
	hol?	OTT, ITT, AMOTT	ott és hajdantól itt és hajdantól amott és hajdantól	ott és mostan itt és mostan amott és mostan	ott és majdanig itt és majdanig amott és majdanig
	hova?	ODA, IDE, AMODA	— — —	oda és mostan ide és mostan amoda és mostan	oda és majdanig — amoda és majdanig

54. táblázat. Földrajzi vizsgálati lehetőségek

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY AXIÓMARENDSZERE

Egy tudomány axiómarendszere

1. az axiómarendszerrel szemben támasztott elvárásokból,
2. a követelményeiből (posztulátumaiból)
3. az alapfogalmaiból,
4. az alapfogalmainak a meghatározásából¹ és
5. az alapfogalmaival megszerkesztett alaptételeiből épül fel.

Elvárások egy földrajztudományi axiómarendszertől

- a lehető legkevesebb földrajzi alapfogalmat használja;
- alapfogalmai legyenek világosak, jól érthetőek, jól kezelhetőek;
- alapfogalmai legyenek a természeti valóságra visszavezethetőek;
- alapfogalmai legyenek szabatosan meghatározva;
- a lehető legkevesebb axiómát tartalmazza (csak a szükségeseket és az elégségeket), és ne legyenek közöttük feleslegesek;
- az axiómák legyenek nyelviileg szabatosan, egyértelműen, világosan, tömören megfogalmazva;
- axiómái között ne legyen logikai függőség;
- legyen lehetőleg teljes;

¹ A matematikában ma már ez nem követelmény, ellenben a természet- és a társadalomtudományokban igencsak ajánlatos.

- axiómái legyenek ellentmondástól mentesek;
- legyen egyértelműen jellemező a tudományra;
- adjon keretet a földrajznak, határolja el más tudományoktól;
- legyen belőle minden egyes földrajzi tudományág levezethető;
- szervezze egybe az egyes földrajzi tudományágak ismeretrendszerét;
- levezetett tételei legyenek egyszerűek és bizonyítottak;
- segítse a földrajztudomány rendszerezését;
- járuljon hozzá a földrajzi változások megértéséhez, magyarázatához;
- segítse a földrajztudományi intézményrendszer fejlesztését, építését, irányítását, igazgatását;
- segítse a földrajztudományból képzett közismereti tantárgy iskolai oktatását.

A földrajztudomány alapfogalmaival és axiómarendszerével szemben támasztott elvárások, kívánalmak persze az észszerűség határán belül bővíthetők. Az elvárások érvényesítése hatással van a földrajzi axiómarendszer viselkedésére. Ezen elvárások különféle szigorúságúak, és felvetésük könnyen megindokolható.

Meg lehet-e tervezni egy efféle földrajztudományi axiómarendszert? Azaz lehet-e a fenti elvárásoknak megfelelő földrajzi axiómarendszert szerkeszteni? És lehet-e a már megszerkesztett földrajztudományi axiómarendszernek megfelelő mintát, modellt találni a természeti valóságban?

A válaszom: *igen!*

Követelmények (posztulátumok)

Egy-egy követelmény az axiómarendszer szerkesztésére vonatkozó, tapasztalati (gyakorlati) és elméleti szempontok alapján megfogalmazott előírás. A követelmények éppolyan nyilvánvalóak, mint az alaptételek, bizonyítás nélkül fogadjuk el őket, belátással értelmezzük őket. A követelmény ama szükségszerű körülmény, ami egy lén-összetet változása (állapot, jelenség, hatás, folyamat, mulandóság stb.) megragadásának, megfigyelésének, vizsgálatának az előfeltétele. Tkp. az axiómarendszer megszerkesztése megközelítési módját érthetjük alatta.

Példák a földrajztudományi axiómarendszer felépítésére vonatkozó követelményekre:

- követeltessék meg, hogy...
- ...a földrajzi axiómarendszerben szabatosan meghatározott földrajzi alapfogalmak és fogalmak használtassanak;
- ...minden földrajzi lén egyben a földrajzi változások előidézőjeként, okaként értelmeztessék;
- ...a Föld tekintessék a legnagyobb földrajzi környezetnek;
- ...minden földrajzi környezetnek legyen közvetlen szomszédja (a Földet kivéve);
- ...a földrajzi hely elválaszthatatlannak tekintessék a földrajzi időtől; minden földrajzi helyhez tartozzék földrajzi idő;
- ...a földrajzi idő elválaszthatatlannak tekintessék a földrajzi helytől; minden földrajzi időhöz tartozzék földrajzi hely;
- ...a földrajzi helyhez és időhöz jellegzetes földrajzi körülményeket társítsunk;
- ...stb.

A követelmények az axiómarendszer felépítése szabályaiként értelmezhetők, egyfajta szemléletet adnak, kívánnak meg. További példák:

- A földrajzi változásokat a földrajzi lének okozzák.
- A földrajzi léneket a földrajzi változások hozzák létre.
- A földrajzi körülmények módosítják ugyanannak a földrajzi változásnak a lefolyását. Pl. a külső erők okozta felületi lepusztulás (areális erózió) másként zajlik le azonos földrajzi környezet különféle lejtős felületein.
- Földrajzi műveletekkel hozzuk létre és tartjuk fenn a földrajztudományt, ill. annak tudományágait és intézményrendszerét.
- Nincs két azonos földrajzi lén.
- Vannak egymáshoz hasonló földrajzi lének.

A földrajztudomány alapfogalmai

1. földrajzi lén
2. földrajzi környezet
3. földrajzi változás
4. földrajzi hely
5. földrajzi idő
6. földrajti körülmény
7. földrajzi művelet

Meghatározások (definíciók)

A fogalom a gondolati fejlemény nyelvi kivetülése, ami lének, lén-összletek nyelvi „megfogására”, megnevezésére, azonosítására szolgál. A fogalommal gondolkodási műveletek végezhetők (meghatározás, osztályozás, ítéletalkotás, következtetés stb.). A fogalom nyelvi kifejezése a szó vagy szavak csoportja (könyv, asztal, sereg, a Föld Nap körüli keringése, a Kárpát-medencei apostoli Magyar Királyságnak a külső és a belső ellenségeink általi megcsonkítása, az Európai Bizottság kettős mércéje, Nyugat-Európa összeomlása stb.). A fogalom-meghatározás a fogalom jelentésének, értelmének a szabatos megadása.

A geometriai alapfogalmakat (pont, egyenes, sík) Euklidész még meghatározta (ugyan nem teljesen szabatosan), manapság azonban a matematikai axiómarendszerek építésekor az alapfogalmak meghatározása már nem követelmény — a matematikusok szerint. Az én véleményem viszont az, hogy ez a matematikában elfogadható és indokolható, ám a földrajztudományban nem; azaz mi, geográfusok, az alapfogalmainkat szabatosan meg kell határozzuk. És természetesen a földrajzi fogalmainkat is. Példák:

GEOMETRIAI FOGALOM	NEM- FOGALOM	TULAJDONSÁG	
A háromszög	olyan sokszög,	amely- nek	három oldala és három csúcsa van.
A négyszög			négy oldala és négy csúcsa van.
Az ötszög			öt oldala és öt csúcsa van.

A tér valamely A , B pontjainak távolságán a $d(A, B)$ nemnegatív számot értjük.

Ama számokat, amelyek csak az előjelükben különböznek egymástól, ellentett számoknak nevezzük.

Egy természetes szám osztói ama természetes számok, amelyekkel az adott szám maradék nélkül osztható.

Egy természetes szám többszörösei ama természetes számok, amelyek maradék nélkül oszthatók az adott természetes számmal.

Nézzünk egy meghatározási láncolatot a földrajztudományból!²

A berek tavaktól turzással elrekesztett öböl.

Az öböl állóvizeknek (ritkábban lassú folyóknak, folyamoknak) a környező szárazföldre nyomuló homorú része.

A víz... folyadék.

A folyadék... folyékony halmazállapotú lén.

Az állóvíz a földkéreg felszíni mélyedéseiben fölgyülemelő víz (tenger, tó, láp, mocsár, pocsolya).

A földkéreg a Föld szilárd burkolata.

A szilárd burkolat egy testet borító kemény felület.

A felület egy test felszíne.

A kemény felület egy test kemény felszíne.

A felszín egy test felülete.

A mélyedés egy test felszínén lévő besüllyedés.

A besüllyedés...

A felszíni mélyedés...

A földkéreg felszíni mélyedése...

A tó a szárazföld felszíni mélyedéseiben összegyülemelő állóvíz.

A turzás állóvizek sekély, lapos partjai mentén lévő homokgát.

A homok kőzeteknek és ásványi anyagoknak apró szemű törmeléke.

A gát vizet terelő akadály.

Az akadály változást gátló tárgy.

² A meghatározások egy részét lásd Hevesi: i. m.

A *szárazföld* a földfelszínnek nagy kiterjedésű, vízfelülettel nem borított szárazulata.

A *földfelszín* a földkéreg legfelső felülete, beleértve a vizek felületét is.

A *földkéreg*...

Folytathatnám a fogalmak meghatározásának a láncolatát, ám ha tenném, akkor sohasem érnék a geográfiai esszém végére. Mindig előkerülnének a meghatározásokban újabb és újabb fogalmak, és a meghatározási láncolatnak sohasem lenne vége. Ahhoz, hogy megtörjünk a meghatározási láncolatot, be kell vetnünk a hétköznapi tapasztalatainkat, és nem kell mindent meghatároznunk, merthogy nagyjából ugyanazt értjük egy-egy földrajzi fogalmon. S ha mégsem, akkor tisztázzuk egymás között azt, hogy ki mit ért ama bizonyos fogalmon, ill. megegyezünk egymással, hogy pontosan mit is értsünk egy bizonyos fogalmon; hogy egyképpen használjuk azt a továbbiakban a földrajzi gondolkodási műveleteinkben. A tudományban a fogalmak meghatározására tehát azért van szükség, hogy egységesítsük az értelmezésüket és egyöntetűvé tegyük a tudományt.

Alaptételek (axiómák)

Az alaptétel az alapfogalmának a tulajdonságát (jellegzetességét, sajátosságát, ismertetőjegyét) jelenti ki. A tudományban, mindegyikben, az elengedhetetlen fogalom-meghatározások mellett előszeretettel használnak alaptételek, amik szintén arra szolgálnak, hogy a tudományos ismereteinket pontosítsuk, szabatossá tegyük, ill. a tudományos megismerést előrevigyük, a tudományos elméletek képzését segítsük.

Míg a meghatározással a fogalom tulajdonságait, jellegzetességeit magyarázzuk, értelmezzük, addig az axiómákkal tulajdonságokat rögzítünk az alapfogalmakhoz. Tehát az axiómával nem tisztán fogalom-értelmezést végzünk, mint a meghatározással, s nem is vezetünk be új fogalmat, de bizonyos fogalmak megfigyelt, felismert, ismétlődő tulajdonságait vesszük bele az alaptételbe. Az axiómának a felismert és rögzített tulajdonságokhoz igazodva nevet is adhatunk a könnyebb megjegyezhetőség,

azonosítás végett (illeszkedési axióma, rendezési axióma, a tranzitivitás axiómája, a földrajzi környezet axiómája, a földrajzi változás axiómája, a földrajzi művelet axiómája stb.).

Példák:

Ha egy egyenes két pontja illeszkedik egy síkhoz, akkor az egyenes is illeszkedik a síkhoz. (planimetriai axióma)

Bármely két ponton át éppen egy egyenes fektethető. (illeszkedési axióma)

Ha $a < b$ és $b < c$, akkor $a < c$. (a tranzitivitás axiómája)

$a + b = b + a$ (a kommutativitás axiómája)

Két erő akkor és csak akkor van egyensúlyban, ha hatásvonaluk közös, vektoruk ellentett. (mechanikai axióma)

Két test egymásra hatásakor a két test által egymásra kifejtett erő egymás ellentettje lesz; hatásvonaluk azonos, vektoruk ellentett. (mechanikai axióma)

Egy test sebessége nem változik, csak ha erő hat rá. (Newton-axióma)

A földrajzi környezetet földrajzi lének alkotják-alakítják. (a földrajzi környezet axiómája)

A földrajzi változásokat a földrajzi lének alapképességei idézik elő. (a földrajzi változás axiómája)

Földrajzi műveletekkel hozzuk létre, tartjuk fenn és fejlesztjük a földrajztudományt és intézményrendszerét. (a földrajzi művelet axiómája)

Axiómarendszerek

Az axiómarendszer alaptételek szorosan egybetartozó csoportja, ami az alapfogalmakra épül. Példák:

I. Az aritmetika Peano-féle axiómái

A három alapfogalom: 1. nulla, 2. nem negatív egész szám, 3. rákövetkezés.

Vagyis a természetes számok (a nulla, a pozitív egészek és a számlálás = rákövetkezés) adják az alapfogalmakat. Így 5 összetartozó axióma válik leírhatóvá, amik axiómarendszert alkotnak:

- I. A nulla szám.
- II. Ha a szám, akkor az azt követő is szám.
- III. A nulla nem követi egyik számot sem.
- IV. Ha két szám ugyanazt a számot követi, akkor azok egyenlők.
- V. Ha a H halmaz tartalmazza a nullát és a H minden számának a következőjét, akkor H -ban minden szám benne van.

II. A valószínűség Kolmogorov-féle axiómái

Legyen E egy eseménytér. Megadható egy olyan, az E eseménytér részhalmazain értelmezett P függvény, amelyre teljesülnek a következők:

- I. Bármely A eseményre $P(A) \geq 0$.
- II. $P(E) = 1$.
- III. Ha A és B kizáró események, akkor $P(A + B) = P(A) + P(B)$.

A valószínűség axiómáit teljesítő P függvényt valószínűségnek nevezzük.

III. A földrajzi környezet és földrajzi lének axiómái

A három meghatározandó alapfogalom: 1. *földrajzi lén*, 2. *földrajzi környezet* és 3. *tartozik valamihhez*.

Meghatározások

- 1. A földrajzi lén maga a földrajzi létező.
- 2. A földrajzi környezet az a földrajzi közeg, amiben a földrajzi helyekhez és földrajzi időkhöz kötött földrajzi lének földrajzi változásai adott földrajzi körülmények között megtörténnek.
- 3. A földrajzi lének nem önmagukban léteznek, hanem sok földrajzi lénnel együtt beletartoznak a földrajzi környezetbe.

Három összetartozó földrajzi axiómát szerkesztünk:

- 1. *axióma*. Egy földrajzi környezethez legalább két földrajzi lén tartozik.
(Egy földrajzi lén nem alkothat földrajzi környezetet, hiszen semmi sem veszi körül, semmi nem áll a környezetében.)

2. *axióma.* Egy földrajzi lén több földrajzi környezetbe is tartozhat.
(Az *első* földrajzi lén például többféle földrajzi környezetben előfordul.)
3. *axióma.* A földrajzi lének földrajzi változásokat idéznek elő.

A földrajzi változás elmélete az axiómák alapján

1. *tétel.* A földrajzi lének kölcsönhatásának a következményei a földrajzi változások.
2. *tétel.* A földrajzi változások révén változik a földrajzi környezet.
3. *tétel.* Egy földrajzi lén több földrajzi környezetben is idézhet elő változásokat.

A földrajzi változás három földrajzi mintája (modellje, példája)

- I/1. Földrajzi lének: hőmérséklet, szél, csapadék, napsütés
- I/2. A földrajzi környezet legalább két vizsgálandó lénje: {hőmérséklet, szél}, {hőmérséklet, csapadék}, {hőmérséklet, napsütés}, {szél, csapadék}, {szél, napsütés}
- II/1. Földrajzi lének: mezőgazdaság, bányászat, ipar
- II/2. A földrajzi környezet legalább két vizsgálandó lénje: {bányászat, mezőgazdaság}, {ipar, mezőgazdaság}, {bányászat, ipar}
- III/1. Földrajzi lének: földrajzi kockázat, földrajzi előrejelzés, földrajzi becslés
- III/2. A földrajzi környezet legalább két vizsgálandó lénje: {kockázat, előrejelzés}, {kockázat, becslés}, {előrejelzés, becslés}

Egy axiómarendszernek — amint az fentebb látható a földrajzi változás axiomatikus elmélete kapcsán — több modellje is lehet. Ezek egészen különbözőek is lehetnek, ennél fogva néhány tétel az egyik példában (mintában, modellben) igaz lehet, és lehet hamis a másikban.

IV. Végzett földrajz szakos hallgatók és az elhelyezkedésük axiómái

- A két meghatározandó alapfogalom: 1. *végzett földrajz szakos hallgató*,
2. *elhelyezkedés*.

Meghatározások

1. Végzett földrajz szakos hallgató az a hallgató, aki földrajz szakos egyetemi tanulmányait eredményesen befejezte.
2. Az elhelyezkedés egy állásnak a betöltése egy munkahelyen.

Az axiómák

1. Ez esztendőben 200 földrajz szakos hallgató végzett a csonka-magyarországi egyetemeken.
2. A végzett földrajz szakos hallgató — földrajztanár.
3. Az új földrajztanároknak csak a fele tudott földrajztanárként elhelyezkedni.
4. Földrajz szakos tanári diplomával nem csak földrajztanárként lehetett elhelyezkedni.

Az axiómasorból következő elhelyezkedési elmélet tételekbe foglalva

1. *tétel.* A földrajz szakos hallgatók mindannyian földrajztanárként végeztek (nem volt közöttük ún. geográfus).
2. *tétel.* Az új földrajztanárok 50%-a nem tanárként helyezkedett el.
3. *tétel.* Az egyetemek túl sok földrajztanárt képeztek.
4. *tétel.* A nem földrajztanárként elhelyezkedőkről nem tudjuk, milyen munkahelyeken dolgoznak, milyen állást töltenek be.
5. *tétel.* Földrajz szakos tanári diplomával bíró fiatal nem csak földrajztanári állást tölthet be.
6. *tétel.* A végzett földrajz szakos hallgatók elhelyezkedéséről pontos statisztikát kell vezetni.

Bizonyítás

Igazoljuk az 1. tételt! *A földrajz szakos hallgatók mindannyian földrajztanárként végeztek.*

A 3. axióma szerint *a végzett földrajztanároknak csak a fele tudott földrajztanárként állást kapni.* A 4. axióma kimondja, hogy *földrajz szakos tanári oklevéllel nem csak földrajztanárként lehetett elhelyezkedni.* Tehát a másik fele a végzeteknek nem iskolákban helyezkedett el a földrajz szakos tanári diplomájával, ámde elhelyezkedett.

Ezzel az 1. tételt bizonyítottunknak tekintjük. Q. E. D.³

Igazoljuk az 5. tételt! *Földrajz szakos tanári diplomával bíró fiatal nem csak földrajztanári állást tölthet be.*

A 4. axióma szerint *földrajz szakos tanári diplomával nem csak földrajztanárként lehet elhelyezkedni.* A 3. axióma szerint pedig *az új földrajztanároknak csak a fele tudott földrajztanárként elhelyezkedni.* Nyilvánvaló, hogy a másik 50%-nak nem a földrajztanári állás lesz az első állása az oklevél megszerzése után.

Így az 5. tétel igazságát bizonyítottuk. Q. E. D.

V. Környezet és tájékozódás

Meg lehet-e tervezni egy olyan axiómarendszert, amelyiknek a képlete, mintája, modellje a környezetismeret? Ehhez tudnunk kell, mit értünk a környezetismeret három alapfogalma — környezet, tájékozódás és ismeret — alatt. A kérdésre kétféle választ adhatunk:

1. megadunk bizonyos ténykedéseket, s ezekről állítjuk, majd igazoljuk, hogy eleget tesznek a környezetismereti tulajdonságoknak;
2. megadunk bizonyos tulajdonságokat axiómákkal, és azt mondjuk, hogy mindazon környezeti ténykedéseket tájékozódásnak nevezzük, amik kielégítik a megszerkesztett axiómarendszert.

A három meghatározandó alapfogalom: 1. *környezet*, 2. *ismeretszerzés* és 3. *tájékozódás*.

Meghatározások

1. A környezet az a közeg, amiben tájékozódás révén ismereteket szerzünk.
2. A tájékozódás a környezetben végzett tevékenység eligazodási ismeretek megszerzése céljából.

3 **Quod Erat Demonstrandum** (latin), azaz ami bizonyítandó volt, amit bizonyítani kellett. Matematikusok használták, s a levezetéseik, a bizonyításaik végére írták oda hajdanában, jelezve: *a tétel bizonyítva van.* Ma már talán ritka, én legalábbis nem látam a matematikai és a matematikai logikai könyvekben a jelölés használatát.

3. Az ismeret a környezetben tájékozódás révén szerzett tudás.

Kívánalmak, elvárások

1. legyen a tájékozódás az ismeretszerzés egyik fajtája;
2. az ismeretszerzésnek a környezetben kell történnie;
3. legyen még más fajtája is az ismeretszerzésnek, pl. a mérés;
4. legyenek a környezetünkben szerzett ismeretek egybefoglalva.

A környezetismereti axiómarendszer

1. *axióma.* A tájékozódás ismeretszerzés.
2. *axióma.* Az ismeretszerzés a környezetünkben zajlik.
3. *axióma.* A környezetünkben mérést is végzünk.
4. *axióma.* Az ismeretszerzéssel a környezetünkről való tudásunkat gyarapítjuk.

Azt mondhatjuk ezen axiómák alapján, hogy környezeti ismeretszerzési műveletnek nevezünk minden olyan műveletet, amely kielégíti a környezetismereti axiómarendszert. Egy ilyen műveleti sort a környezetismereti axiómarendszer példájának (mintájának, modelljének) nevezzük.

Lássunk egy példát eme modellre!

Induljunk ki abból, hogy a környezetünkben ismeretszerzést végzünk, bővítjük a tudásunkat. E műveletek a tájékozódás, valamint távolság- és magasságmérés. Tájékozódunk a környezeti lének mibenlétéről, tulajdonságairól, a lének környezetünket alkotó-alakító hatásairól, a lének által előidézett változásokról; mérjük a lének közötti távolságokat, magasságot mérünk stb.

Nem nehéz igazolni, hogy az ismeretszerzési műveletek eleget tesznek a környezetismereti axiómarendszernek, vagyis a környezeti ismeretszerzés modellje a környezeti axiómarendszernek. Következésképpen ama kérdésre, hogy mit értünk környezeti ismeretszerzésen, e választ is adhatjuk: a környezetismereti axiómarendszernek a modelljét.

Egy axiómarendszer azon alaptételek (kijelentések, feltételek, tulajdonságok) jegyzéke, amely mindig igaz kell legyen; és minden olyan állítást, amelyik az axiómarendszert kielégíti, a feltételeket teljesíti,

az axiómarendszer leképezésének (mintájának, modelljének, képletének) nevezzük. A leképezés tkp. az axiómarendszer értelmezése.

A leképezés arra szolgál, hogy megértsünk egy képződményt, jelenséget vagy folyamatot, közöljünk róla valamit. Ezenkívül a leképezés egy gondolati segédeszköz egy eltervezett képződmény vagy annak változatai alakításához, értékeléséhez vagy bírálatához. A leképezéssel részletezhetünk egy elgondolt képződményt; végezhetünk vele olyan kísérleteket, amelyeket az eredetijén nem tudnánk, nem lehet, vagy nem szabad végezni. A leképezéssel felállíthatunk feltételezéseket, vizsgálhatunk vele egy megfigyelt vagy feltételezett jelenséget. A leképezés különösen akkor szükséges és hasznos, ha eredetije nem figyelhető meg, túl nagy vagy túl kicsi, túl összetett, nem áll rendelkezésre, vagy még nem létezik (csak tervezet); ill. ha a leképezés eredetijével való munkálkodás túl veszélyes, túl drága, nem megengedett vagy nem lehetséges.

Példa:

A földrajzi övezetességre az alábbi feltételeknek mindig igazaknak kell lenniük:

1. mindegyik földrajzi hely eleme valamelyik szoláris éghajlati övezetnek;
2. mindegyik földrajzi hely eleme valamelyik vízszintes irányú földrajzi övezetnek;
3. a hegyvidéki éghajlati övezetben lévő földrajzi hely nem eleme egyik szoláris éghajlati övezetnek se;
4. egyik vízszintes földrajzi övezetben lévő földrajzi hely sem eleme a hegyvidéki övezetnek;
5. az éghajlati övezetesség elsősorban a napsugarak beesési szögétől függ;
6. a függőleges övezetesség csak a tengerszint feletti magasságtól függ.

Az éghajlati övezetesség eme axiómarendszernek egy mintája, a mérsékelt éghajlati övezet pedig a minta eredetije. A hegyvidéki övezetesség viszont nem mintája ezen axiómarendszernek.

Földrajzi bizonyítások

A bizonyítás a mindennapi életben és a tudományban is egy tetszőleges állítás (ítélet, következtetés, kijelentés) igazságának (érvényességének) az eldöntése: igaz-e az állítás, avagy nem; azaz hamis az állítás. A cáfolás a bizonyítás ellenéte, azaz egy állítás hamisságának a kimutatása. A tudományban a bizonyítás (a cáfolás) a tudományos gondolkodásnak az egyik különleges fajtája. A tudományos bizonyítás (ellenőrzés) a megismerés, a tájékozódás sajátos része, ami a tényfeltárára, az adatokra és az igazolás menetére tagolható. Bizonyosnak lenni valamiben, ill. tudni azt, hogy miért is vagyunk bizonyosak benne — két különböző dolog.

Vannak-e vajon az állítások igazsága eldöntésének — jelesül a bizonyításnak vagy a cáfolásnak — olyan lépései (algoritmusa), amelyekkel bármilyen állítás igazságának bizonyítása (vagy hamisságának kimutatása) elvégezhető? Igen, vannak! Az állítás igazságát elfogadott axiómákkal, előzetesen már igazolt tételekkel, egyéb érvekkel és logikai műveletekkel (következtetésekkel) bizonyíthatjuk. A bizonyított állítást *tételnek* nevezzük; a bizonyított földrajzi állítást földrajzi tételnek nevezzük.

Minden tudomány művelésében fontos feladat a tapasztalatban, az egyediben az általánosnak a meglátása, tételek megsejtése, kimondása. Ez a korábbi ismeretek újszerű megközelítését jelenti. A tudományos életben az egyeditől az általános felé menő gondolatsor (rávezető, induktív gondolkodás), az általánostól az egyedi felé tartó (levezető, deduktív gondolkodás), valamint az egyediből annak az okára vivő (elvezető, abduktív gondolkodás és következtetés) meg a hasonlósági (analógiás) következtetés ugyanúgy kezelendő, mert az újszerű megközelítés, a felfedezés a későbbi következtetéseknek feltétele.

Korábban mondtam már: a földrajzi elméleteket is négy fő logikai eszközzel szerkeszthetjük meg: dedukcióval, indukcióval, abdukciónal és hasonlósági (analógiás) következtetéssel. A kutatónak meg kell ismernie a bizonyítási eljárásokat, hogy kiválaszthassa egy-egy tétel bizonyításához az éppen megfelelő, a legcélszerűbbet.

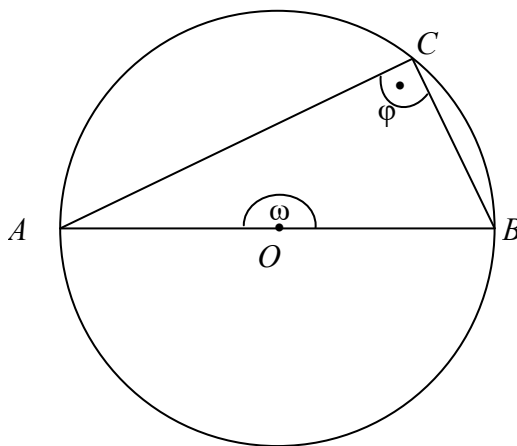
Tanácsos minden esetben rögzíteni a földrajzi tételek bizonyításának a folyamatát, hogy példát adjunk a kollégáknak. Sok esetben csak addig folytatjuk a következtetéseket, ameddig az addigi tapasztalataink, ismer-

reteink alapján „nyilvánvalóvá” válik a tétel igazsága, és nem vezetjük vissza a bizonyítási lépéseket a gyökerekig, az alapokig, jelesül a földrajztudomány axiómáiig.

Most lássunk egy-egy példát a földrajzi bizonyításra a *geometria*, a *geomorfológia* és a *családföldrajz* köréből!

Geometriai példa

Vegyünk a *körvonalon* egy *félkörívet* és a *kör átmérőjét*, amelynek *A* és *B* végpontjaiból húzzunk a félköríven fekvő *C* pontba egy-egy szakaszt. Ekkor az *AC* és a *BC* szakaszok *merőlegesek* egymásra, és az általuk bezárt φ szög *derékszög*. Ez a középiskolából jól ismert Thalész-tétel: *a félkörívhez tartozó minden kerületi szög derékszög*. (15. ábra) Thalész tétele a kerületi és középponti szögek tételének a különös esete.



15. ábra. A Thalész-tétel

De vajon így van-e ez? Vajon igaz-e minden esetben Thalész tétele? Honnan tudhatjuk ezt? Az összes esetet nem vagyunk képesek megrajzolni és lemérni, hiszen már egyetlenegy kör esetén is végtelen sok esetet kellene kipróbálni. Éppen ezért egy ügyes eljáráshoz folyamodunk: már jól ismert,

igazolt állításokból (azaz a tételekből) logikai úton következtetünk a Thalész-tétel igazságára. Ezen eljárás a *bizonyítás*.

Nézzük először, miféle geometriai fogalmakat használunk itt, e tétel-nél: *a félkörívhez tartozó minden kerületi szög derékszög*. Határozzuk meg e fogalmakat, hogy szabatosan értelmezhesük a feladatot!

FOGALMAK	FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK
Kör	A sík mindazon pontjainak mértani helye, amelyeknek távolsága egy adott ponttól állandó.
Középpont	A körvonalon belüli azon pont, amelytől a körvonal minden pontja állandó távolságra van.
Sugár	A középpont és a körvonal közötti állandó távolság.
Átmérő	A kör középpontján átmenő húr.
Húr	A kör két pontja közé eső szakasz.
Körív	A körvonal két pontja közé eső szakasz.
Félkörív	A kör átmérőjének két végpontja közé eső szakasz.
Pont	Geometriai alapfogalom. (Kiterjedése nincs.)
Szakasz	Két pontot összekötő egyenes.
Középponti szög	Két sugár által meghatározott szög.
Kerületi szög	Csúcsa a körön van, szárai pedig vagy a kör húrjai, vagy egyik szára egy húr, másik szára a kör egy érintője.
Derékszög	Ha az OB szárból kiindulva a szög OA szára negyed körforgást tesz, derékszöget kapunk.
Egyenesszög	Ha az OB szárból kiindulva a szög OA szára félkörforgást tesz, egyenesszöget kapunk.
Merőleges	Egyenes vagy szakasz, amelyik egy másikkal derékszöget zár be.

55. táblázat. A Thalész-tétel fogalmai

A fogalmakat egyszerűbb, már megmagyarázott fogalmakkal értelmezzük, ill. ilyen fogalmakra vezetjük vissza. A tételeket (azaz a bevezetett fogalmakról tett állításokat) egyszerűbb, már igaznak elfogadott tételekből vezetjük le a következtetési szabályok betartásával, azaz bizonyítjuk helyességüket. Nyilvánvaló, hogy e folyamatnak előbb-utóbb meg kell állnia, ennélfogva kell néhány olyan fogalom, amiket nem magyarázunk, nem határozunk meg. Ezek lesznek a már sokat emlegetett alapfogalmak (pl. az euklideszi pont, egyenes, sík). És szükségünk van még néhány tételre, amiket bizonyítás nélkül fogadunk el. Ezek az alaptételek, vagyis az axió-

mák. Végso soron tehát az alapfogalmakból kiindulva vezethetünk be új fogalmakat, és az axiómákból következtetések sorozatával tudunk új tételeket alkotni.

Nézzük ama korábbi tételeket, amikre a Thalész-tételnek a bizonyítását alapozzuk!

1. Bármely kerületi szög fele az ugyanazon körívhez tartozó középponti szögnek; ill. a kör egy adott ívéhez tartozó középponti szöge kétszerese az ugyanezen ívhez tartozó kerületi szögeknek.
2. A félköríven nyugvó középponti szög egyenesszög.
3. Az egyenesszög fele derékszög.

E tételeket előzőleg már bizonyítottuk.⁴ Látható, hogy a Thalész-tétel igazolására legalább a fenti fogalmak és értelmezésük szabatos ismeretére, valamint a fenti három, előzőleg már bizonyított tételre van szükségünk. A Thalész-tétel a fenti 1., 2. és 3. tételből következik, jelesen

1. *bármely kerületi szög fele az ugyanazon körívhez tartozó középponti szögnek.*
2. Ugyanis a félköríven nyugvó ω középponti szög egyenesszög (180°), tehát az ugyanezen félkörívhez tartozó φ kerületi szög
3. fele az egyenesszögnek (vagyis derékszög, $R = 90^\circ$).

Ezzel a Thalész-tételt bizonyítottuk. Kimondhatjuk tehát, hogy „a félkörívhez tartozó minden kerületi szög derékszög” tétel minden egyes esetre igaz. Q. E. D.



Egy lángelme: Milétoszi Thalész
(Milétosz, Kr. e. 624 körül – Kr. e. 546 körül)
A „hét bölc” egyike, a görög matematika és filozófia atyja,
a milétoszi filozófiai iskola első képviselője,
a legkorábbi görög természetfilozófus.
Ő az első olyan görög matematikus, akinek a neve fennmaradt.

⁴ Lásd Obádovics: i. m. 287–291.

Geomorfológiai példa

Most pedig vegyünk egy természeti földrajzi (geomorfológiai) példát egy földrajzi tétel bizonyításának a bemutatására! Lássuk a suvadást!

A suvás (földcsuszamlás) a földfelszín *lepusztulása* összefoglaló névvel illetett *földrajzi változás* egyik fajtája, a felszint alakító egyik *földrajzi erő* indította földrajzi folyamat osztályába, a *szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgások* osztályába tartozik.

A tömegmozgás *vízáteresztő* és *vízzáró réteg* érintkezésénél jön létre a vízzáró réteg lejtőszögének és a lejtőn fekvő vízáteresztő réteg anyag-tömege nagyságának függvényében a lejtés irányában, az elmozdulással ellentétesen ható, a két érintkező felület között fellépő *súrlódási erő* ellenében. A vízzáró közetréteg lejtőjén fekvő réteg (kőzet, talajmálladék, törmelék) pusztán csak a *nehézségi erő* hatására mozdul meg, szállítóközeg (víz, szél, jég) nincs jelen a folyamatban. Ezen osztályba tartozik még az omlás (hegyomlás, partomlás, kőpergés, kőhullás, kőlavina), a rogyás (rogyásos suvás), a rétegcsúszás, a kúszás (lassú, évente néhány cm-es tömegmozgás a lejtőn) és a folyás (sár-, iszap-, törmelékfolyás).

A suvásnak tömbös és szeletes változata van, időbelisége lassú és gyors. A szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgásnak száraz és nedves változatai is vannak. Száraz változatai: az aprózódás törmelékének a pergése; meredek, csaknem függőleges lejtők laza vagy aprózódott, elmállott közeteinek hirtelen, nagy tömegű omlása; a kőfolyás, azaz nagy tömegű aprózódástermék lassú lefelé húzódása hegyoldalon vagy völgyben; nedves változatai: talaj- és málladékfolyás (iszap-, sárfolyás) és suvás. A nedves tömegmozgásoktól a sok hordalékot szállító vízfolyásokig a szilárd és a folyékony anyag aránya folyamatosan csökken, az átmenet fokozatos.⁵

„A suvadásos területeken lehetetlen az építkezés; a már meglevő épületek megrepednek, sőt el is csúszhatnak. A csapadékos időszakokban bekövetkező friss suvadások tönkreteszik a legelőket. Terméketlenné és sok esetben művelhetetlenné teszik a szántóföldeket, nem beszélve az utak és vasutak tönkretételéről. Talajpusztító hatásukat csak erdősítéssel

⁵ Lásd Hevesi: i. m. 154.

lehet csökkenteni.”⁶ Mérnökgeomorfológiát, geotechnikát is tanult építésszek jól tudják, hogy *suvadós felszínen lévő épületek előbb-utóbb tönkremennek: megrepedeznek, összeomlanak, összedőlnek, ill. ilyen területen építkezni nem tanácsos*. Nevezzük e tételt *suvadási tételnek*. Suvadós területen építkezni — a várható komoly károk, veszteségek miatt — igen kockázatos. Ennek a mértéke egyébként földrajzi kockázatbecsléssel meghatározható.



Csizér. Az 1913. október 25-i hegycsuszamlás.
Lesuvadt konglomerátumos homokkal, agyaggal elborított országot
(Cholnoky Jenő felvétele)

⁶ Ajtay Ferenc: *Kolozsvár és környéke geológusszemmel*. http://www.napkut.hu/naput_2006/2006_06/083.htm



Suvasdásos mozgásból eredő épületkár Rácalmás⁷



Löss suvadása Dunaharaszttiban⁸

⁷ Fodor Tamásné – Horváth Zsolt – Scheuer Gyula – Schweitzer Ferenc: A Rácalmáskulcsi magaspартok mérnökgeológiai térképezése. *Földtani Közöny*, 113. évf., 1983, 313–332.

⁸ Mednyánszky Miklós: *Üregkutató Solt-Tételhegyen*. 2014. szeptember. <http://pinceveszely.uw.hu/st01.htm>.

Itt is feltehetjük a kérdést, amint a Thalész-tétel esetében is megtettük: vajon igaz-e minden esetben a suvadási tétel? Honnan tudhatjuk azt, hogy a suvadásnak kitett felszínre épített házakban károk keletkeznek? A Föld összes károsodott, összedőlt épületei tönkremenetelének az okát nem vizsgálhatjuk meg, hiszen eljutni minden ilyen helyszínre igen fáradságos és költséges feladat. Más, a helyszínen lévő kollégák viszont leírtak már sok-sok efféle esetet, és felfedték az okot, feltárták a jelenség létrejöttének a sajátosságait, keletkezésének a törvényét, és lejegyezték az épített környezetben keletkezett károkat. *A tapasztalat tehát sokszorosan megvan, általánosítható.* Éppen ezért a suvadási tétel igazolásakor az egyedi suvadások kialakulásának a közös jegyeit vesszük figyelembe, és ha a terepen suvadást látunk, ill. ha a földtani térkép a szóban forgó területen suvadást előfeltételez, akkor a geomorfológiai ismereteink alapján és a hozzájuk fűződő geomorfológiai tételekből kikövetkeztetjük a suvadási tétel helyességét, jelesül azt, hogy a suvadás kockázatának kitett felszínre épületet felhúzni botor dolog, merthogy az ide épített házak előbb-utóbb károsodnak, tönkremennek.



16. ábra. Szeletes suvadás szelvénye (Cholnoky Jenő nyomán)

Gyűjtsük össze a suvadás létrejöttének leírásában használatos fontos geomorfológiai fogalmakat, majd határozzuk meg őket!

FOGALMAK	FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK
Földrajzi változás	A földrajzi környezetben a külső és a belső erők által a földrajzi lénekre ható változás.
Külső erő	Felszínalakító folyamatokat létrehozó földrajzi erő. Fajtái: tömegmozgások, a jég, a szél, a víz, a hőingadozás és az élővilág felszínalakító hatása.
Lepusztulás, feltöltődés	A felszíni formáknak a Föld külső és belső erői hatására történő földrajzi változásának a folyamata és eredménye.
Nehézségi erő	A Föld tömege révén előálló tömegvonzási (gravitációs) erő és a forgásából származó centrifugális erő vektoriális eredője.
Súrlódási erő	Két érintkező felület elmozdulásakor az elmozdulás ellenében fellépő erő. Nyugalomban lévő tömegek érintkező felületén nem lép fel súrlódás. Viszont lejtős felületen a nehézségi erő hatására mindig keletkezik súrlódási erő az elmozduló tömegek érintkezési felületén.
Lejtő	A földfelszínnek a vízszintessel szöget bezáró felülete.
Lejtőszög	A lejtőnek a vízszinteshez mért szöge.
Szállítóközeg	Olyan anyagközeg, amely másik anyagtömegeket visz magával. Ilyen a víz, a szél, a jég.
Tömeg	Anyaghalmaz, pl. kőzet-, talaj-, sár-, iszap-, víz-, jégtömeg.
Tömegmozgás	Felszínalakító folyamat, amely a nehézségi erő hatására, szállítóközeg nélkül megy végbe lejtős felszínen. A tömegmozgásnak domborzati (lejtőszög) és kőzetminőségi feltételei vannak, befolyásolja még a csapadék mennyisége és a növénytakaró.
Réteg	Kőzet- vagy talajtömeg rétes települése.
Vízáteresztő réteg	Olyan kőzet- vagy talajréteg, amelyen keresztül a víz könnyen átszivárog (mészkö-, dolomit-, kavics-, homokréteg).
Vízzáró réteg	Olyan kőzetréteg, amely nem vagy nehezen ereszt át a vizet (pl. agyag).

56. táblázat. A suvadási tétel fogalmai

Nézzük meg, mik a suvadás bekövetkezésének szükséges és elégséges feltételei! Nehézségi erő, kellő anyagtömegű vízáteresztő réteg, lejtős vízzáró réteg, nedvesség (csapadék), megfelelő lejtőszög. *Ezek megléte szükséges és elégséges is a suvadás bekövetkezéséhez.*

A világhírű magyar földrajztudós, a Magyar Királyság legnépszerűbb földrajzosa, Cholnoky Jenő, a kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem földrajzprofesszora sokat foglalkozott a Kolozsvár környéki suvadásokkal. E köznapi erdélyi szó földrajzi fogalommal válása

is az ő munkásságához fűződik, mint ahogyan a *hepe*, a *hupa* és a *hepetó* is. Erről ekképpen ír: „Amikor hallgatóimnak mutattam a suvadásokat, figyelmeztettem őket, hogy azonnal föl lehet ismerni a hepehupás térszínről. Ezt a szót az erdélyi fiúk nem nagyon ismerik, s az egyik tréfából azt mondta, hogy bizonyosan azok a merész dombok a hupák, a közöttük lévő mélyedések meg a hepék. A tréfa sikerült, mert ezután csakugyan így neveztük a formákat, s ma már általánosan elfogadott morfológiai szak kifejezés a hupa, a suvadásokkal keletkezett domb, a hepe pedig a mélyedés. Ezekben gyakran megáll a víz, ez a hepe-tó.”⁹

Megjegyzem, hogy a hepehupa vagy hépehupa ikerfőnév Szatmár vármegyében *hápahupa*. Jelentése: több domb egymás mellett vagy egy rakáson (dimb-domb). Innen ered a hepehupás, hápahupás (dimbes-dombos) szavunk.

Mik azok a földrajzi tételek, amelyekre a suvadási tételünk bizonyítását alapozzuk?

1. A felszínen megfelelő tömegű vízáteresztő réteg (közet- és talajréteg) van, és ez vízzáró rétegen fekszik. (A két réteg érintkezik egymással.)
2. Elégséges mennyiségű csapadék szivárgott át a felszíni vízáteresztő rétegen és halmozódott fel a két érintkező réteg határán.
3. A nehézségi erő és a megfelelő lejtőszög kiváltja a suvadást.

A suvadási tétel igazolására a fenti fogalmak és értelmezésük szabatos ismeretére, valamint a három, *tapasztalatilag korábban már bizonyított* tételre van szükségünk. A suvadási tétel igazolásának lépései:

1. terepen olyan épületet látunk, amelynek a falai megrepedtek, avagy az épület össze is omlott;
2. az épület környékén a suvás jellegzetes felszínformái láthatóak;
3. megállapítjuk, hogy az épületben a kárt suvás okozta;
4. megállapítjuk, hogy nem kellett volna ilyen felszínre építkezni.

⁹ Cholnoky Jenő: Magyarország földrajza. In uő: *A föld és élete*. VI. Budapest, 1937, Franklin-Társulat, 492.

Bár földrengés miatt is megrepedhetnek a házak falai, ill. összedőlhetnek házak, keletkezhetnek útbeszakadások stb., ám a suvadásra jellemző felszínformákat ilyenkor nem fedezhetjük fel. Persze földrengés is elindíthat suvadást.

Ezzel hát igazoltuk is a suvadási tételt, miszerint *suvasodó felszínen lévő épületek előbb-utóbb tönkremennek: megrepedeznek, összeomlanak, összedőlnek.* Q. E. D.



Zúzmárás fák Cholnoky Jenő kolozsvári, Rákóczi út 1. alatti villájának a kertjében.

A felvételt Cholnoky Jenő készítette 1913 telén.

A szép villát a megszállók az 1960-as évek végén elbontották,
és a helyére egy ronda szállodát építettek.

Családföldrajzi példa

Lássunk példát egy családföldrajzi állítás bizonyítására!

Állítás. A nagycsaládokban jelentősen kisebb az öngyilkosságok és az öngyilkossági kísérletek 100 000 főre vetített száma, mint a kiscsaládokban.

Határozzuk meg a fogalmakat! Ezek: család, kiscsalád, nagycsalád, többnemzedékes nagycsalád, öngyilkosság és öngyilkossági kísérlet.

FOGALMAK	FOGALOM-MEGHATÁROZÁSOK
Család	Társadalmilag elfogadott nemi kapcsolatban élő férfi és nő, valamint leszármazottaik és rokonaik elsődleges közössége, amiben több nemzedék élhet együtt.
Kiscsalád	Szülők és gyermekeik alkotta, kétnemzedékes, kis létszámú (2–5 tagú) család.
Nagycsalád	Szülők, leszármazottaik és rokonaik alkotta, nagyobb létszámú (5-nél több fő) család.
Többnemzedékes nagycsalád	Szülők, leszármazottaik és rokonaik alkotta, nagyobb létszámú (5-nél több fő), 2–5 nemzedékes család.
Öngyilkosság	Valakinek az önmaga halálát szándékosan okozó cselekedete.
Öngyilkossági kísérlet	Valakinek az önmaga halálát szándékozó cselekedete nem halállal végződik.

57. táblázat. A családfajták meghatározása

A család tehát közösség, mégpedig elsődleges vagy alapközösség. Tagjai egymással közösségi és rokoni szerepeket töltenek be, együttesen látnak el feladatokat, segítik egymást. A nemzet számára a család feladatai közül a legfontosabbak az új nemzedékek létrehozása és a gyermekeknek a nemzeti értékrend szerinti felnevelése. A család tagjait az együvé tartozás, az egymás iránti kölcsönös felelősség, az életmód, a hagyományok és a szokások is összekötik.

Szakmai tapasztalataink alapján az a szilárd meggyőződésünk, hogy a nagycsalád (és a többnemzedékes nagycsalád) nemcsak az öngyilkosság, hanem egyéb kedvezőtlen (deviáns) magatartásfajták ellen is hatékonyabban védi a családot, mint a kiscsalád közege.

Öngyilkossági adataink a nagycsalád szervezetére vonatkozóan csak az 1923–25. évekből és 1936-ból voltak.

Néprajzi vizsgálódások alapján megállapítható volt, hogy a magyar nemzet nyakára ültetett II. József idegen király által elrendelt első népszámlálásunk (1784–1787) utáni néhány évtizedben számos északi vármegyénkben a családok 40-50%-a nagycsaládos szerkezetű volt. A déli Baranya vármegyében a családok 21%-a volt az. A XVIII–XIX. században a paraszti nagycsaládok részaránya 12-15%-ot tett ki az összes családok között, s ebbe nincs beleszámolva a külön, tehát nem közös háztartásban élő nagycsaládok aránya. Megbecsülhető, hány személy élt együtt akkoriban közös háztartásban. A Magyar Királyságban — Horvát-Tótország és Szlavónia kivételével — átlagosan mintegy 5-6 fő, Szlavóniában és Horvát-Tótországban átlagosan 10 ember élt egy kenyéren.¹⁰

Az első térképen a családfajták elterjedtsége látható Magyarországon a XVIII–XIX. századokban. (17. ábra¹¹) A következő térkép (18. ábra) a nagycsalád és a kiscsalád területi elrendeződését mutatja a XIX. század végén, Csonka-Magyarország egy részére, az Északi-középhegység területére vetítve.¹² A 17. ábrán látható jobbára nagycsaládos vidékek vármegyék szerint: Hont, Nógrád, Heves, Gömör és Kishont, Borsod, Abaúj-Torna, Zemplén.

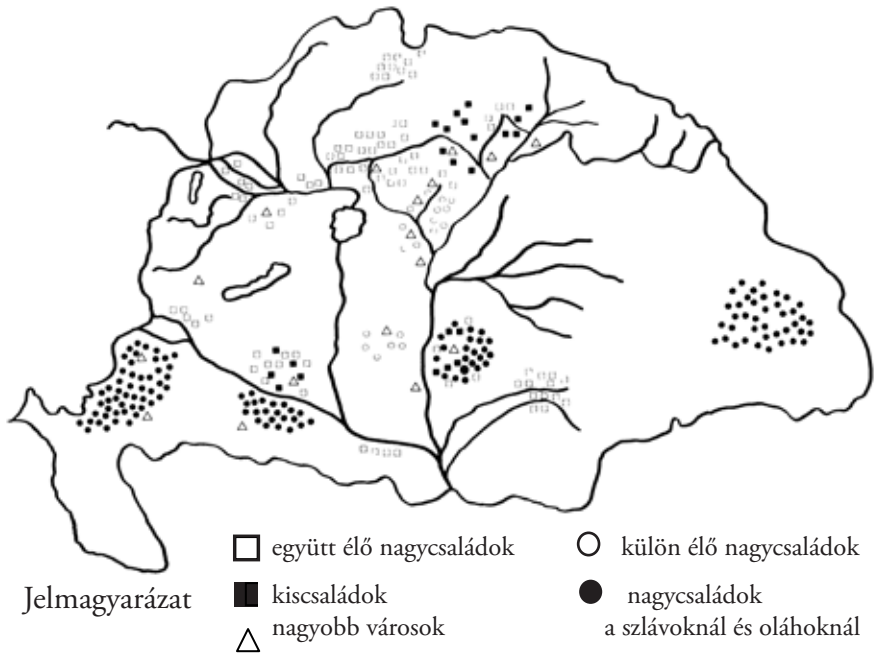
A legtöbb falusi család átlagos háztartásnagysága a XVIII–XIX. században — becslések szerint — 4, 5-6, 7 fő körüli, túlnyomó részük a 3-6 fő közötti tartományba esik.¹³ A falusi háztartások szerkezete egészen az 1940-es évekig lassan és keveset változott.

¹⁰ Széman, Zsuzsa: Die Herausbildung und Auflösung der Großfamilie in Ungarn. *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 10, Heft 1, Januar 1981, 98–108.

¹¹ Uo. 101.

¹² Paládi-Kovács Attila (szerk.): *Magyar néprajz*. VIII. köt. Budapest, 2000, Akadémiai Kiadó, 456. — Az Északi-középhegység a trianonizált Magyarország ÉK-i részén lévő hegyvidék. Elnevezése a kommunizmus II. véres diktatúrájának elején keletkezett, amikor a magyar–csehszlovák államhatár egyben földrajzi választóvonalnak is tekintetett. Tkp. az Északnyugati-Kárpátok belső vonulata. Fő részei nyugatról kelet felé haladva: Börzsöny, Cserhát, Mátra, Bükk, Cserehát és Zempléni-hegység. Geológiailag azonban még a Visegrádi- és a Szalánci-hegység is hozzátartoznak.

¹³ A család és a háztartás rövid morfológiáját a *Magyar néprajz VIII. kötete* alapján írjuk le. Lásd Paládi-Kovács Attila (szerk.): *Magyar néprajz*. VIII. köt. Budapest, 2000, Akadémiai Kiadó, 455–462.



17. ábra. Családfajták a XVIII. és a XIX. században hazánkban



18. ábra. Családfajták az Északi-középhegység térségében a XIX. század végén

A két fő irány az egyszemélyes és a kis létszámú (rendszerint 2-3 fős) nem családháztartások szaporodása, ill. a nagyobb létszámú, bonyolultabb szerkezetű, több családot magukban foglaló háztartásoknak a szétesése. A háztartások nagyságára vonatkozó korábbi adatok elemzése alapján az valószínűsíthető, hogy a falusi háztartások kb. egynegyed részében még az 1940-es évek elején is egy vagy több rokon élhetett, és kb. minden 10-12. háztartásban két vagy több család együttesen tevékenykedett.

A szovjet megszállás kezdetekor (1944 végén) az idegen hatalom által felélesztett és erőre kapott kommunisták II. véres diktatúrájában, amikor ismételten irtották a magyarokat, a falusi háztartások szerkezete — a magyar nemzet nagy szerencsétlenségére — gyökeresen átalakult: a külső és a belső ellenség tudatos országtrombolása következtében „városiasodtak”, vagyis meglehetősen kicsi lett a különbség a városi és falusi háztartások összetétele között — sajnos.

A család (és a háztartás) a nemzet elsődleges társadalmi-közösségi csoportja, ám e két fajta nem mindig azonos egymással. Ha a háztartás egyetlen családból áll, a család és a háztartás lényegében azonos, a háztartás egycsaládos. Ez a családtól abban különbözik, hogy a családdal együtt élő rokon vagy nem rokon személyeket a családtagok száma nem, a háztartás tagjainak száma ellenben tartalmazza. Ha több család vezet közös háztartást, azt többcsaládos háztartásnak nevezzük. A két vagy több családból álló háztartások tagjainak száma — az egycsaládos háztartásokéhoz hasonlóan — a háztartást alkotó családok tagjainak számán kívül magába foglalja a családokkal élő, de külön családot nem alkotó személyek számát is. Az egy vagy több családot magába foglaló háztartás a családháztartás.

Azt a háztartást, ahol nem alakul ki család, nem családháztartásnak nevezzük. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) népszámlálási fogalomtára szerint ezek a következők: egyszemélyes háztartás (a háztartást egyetlen személy alkotja); egyéb összetételű háztartás (csak családot nem képező személyek élnek benne, úm. *a*) együtt élő, de családot nem alkotó, rokon személyek [testvérek, csak házas és/vagy volt házas gyermekével egyedül élő apa vagy anya, az egyik nagyszülő bármilyen családi állapotú unokájával stb.], *b*) nem rokon személyek háztartása [pl. barátok], *c*) családot nem alkotó rokon személyekből és a velük élő nem rokon személyekből álló háztartás [pl. két testvér a barátjukkal]).

A háztartás szervezete, tevékenységi rendszere eltérhet a családétól. Tagjait az együttlakás, valamiféle rokoni kapcsolat, jogi viszony és a közös feladatvégzés, az együttműködés fűzi össze. Magja általában — de nem szükségszerűen — egy család. A háztartást nagysága és a benne élő nemzedékek száma szerint a legegyszerűbb vizsgálni.

A harmadik térkép a trianoni északi, keleti és déli határaink között mutatja a családfajták elterjedtségét a XIX. század végén, de már a Nagyalföld egy része is látszik.¹⁴ (19. ábra) A nagyalföldi vármegyék: Bereg, Szabolcs, Szatmár, Hajdú, Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Békés, Arad, Csongrád, Csanád, Toron-tál, Pest-Pilis-Solt-Kiskun, Bács-Bodrog.

Az 58. táblázatból kiolvasható, hogy a nagycsaládos vármegyékben kisebb az öngyilkosság, mint a kiscsaládosokban. Bár az öngyilkossági halálozás és kísérlet 1936-ra a nagycsaládos vármegyékben is emelkedett, amint általában a csonka országban is, a kis- és a nagycsaládos vármegyék közti sorrend ugyanaz maradt. A 20. ábrán szemmel láthatóak a különbségek.^{15, 16}

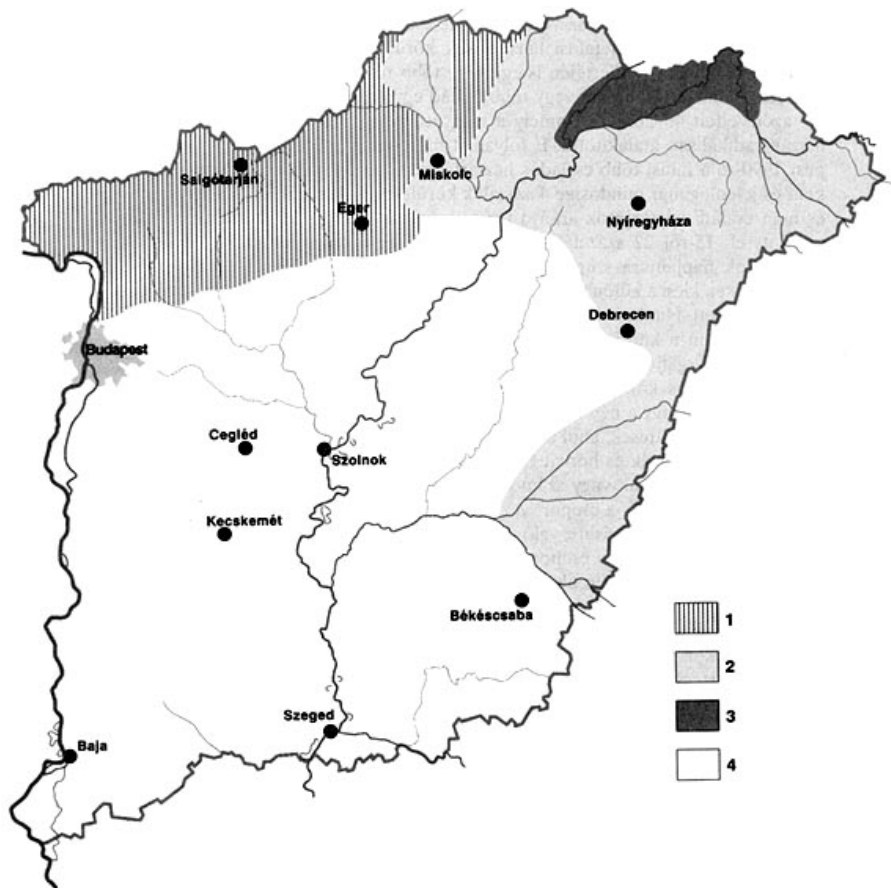
Az 59. táblázat az 1936-os esztendő öngyilkossági halálozását és az öngyilkossági kísérleteket mutatja a kis- és a nagycsaládos vármegyék szétválasztásával. A 21. ábrán pedig ugyanez grafikusan látható.

Statisztikai értelemben is szignifikáns különbséget sejtünk a két vármegyefajta között, azaz igen nagy valószínűséggel kimondhatjuk az általános érvényű következtetést: a nagycsaládos vidékeken jelentősen kisebb az öngyilkosságok száma, mint a kiscsaládos vidékeken. Ám hogy e sejtésünket statisztikai szempontból egy 95%-os biztonságú kijelentéssé változtathassuk, ahhoz szabatos valószínűségi statisztikai vizsgálatokat kell elvégeznünk.

¹⁴ Paládi-Kovács Attila (szerk.): *Magyar néprajz*. VIII. kötet. Budapest, 2000, Akadémiai Kiadó, 461.

¹⁵ Szel Tivadar: Az öngyilkosok demográfiája, I–II. rész. *Magyar Statisztikai Szemle*, 1928/7. sz., 715–734.; 8. sz., 847–868.

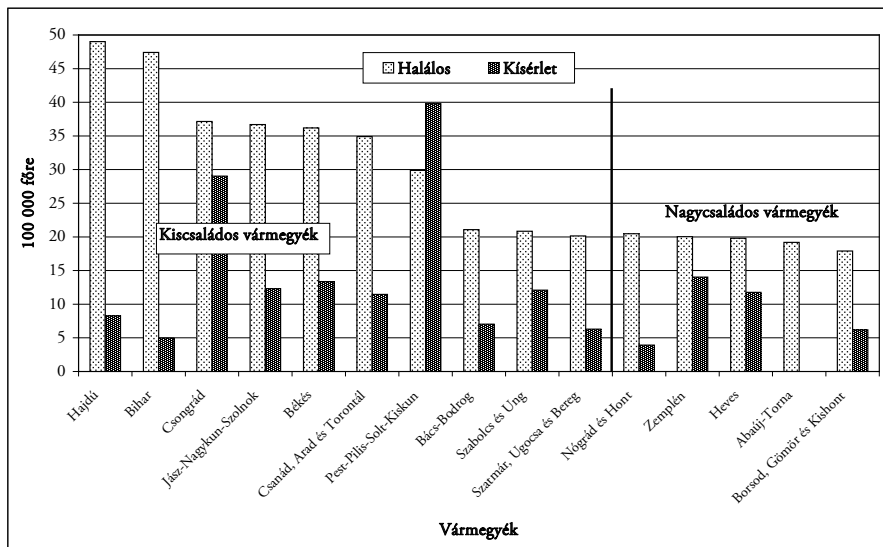
¹⁶ Szel Tivadar: Öngyilkosság és gazdasági válság. *Magyar Statisztikai Szemle*, 1937/12. sz., 1039–1055.



Jelmagyarázat: 1 = hegyvidéki nagycsaládos terület, 2 = északkeleti kiscsaládos terület,
3 = bodrogházi nagycsaládos terület, 4 = alföldi kiscsaládos terület
19. ábra. Családfajták hagyományos területei a XIX. század végén

SOR- SZÁM	VÁRMEGYE	100 000 FŐRE		IRÁNYULTSÁG	CSALÁDFAJTA SZERINT
		1923/25	1936		
1.	Bihar	38,4	47,4	emelkedés	kiscsaládos
2.	Csongrád	37,2	37,2	ugyanannyi	kiscsaládos
3.	Békés	37,2	36,2	csökkenés	kiscsaládos
4.	Hajdú	36,5	49,0	emelkedés	kiscsaládos
5.	Jász-Nagykun-Szolnok	35,6	36,7	emelkedés	kiscsaládos
6.	Pest-Pilis-Solt-Kiskun	26,3	29,9	emelkedés	kiscsaládos
7.	Arad, Csanád és Torontál	24,1	34,9	emelkedés	kiscsaládos
8.	Bács-Bodrog	22,2	21,1	csökkenés	kiscsaládos
9.	Borsod, Gömör és Kishont	20,7	17,9	csökkenés	nagycsaládos
10.	Szatmár, Ugocsa és Bereg	19,0	20,2	emelkedés	kiscsaládos
11.	Szabolcs	17,8	20,8	emelkedés	kiscsaládos
12.	Heves	17,4	19,8	emelkedés	nagycsaládos
13.	Nógrád és Hont	14,9	20,5	emelkedés	nagycsaládos
14.	Abaúj-Torna	13,3	19,2	emelkedés	nagycsaládos
15.	Zemplén	12,8	20,0	emelkedés	nagycsaládos

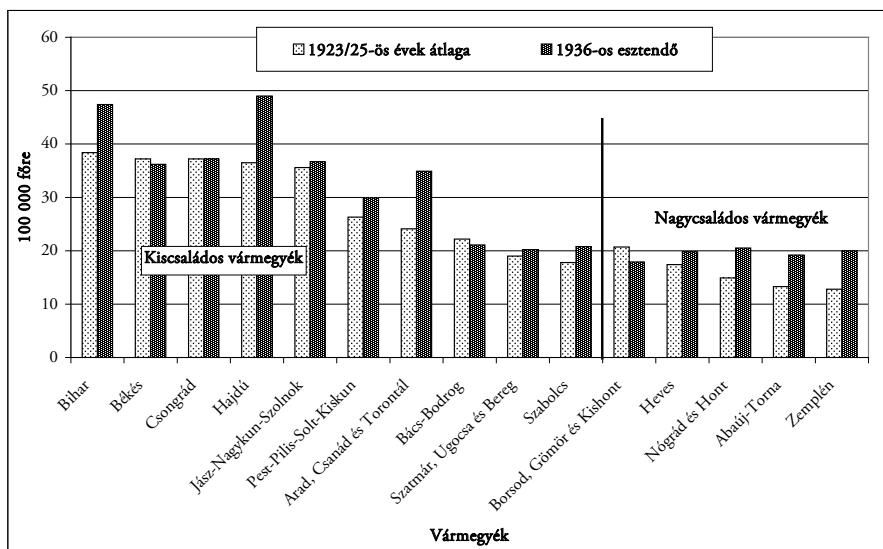
58. táblázat. Öngyilkosságok a kis- és nagycsaládos vármegyékben az 1923/25. évek átlagában és 1936-ban



20. ábra. Öngyilkosságok a kis- és a nagycsaládos vármegyékben az 1923/25. évek átlagában és 1936-ban

SOR-SZÁM	VÁRMEGYE	100 000 főre			CSALÁDFAJTA SZERINT
		halál	kísérlet	összes	
1.	Hajdú	49,02	8,27	57,29	kiscsaládos
2.	Bihar	47,41	4,96	52,37	kiscsaládos
3.	Csongrád	37,15	29,02	66,17	kiscsaládos
4.	Jász-Nagykun-Szolnok	36,70	12,31	49,01	kiscsaládos
5.	Békés	36,20	13,35	49,55	kiscsaládos
6.	Csanád, Arad és Torontál	34,90	11,45	46,35	kiscsaládos
7.	Pest-Pilis-Solt-Kiskun	29,87	39,78	69,65	kiscsaládos
8.	Bács-Bodrog	21,09	7,03	28,12	kiscsaládos
9.	Szabolcs és Ung	20,84	12,08	32,92	kiscsaládos
10.	Szatmár, Ugocsa és Bereg	20,15	6,29	26,44	kiscsaládos
11.	Nógrád és Hont	20,46	3,92	24,38	nagycsaládos
12.	Zemplén	20,04	14,03	34,07	nagycsaládos
13.	Heves	19,79	11,75	31,54	nagycsaládos
14.	Abaúj-Torna	19,18	0,00	19,18	nagycsaládos
15.	Borsod, Gömör és Kishont	17,89	6,19	24,08	nagycsaládos

59. táblázat. Öngyilkosságok a kis- és nagycsaládos vármegyékben 1936-ban



21. ábra. Öngyilkossági halálozás és kísérlet a kis- és a nagycsaládos vármegyékben 1936-ban

A vizsgálat feltételezése. Azt várjuk előzetes ismereteink alapján, hogy a nagycsaládos vármegyékben lényegesen kevesebb az öngyilkosság, mint a kiscsaládosokban, mert úgy véljük, hogy a nagycsalád — mint erős közösség — sokkal jobban védi a tagjait a kedvezőtlen, a káros társadalmi és környezeti hatásoktól.

A vizsgálat kérdése. Van-e különbség az öngyilkosság 100 000 főre jutó számában a nagycsaládos és a kiscsaládos vármegyék között, és ha igen, az mekkora?

Vizsgálat. A feltett kérdést a Student-féle t -próbával válaszoljuk meg.

Mérés: az 1923/25. évek öngyilkossága és az 1936-os évek öngyilkossági halálózása és kísérletei.

Adatok: öngyilkosságok száma (halálos és kísérlet) 100 000 főre vetítve.

Változók: 1. vármegyefajta; 2. az öngyilkosságok számtani középértéke.

A változók fajtája: 1. kétértékű, diszkrét; 2. mennyiségi, folytonos.

Mérési szint: nominális és arányskála.

A próba feltételei. 1. A függő változó (az öngyilkosságok számtani középértéke) arányskálán legyen mérve. 2. A függő változó eloszlása feleljen meg a normális eloszlású alapsokaságénak. 3. Az alapsokaságok varianciája, amelyekből a két csoport származik, legyen azonos. 4. A két minta egymástól független legyen.

Az egyenlő varianciájú t -próbánál az adatok függetlenek és ugyanolyan alapsokasági szórással bíró, normális eloszlású véletlen minták kell legyenek; a nem egyenlő varianciájúnál az adatok függetlenek és normális eloszlású véletlen minták kell legyenek. A kétmintás t -próba meglehetősen érzékeny a normalitástól való eltérésre, ezért a statisztikai számítási feltételeket okvetlenül be kell tartani.

Két sokaságot vizsgálunk tehát ugyanazon mennyiségi tulajdonság szempontjából, és a változók számtani középértékét (átlagát) hasonlítjuk össze. Azt akarjuk megtudni, hogy a két sokaság számtani középértéke statisztikailag különböző-e; s ha igen, mekkora e különbség. A két sokaságot jellemző adatok száma a mi eseteinkben nem azonos. Ilyenkor két lehetőséget különböztetünk meg: *a)* a két sokaság szórása azonosnak tekinthető; *b)* a két sokaság szórása lényegesen különbözik.

Próbahipotézis: $H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$; vagyis a nagycsaládos és kiscsaládos vármegyék öngyilkossági átlaga között statisztikai szempontból nincs különbség.

Normalitás vizsgálat: a Kolmogorov–Szmirnov-próba elvégzése, ami összehasonlítja az elméleti normális eloszlást a minta eloszlásával. Mivel sok statisztikai próba az adatok normális eloszlására épül, érdemes ellenőrizni az eloszlás alakját, mielőtt további elemzésekbe fognánk, nehogy azok elvégzésének a szigorú feltételeit megsértsük.

Az első lépés tehát: ellenőrizzük, hogy az adataink normális eloszlásúak-e. Azt jó tudnunk, hogy a statisztikai vizsgálatok döntően nagy részében a legtöbb eloszlás egyáltalán nem felel meg a normális eloszlásnak. Ez persze mindaddig nem baj, amíg feltételezhetjük, hogy a normális eloszlástól való eltérés véletlenül, és nem valaminek a hatására, valaminek a befolyására jön létre. Számos próbastatisztika van, amelyekkel megnézhetjük, hogy a feltevésünk helyes-e, vagy sem. A próbastatisztikával megállapítjuk, hogy a tapasztalati eloszlásunk normális eloszlásból származik-e, és annak mekkora a tévedési valószínűsége. Minden esetben ellenőriznünk kell, hogy mekkora ténylegesen az adatainknak a normalitástól való eltérése. Ha az ellenőrző próbastatisztikával kedvezőtlen választ kapunk, azaz a mintánk eloszlása nem normális eloszlás, a további statisztikai eljárások alkalmazásának feltételei sérülnének. Ilyenkor három lehetőségünk van: 1. beletörődünk a normalitás megsértésébe, 2. lemondunk az adott eljárás alkalmazásáról vagy 3. olyan transzformációt hajtunk végre az adatainkon, amelynek révén azokat legalábbis egy szimmetrikus eloszláshoz közelítjük. A normális eloszlás meglétére vonatkozó statisztikai próba a mintabeli értéket a standard normális eloszlás ($M = 0$; $S = 1$) várható értékével párosítja.

Hogy vajon az öngyilkosság vármegyéenkénti (mintabeli vagy tapasztalati) eloszlása követi-e a normális eloszlást, annak a megállapítására a Kolmogorov–Szmirnov-próbát használjuk. Ha követi, akkor elvégezhetjük a paraméteres t -próbát annak a kimondására, hogy az öngyilkosságok kis- és nagycsaládok szerinti és vármegyéenkénti átlaga valóban, azaz statisztikailag különbözik. Megvizsgáljuk tehát, megfelelnek-e az öngyilkossági adataink a normális eloszlásnak. Vagyis a próbastatisztikával meg tudhatjuk, hogy az adatainknak az azonos számtani középértékű és azonos varianciájú normális eloszlástól való eltérése milyen. Tehát a *II. próbahipotézisünk*: $H_0 : M = \bar{x}$, azaz a normális eloszlás és a minta eloszlása azonos, közöttük statisztikai szempontból különbség nincs.

Ha az összes változó ugyanabban a mértékegységben van mérve, vizsgálatuk irányultságokat, mintázatok fedhet fel az adatainkban. A 60. táblázatból az látható, hogy egy évtized elteltével az öngyilkosságok átlaga megemelkedett. Ha a szórás — az eloszlás egyik szóródási mérőszáma — értékei nem hasonlóak, a nem paraméteres elemzések részesítendőek előnyben ama eljárásoknál, amelyek egyenlő varianciákat feltételeznek. A százalékosztályok az eloszlás alakját számszerűen jelenítik meg. Például az 1936. év 25. és az 50. százalékosztályának és a 75. meg az 50. osztályának az abszolút különbségei jelentősen eltérnek egymástól. Következésképpen az eloszlás nem szimmetrikus, ferdesége pozitív. Azon elemzések, amik normális eloszlást feltételeznek, feltehetőleg nem alkalmazhatóak az 1936-os esztendő vármegyei öngyilkosságának az eloszlására. Ám ha a ferdeség értéke 1-nél kisebb, amint azt egy itt nem részletezett számításból tudjuk, mégis nagyjából szimmetrikus eloszlásra gondolhatunk. (60. táblázat)

VÁRMEGYEFAJTA	STATISZTIKÁK	1923/25. ÉVEK	1936. ÉV
Kiscsaládos	Átlag	29,430	33,340
	n	10	10
	Szórás	8,3252	10,3885
	Ferdeség	– 0,245	0,078
Nagycsaládos	Átlag	15,820	19,480
	n	5	5
	Szórás	3,2645	0,9985
	Ferdeség	0,908	– 1,143
Együtt	Átlag	24,893	28,720
	n	15	15
	Szórás	9,5762	10,7425
	Ferdeség	0,336	0,732

60. táblázat. Leíró statisztika az eloszlás alakjához

Ezek után nézzük az egymintás Kolmogorov–Szmirnov-próba eredményét. (61. táblázat)

		1923/25.	1936.
n		15	15
Paraméterek ^{a, b}	átlag	24,89	28,72
	szórás	9,58	10,74
Legkisebb különbségek	abszolút	0,202	0,294
	pozitív	0,144	0,294
	negatív	– 0,202	– 0,157
Kolmogorov-Szmirnov-féle Z		0,781	1,14
Közelítő szignifikancia (kétszélű)		0,576	0,149

61. táblázat. Az egymintás Kolmogorov–Smirnov-próba eredménye

Annak a valószínűségét, hogy a próbastatisztika eredménye adott szabadsági fok és egy igaznak bizonyuló próbahipotézis mellett véletlenül adódik, a p - vagy szignifikancia érték fejezi ki. Alacsony p -érték (általában kisebb, mint 0,05) arra utal, hogy az adatok eloszlása szignifikánsan különbözik a normális eloszlástól. Ilyenkor vagy transzformáljuk az adatokat, vagy olyan nem parametrikus próbát keresünk, amely nem követeli meg az adatok normális eloszlását. Magasabb szignifikancia érték (általában $p > 0,05$) azt mutatja, hogy a tapasztalati eloszlás megfelel a normális eloszlásnak.

Adataink alapján levonhatjuk azt a következtetést, hogy az eloszlásunk normális. (61. táblázat) Most már biztonságosan elvégezhetjük a Student-féle t -próbát.

A 62. táblázat a csoportosító változó — a vármegyefajta — két osztálya szerint mutatja az esetszámot, a szórást és az átlag hibáját. Mivel a két független mintára alkalmazott t -próba a változó két osztályának az átlagát hasonlítja össze, hasznos, ha tudjuk, mik az átlagok, hogy a különbségüket, amiket a 63. táblázat „Az átlag különbsége” oszlopban tüntetünk fel, értékelni tudjuk.

	VÁRMEGYEFAJTA	n	ÁTLAG	SZÓRÁS	AZ ÁTLAG HIBÁJA
1923/25. évek	Kiscsaládok	10	29,43	8,33	2,63
	Nagycsaládok	5	15,82	3,26	1,46
1936. év	Kiscsaládok	10	33,34	10,39	3,28
	Nagycsaládok	5	19,48	1,00	0,45

62. táblázat. A „vármegyefajta” csoportosító változó leíró statisztikája a vizsgálati évek szerint

A 63. táblázat a diszkrét változó — a vármegyefajta — két osztálya (kiscsalados és nagycsalados vármegye) szerint mutatja a próba eredményét az 1923/25. és az 1936. évekre.

A két csoport varianciája	A variancia egyenlőségének Levene-próbája	
	F	p
egyenlő	8,52	0,012
különböző	—	—

A két csoport varianciája	t -próba a számtani középérték egyenlőségére						
	t	szf	p (2 szélű)	Az átlag különbsége	A különbség standard hibája	A különbség 95%-os megbízhatósági tartománya	
						alsó	felső
egyenlő	2,922	13	0,012	13,86	4,74	3,61	24,11
különböző	4,181	9,328	0,002	13,86	3,32	6,40	21,32

63. táblázat. t -próba a kis- és nagycsalados vármegyék öngyilkosságai az 1923/25. évek átlagára

Ha a Levene-próba p értéke 0,05-nél nagyobb, a csoportok egyenlő varianciáját becslő táblázati sort használjuk. Ha alacsony ($p < 0,05$), akkor a különböző szórásnégyzeteket feltételező sort. A Levene-próbával azt ellenőrizzük, hogy a függő változók varianciája megegyezik-e ama csoportoknál, amiket vele képeztünk (homogén-e a variancia). Alacsony p érték (rendszerint 0,05-nél kisebb) azt mutatja, hogy a két csoport szórásnégyzete szignifikánsan különbözik. Mivel sok statisztikai próba a csoportok közötti szórás egyezését kívánja meg, érdemes a szórást is ellenőrizni.

A 64. táblázatban ugyanazokat a próbastatisztikákat végeztük el az 1936-os évre is.

A két csoport varianciája	Levene-próba a variancia egyenlőségére	
	F	p
egyenlő	16,96	0,001
különböző	–	–

A két csoport varianciája	t -próba a számtani középérték egyenlőségére						
	t	szf	p (2 szélű)	Az átlag különbsége	A különbség standard hibája	A különbség 95%-os megbízhatósági tartománya	
						alsó	felső
egyenlő	3,471	13	0,004	13,61	3,92	5,14	22,08
különböző	1,521	12,687	0,001	13,61	3,01	7,09	20,13

64. táblázat. t -próba a kis- és nagycsaládos vármegyék öngyilkosságai 1936. évi átlagára

Az eloszlások paraméterei:

1923/25. $t = 4,18$; $szf = 9,33$; $p = 0,002$; $\alpha = 0,05$

1936. $t = 1,52$; $szf = 12,69$; $p = 0,001$; $\alpha = 0,05$

Szignifikancia vizsgálat. Mivel $p < \alpha$, a t -próba szignifikáns mindkét vizsgálatra. Ennélfogva a próbahipotézist — miszerint a nagycsaládos és kis-családos vármegyék öngyilkossági arányszámainak az átlaga statisztikailag azonos lenne — elutasítjuk.

Értelmezés. Kijelenthető tehát, hogy a kis- és nagycsaládos vármegyék 100 000 főre számított öngyilkosságainak 1923/25. évi átlaga és az 1936-os év átlaga valóban különbözik egymástól, és nem pusztán véletlen jelenségről, hanem valamiféle törvényszerűségről van szó. A két vármegye-fajtát e szempontból valóban különbözőnek tekinthetjük. További vármegyei idősoros adataink sajnos nem voltak. Ám biztosra vesszük, hogy e jelenségnek a háttérében ama törvényszerűség áll, miszerint *a nagycsalád* — vele a többenmzedékes nagycsalád — *sokkal jobban védte a család tagjait a kedvezőtlen és káros társadalmi és természeti környezeti hatásoktól, mint a manapság oly „divatos” vált halódó kiscsalád.* Tehát a család földrajzi tételben megfogalmazott állítás igaz.

Megjegyzés. A valószínűségi statisztikában egy eredményről csak azt jelenthetjük ki, hogy szignifikáns (azaz jelentős, fontos, nem a véletlen játékán múltott a kapott eredmény); azt viszont nem mondhatjuk róla, hogy tökéletesen bizonyos. A méréssel nyert adatainkból levont általánosított, vagyis az alapsokaságra vonatkozó következtetés pusztán csak valószínű kijelentés, nem biztos következtetés. Ám a bizonytalanság mértékét ki lehet számítani. Ha egy eredményről azt állítjuk, hogy $p = 5\%$ -os tévedési valószínűség mellett szignifikáns (vagyis a népesség egészére is érvényes, általában is igaz, nem csak a mintánkra), az többet mond róla, mint a nem bizonyítható „magabiztos” megállapítás.

Tehát ama családföldrajzi állítás, miszerint a nagycsaládos vármegyékben szignifikánsan kisebb az öngyilkosságok és az öngyilkossági kísérletek 100 000 főre vetített aránya, mint a kiscsaládos vármegyékben, igaz. Az állítás igaz voltát matematikai statisztikai eljárással bizonyítottuk, így belőle *családföldrajzi tétel* lett.¹⁷ Q. E. D.

¹⁷ E példa az öngyilkosságról írott könyvünkben származik. Lásd Vadas Gyula – Veress Albert: *Az ördög cimborája. A felcsíki öngyilkosságokon túl...* Csíkszereda, 2012, Státusz Könyvkiadó, 71–82.

A földrajzi tételek bizonyíthatósága

A földrajztudományi tételek (állítások) igazának, helytállóságának a bizonyítása a geográfiában igaznak tartott tételek érvényessége igazolásának a módja. Elvileg pusztán abban különbözik a többi tudomány igazolási módszerétől, hogy ezt a földrajztudományi tételekre használjuk.

A földrajztudományi tételek igaz volta tapasztalatilag és gondolati úton bizonyítással fedhető fel. A földrajzi bizonyítás során igaznak már elfogadott tételeket alapul véve kimondjuk egy földrajzi állítás igaz voltát, s így a földrajzi állításból földrajztudományi tétel lesz. Az igazság átörökítésének e lépését levezetésnek (dedukciónak) nevezzük. Ennek a létjogosultsága a levezetési szabályokban rögzített feltételek alapján minősíthető helyesnek.

Mindenféle bizonyítás be van ágyazva egy megfogalmazott, kimondott vagy rejtett axiómarendszerbe, elméletbe, elméleti alapvetésbe, amik meghatározzák a bizonyítás lépéseit. Kizárólag csak a használt axiómarendszer és elmélet alapján lehet eldönteni, hogy a bizonyítás helyes-e, vagy sem. Egy földrajzi axiómarendszerről bebizonyíthatjuk, hogy pusztán csak annyira ellentmondásmentes, mint az egyéb alkalmazott axiómarendszerek.

Egy földrajzi tétel vagy igaz, vagy hamis. Ám az is lehetséges, hogy egy földrajzi tétel még független a földrajzi axiómarendszertől. A tudományos bizonyítás szigorával csak azt jelenthetjük ki, hogy minden földrajzi ágazatban van olyan emberi tényező, amely miatt nem állíthatjuk semmiről biztosan azt, hogy igaz. Ettől még vannak olyan földrajzi állítások, amelyekről egyetlenegy geográfus sem gondolja, hogy hibásak, de a szó legszigorúbb értelmében nem zárhatjuk ki a hiba lehetőségét. A földrajzi tudásunk is, akárcsak az axiomatikus matematikai, egy adott határon túl lehet bizonytalan. A hibátlan bizonyítás viszont ténykérdés, nincs benne szerepe vélekedésnek.

Általában egy tétel bizonyítása formailag nézve nem egyéb, mint néhány állítás egymásra következtése, ahol is az utolsó állítás — maga a tétel — az előző tételekből következik.

Egy T_f földrajzi tétel (kijelentés, állítás) bizonyítása alatt annak más, T_{f1} , T_{f2} , ..., T_{fn} földrajzi tételekre való logikai visszavezetését értjük. Ha

a T_f földrajzi tétel a $T_{f1}, T_{f2}, \dots, T_{fn}$ előző földrajzi tételekre való hivatkozással lett bizonyítva, akkor a T_f földrajzi tétel érvényessége a $T_{f1}, T_{f2}, \dots, T_{fn}$ előző földrajzi tételek érvényességéből következik.

Belátható, hogy a T_f földrajzi tétel bizonyítása tételek egy olyan véges ($T_{f1}, T_{f2}, \dots, T_{fn}$) sorozata, amelyeknek utolsó eleme a T_f földrajzi tétel, és amelynek tetszőleges x eleme vagy földrajzi axióma, vagy olyan tétel, amely előtt a sorozatban szerepel egy „ha y ” akkor x ” alakú kijelentés y -nal együtt. A levezetések úgy származtatják át az axiómákról a tételre az érvényességet, hogy csupa olyan „ha..., akkor...” lépésekből álló láncokból állnak, amelyekben a legelső egy földrajzi axióma, az utolsó pedig maga a földrajzi tétel. A levezetések megalkotását a levezetési szabályok és módszerek segítik. A földrajzi tételek csak akkor érvényesek, ha bizonyításaik kapcsolatban vannak a földrajztudomány fejlődése legfőbb ösztönzésével, a természeti valóságban való tájékozódással.

Egy földrajzi tételt bizonyítani többet jelent, mint pusztán csak a levezetését megalkotni. Bizonyítani még annyit is tesz, mint olyan földrajzi fogalomtárat és levezetési eszközrendszert kialakítani, amely a földrajzi tétel levezethetőségének szükséges és elégséges feltételeit kiadja. A földrajzi bizonyításban a kihívás nem pusztán a levezetések megtalálása, hanem olyan elmélet megalkotása is, amely egyszerre biztosítja az addig elfogadott földrajzi tételek és a bizonyítani kívánt tétel levezethetőségét.

A tételek metodológiai következménye az, hogy semmilyen földrajzi elméletet nem lehet egyetlen formális rendszer keretében leírni, mert mindig megfogalmazhatók lesznek benne olyan állítások, amelyeknek az igaz vagy a hamis voltáról levezetéssel vagy cáfolással nem leszünk képesek meggyőződni (lásd a Gödel-féle nemteljességi tételeket).

A földrajzi axiómákból *földrajzi tételeket* vezethetünk le. Ezek a földrajzi fogalmak közötti viszonyokat, kapcsolatokat, tulajdonságokat rögzítik. Egy tételnek rövidnek, tömörnek, egyértelműnek és világosnak kell lennie. A tétel tkp. egy állítás (egy kijelentés, egy kijelentő mondat), és valójában csak akkor nevezhetjük tételnek, ha igazságát be is bizonyítottuk. Amíg a bizonyítása nincs meg, az állítás csupán feltevés, sejtés marad. A bizonyítással a korábban már bizonyított tételekre alapozva és a formális logika szabályai szerint eljárva jutunk el a kimondott állítás igazságához, érvényességének a bizonyításához; s ekkor már tétel lesz az állításból.

Ez akkor a legpontosabb, ha pusztán csak a földrajzi axiómarendszert vesszük alapul a bizonyítási eljárásban. Ám ez sokszor nagyon hosszadalmas. Egy tudomány tételei a bizonyítás erejével kapcsolódnak egymáshoz, és csak annyira igazak, amennyire igazak azon axiómák, amikből levezetjük őket. Elvileg minden olyan tételt, amelyet a bizonyításban felhasználhatunk, lényegében axiómának tekinthetünk, mivel az már előzőleg bizonyítottá, nyilvánvalóvá vált.

Földrajzi tételeket (állításokat) megfogalmazhatunk a földrajzi alapfogalmak mint alanyok elé tett névmási határozószókkal is: „*Minden földrajzi lén földrajzi helyhez van kötve.*” És úgy is, hogy az „*x változik*” nyitott mondatban (kijelentésben, állításban) egy névvel (fogalommal) helyettesítjük a változót: „*A földrajzi lén változik.*” Ámde kijelentő mondatot kapunk úgy is, ha a nyitott mondatot teljesítő alanyok számára teszünk valamilyen állítást, azaz lekötjük az *x* változót:

HATÁROZOTT ÁLLÍTÁS	HATÁROZOTT ÁLLÍTÁS TAGADÁSA
<i>Létezik földrajzi lén.</i>	<i>Nem létezik földrajzi lén.</i>
<i>Van földrajzi lén.</i>	<i>Nincs földrajzi lén.</i>
<i>Minden földrajzi lén változik.</i>	<i>Semelyik földrajzi lén sem változik.</i>
<i>Mindegyik földrajzi lén változik.</i>	<i>Egyik földrajzi lén sem változik.</i>
<i>Van 12 földrajzi lén, amelyik változik.</i>	<i>Nincs 12 földrajzi lén, amelyik változik.</i>
<i>Néhány földrajzi lén változik.</i>	<i>Egyik földrajzi lén sem változik.</i>
<i>Létezik olyan földrajzi lén, amelyik változik.</i>	<i>Nem létezik olyan f.-i lén, amelyik változik.</i>
<i>Van olyan földrajzi lén, amelyik változik.</i>	<i>Nincs olyan f.-i lén, amelyik változik.</i>

65. táblázat. Az *x* változó lekötése

Az akár-, bár-, vala- határozószói előtagokkal és a -melyik határozószói utótaggal képzett határozatlan névmási határozószókkal szerkesztett állítások:

HATÁROZATLAN ÁLLÍTÁS	HATÁROZATLAN ÁLLÍTÁS TAGADÁSA
<i>Bármelyik földrajzi lén változik.</i>	<i>Egyik földrajzi lén sem változik.</i>
<i>Akármelyik földrajzi lén változik.</i>	
<i>Valamelyik földrajzi lén változik.</i>	

66. táblázat. Az *x* változó lekötése másképpen

Módszertani megjegyzés

a matematikai statisztika földtudományokban való használatáról

A geográfus fő feladata a földrajzi környezet sokoldalú megismerése, és ehhez segédeszköz a számára a matematikai statisztika is. Ennek az alkalmazásában alapvető szakmai kérdés az, hogy a matematikai statisztikai eljárásokkal kapott földrajzi kutatási eredmények szolgálhatnak-e az adott földrajzi adatainkra vonatkozó statisztikai következtetéseken túl a földrajzi alapsokaság egészére vonatkozó döntések alapjául, avagy sem. Vagyis az eredmény értelmezése csak a vizsgált földrajzi adatmintára vonatkozóan marad meg.

Ha a geográfus nem ismeri jól a matematikai statisztikai módszertant, hogy e kérdést saját maga eldönthesse, akkor mindenképpen indokolt, hogy statisztikushoz forduljon, és az ő szakvéleménye alapján döntse el: miképpen értelmezze a kapott eredményeit.

Másrészt — és ez a nehezebben megválaszolható kérdés — hogyan kezelje a földrajzi mintára vonatkozó mérőszámait? A geográfus ugyanis nem csupán a saját mintájáról akar levonni következtetést, hanem ama földrajzi alapsokaságról is szeretne mondani valamit, amiből a minta adatait vette; azonban a mérőszámai csak a mintájára érvényesek. Ez azt jelenti, hogy a földrajzi minta adataiból a matematikai statisztikai eljárásokkal megszerzett kutatási eredményének a földrajzi alapsokaságra nézve nincs bizonyító erejük. *Ettől azonban még nagyon hasznosak.* Egyfelől úgy, hogy ötleteket adnak a geográfusnak, amiket aztán nem matematikai statisztikai, hanem földrajzos módon kell bizonyítani. Másfelől pedig akképpen, hogy alátámasztják, megerősítik a geográfus elméleti belátásait, kiinduló feltevéseit, avagy ellentmondanak azoknak még akkor is, ha nem bizonyítja, vagy éppen bizonyító erővel cáfolja azokat.

Sose feledkezzünk meg azonban arról, hogy a matematikai statisztika mindig csak segédeszköz a geográfus kezében, és sosem mentesíti őt a vérbeli földrajzusként való gondolkodástól. Erőst úgy gondoljuk, hogy legalább annyiszor nem igaz az adatok statisztikailag bizonyítottnak tekinthető összefüggése (mert például az adatok nem igazak, torzak), mint ahány esetben a mintán megfigyelt mérőszámok nem igazak az alap-

sokaságra. A döntő szó tehát sohasem a matematikai statisztikai bizonyítás, hanem a földrajzos logikáé.

A földrajzi alapsokaságra vonatkozó döntések és a földrajzi mintára vonatkozó mérőszámok közötti különbségre mégis figyelmet kell fordítanunk. Az előbbi matematikai statisztikailag bizonyít (amit persze még földrajzsként is be kell látnunk, el kell fogadnunk), a földrajzi mintára vonatkozó mérőszám azonban csak ötleteket ad, legfeljebb valószínűsíti a többi lehetséges mintára a vizsgálati eredményt.

A földrajzi alapsokaságokra vonatkozó földrajzi problémák tapasztalati vizsgálata során állandóan abba a nehézségbe ütközünk, hogy azokat nem vizsgálhatjuk közvetlenül, hanem különféle kiegészítő feltételeket kell tennünk és elfogadnunk. Ebből aztán néhány elméleti szakember azt gondolja, hogy akkor így a földrajzos problémáknak a földrajzi alapsokaságra vonatkozó tapasztalati vizsgálata nem lehetséges. Más földrajzos kutatók meg nem hajlandók az egyszerű és jól követhető gyakorisági százalékokkal megoldható problémákon, mint amilyen a keresztábla elemzése, túllépni. Márpedig a „bizonyos feltételek mellett igaz” állítás magasabb rendű megismerést jelent, mint a „nem tudom, igaz-e” állítás.

Másképpen fogalmazva: egyáltalán nem biztos, hogy a földrajzi kutatással igazabb állításhoz juthatunk, mint ha a mindennapi tapasztalatainkra, véleményünkre, megérzéseinkre, megfigyeléseinkre támaszkodva akarnánk eldönteni a feladatot. Viszont a mintabeli adatoknak a matematikai statisztikai ellenőrzésével ki tudjuk jelenteni azt, hogy *állításaink, következtetéseink milyen feltételek mellett igazak*; míg a hétköznapi megismerésben erre nemigen van lehetőségünk.

Mit tehet azonban a földrajzos kutató akkor, ha nem elégszik meg ama módszertani megszorítással, hogy a matematikai statisztikai eljárással kapott következtetés ilyen és ilyen feltételek, feltevések mellett igaz? Mindenesetre nem szabad megfélemlenünk a statisztikai következtetés mögött meghúzódó feltételezésekről! A számítógépes statisztikai programcsomagoknak óriási előnyük az, hogy a legkülönbébb számításokat könnyűszerrel elvégezhetjük velük anélkül is, hogy végiggondolnánk, valójában mi is történik az algoritmusok lefuttatásakor. *Ebben rejlik óriási veszélyük!* Mert lehetővé teszik az eredményhez való gyors hozzáférést és az eredmények értelmezését anélkül, hogy a földrajzos kutató igazából

belegondolna abba: milyen matematikai feltételezések húzódnak meg a következtetés vagy az állítás mögött. Nemcsak hogy elfogadja, de nem is ismeri eme feltételezéseket! Tehát a matematikai statisztikai vizsgálatokkal óvatosan kell eljárunk! Vegyük mindig górcső alá a földrajzi matematikai statisztikai vizsgálatot indító kérdéseket: mit és miért vizsgálunk; miért is veszünk mintát; elegendő-e a statisztikai tudásunk; rendelkezünk-e alkalmas statisztikai módszertani készlettel...

A földrajztudományi kutatás túlnyomó többségében nincsenek olyan statisztikai vizsgálati módszerek, amelyek a statisztikailag elemzendő feladatok eldöntését azonnal és közvetlenül lehetővé teszik. A meglévő matematikai statisztikai módszerek korlátok közé szorítják a vizsgált földrajzi problémából adódó, éppen az adott statisztikai eljárással kapott következtetés érvényességét. Sohasem tudhatjuk biztosan, hogy a kapott eredményekben mi az, ami a tényleges földrajzi problémára vonatkozik; és mi az, ami éppen a matematikai megszorítások, feltételezések következménye. Több statisztikai számítási eljárással érdemes tehát ellenőrizni a vizsgálandó földrajzi feladatot, mert hiszen az egyes eljárások más és más korlátozásokat és feltételezéseket rejtenek magukban, és ha a különféle alapon álló számítások hasonló eredményre vezetnek, akkor vélekedhetünk úgy, hogy az valóban a geográfus kutatót érdeklő földrajzi jelenség hatása. Csak és kizárólag a matematikai statisztikai módszertani szabályok szigorú betartásával tehetünk megalapozott kijelentéseket a vizsgált földrajzi problémáról.

Még nehezebb helyzetben van a földrajzos kutató akkor, ha a különféle statisztikai vizsgálati modellek különböző eredményre vezetnek. Előfordulhat, hogy ama eljárásunk a kevésbé alkalmazható, amelyik földrajzi értelemben érdekesebben értelmezhető eredményeket ad, adhat. Ilyenkor az a helyes és követendő, ha további igyekezetet teszünk a megfelelő matematikai eljárás megtalálására.

Figyelem! A földrajzi és a matematikai statisztikai szempontok nem összevethetőek! És emiatt nem lehet eldönteni, hogy melyik a fontosabb a földrajzi statisztikai vizsgálatban. Ám akár a földrajzi kérdésfeltevésünk a hibás, akár a matematikai modellválasztás, vizsgálataink értelmezett eredményei *mindenképpen földrajzi szempontból lesznek hibásak!* És ezt mi, földrajzosok, nem engedhetjük meg magunknak!

A földrajzi fogalmak és meghatározásuk

A mindennapi életben s kiváltképpen a tudományban az egyik legfontosabb, leglényegesebb gondolkodási tevékenység és eljárás a csoportosítás, a másik az osztályozás. Külön helyen, helyiségekben tartjuk a lakásunkban vagy a házunkban a ruhákat, az edényeket, az élelmiszereket, a tisztítószereket, a gépkocsit, a könyveket, a szerszámokat, a számítógépet stb. A gyermekek ruháit máshol tartjuk, mint a szülőkét; az anya ruháit külön tartjuk az apáéitól. A többenemzedékes nagycsaládban, noha mindenki egy kenyéren él, minden családtagnak megvan (meglehet) a saját kis helyisége, elkülönített területe.

A lakásunk vagy a házunk fel van osztva különféle helyiségekre, amelyek más-más célt szolgálnak; más-mást csinálunk, más-mást tartunk bennük: a konyhában készítjük az ételeket, és nem a nappaliban; a hálószobában alszunk, és nem vendégeket fogadunk benne; a dolgozószobában (már akinek van ilyen) szellemi tevékenységet végzünk; a műhelyben fűrünk-faragunk, és nem a mosókonyhában; ott a ruháinkat tisztítjuk.

A gazdasági életben az egynemű vagy hasonló termékeket is külön ipari egységekben gyártjuk az elűtő termékektől: a bútorokat nem autógyárban állítjuk elő; a mezőgazdaságban is, a kertben vagy a földeken, más-más helyen termeljük az egymástól eltérő gabonafajtákat, zöldségeket, gyümölcsöket, gombákat stb. Nem keverjük össze a különféle tevékenységeinket, nem hányjuk össze a különböző dolgainkat. Észszerűségi, takarékosági szempontok játszanak szerepet a csoportosításban.

A tudományban a csoportok kialakítása logikai osztályozással vagy matematikai csoportosítással (klaszterezéssel) valósítható meg. A két algoritmus között az a különbség, hogy a logikai osztályozásnál előzetesen már van elképzelésünk azon osztályokról, amikbe azok elemeit besorolhatjuk; míg a matematikai alapú csoportképzéskor ilyenek nincsenek, az elemek a hozzájuk rendelt tulajdonsági adatok révén sorolódnak be egy alkalmas matematikai művelettel a különféle csoportokba. Ám a cél mindkét algoritmusnál ugyanaz: az egybefogandó elemek halmazának egy olyan részét keressük, amelyben a közös osztályba vagy csoportba kerülő elemek lényegesen hasonlóbbak egymáshoz, mint azok, amelyek eltérő osztályba vagy csoportba sorolódtak.

Az osztályozás mint gondolkodási művelet alapvető a fogalomalkotás, a következtetés és az ítéletalkotás mellett. Az osztályozás során a dolgokat különféle jegyeik, tulajdonságaik szerint válogatjuk szét, ill. az azonos jegyeik, tulajdonságaik alapján soroljuk egy osztályba. A logikai osztály a közös tulajdonságokkal bíró dolgok halmaza. Ez lényegében nem más, mint a fogalmak terjedelme.

És ezzel el is jutottunk oda, ahová tkp. akartunk: a fogalomhoz, annak tartalmához és terjedelméhez, valamint a fogalom meghatározásához. Mik is ezek? Először is: mi a fogalom?

A fogalom a lén leglényegesebb ismertetőjegyeiből a tudatban kialakított gondolati fejlemény. Ama gondolkodási teljesítmény, ami a lén fogalmát a leglényegesebb, az adott lénre nézve közös, más lénektől elválasztó ismertetőjegyei szerint hozza létre általánosítással. Az általánosítással elvonatkoztatunk az azonos osztályba sorolt lének különbségeitől, egyedi sajátosságaitól.

Az emberi tájékozódás, megismerés nemcsak arra irányul, hogy a közvetlenül észlelhető vagy megfigyelhető jelenségeknek valamiféle leírását adja, hanem még arra is, hogy összefüggéseiben és fejlődésében megértsük a világ sokféleségét. A megértés nyilvánvalóan több annál, mint hogy a léneket jelölő fogalmakat csupán meghatározzuk. Egy hétköznapi vagy egy tudományos fogalom ennél fogva több mint leírás vagy meghatározás. A megértés ama lehetőséget is tartalmazza, hogy a gyakorlatban be tudjunk avatkozni a változási folyamatokba. A fogalmak tehát ama szavak, amikkel a lének változását és változtathatóságát megragadhatjuk. A fogalom meghatározása — amint ezt a „határ” szavunk is mutatja — arra szolgál, hogy egy fogalmat más fogalmaktól világosan elhatároljunk, elkülönítsünk.

A fogalom tartalma a fogalomban általánosított lén lényeges tulajdonságainak, ismertetőjegyeinek az összessége. A *földrajzi környezet* fogalom esetében a tartalma például: természetes határral rendelkező, talajjal vagy közzel, növényzettel borított, állatokkal belakott, folyóvízzel övezett, tavakkal tarkított, sík, dimbes-dombos, hegyes-völgyes, időjárási tüneményeket felmutató stb. közeg, amiben a földrajzi változások zajlanak.

A *fogalom terjedelme* a fogalomban általánosított lének összessége. Például a környezet esetében: táj, vidék, tájék, föld, környék, terület, partvidék, hegyvidék, tenger mellék, folyópart, tópart, mélyföld, övezet, birtok, haza, település, falu, város, kerület, vármegye, ország stb.

A „földrajzi fogalom” fogalomnak a terjedelme természetesen az összes létező földrajzi fogalom, hiszen minden egyes földrajzi fogalmat tartalmaz.

A fogalom helyességét (igazságát) nem lehet ellenőrizni (bizonyítani, igazolni), mint egy kijelentését, állítását, tételét, ítéletét; a fogalmat csak meghatározni lehet.

A fogalom vizsgálata

A fogalom a közösség tevékenykedése folyamán képződik, az eredmény egy gondolati fejlemény. Szó és fogalom nem ugyanaz. Köztük szoros kapcsolat van, de nem azonosak. Minden fogalmat szóval vagy összefüggő szócsoporttal fejezünk ki, de nem minden szó jelöl fogalmat.

a) Egy szó jelölhet két vagy több fogalmat, például:

ár *fn* **1.** cipész szerszáma, **2.** termék, szolgáltatás ára, **3.** a víz árja

ég *1. fn* mennybolt, **2. ige** lángol

fog **1. ige** megfog vmit, **2. fn** rágószerv

fűz **1. ige** összeölt vmit, **2. fn** fűzfa

nyúl **1. ige** odanyúl vmiért, **2. fn** mezei állat

tűz **1. ige** összetűz vmit, **2. fn** hev, **3. fn** lángoló vmi, **4. fn** lelkesedés

vár **1. ige** vár vkire, vmire, **2. fn** védelmi építmény
stb.

b) Egy fogalmat két vagy több különböző szóval fejezhetünk ki, például:

apró – kicsi – picurka; kurta – rövid; kutya – eb; burgonya – krumpli – pityóka; kukorica – tengeri, papucs – tutyi, Isten – Mindenható – Teremtő – az Atya, király – uralkodó stb.

- c) Egy fogalmat sok különböző szóval fejezhetünk ki, például ha valaki hangoskodik:
kiabál, kajabál, üvölt, ordít, kiált, rikácsol, jajveszékel, jajgat, rikolt, rikoltozik, kornyikál, sipítozik stb.
- d) Egy fogalmat összefüggő szócsoporttal fejezünk ki, például:
Mátyás király fekete serege; a Naprendszer keletkezése; a kontinensek vándorlása; az asztalnak a sarka; stb.

A szó a nyelvnek meghatározott hangalakú és jelentésű önálló egysége. A *fogalom* a megismerésnek a gondolati fejleménye, ami a lén leglényegesebb ismertetőjegyeit tartalmazza. A fogalommal megjelölt lén különféle tulajdonságok hordozója (anyag, kiterjedés, alak, szín, minőség, milyenség, állapot, fennmaradás, cselekvés, történet, létezési idő, egyéb). Az egyik lén a másiktól ismertetőjegyei különböztetik meg.

Minden fogalomnak megvan az ellentétes párja (erény ↔ bűn; magasztosság ↔ alantasság; igazság ↔ igazságtalanság; övezetesség (zonalitás) ↔ nem övezetesség (azonalitás); lehülés ↔ felmelegedés; messzeség ↔ közelség; magasság ↔ mélység; lepusztulás ↔ feltöltődés; városiasodás (urbanizáció) ↔ vidékiesedés (szuburbanizáció); asztal ↔ nem asztal stb.

Az *értelmező szótárak* magyarázzák, értelmezik a szavak jelentését, ám szabatos, a formális logikai szabályoknak megfelelő meghatározást nem adnak, vagy nem mindig adnak; és példákat is hoznak a használatukra. Egy szónak több jelentése is lehet a használati körében. A *fogalom-meghatározás* szabatosá teszi egy bizonyos használati körben a fogalom jelentését, értelmezését. Egy fogalomnak csak és kizárólag egy értelmezése, egy jelentése lehet a használati körében. A földrajztudományban például a légkör, az üledék, a gyűrődés, a vízgyűjtő terület, az időjárási akciócentrum stb. fogalomnak csak és kizárólag egy jelentése, értelmezése lehet. Ellenkező esetben szedett-vedetté, zavarossá válik a tudomány. Esetleg még szét is esik, részeire hull, új tudományágak alakulnak belőle.

A fogalom meghatározása

A tudományos fogalom-meghatározás tkp. a logikai osztályozás egy különleges fajtája. *A fogalom-meghatározás mindig viszonyítás, hiszen nem lehet fogalmat meghatározni anélkül, hogy ne viszonytalanánk azt egy másik fogalomhoz.* Ennélfogva a meghatározandó fogalmat (species) mindig a hozzá legközelebb eső, szélesebb, bővebb terjedelmű fogalom (genus proximum) alá rendeljük: s ez így egy alá-fölérendeltségi viszonyítás.

Egy fogalom logikai meghatározásakor tkp. kijelöljük a fogalom helyét egy fogalmi piramisban, egy fogalmi hálózatban, egy fogalmi alá-fölé-mellérendeltségi viszonylatban a többi fogalmak között.¹

A fogalom-meghatározás mint logikai művelet a fogalom *alapvető tartalmának* (leglényegesebb ismertetőjegyeinek) és terjedelmének (fajtainak) a feltárása, számba vétele, és kijelentésbe (mondatba, tételbe) rendezése. A fogalom-meghatározás tkp. egy lépéssorozat (algoritmus), kötött szerkezete van.

Az *asztal* közismereti fogalommal mutatom be az egyes lépéseket.

1. lépés

Felderítjük, megnézzük, hogy az egynyelvű szótárak miképpen értelmezik a fogalmat, összegyűjtjük a példamondatokat. Elemezzük a fogalom használatát, megvizsgáljuk előfordulásait a különféle beszédhelyzetekben, esetleg szólásokban, közmondásokban. Felderítjük, ha vannak, a fogalmat megjelenítő szó hangalakjának és jelentésének a viszonyát: a hasonló jelentésű szavakat (szinonímia), az ellentétes jelentésű szavakat (antonímia), az azonos alakú, de más jelentésű szavakat (homonímia), a több jelentésű szavakat (poliszémia), a fogalommal való szóösszetételeket és a fogalom származékait (a vele képzett szavakat).

¹ Geldsetzer, Lutz: *Grundriss der Pyramidalen Logik mit einer logischen Kritik der mathematischen Logik und Bibliographie der Logik*. Lehrmat. aus dem Philosophischen Institut der HHU Düsseldorf, Forschungsabteilung für Wissenschaftstheorie. 2000, Manuskript, 78.

ASZTAL,² (aszt-al) fn. tt. *asztal-t*, tb. *-ok*. Palóczos tájejtéssel: asztó.

1) Széles ért. állványra, czölöpökre, lábakra stb. vizirányosan fektetett, szegezett táblaforma lap, házi bútorféle készület, melyre holmit tenni, rakni, s melyen különféle dolgokat végezni szokás. *Íróasztal*, melyen írunk. *Varróasztal*, *szabóasztal*, *konyhaasztal*. *Játzóasztal*. *Fa*, *márványkö* *asztal*. *Négyszögű*, *kerek*, *hosszukás*, *keskeny*, *széles*, *magas*, *alacson* *asztal*. *Festetlen*, *fényes*, *aranyozott* *asztal*. *Asztalhoz állni*, *ülni*. *Zöld asztal* = tanácskozási. 2) Különösen, melyről enni szokás. *Asztalt teríteni*, *étellel megrakni*. *Föl-szedni az asztalt*, a rajta levő terítéket s holmit eltakarítani. *Más asztalához kenni a kést am. másnál élni*. *Széles az asztal*, *keskeny az abrosz*, *rövid a vacsora*. Népd. 3) Átv. ért lakoma, élelmezés, eszem-iszom, mennyiben asztalnál szokott történni. *Gazdag*, *zsiros*, *szegény*, *sovány asztal*. *Takarékos asztalt tartani*. *Nagy asztalt* (lakomát) *ülni*. *Sovány*, *mert magas az asztala*, mert nem jut eledelhez. *Úr asztala*, = oltár, oltári szentség, illetőleg asztal, melyről az Úr vacsoráját veszik a hívek. *Úr asztalához menni*. Elemzését illetőleg l. ASZT.

ASZT, elvont gyök, melyből asztag, asztal és ezek származékai erednek. Egyezik a megfordított *tesz* önálló gyökkel. Jelentése: valahová tevés vagy állítás, helyezés, rakás.

Asztal

tárgyak tartására és a testnek munka közben alátámasztásra szolgáló butor, mely állványon elhelyezett lapból áll. Főrésze a lap mely mindig sík legyen, és díszítményeivel is ehhez alkalmazkodjék.

Asztal, tárgyak tartására és a testnek munka közben alátámasztásra szolgáló butor, mely állványon elhelyezett lapból áll. Főrésze a lap, mely mindig sík legyen, és díszítményeivel is ehhez alkalmazkodjék. Rendel-tetése és stílus szerint lényegtelen irányban változhatik az alakja. Ha a lap tartására szolgáló állvány fölül széles rárával, a kárával záródik, ezt célszerűség kedvéért gyakran fiókosnak képezik ki. A középkorban (gót stílus) az A. támasztói (lábai) gyakran Szt.-András kereszt (X) alakúak.

² A szócikkeket a Cz–F-ből, *A Pallas nagy lexikonából*, a *Révai nagy lexikonából* és MÉK-ből vettem. A régi könyvek szövegeit eredeti szedéssel vettem át.

A renaissance-kor A.-ainál a lábak többnyire egyenes forgási testek, esetleg ívvel kapcsolatban, néha azonban chimaire-alakokból alkották. A barokk és rokokó (XIV. és XV. Lajos) A.-ainál a támasztók fűrge állati lábak (kecske, zerge stb.) átstilizálásából származott alakot mutatnak, az empire és Biedermayer- és hasonlóan a modern stílusban rendszerint síma hengeres oszlop-alakot öltenek az A.-lábak. Rendeltetés szerint van pl. ebédlő-, játék-, szalon-, író- és sokféle mesterségben más-más alakú, szerkezetű és méretű munka-A.

asztal fn **1.** Láb(ak)on nyugvó, vízszintes lapból álló bútordarab. | *Kerek -: átv is tárgyalóasztal.* **2.** Étkezésre haszn. asztal, ill. maga az étkezés. *-hoz ül; Vall: az Úr -ához járul:* úrvacsorát vesz, ill. megáldozik. | Asztaltársaság (asztala). *Meghívja az -ához.* **3.** *Ját* Bridzsben a kiterített lapok, ill. az a játékos, akinek lapjai ki vannak terítve. *Az - üt.* **4.** *Műsz* Gépnek a munkadarabot tartó része. *A gyalugép -a.* **5.** A cséplőgép fedélzete. **Sz:** *biz: nem az ő -a:* nem őreá tartozik.

2. lépés

Megállapítjuk a fogalom alapvető tartalmát, vagyis a meghatározásához szükséges leglényegesebb ismertetőjegyeit (a fogalom alapvető tartalma $\equiv$ a fogalom leglényegesebb ismertetőjegyei). E lépésben felhasználjuk az értelmező szótárak szövegeit, a szaktudományos meghatározásokat és a saját tapasztalatainkat.

A fogalom-meghatározás helyességének a vizsgálatát a leglényegesebb ismertetőjegyek kiválasztásával végezzük. A tudományos kutatás egyik célja a tudományos fogalmak szabatos, világos, egyértelmű, tömör meghatározása.

Miért a leglényegesebb ismertetőjegyeket választjuk? Mi az oka annak, hogy az egyik ismertetőjegyet lényegesnek minősítjük, a másikat meg nem? A tudományos fogalom-meghatározás a fogalmak leglényegesebb ismertetőjegyeit igyekszik felderíteni, hiszen a meghatározandó fogalom leglényegesebb ismertetőjegyei csak és kizárólag ama fogalomra vonatkoznak, egyetlenegy másakra sem. Tehát biztosan rá kell ismerjünk a fogalomra, ha a leglényegesebb ismertetőjegyeit felsoroljuk; másrészt

a leglényegesebb ismertetőjegyek minden adott fogalomra érvényesek kell legyenek.

Példa. Melyik fogalom leglényegesebb ismertetőjegyei ezek? 1. Vízszintes, sík felületű lapja van; 2. mellé lehet ülni; 3. felületén számos tevékenységet végezhetünk.

Az első ismertetőjegynél még bizonytalanok vagyunk, hiszen sokféle dolognak lehet vízszintes, sík felületű lapja; például a szekrénynek. Ám a második ismertetőjegy említésekor már lehet arra gondolni, hogy feltehetőleg *asztalról* van szó. A harmadiknál meg már teljesen biztosak lehetünk felőle.

A fogalom-meghatározásban betöltött szerepük szerint beszélhetünk a fogalom lényeges és járulékos ismertetőjegyeiről, szükséges és elégséges, valamint lényegtelen ismertetőjegyeiről is. Ám hogy mit tekintünk egy fogalom lényeges, járulékos vagy lényegtelen jegyeinek, az attól függ, hogy ki mire használja, használná a fogalommal megjelölt dolgot.

Egy bútorasztalos számára például az asztal lényeges ismertetőjegye lehet az anyagféleség, a segédanyagok mennyisége, beszerezhetősége, a kézi és gépi megmunkálás aránya, az asztal elkészítéséhez szükséges munkaórák száma stb. Az asztalt megvásárolónak viszont az asztal ára, alakja, mérete, színe, kinézete, rendeltetése a leglényegesebb ismertetőjegyek, és a bútorasztaloséi pusztán csak járulékosak vagy lényegtelenek, szükségtelenek a számára.

A fogalom-meghatározás helyességéhez a leglényegesebb szükséges és elégséges ismertetőjegyek kelljenek számunkra. Az *asztal* esetében a leglényegesebb szükséges és elégséges ismertetőjegyek ahhoz, hogy az *asztal* fogalom egyértelműen elkülöníthető legyen más fogalmaktól:

1. a legelső leglényegesebb ismertetőjegye egy asztalnak: a vízszintes, sík felületű lapja;
2. a második leglényegesebb ismertetőjegye: az asztal mellé lehet ülni, vagy az asztalt körbe lehet ülni;
3. a harmadik leglényegesebb ismertetőjegye: az asztal vízszintes lapja számos tevékenységre szolgálhat (van pl. konyha-, étkező-, író-, dolgozó-, számítógép-, dohányzó-, öltöző-, sarok-, kártya-, térkép-, varróasztal stb.).

Lehetne még az asztal alakját, anyagát, színét, lábainak számát, összeállítását, összeszerelését, felfüggesztését stb. is venni, ám e jegyek — bár fontosak — kevésbé lényegesek az asztal fogalom meghatározásában, ill. más fogalmaktól való elkülönítésében.

A kiválasztott leglényegesebb ismertetőjegyek vizsgálata

1. *Vízszintes, sík felületű lap.* Ez valóban szerfölött szükséges és lényeges ismertetőjegye minden asztalnak, ám egyedül még nem elégséges az *asztal* fogalom meghatározáshoz. Hiszen például egy szekrénynak vagy egy könyvespolcnak is van efféle felülete. A tőlük való elkülönítéshez az asztalnak e nagyon lényeges — egyik leglényegesebb — tulajdonsága még nem elegendő.

2. *Melléje vagy köréje lehet ülni.* E lényeges ismertetőjegy felvételével már szűkítjük a tárgyak (lének) körét, kizárunk sok más tárgyat. Szükséges elkülönítő ismertetőjegy ez, de még mindig nem elégséges, hiszen egy ágy, egy szekrény vagy egy könyvespolc mellé is oda lehet ülni, noha azoknak ezen ismertetőjegye lényegtelen, mert a használatukban nem az a lényeges tulajdonságuk, hogy melléjük vagy köréjük lehet ülni, hanem éppenséggel valami más. Az ágy esetében a leglényegesebb ismertetőjegy éppen az, hogy feküdni lehet rajta; a szekrény esetében a leglényegesebb az, hogy tartani lehet benne valamiket; a könyvespolc esetében a leglényegesebb ismertetőjegy az, hogy könyvek vannak a vízszintes polcain; mellé ülni is lehet ugyan, de ezen ismertetőjegye inkább járulékos, lényegtelen.

3. *Számos tevékenységet végezhetünk vízszintes, sík felületű lapján.* Ezen ismertetőjegy is szükséges, jó elkülönítő tulajdonsága az asztalnak más tárgyaktól (lénektől), hiszen a rendeltetése, a használata szerint valóban igen sok fajtája van (írásra, étkezésre, rajzolásra, játékra, különféle munkákra stb. szolgáló asztal). Ezen ismertetőjegy az előző kettővel együtt már éppen elégséges az *asztal* fogalmának az egyértelmű meghatározásához. Mert hiszen egy szekrénynak egyféle lényeges rendeltetése van: tartani benne valamiket; egy ágnak is egyféle lényeges rendeltetése van: feküdni, pihenni, aludni rajta; a könyvespolcnak is egyféle lényeges rendeltetése van: könyveket tartani rajta.

Így e három, leglényegesebb elkülönítő ismertetőjegye az asztalnak már *szükséges és egyben elégséges feltétele* is az *asztal* fogalom meghatározásának. Ezen ismertetőjegyek (tulajdonságok) kizárnak más fogalmakat, azok az asztallal nem téveszthetők össze. Az *asztal* fogalom meghatározásához tehát három szükséges és elégséges leglényegesebb ismertetőjegyet használunk fel.

A leglényegesebb szükséges és elégséges ismertetőjegyekről

A fogalom helyesen kiválasztott leglényegesebb ismertetőjegyei szükségesek és *együttesen* elégségesek is — a fogalom osztályának, a legközelebbi nemfogalomnak a megnevezésével — a fogalom szabatos meghatározásához. Ha csak egy ismertetőjegyet is elveszünk az együttesből, akkor hiányos, hibás lesz a meghatározás, és az félreértésekhez, fölösleges szócsatákhoz vezethet emberek között a fogalom értelmezésekor.

A fogalom-meghatározás helyességének megítéléséhez mérlegelnünk kell az ismertetőjegy szükségessége és az elégségessége közti *együttes* kapcsolat jellegét. Ez négyféle lehet. Az ismertetőjegy

1. nem szükséges és nem elégséges a meghatározáshoz;
2. elégséges, de nem szükséges a meghatározáshoz;
3. *szükséges, de nem elégséges a meghatározáshoz;*
4. *szükséges és elégséges a meghatározáshoz.*

Az első két kapcsolat számunkra érdektelen. Ha a leglényegesebb, azaz a meghatározáshoz valóban szükséges ismertetőjegyeket helyesen választottuk ki, akkor azok *együttesen* már valóban elégségesek ahhoz, hogy a fogalom osztályának a megnevezésével meghatározzuk a fogalmat. Ti. ha valamelyiket kihagyjuk, az ismertetőjegyek megmaradt darabjai már nem elegendők a fogalom más fogalmaktól való egyértelmű megkülönböztetéséhez.

Fontos a szabatos elemzés, a figyelmes vizsgálódás, hogy a fontos ismertetőjegyeket összegyűjtsük, és kiválasszuk azok közül is a leglényegesebbeket. A fogalom alapvető tartalmaként kijelölt leglényegesebb jegyek szükséges és elégséges volta olyan ismérvek, amelyek megmutatják, hogy

helyesen képeztük-e a fogalmat, és hogy szabatos lesz-e a fogalom meghatározása.³

A fogalom fontos ismertetőjegyeinek az összegyűjtésekor hasznos lehet, ha a meghatározandó fogalom osztályából veszünk egy másik fogalmat, és táblázatosan összevetjük a kettő azonos (hasonló) és különböző ismertetőjegyeit. Ez segítségünkre van vizsgálatban. Ekként jól megmutatkoznak, szembetűnnek a különbségek, és jól láthatóak az azonosságok a két fogalom között. Példaként vegyük az *asztal* és a *szék* fogalmak ismertetőjegyeinek táblázatos összevetését; mindkét fogalom a *bútor* osztályba tartozik, mindkét fogalom bútorfajta; a szék *ülőbútor*, az asztal *táblabútor*. (67. táblázat)

Tulajdonságok	ASZTAL	SZÉK
<i>Azonosságok, hasonlóságok</i>	lehet egy vagy több lábú lapja felfüggesztve is lehet lapja lehet négyzet, téglalap, tojásdad, kör stb. alakú sokféle anyagból készülhet sok fajtája van	lehet egy vagy több lábú ülése felfüggesztve is lehet az ülés lehet négyzet, téglalap, tojásdad, kör stb. alakú sokféle anyagból készülhet sok fajtája van
<i>Különbségek</i>	vízszintes, sík felületű lap melléje vagy köréje lehet ülni számos tevékenységet végezhetünk vízszintes, sík felületű lapján	ülése jobbra vízszintes felületű, de lehet besüppedős vagy homorú is lehet támlás vagy anélküli ülése lehet puha vagy kemény egyszemélyes ülőbútor lehet kárpitozott több fajtája van sokféle anyagból készülhet magassága változó lehet

67. táblázat. Az asztal és a szék ismertetőjegyei, tulajdonságai

³ Vojsvillo, Jevgenij Kazimirovics: *A fogalom*. Bp., 1978, Gondolat Kiadó, 246.

3. lépés

Megállapítjuk a fogalom terjedelmét, vagyis azt, hogy a fogalomban miféle fogalomfajták közös tulajdonságait általánosítottunk, azaz hogy milyen asztalfajták vannak. A fogalom terjedelme tkp. a fogalomban általánosított fogalomfajták osztálya (a fogalom terjedelme $\equiv$ a fogalom összes lehetséges fajtája). E lépésben is felhasználhatjuk az értelmező szótárakat és a tapasztalatainkat. Például az *asztal* esetében az összes lehetséges asztalok osztálya (halmaza), vagyis valamennyi asztalféleség alkotja az *asztal* fogalom terjedelmét.

Asztalfajták (csoportosítás valamiféle jelleg szerint)

rendeltetés szerint: étkezőasztal, íróasztal, kártyaasztal, játékasztal, előkészítő asztal, konyhaasztal, pelenkázóasztal, dohányzóasztal, rajzasztal, munkaasztal, számítógép-asztal, varróasztal...

anyag szerint: faasztal, műanyag asztal, fémasztal, üvegasztal...

fa neme szerint: tölgyfa, ébenfa, fenyőfa, pozdorja asztal...

összeállítás szerint: összeenyvezett, összecsavározott, csapolt, ragasztott, ácsolt asztal...

asztallap szerint: falapos, üveglapos, műanyaglapos, falapos asztal posztóborítással...

stílus szerint: barokk, rokokó, Bauhaus-asztal, modern asztal...

méret szerint: kis, nagy, közepes nagyságú asztal, hosszú asztal...

átalakíthatóság szerint: kihúzható, összecsukható, felhajtható asztal...

szín szerint: barna, sötétbarna, fehér asztal...

kikészítés szerint: fényezett (politúrozott), lakkozott, csiszolt, fénytelen (matt) asztal...

asztallap alakja szerint: négyzet, téglalap, kerek, ovális asztal, keskeny, hosszúkás asztal...

láb alakja szerint: görbe lábú, fémlábú, műanyag lábú asztal, egyenes lábú, kecskelábú asztal...

lábak száma szerint: négylábú, kétlábú, hatlábú asztal, falhoz csavározott, de láb nélküli asztal, függesztett asztal...

kor szerint: régi asztal, új asztal, százéves asztal...

stb. szerint: fiókos, titkári, miniszteri, igazgatói asztal...

Megjegyzés

A fogalom tartalma, azaz a leglényegesebb ismertetőjegyeinek a száma és a fogalom terjedelmébe tartozó fogalomfajták száma között fordított viszony van: minél több ismertetőjegyet soroljuk fel a fogalomnak, annál kevesebb lesz a fogalom terjedelmében felsorolt fogalomfajták száma. Végül elérjük az egyetlenegy valóságos vagy képzelt egyedi darabot.

És ez fordítva is igaz: minél kevesebb a fogalom leglényegesebb ismertetőjegyeinek a száma, annál több fogalomfajta tartalmaz a fogalom terjedelme.

Ezen összefüggés persze csak abban az esetben érvényes, ha egymással alá-fölérendeltségi viszonyban — fajfogalom $\rightarrow$ nemfogalom rendben — álló fogalmakról van szó, például: *asztal* $\rightarrow$ *bútor*.

4. lépés

Megállapítjuk, hogy a fogalom mint fajfogalom melyik legközelebbi nemfogalom alá sorolható be. Ez tkp. egyfajta osztályozás. Példa: az *asztal* fajfogalom a *bútor* nemfogalom alá sorolható be (*asztal* $\equiv$ *bútorfajta*).

Fogalmi azonosságok (értelmezések)

asztal $\rightarrow$ *bútor* (*bútorfajta*, mint a *szék*, *ágy*, *szekrény*, *fofel*, *könyvállvány*, *virágállvány*, *könyvespolc*, *virágpole* stb.)

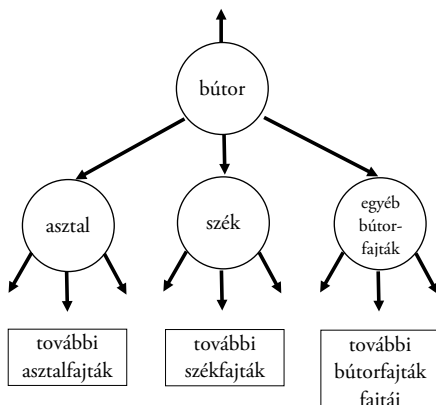
bútor $\equiv$ egy helyiség berendezési tárgya

helyiség $\equiv$ egy épület elkülönített része (*szoba*, *konyha*, *terem*, *pince* stb.)

berendezési tárgy $\equiv$ ami az épület elkülönített részében (a helyiségben) annak berendezését alkotja

berendezés $\equiv$ 1. Az a cselekvés, hogy egy helyiség berendeztetik. 2. A berendezés egy helyiség szükséges bútorokkal, használati tárgyakkal való ellátása. 3. A berendezés egy helyiség szükséges bútorainak, használati tárgyainak összessége.

tárgy $\equiv$ egy különálló dolog



22. ábra. Az *asztal* fogalom helyzete a fogalmi alá-fölérendeltségben

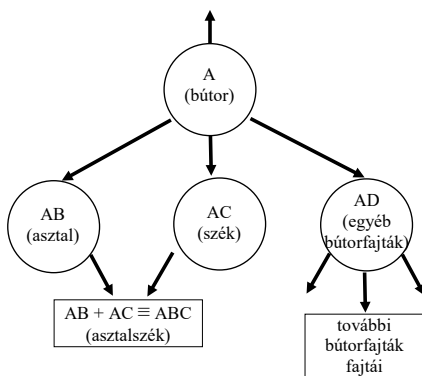
Az *asztal* fogalom helyzete a fogalmi alá-fölérendeltségben: berendezési tárgy $\rightarrow$ bútor $\rightarrow$ *asztal* $\rightarrow$ asztalfajták $\rightarrow$ egy bizonyos asztal

Nézzük az asztalszéket! Mi is az? Az asztalszék széles táblájú szék, melyet a nép asztalul is használ. — Vagy: közös táblából vagy bográcsból való étkezésre használt alacsony, közepén lyukas asztal. — Vagy: gyermeknek való, asztalból és székből egybeszerkesztett bútordarab.

Az *asztalszék* fogalom helyzete:

A = bútor; AB = asztal; AC = szék, AD = egyéb bútorfajták

$AB + AC \equiv ABC$, vagyis bútor és asztal és szék, azaz asztalszék (mint bútor)



23. ábra. Az asztalszék fogalom helyzete a fogalmi alá-fölérendeltségben

FOGALOM	A FOGALOM TERJEDELME (fajtái)	
Tárgy	a tárgy fajtái	berendezési tárgy, természeti, utcai, vizsgálati tárgy, a regény, a beszéd, az előadás tárgya stb.
Berendezési tárgy	a berendezési tárgy fajtái	bútor, kép, váza, szobor, szőnyeg, virág, gép, szobor, lámpa, munkapad stb.
Bútor	a bútor fajtái	asztal, szék, fotel, ágy, kerevet, szekrény, állvány, éjjeli szekrény, polc stb.
Asztal	az asztal fajtái	író-, étkező-, konyhai, dohányzó-, kártya-, sakkasztal, varró-, munkaasztal stb.
Íróasztal	az íróasztal fajtái	fiókos, sarokíróasztal, fémvázás, szekrényes stb.
<i>A szerző íróasztala</i>		e fogalomnak már nincsenek fajtái, nincs terjedelme, ezen íróasztalból csupán egyetlenegy darab van

68. táblázat. Az asztal fogalom helyzete egyfajta fogalmi alá-fölé-mellérendeltségi viszonylatban

5. lépés

Az előzőleg gondosan összegyűjtött, alaposan elemzett, megvizsgált szövegek, értelmezések, magyarázatok, ismertetőjegyek, tulajdonságok, sajátosságok alapján megszerkesztjük a fogalom meghatározását.

A meghatározandó fogalomnak (fajfogalom, species) megjelöljük ama osztályát (legközelebbi nemfogalom, genus proximum, másképpen: osztályfogalom), amibe a fajtáival együtt beletartozik, majd néhány megkülönböztető tulajdonságát (differentia specifica), ismertetőjegyét, mégpedig a leglényegesebbeket, hozzárendeljük. A fogalomnak a meghatározása azzal teszi a fogalmat egyértelművé, hogy szabatosan azonosíthatjuk vele azt, hogy mire vonatkozik.

A fogalom-meghatározás azonossága:

$$F_{mh} \equiv NF_{lk} + (F_{t1}, F_{t2}, \dots F_{tn})$$

ahol F_{mh} a meghatározandó fogalom (species, definiendum),

NF_{lk} a legközelebbi nemfogalom (genus proximum),

F_{tn} a fogalom (fajfogalom, species) jellegzetes, megkülönböztető tulajdonsága (differentia specifica).

Határozzuk most meg az *asztal* fogalmat!

Határozók

1. legközelebbi nemfogalom: *bútor*
2. a fajfogalom leglényegesebb ismertetőjegyei: *vízszintes, sík felületű lapja van; mellé lehet ülni; számos tevékenység végezhető rajta.*

Meghatározás

1. határozókból összerakva: $\text{asztal} \equiv \text{bútor} + 1. \text{ vízszintes, sík felületű lapja van, } 2. \text{ melléje lehet ülni, } 3. \text{ számos tevékenység végezhető rajta.}$
2. mondatba szerkesztve: *Az asztal vízszintes, sík felületű lappal bíró bútor, ami mellé lehet ülni, és a lapján különféle tevékenységeket lehet végezni.*

Értelmező példamondatok

Ezen asztal barokk stílusú. Ezen asztal étkezőasztal. A számítógépet ezen az asztalon használjuk (és nem azon). Ez egy fiókos asztal. Az asztal mellett székek vannak. Ezen asztalnak a lapja üvegből van. Ez egy kihúzható asztal. Ezen asztalnak a lapja tojásdad alakú. Ezen asztalnak a lapját újra fel kell csiszolni és fényezni. Stb.

Most futtassuk le a fogalomvizsgálati és -meghatározási algoritmust egy földrajzi fogalommal, a *földfelszínnel*!

A földfelszín fogalom vizsgálata és meghatározása

1. lépés

Lássuk, mit lelünk a különféle szótárakban, szakkönyvekben!

FEL- v. FÖLSZÍN,⁴ (fel- v. föl-szín) ösz. fn. 1) Szoros ért. valamely testnek felső fele, lapja, mely leginkább s legkönnyebben feltűnik. *A víz felszíne. Föld felszíne.* 2) Szélesb ért. a testnek külseje, minden oldalról véve. *Teke felszíne. Hordó felszíne.* 3) Átv. ért. a dolognak azon tulajdonsága,

⁴ A szócikkeket a Cz–F-ből és a MÉK-ből vettem.

természete, mely legott előtűnik, melyet fáradság nélkül észrevehetni, mely valaminek csak külsejét mutatja, nem a dolog valódi mivolta. *A dolgoknak csak felszínét ismerni*, azaz mélyebb vizsgálataikba nem ereszkedni. *A becületnek, erénynek felszínét keresni*. Némelyek szerint: *fölep* a föl gyök-től, mint: *al*-ból: *alap*, *közből*: *közep*.

földfelszín fn *Tud* A Föld kérgének felszíne.

földfelszín⁵ A Földnek mint égitestnek a határoló felülete. — A Föld felülete. — A földfelszín határfelület egyfelől a talajokkal együtt értendő szilárd földkéreg és a vizek, másfelől a légkör között.

2. lépés

A földfelszín fogalom alapvető tartalma, a meghatározásához *szükséges és elégséges leglényegesebb ismertetőjegyek* megállapítása.

1. a Föld égitestnek a szilárd határa;
2. a földkéreg legkülső, legszélső része;
3. egyenetlen felületű: mélyföldek, alföldek, dombságok, hegységek, fel-földek, folyók, tavak, hátságok, árkok, tengerek, óceánok stb. tagolják;
4. több mint kétharmadát víz borítja;
5. a Föld külső és belső erőinek az állandó, folyamatos hatása miatt szaka-datlan változásban van.

Ezen ismertetőjegyek közül szerintem a leglényegesebbek: az 1-es, a 3-as és az 5-ös. A meghatározási algoritmus további lépéseiben már csak ezek szerepelnek.

3. lépés

Megállapítjuk a *földfelszín* fogalom terjedelmét. Egyszerű dolgunk van, hiszen földfelszínből *egyetlenegy* van a világegyetemben: az, amelyik a Földnek mint égitestnek a határoló felülete.

⁵ Saját értelmezéseim.

4. lépés

A *felszín* fogalmat a *felület* közvetlenül felettes fogalomhoz viszonyítjuk, ennél fogva a *földfelszín* fajfogalom a *felület* legközelebbi nemfogalom alá tartozik. Amint pl. a *külszín* fogalom is. Közös bennük, hogy valamilyen lénnek a legkülső határát alkotják.

Felületfajták, felületfélék: gömb-, kúp-, henger-, asztalfelület; felhasználói felület, grafikus felület; sík, görbe, lejtős, egyenetlen felület; kavicsos, homokos, vizes felület; tükröző felület, szárazföldi, tengeri felület; testünk felülete (bőr); fém-, műanyag felület; szabályos, torz, irányítható felület; forgásfelület, nyeregfelület stb.

5. lépés

A földfelszín fogalom meghatározása

Határozók

1. legközelebbi nemfogalom: *felület*
2. a fajfogalom három leglényegesebb ismertetőjegye: *a Föld égitestnek a határa; egyenetlen felületű; a Föld külső és belső erőinek az állandó ráhatása miatt szakadatlan változásban van.*

Meghatározás

1. határozókból összerakva: földfelszín $\equiv$ felület + 1. a Föld égitest határa, 2. egyenetlen felületű, 3. a külső és a belső erők állandó ráhatása miatt szakadatlan változásban van.
2. mondatba szerkesztve: *A földfelszín a Föld égitest egyenetlen felülete, ami a Föld külső és belső erőinek az állandó ráhatása miatt szakadatlan változásban van.*

Értelmező példamondatok

Földfelszín egyetlenegy van a világegyetemben. A Földnek a felszínét számos földrajzi lén tagolja különféle terjedelmű részekre. Stb.

Végül futtassuk le a fogalomvizsgálati és -meghatározási algoritmust a *földrajz* esetében!

A földrajz fogalom vizsgálata és meghatározása

1. lépés

Lássuk a szótárakat, szakkönyveket!

FÖLDRAJZ,⁶ (föld-rajz) ösz. fn. 1. FÖLDKÉP, és FÖLDIRAT.

FÖLDIRAT, (föld-irat) ösz. fn. Széles ért. tudományos ismerete a földteke egész állapotának. Különösen 1) leírása a földteke alakjának, nagyságának, s más égi testekkel levő viszonyainak; 2) természeti földirat; 3) állodalmi földirat.

Földrajz

az a tudomány, amely önállóan vizsgálja a földet. Kutatja kivált a föld felszínét, még pedig anyagára nézve (föld, víz, levegő, szerves lények), alakjára és azon tényezőkre nézve, amelyek belülről vagy kívülről rája hatva, alakját megváltoztatják. A F. anyaga három részre oszlik. Az egyikkel, a légkörrel, a meteorologia, a másikkal, a vízburkolattal, a vízrajz vagy hidrográfia, melynek egyik főrésze az oceanografia, a harmadikkal, a szárazfölddel az epirográfia foglalkozik, amely elnevezést rendszeren a F. elnevezés helyettesíti szorosabb értelemben. Az első kettő, a meteorologia és a vízrajz a fizikával van szoros kapcsolatban, a szárazföldek ismerete pedig főképen a földtannal. Ez a földtant, a másik kettő a fizikát használja föl eszközül a felszíni jelenségek megmagyarázására. A F. tárgykörét az a körülmény is bővíti, hogy a föld, melynek felszínét vizsgálja, égitest, amelynek jelenségei okozati kapcsolatban vannak más égitestek jelenségeivel. A F.-nak ezt a részét azonban csaknem egészen átvette a csillagászat, a csillagászati F. pedig (melyet hibásan neveznek mennyiségtani F.-nak) csak főeredményeivel szerepel a F.-i tankönyvekben. Mindazonáltal a földszin jelenségeinek (időjárásnak, árapálnak) a nap és a hold járásával való kapcsolatát a F.-nak is tanulmányoznia kell. Hasonlóképen foglalkoznia kell a szerves élettel, a növényekkel, állatokkal, emberekkel, amelyek

⁶ A szócikkeket a Cz-F-ből, A Pallas nagy lexikonából, a Révai nagy lexikonából és a MÉK-ből vettem.

a föld színének említett fogalmától el nem választhatók. A növénytantól, állattantól és embertantól a F.-nak ezen ága lényegesen különbözik, a mennyiben nem az élő lények osztályozásával és szervezetével, hanem F.-i elterjedésükkel foglalkozik. Az állat és növényföldrajz, amelyeket együtt biológiai F.-nak is neveznek, eredetileg szorosabban tartoztak a F.-hoz és csak a célszerű munkamegosztás következtében váltak külön tudományokká. Egyikét sem művelheti olyan botanikus v. zoologus, aki a F.-ban tájékozatlan.

Az emberiség testi sajátságaival az embertan (antropologia), lelki sajátságaival és a belőlük eredő jelenségekkel a néprajz (etnográfia) foglalkozik. Az a kapcsolat azonban, amely a föld színe között (F.-i értelemben véve) és az emberiség története, főleg a művelődés története között van, már a F. tárgykörébe tartozik. Ezt a kapcsolatot már Strabo jelezte, de csak Ritter Károly emelte ki annyira, hogy egy ideig a F. főtárgyának tekintették. Az emberi F.-t Ratzel foglalta először rendszerbe. A F. ezen ága és a történelem között tehát az a lényeges különbség, hogy a F. csak a földszini jelenségek történeti hatását tanulmányozza. Jellemzők az eszközök is, amelyekkel a tudományos F. az általa feldolgozandó anyagot gyűjti. Magukban véve ugyanazok az eszközök, mint a természettudományoké, t. i. mérés és megfigyelés; de alkalmazásuk módja jellemzi a F. módszerét. A földszin mérése vezetett a föld alakjának meghatározásához és a fókálózat szerkesztéséhez. A föld színén levő tárgyak helyét úgy határozzuk meg, hogy megmérjük F.-i szélességüket, F.-i hosszúságukat és tengerszin fölötti magasságukat. E mérések eredményeit tüntetik föl a térképek. A térkép, amely arra való, hogy a föld színén tájékoztasson beunünket, a legjellemzőbb a F.-ra. Más tudomány, p. a földtan vagy a statisztika a F.-tól kapja a térképeket, melyeket a maga módja és céljai szerint tölt ki. Ptolemaios idejében a F. (geográfia) csaknem azonos volt a térképkészítéssel és Richthofen szerint a khinaiak F.-ai mainapság is leginkább csak szavakba foglalt térképek. A föld színének minél tökéletesebb ábrázolása, térképezése a F. legfőbb feladatai közé tartozik. A geográfus a természeti tárgyakat és jelenségeket abból a célból vizsgálja, hogy kapcsolatot találjon közöttük és a földszin között. Minél előbbre haladnak a természettudományok, annál tovább juthat a F. is a maga útján. A F. és a földtan összehasonlításából leginkább kitűnik, hogy milyen viszony van a F. és a termé-

szettudományok között. A földtan azon részéhez, amely a föld anyagával és szerkezetével foglalkozik, a F.-nak kevés köze van, ellenben a földtan dinamikai része, amely a föld színét átalakító erőkkel és jelenségekkel foglalkozik, a F. munkakörébe is bele tartozik. A hegységek, fönsíkok és alföldek belső szerkezetét a geologus vizsgálja meg; azt azonban, hogy a vizek mint idomítják át azok alakját, jobban vizsgálhatja a geografus, aki a geologusnál jobban ismeri az átalakító légköri tényezőket. Minél előbbre haladt valamely országnak földtani kutatása, annál szabatosabban különböztetheti meg a F. is az ott előforduló fölszinalakulatokat. Az így gyűjtött anyagot kétféleképpen lehet rendszeresen összefoglalni. Egybe lehet foglalni az egy területre vonatkozó anyagot, ez a speciális v. részletes F. Vagy egybe lehet foglalni a tárgyakat és jelenségeket, anélkül hogy előfordulásuk helyével törődnénk, ez az általános F.

A térképek a föld színét, mint különböző részekből álló egészet tüntetik föl. Olyan részek az öt földrész, az egyes szigetek, félszigetek, országok és államok. Egy-egy ilyen rész, p. Nagy-Britannia, egy földrajzi egység (Ritter kifejezése szerint geographisches Individuum), amelyet más F.-i egységet meg nem illető vonások jellemeznek, u. m. bizonyos F.-i szélesség és hosszúság, bizonyos partalakulás, bizonyos emelkedések, bizonyos éghajlat, növényzet, gazdasági élet és lakosság. Olyan egység minden más része a földnek, p. Egyiptom, Görögország stb. A szárazföld ezen egységeinek rendszeres leírása a korográfia, országleírás vagy politikai F. Az országleírás egyenkint foglalkozik a hegységekkel, p. az Alpesekkel, a Piréneusokkal, a Himálajával és az Andesokkal. Az általános F. ezen hegységeket magas hegységek fogalma alá foglalja és közös szerkezeti, éghajlati, növényzeti és állatéleti sajátosságait kutatja; tehát fogalmakat alkot, osztályoz. Az u. n. összehasonlító F. a F.-nak nem külön ága. Ritter azzal az elnevezéssel csak tudományos törekvését akarta jelezni. Peschel azt hitte, hogy külön összehasonlító F.-t teremtett, holott csak alaposabbá tette a föld színének tanulmányozását.

Az általános F. két főrészt oszlik, a természeti v. fizikai F.-ra és az antropogeografiára. A fizikai F.-hoz, ha legtágabb értelemben vesszük, hozzátartozik a mennyiségtani és csillagászati bevezetés, amely 1. a földdel mint égitesttel, 2. mint mennyiségtani testtel foglalkozik. A csillagászati F. tárgya tehát a világtájak szerinti tájékozódás, a föld forgása és keringése,

a hold mozgása és a velük kapcsolatos földi jelenségek, meg az időszámítás. Tárgya továbbá a föld ábrázolásának különböző módjai, a sík vetületek (u. n. távlati vetületek), a kiteríthető fölületek (kup és hengervetületek) és bizonyos hálózatok, amelyek v. az irányok v. a távolságok minél tökéletesebb elérésére törekszenek. Ezenfelül a csillagászati F. a földet mint egységes testet vizsgálja nagyságára, alakjára és bizonyos fizikai sajátságaira nézve; a föld keletkezésére és fejlődésére vonatkozó elméleteket pedig a földtantól veszi át.

A föld színének anyagi részei közül a légkörrel a meteorologia foglalkozik. Foglalkozik a hőmérséklettel és annak módosulataival, amelyeket a levegő sajátságai, a szárazföld és víz eloszlása, a napsütés időszakos változásai, a magasság és a légáramlatok idéznek elő. Foglalkozik a levegő páratartalmával, az általa előidézett jelenségekkel, kivált a csapadékokkal, esővel, hóval; felhőzettel stb. és földrajzi elterjedésükkel. Foglalkozik a légnyomással és a légáramlatokkal, a légáramlatoknak a hőmérsékletre és csapadékokra való hatásával és más rokon természetű jelenségekkel.

A hidrográfia egyik főrésze az oceanográfia, a földek eloszlását, a tengerek és száraz földek eloszlását, a tengerek fölosztását, osztályozását (oceánok, földközi tengerek és partszéli tengerek) és mélységét, valamint fenekük természetét tárgyalja. Foglalkozik a tengerek vizével, annak kémiai és fizikai sajátságaival, jégképződésével, hullámozásával, áramlataival. A szűkebb értelemben vett hidrográfia a szárazföldi vizeket, forrásokat, folyókat, tavakat, jégmezőket stb. tárgyalja.

A fizikai F. harmadik főrésze a szárazföld alakjával foglalkozik és pedig egyrészt vízszintes tagozódásával, másrészt domborzatával. A vízszintes tagozódás alapján osztják föl a szárazföldet földrészekre, tárgyalják a partok alakját és a vizek, szelek s egyéb tényezők által előidézett alakváltozásait, a szigeteket és félszigeteket. A domborzat körébe tartoznak a szárazföld felszínének formái, a hegységek és síkságok, felföldek és alföldek, hegyek és völgyek és azoknak a rontó és építő tényezőktől előidézett átalakulásai.

A biológiai F. körébe tartozik a növények F.-i elterjedése övek (vízszintesen) és régiók (függőlesen) szerint és növényzeti formációk szerint, amelyek legfontosabbjai az erdőségek, pusztaságok és sivatagok. Oda tartozik az állatok elterjedése is a különböző faunaterületeken. Mind az álla-

tok közül, mind a növények közül a hasznosak érdeklik leginkább a F.-ot. Az élő lények elterjedésének okait sok esetben csak az őslénytan által tudhatjuk meg. Ezek főbb vonásokban a fizikai F. tárgyai.

Az antropogeográfia az elsorolt földszini testeknek és jelenségeknek az emberiség történeti fejlődésére való hatásaival foglalkozik. P. azt vizsgálja, hogy az éghajlatnak minő hatása van az egyénekre és népekre, azok életmódjára, munkálkodására, jellemére. Hogy az oceanok mint gátolják a népek elterjedését, mint igyekeznek az ember ez akadályt legyőzni, mint mozdítják néhol elő a tavak bizonyos önálló műveltség fejlődését, mint szolgálnak a folyók utmutatókul a belvidékről a tengerhez és viszont. Hogy minő kedvező hatású a dus parthagozódás, minő különböző módon alakul a történeti fejlődés a par-tokon és a belvidéken, minő hatása a szigetlakókra az emberiség többi részétől való hosszú ideig tartó elkülönülés, minő különbség van a félszigeteken és a szárazföldek törzsén lakó népek fejlődése között. Az emberi lakhelyek (városok, falvak) keletkezésének és fejlődésének a természeti tényezőktől való függésével is foglalkozik. A F. ezen ágában Kohl J. G. volt az uttörő. Tanulmányozza a térviszonyoknak, a kiterjedés nagyságának az országok hatalmával és tartósságával való kapcsolatát. A felföldeknek és alföldeknek, hegységeknek és síkságoknak a népek elterjedésére való befolyását. Milyen hatásuk van a népekre a növényzeti formációknak, mennyire különbözők és mért olyanok a forróövi őserdők népei, a mérsékelt övi erdős tájak népei, a pusztasági és sivatagi népek. Milyen hatásuk van a történeti fejleményekre a hasznos növényeknek és állatoknak, milyen kedvező edző hatásuk van gyakran a látszólag káros tényezőknek is. Ilyenforma a tartalma a mostani antropogeográfiának, melynek Ratzel Fridrik a mestere.

Földrajz, az a tudomány, amelynek célja a Földet megismerni és róla jó képet nyújtani. És pedig ezt mindenféle szempontból egyformán kell tennie, eszerint sem nem természettudomány, sem nem humanisztikus tudomány, mert hisz foglalkozik az ember önhatalmú tényeivel és a természettel is. Általában minden tudomány leszűrt eredményeire szüksége van, mert hisz minden tudomány a Földhöz kapcsolódik. Minden tudomány eredményeit felhasználja, hogy a Földről jó képet nyújtson. Ezért tehát filozofikus jellege van. Tanulmányainak módszere abban áll, hogy

más tudományoktól átvett eredmények közt a kapcsolatot észleli, tehát észlel és ezért tapasztalati tudomány. A F.-nak azt a részét, amely a Földön lejátszódó tűneményeket általában tanulmányozza, *általános* F.-nak nevezzük; azt a részét pedig, amely ezeknek a tűneményeknek F.-i eloszlását tanulmányozza akár az egész Földön, akár annak egyes részein, *leíró* F.-nak mondjuk. Ez lehet olyan, hogy vagy csak egy tűneménycsoportnak a F.-i eloszlását keressük, vagy pedig olyan, hogy a Föld valamely részén az összes tűnemények eloszlását tanulmányozzuk. Ez utóbbi az, amit rendszeren *leíró* F.-nak neveznek.

Az általános F. két részre oszlik. 1. *Matematikai és csillagászati* F., célja a Földet mint égitestet megismertetni, tehát helyzetét a világtérben, mozgásait, alakját, nagyságát, tömegét s az ebben végbemenő változásokat. Feladatai közé tartozik, hogy megtanítson bennünket a Földről jó geometriai képet rajzolni, a földi helyek koordinátáit, vagyis egymáshoz való helyzetét megállapítani. Ezért a vetületek szerkesztése, a F.-i helyek szélességének és hosszúságának meghatározása stb. ide tartozik. 2. *A fizikai* F. a Földben és a Földön lejátszódó tűneményeket tanulmányozza. Ezt a részt a szférák szerint osztjuk fel, mert minden szférának a tanulmányozásához más és más módszerek szükségesek. *a) A centroszféra*, vagyis a Föld belsejének tanulmányozása a legnehezebb feladat. Egy része a *geofizika* tanulmánykörébe tartozik, amely a mélyben eredő földrengésekkel, a tömegáthelyezkedésekkel, a földi mágnességgel stb. stb. foglalkozik. *b) A lithoszféra* a Föld szilárd kérgé, amelynek változásaival és a benne végbemenő tűneményekkel foglalkozik a *tektonika*, *vulkanológia* és még a fizikai F.-nak sok más része. Ennek a tudományrésznek legfontosabb feladatai közé tartozik a szilárd kéreg felszíni formáinak az ismerete és magyarázata is. A F.-nak ezt az ágát *morfológiának* nevezik. *c) A hidroszféra* vagyis a Föld szilárd kérgére helyezkedett víz kétféle, úgymint óceán és szárazföldi víz. Az előbbinek ismeretével az *oceanológia*, az utóbbiával a *hidrológia* foglalkozik. *d) Az atmoszféra* ismeretét a *meteorológia* tűzte ki céljául. *e) Organoszféra* nevezete alatt foglalhatjuk össze a szerves világot a Földön, s ez szintén a geográfia tanulmányainak keretébe tartozik, mert hisz a Földnek különösen az ember életére nézve ez a legfontosabb és legérdekesebb része. Az organizmusok szerint lehet: 1) *növény*- F., 2) *állat*-F., 3) *ember*-F, amely az általános F. keretében is óriási része tudományunk-

nak. Az általános F.-nak ez a része az ember életjelenségeivel, elhelyezkedésének törvényeivel, életmódjával, általános néprajzi tünetményeivel és társadalmi jelenségeivel foglalkozik. A terminológiánk ezen a téren kissé zavaros, de lehetne *antropológia*, *demológia*, *etnológia* és *szociológia* név alatt összefoglalni azt, a mi idetartozik. Ha az emberiség életjelenségei közül csak egy-egy csoportot veszünk tanulmányozás alá, akkor *gazdasági F.*, *kereskedelmi F.*, *közlekedési F.*, *politikai F.* és *történelmi F.* címeket szokás használni.

Ha az általános F.-ban nyert eredményeket már most a Földfelszín egyes részeinek egyetemes, okadatoló leírásához felhasználjuk, tudományunk másik része keletkezik: a *leíró F.*, v. *regionális F.*, mely az összes módszerek igénybe vételével és egyesítésével, politikailag vagy természetileg határolt területeket ír le. F. alatt általánosságban egyes földterületek leírását értik még most is. Persze a regionális F. módszerében is különböző irányok keletkeztek. Az ókorban azzal kezdték, hogy először pontosan mértanilag meghatározták a fekvést és azután leírták, de természeti jellemzést még itt nem találunk. Az újkorban is egyesek a pontos mértani elhelyezésre, mások a leírásra fektették a főszűlyt, míg a legújabb kor kezdetén főleg furcsaságok felsorolását és statisztikai felsorolásokat tartottak fontosnak. A statisztika egy időben nagyon is előtérbe nyomult. Ritter Karlal áll be azután a fordulat, amellyel a modern tudományos földleírás keletkezik. Nagy műve : «A Föld és viszonya az ember történelméhez és természetéhez.» Azt a feladatot állítja elének, hogy vizsgáljuk a Föld felszínét és annak hatásait a klímára, növény- és állatvilágra és főképek az emberre és annak műveire. A valóságban ő mindinkább elfordult a természettől és több és több figyelmet szentelt az embernek és egyes helyeken történelmi időközön keresztül való fejlődésének. Idővel tehát az ő F.-a inkább *történelmi F.* lett. Tanítványai közül is igen sokan a természetet csak mellékesen tekintve, a történelmi szempontot helyezték előtérbe. A természettudományos földleírás a felfedezések korával éled tulajdonképek fel, amikor mind több és több oly vidéket ismernek meg, amelynek természete teljesen elűt az európaiaktól. *Humboldt* volt ennek az iránynak legfényesebb képviselője. Utána egész sereg természettudós földleíró következett. *Peschel* volt az, aki a Föld felületének kikutatását a F. keretébe sorozta és utána eltekintenek attól, hogy a földleírás mindenben az ember-

ben csúcsosodjék, hanem első sorban a természeti viszonyokat írják le és az emberre csak annyiban térnek ki, amennyiben a természettől függ, vagy azt átalakítja. Emellett tisztára a jelen állapotokat vizsgálja és csak annyiban veszi segítségül a történelmet, amennyiben ez a jelen állapotok megértéséhez szükséges. Ha nemcsak a jelent, hanem a különböző történelmi korokat is kutatjuk, akkor keletkezik a tiszta *történelmi F.*

Az általános F. szférák szerint tagolt részei mindegyikének megvan a maga leíró része. A lithoszféra felszínének leírásával az *orográfia* és *topográfia*, a hidroszféráéval a *hidrográfia* és *oceanográfia*, az atmoszféráéval a *klimatográfia*, az ember földrajzával az *antropogeografia*, a *demográfia*, *etnográfia* stb. foglalkozik. Ha valamely vidék egész arculatát írjuk le, az emberi alkotások és az ember kivételével, azt *fiziográfiának* szokás nevezni. Tudományunk rendkívüli terjedelme és filozófikus jellege miatt valamely vidék leírása különféle szempontokból lehetséges, de tökéletes leírást csak az nyújt, aki az összes szférákat az illető vidéken egyforma világításban, lehetőleg egyforma intenzitásban mutatja be. Magyarország leíró F.-a tökéletlen, ha csak a fiziográfiáját mutatjuk be, de tökéletlen akkor is, ha csak az ember elhelyezkedésével és életével foglalkozunk. Mind a kettőt egyforma intenzitással kell megvilágítanunk. Leírjuk tehát — mindig az okokat nyomozva — a földkéreg szerkezetét (tektonika) Magyarországon, aztán a felszínalakulásokat (orográfia), aztán a vizeket (hidrográfia), majd az egyes objektumok (utak, hidak, folyók, városok stb.) elhelyezkedését (topográfia), majd az éghajlatot (klimatográfia), aztán a növény- és állatvilágot. Ezután következik, mondhatjuk, a második rész, amely az ember geográfiáját írja le: az itt lakó népek mennyiségét, eloszlását, szaporodását, fogyását stb. (demográfia), az itt lakó emberfajokat (antropológikus leírás), az emberek foglalkozását, szokását, eredeti iparát és művészetét (etnográfia), gazdaságát, közlekedését és végül politikai és társadalmi állapotát.

Így nyújt a F. valamely természetesen vagy politikai határokkal elválasztott területről jó képet. Természetes, hogy figyelembe veszi a geológia, petrográfia, agrogeológia, paleontológia, fizika, kémia, mechanika, botanika, zoológia, biológia, anatómia, történelem, nyelvészet, archeológia, sőt még a technika, művészettörténet, irodalomtörténet stb. minden le-

szűrt eredményét, amikor igazán hü és jó képet tud nyújtani a kiválasztott földterületről.

Sokat vitatkoznak ugyan ezekről a dolgokról, de amint az amerikai F.-i társaság 1912. évi jubileumára összegyűlt geográfusok hosszú és sokszor megismételt vitatkozásainak eredményéből kivehető, a világ legelőkelőbb geográfusainak felfogása csak kis részletekben, egyes részletek terminológiájában tér el egymástól, s az itt vázolt felfogásban mindnyájan megegyeztek. Ezt a felfogást l. részletesebben Cholnoky J.: A földrajzról. *Földrajzi Közlemények*, XXXVIII. köt., 1. füzet.

földrajz fn **1.** A Föld felszínével, éghajlatával stb. mint földi környezetünkkel foglalkozó tudomány. **2.** *Isk* Ez mint tantárgy. | *Isk* Ennek tanórája.

2. lépés

A *földrajz* fogalom alapvető tartalma, a *földrajz* fogalom meghatározásához *szükséges és elégséges leglényegesebb ismertetőjegyek* megállapítása az előbbiekről és a saját tapasztalataink, illetve a kollégákkal való egyeztetések alapján.

1. ismertetőjegy: amivel a földrajz foglalkozik, vagyis a földrajz tárgya.

A Földdel foglalkozik, legfőképpen a földfelszín tüneményeivel, folyamataival és történéseivel, a földfelszínre ható erőkkel és azok nyomai-val, a természeti jelenségeknek az emberi társadalmakra, vagyis a társadalmi földrajzi környezetre való hatásaival és az emberi társadalmaknak a földfelszínre, azaz a természeti földrajzi környezetre való hatásaival; e tényezők (a *földrajzi lének*) és e folyamatok (a *földrajzi változások*) — közös fogalommal megnevezve — a *földrajzi környezetben* vannak, tehát a *földrajz* (mint egy nagyon is összetett, sokrétű, többféle ismertet magába olvasztó tudomány) a *földrajzi környezet földrajzi léneinek a legkülönbözőbb földrajzi változásaival foglalkozik*;

2. ismertetőjegy: a földrajzi műveletek jellege, amik révén a földrajz a tárgyával foglalkozik, a tárgyat vizsgálja.

Sajátos *földrajzi műveleteket* dolgoz ki, alakít ki a vizsgálataihoz, jellegzetes földrajzi módszereket, eljárásokat és eszközöket fejleszt ki a földrajzi környezet változásainak a tanulmányozásához. Vizsgálatai lehet-

nek általános földrajzi természetűek, vagyis földrajzi helyhez, földrajzi időhöz és földrajzi körülményekhez nem kötött földrajzi változások tanulmányozása, ill. tényleges földrajzi helyhez és tényleges földrajzi időhöz kötöttek; vizsgálja azt is, hogy a földrajzi környezet földrajzi lényjeinek földrajzi változásai miféle földrajzi körülmények között mennek végbe egy bizonyos földrajzi helyen és egy megadott földrajzi időben.

3. ismertetőjegy: *segédtudományai, kapcsolatai más ismeretrendekhez.*

Számos természeti és társadalmi jellegű tudománynak — segédtudományoknak, rokon tudományoknak — a számára hasznos, alkalmas eredményeit használja fel a saját vizsgálati eredményeinek a megalapozásához a földrajz, azokat a maga földrajzi szempontjai, földrajzi műveletei szerint rendezi, állítja össze, veti egybe, és a földrajzi szempontjai alapján értékeli.

Ezen ismertetőjegyek közül mindegyik nagyon lényeges ismertetőjegy. A meghatározási algoritmus további részeiben nyilvánvalóan ezek szerepelnek.

3. lépés

Megállapítjuk a *földrajz* fogalom terjedelmét. Itt is egyszerű dolgunk van, hiszen földrajz *egyetlenegy* van a tudományok között: az, amelyik a Földdel, a bennünket (a társadalmat, a közösségeket) körülvevő környezettel, a földi, földrajzi környezettel foglalkozik, azt tanulmányozza, vizsgálja.

4. lépés

A *földrajz* fogalmat a *tudomány* közvetlenül felettes fogalomhoz viszonyítjuk, ennél fogva a *földrajz* fajfogalom a *tudomány* legközelebbi nemfogalom alá tartozik. Amint a *földirat*, *helyirat*, *helyrajz* régi fogalmai is. Közös bennük, hogy egynemű ismeretrendszert alkotnak.

Tudományfajták, tudományfélék: természeti földrajz, társadalmi földrajz, általános földrajz, elméleti földrajz, földrajzelmélet, regionális földrajz; fizika, kémia, biológia, történelem, irodalom, logika, matematika; geológia, geofizika, geokémia; családföldrajz, gazdaságföldrajz, közlekedés-

földrajz, egészség- vagy orvosföldrajz, tengerföldrajz, folyóföldrajz, hegységföldrajz stb.

5. lépés

A földrajz fogalom meghatározása

Határozók

1. legközelebbi nemfogalom: *tudomány*
2. a fajfogalom leglényegesebb ismertetőjegyei: *földrajzi környezet, földrajzi lén, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmények, földrajzi művelet.*

Meghatározás

1. határozókból összerakva: földrajz $\equiv$ tudomány + 1. a földrajzi környezet, 2. földrajzi lének, 3. földrajzi változások, 4. földrajzi helyek, 5. földrajzi idők, 6. földrajzi körülmények, 7. földrajzi műveletek.
2. mondatba szerkesztve: *A földrajz a földrajzi környezet földrajzi léneinek földrajzi változásait általánosan és földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerint földrajzi műveletekkel vizsgáló tudomány.*

Értelmező példamondatok

A földrajz iskolai tantárgy. A földrajz tudomány. A földrajz szolgáltatja ismeretek több fajtája is hozzátartozik az általános műveltséghez. A földrajz egyre fontosabb tudománnyá válik a XXI. században. Stb.

* * *

A földrajzi fogalmak szinte megszámlálhatatlanul sokan vannak és igencsak sokfélék. Ízelítőül: geoszinklinális, látatű, sótömzs, vízhozam, szélenergia, meder, terasz, völgy, hágó, hajózható folyó, homokvihar, abrázió, epicentrum, fejlett ország, földrajzi fókálózat, geotermikus energia, globális helymeghatározó rendszer, halálórási arány, infrastruktúra, izohiéta, urbanizáció, erőforrás, kontinensvándorlás, időkép, lefolyás, légkör, megalopolisz, monszun, körforgás, óceáni éghajlat, őserdő, podzol, radiokarbon kormeghatározás, rizsföld, savas eső, sugárzási egyenleg, Szahel-övezet, légszennyezés, talajerózió, tengerszint-ingadozás, üdülő-

terület, természetes szaporulat, tropopauza, üvegházhatás, világrendszer, településfejlesztés, családföldrajz, zöldövezet, gazdasági növekedés, világváros, biomassza-erőmű, természetvédelem, Nagy Medve, Fiastyúk, virág-porelemzés (palinológia) stb.

Látható, hogy a *földrajzi sokféleség* — a geográfiai diverzitás — magyar és idegen eredetű szakszavakkal is jellemezhető. Általában véve az a helyes, ha édes anyanyelvünk szakszavait használjuk minden tudományban, és esetleg mellettük, zárójelben, megadjuk a bevett idegen nyelvű változatokat. Egyes tudományokban, például az orvos- vagy a nyelvtudományban sajátos szokások alakultak ki a szakszavak használatát illetően; azokat megtartjuk.

Rendet, hogy kezelni tudjuk e rengeteg, több ezer földrajzi fogalmat, úgy tudunk tenni közöttük, hogy osztályozzuk őket hasonlóság, azonoság és különbözőség alapján. Az osztályozással a különféle földrajztudományi ágakat is láthatóvá és átláthatóvá tesszük. A földrajzi fogalmak egy-egy osztálya, tkp. a földrajzi fogalmak terjedelmének a megadása, közös tulajdonságokkal bíró földrajzi lének halmaza, amik lényegében egy-egy földrajzi tudományághoz tartoznak. Ha az egyszerű osztályozáson túl a földrajzi fogalmak kapcsolatait, összefüggéseit is figyelembe vesszük, akkor már a földrajzi fogalmak rendszerezését végezzük el. A különféle földrajzi szótárak (lexikonok, enciklopédiák) a földrajzi fogalmak osztályozásával és rendszerezésével nem foglalkoznak. Ez igencsak hiányzik a földrajztudományból! Ez a magyar földrajzosok nagy-nagy adóssága (és szégyene). Hihetetlen, ám én még magyar földrajzi információs szaktezauruszt nem láttam.⁷ (Nem földrajzinév tezauruszról van szó! Azok léteznek.) Márpedig az információs szaktezaurusz tudományrendszerezési feladatok elvégzésére kiváltképpen alkalmas. Ezek elkészítése a földrajz-elméletben jártas tudósok feladata lesz a közeljövőben. A mai földrajzos egyetemi oktatóktól és földrajzos akadémikusoktól ez nem várható el, mert sajnos felkészületlenek a földrajzelméleti, a tudományelméleti feladatok végzésére és irányítására.

⁷ A szaktezauruszokról lásd például Molnár Imre kitűnő munkáját: *Az információkezelés fogalomrendszere. Az információs szaktezaurusz fogalma, rendszere, felépítése*. Budapest, 1973, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

A magyar földrajzosoknak nagy adóssága egyébként még az is (és ennek a hiánya sem véletlen!), hogy még mindig nem készítették el legalább a földrajzi fogalmaknak a kollégák által állandóan bővíthető internetes földrajzi szótárát, nem határozták meg szabatosan a sok ezer földrajzi fogalmat. A számítógépes adatkezelés világában ez már nem gond — és még sincs meg! Vajon mi ennek az oka? Azt hiszem, nem más, mint a hazai földrajztudománynak, ill. művelőinek a gyengélkedése.

A földrajzi fogalmaknak a fentebbi csekélyke felsorolásból is kiteszik, hogy a földrajztudósoknak mennyi-mennyi különböző tudásterületen kell jól eligazodniuk! Éppen a *földrajzi sokféleség* (geográfiai diverzitás), a földrajztudománynak e jeles és föltűnő tulajdonsága az, ami kiváltképpen alkalmassá teszi a földrajzot iskolai közismereti tantárgyként való oktatására. Tehát nem csökkenteni kell a földrajz tantárgy óraszámát a különféle iskolafajtákban, amint ezt a hozzá nem értő, műveletlen döntéshozók évtizedek óta teszik, hanem rögvest el kell rendelnie az oktatási miniszternek azt, hogy az iskolába lépéstől a középfokú oktatási intézmények kijárásáig minden egyes évfolyamon legyen az életkori sajátosságoknak és a földrajzi sokféleségnek megfelelő földrajzoktatás, *heti legalább két órában*, sok gyakorlattal, megfigyeléssel, adatgyűjtéssel, tér- és időképek rajzolásával, kockázatbecsléssel, számolással stb. A mi kies Kárpát-medencei országunkban⁸ és a világban való rendes tájékozódás — a földrajzi sokféleség megismerése, rögzítése, védelme, a földrajzi jelenségek okainak a felismerése, a földrajzi történetekben való eligazodás — a mai körülmények között is elengedhetetlen! A földrajzi tananyag mértéke viszont mindig a tanulók életkori sajátosságaihoz igazítandó.

A tudományos fogalmak meghatározásában fontos a szakemberek megegyezése. A közösség tagjainak is egyezsége kell jutniuk egy-egy hétköznapi fogalom értelmezésében, hiszen ha különféleképpen értelmezünk egy-egy fogalmat, abból félreértések támadnak, ami árt, árthat a közösség mindennapi létezésének.

⁸ Az *ország* fogalmat a hajdani kitűnő Prinz Gyula pécsi, majd kolozsvári, majd szegedi földrajzprofesszor úr értelmezésében használom; lásd ország $\leftrightarrow$ állam.

A földrajzi alapfogalmak meghatározása

Egy tudományos fogalom önmagában nem sokat mond. Még egy bizonyos tudományágban jártas kutató sem ismeri kifogástalanul a saját szaktudományos fogalmait. Attól válik jól érthetővé, értelmezhetővé, magyarázottá, használhatóvá egy fogalom a tudományos életben, a tudományos kutatók között, ha a tudósok, a kutatók révén logikailag szabatos meghatározást kap; és persze ha a meglévő tudományos fogalmak meghatározásait a tudósok világszerte elfogadják. A nagy részük legalábbis.

Ugyanígy vagyunk a földrajzi szakfogalmakkal is. A földrajzos tudósoknak is világos, pontos, helyes meghatározást kell adniuk a szaktudományuk foglalkozási területeinek. Tudniillik ennek hiányában összezavarodik a földrajztudomány. Sajnálattal állapítom meg, hogy a földrajzosok között nincs olyan kolléga (legalábbis én nem fedeztem fel egyetlenegy sem), aki a földrajzelmélet iránt csak egy kicsi érdeklődést is tanúsítana. Márpedig szilárd elméleti háttér nélkül egy tudomány sem képes megmaradni, mert elöregszik (szenilizálódik), széthullik; mert mások szétszedik; mert nem képes a fejlődésre; mert elenyészik. A földrajztudomány az utóbbi 50-60 esztendőben egyébként is támadások kereszttüzében áll, s nem a földrajzosok miatt létezik még, hanem azért, mert maguk a támadók is gyengécskék. A földrajzosok között pedig nem volt olyan kolléga, egyetemi tanszék, középiskolai tanár vagy akadémikus, aki alapos elméleti képzettséggel lett volna képes a támadásokat visszaverni. Ezért aztán, hogy ez ne történhessék meg, mármint a földrajztudomány szétesése, geográfiai szakmai kollégiumoknak állandóan foglalkozniuk kell egy-egy földrajzi tudományág foglalkozási területeinek és axiómáinak a fölülvizsgálatával, a geográfia ágainak rendszerezésével vagy akár a földrajztudomány intézményrendszere működésének a folyamatos ellenőrzésével és a földrajzelmélettel.

A hétköznapi nyelv és a földrajzi szaknyelv foglalkozási területei között vannak azonos értelműek, azonosan értelmezettek, de vannak különbségek is. A földrajztudomány fejlődése is, akárcsak a más tudományoké, a köznyelvből elvont szavakból szakkifejezések sorát teremti meg úgy, hogy a köznyelvi kifejezésnek különleges, azaz földrajzos jelentést ad a szakmai szóhasználat a szabatos logikai meghatározás révén. A földrajzi szaknyelv nagyobb szabatosságot igényel, mint a köznyelv, és e szabatosságot

a földrajzi meghatározás adja meg a szavaknak, kifejezéseknek. Előbb azonban ki kell alakítanunk a földrajzi fogalmakat. Ez háromféleképpen történik: 1. rávezető (induktív), 2. levezető (deduktív) és 3. összeépítő (konstruktív) módon. Példa:

1. A földrajzi környezet fogalmának kialakítása rávezetéssel. A földrajzi fogalom rávezetéssel történő kialakítása során megfelelő mennyiségű tapasztalati anyagot gyűjtünk, ezeket megvizsgáljuk (mik a fogalom ismérvei, tartalmának és terjedelmének feltárása), majd elvonatkoztatással (absztrakcióval) kimondjuk a fogalmat, és megszerkesztjük a meghatározását. Megvizsgálunk például különféle környezetfajtákat. Megállapítjuk azonosságait és különbözőségeit, osztályozzuk az ismérveket. Megnézzük, miféle ismérvei vannak ama környezetfajtának, amit *földrajzinak* nevezünk. Végül kimondjuk a megszerzett tapasztalatok alapján a földrajzi környezet meghatározását: *a földrajzi környezet a földrajzi lének közege.*

2. A földrajzi környezet fogalmának kialakítása visszavezetéssel. Itt a földrajzi fogalom kialakítása fordítva történik, mint az előbb. Először kimondjuk a földrajzi fogalom meghatározását, majd ezt a földrajzi fogalom elemzése követi, amiben ténylegesítjük a földrajzi fogalmat: példákat és jellegzetes eseteket hozunk a bemutatására, szemléltetésére. Tehát már ismerjük a földrajzi környezet fogalmának a meghatározását: *a földrajzi környezet földrajzi lének közege; a földrajzi környezet földrajzi léneket tartalmazó környezet.* Elemezzük e meghatározásnak a részeit, irányadó eseteket hozunk fel a különféle földrajzi léneknek a földrajzi környezetben való elterjedésére, elhelyezkedésére, elidőzésére, a földrajzi környezet fajtáira stb. Lehetőség szerint szemléltessük is azt, amiről beszélünk.

3. A földrajzi környezet fogalmának kialakítása összeépítéssel. Itt a földrajzi fogalom néhány jellegzetes fajtájának felsorolása és jellemzése után általánosítunk, és megfogalmazzuk a meghatározást. Rögzített feltételek mellett felidézünk, megsemmisítünk különféle földrajzi környezeteket, majd a közös ismérvek alapján szerkesztjük meg a földrajzi környezet meghatározását.

Ám bármiképpen is vezetünk be egy új fogalmat a tudományban, azt igencsak célszerű megerősíteni, rögzíteni. Erre többféle szer is van, pl. a különböző meghatározási lehetőségek értelmezése, a különféle meghatározások egyenértékűségének a megmutatása, a meghatározások következményeinek a feltárása, példák és ellenpéldák felhozása, a meghatározásokkal megfogalmazott állítások igaz–hamis voltának eldöntése.

A földrajzi fogalomalkotás módja tehát a tudományos meghatározás: meglévő földrajzi fogalmakkal új földrajzi fogalmat alkotunk. A meghatározáson nem az igazságot kérjük számon, hanem a meghatározás szabatos, helyes voltát; vagyis pontosan tudassa velünk, hogy mit értsünk a meghatározott földrajzi fogalmon. Az értelmező szótárak a szavak köznap-i jelentését próbálják meg elmagyarázni, a földrajzi fogalmak a meghatározás révén kapnak szabatos szaktudományos értelmezést. Átlagos logikai készségünkkel képesek vagyunk eldönteni egy meghatározásról, hogy az helyes-e, vagy sem.

Az axiomatikában a fogalmak kétfélék: alapfogalmak és származtatott fogalmak. Az alapfogalmak jelentését általában nem vezetjük vissza más fogalmakéra. A többi származtatottnak tekintjük, és meghatározzuk őket. A geográfus a földrajzi fogalom szabatos meghatározásával tudományos értelmezést ad neki. Ez eleinte csupán magát a geográfust kötelezi az általa adott meghatározás következetes használatára. Ám aztán e földrajzi fogalom meghatározása elterjedhet, más geográfusok is átvehetik, használják, míg végül a földrajztudomány egészében elfogadottá válik. A jól átgondolt, szabatos meghatározásokkal könnyebb dolgozni a tudományos életben.

Viszont a tudományos fogalomnak a meghatározásához használt más fogalmaknak, amiket az éppen meghatározandó fogalom jelentésének a megállapítására veszünk igénybe, előzőleg már szintén meghatározottnak kell lenniük, egyébként esetleg nem lesz érthető, vagy kétséges lesz a meghatározásunk. *Ez az axiomatikus-deduktív módszer legalapvetőbb problémája.* Merthogy minden meghatározás feltételez már előzőleg ismert fogalmakat, ezért joggal vethető fel a kérdés, hogy mi van a „kezdeti” fogalmakkal, amelyek meghatározhatatlanok, hiszen nem vezethetők vissza már meghatározott fogalmakra.

Kezdetben a meghatározás szemléleten, belátáson, tapasztalaton alapul. A meghatározandó fogalmak határozási láncolatának a végén azonban a semmibe jutnánk, hiszen a legeslegáltalánosabb fogalmainkat már nem vagyunk képesek meghatározni: ugyanis nincs miből, mert elfogytak ama fogalmaink, amikhez a meghatározandó fogalmat viszonyíthatnánk. Éppen emiatt nevezünk ki bizonyos fogalmakat alapfogalmaknak, hogy elkerüljük a végtelen regresszust, a soha véget nem érő meghatározási kényszert, a feltételek végtelen sorolását. A meghatározás során a meghatározandó fogalomnak más fogalmakra való visszavezetése sohasem lehet végtelen. Ez a végtelen regresszus lehetetlenségének elve, amit a nagy Arisztotelész fedezett fel.⁹ Az alapfogalmat viszont általában tapasztalat, szemlélet vagy belátás révén értelmezzük, és nem meghatározás alapján. Megfogalmazunk viszont az alapfogalmak és tulajdonságaik neveivel állításokat, amiket igaznak fogadunk el. Ezek az axiómák. Az állítások lényegében kijelentő mondatok, amelyek vagy igazak, vagy nem.

Az alapfogalom és az axióma egymáshoz viszonyított fogalmak. Ama kijelentés, hogy *a földrajzi lén, a földrajzi környezet, a földrajzi változás, a földrajzi hely, a földrajzi idő, a földrajzi körülmény és a földrajzi művelet alapfogalom*, csak és kizárólag akkor értelmes, ha megszabjuk ama keretet, amiben ezeket alapfogalomként értelmezzük. Szabatosan tehát ekként fogalmazunk: *a földrajzi lén, a földrajzi környezet, a földrajzi változás, a földrajzi hely, a földrajzi idő, a földrajzi körülmény és a földrajzi művelet a földrajztudomány keretében alapfogalom*.

A tudományos fogalom-meghatározás tkp. az osztályozás egyik fajtája. A meghatározás viszonyítás: nem lehet meghatározni egy fogalmat viszonyítás nélkül. A meghatározás mint logikai művelet a fogalom tartalmának, lényeges jegyeinek a feltárása és megfogalmazása egy kijelentésben (állításban, tételben). A meghatározandó fogalomnak (fajfogalom, species) megjelöljük ama osztályát (legközelebbi nemfogalom, genus proximum), amibe a hasonló fogalmakkal együtt beletartozik, majd néhány megkülönböztető tulajdonságát (differentia specifica) hozzárendeljük.

⁹ Pauler Ákos: *Bevezetés a filozófiába*. Budapest, 1920, Pantheon Irodalmi Intézet, 32.

Nézzük még a *nemzet* fogalmát másféle megközelítésben!

A nemzet fogalomnak a tartalma (leglényegesebb ismertetőjegyei, jellegzetességei), a nemzetre érvényes *közös, azonos* sajátosságok:

A NEMZET FOGALOM TARTALMA		
közös eredet, közös ősök	közös lelki sajátosságok	közös célok, értékek,
közös nyelv	közös gondolkodásmód	közös jövő
közös terület (ország)	közös erkölcs és vallás	önrendelkezés
kiemelkedő vezetők (királyok, példaképek)	közös hagyományok, közös szokások	területvédelem
közös történelem	közös mindennapi élet, közös ünnepek	a nemzethez való tartozás tudata, vallása és vállalása
közös eszmék (pl. Szent Korona-tan)	közös műveltség (kultúra)	a más nemzetektől való különböztetés tudata
közös jelképek	az iskolai oktatás közös tartalma	közös ellenség

69. táblázat. A nemzet fogalom tartalma (ismertetőjegyei)

A nemzethez való tartozás szükséges és elégséges feltételei: azonos nyelv, azonos erkölcsi értékrend, azonos célok és a nemzethez való tartozás önkéntes vállalása. E négy feltétel mind szükséges és egyben elégséges is ahhoz, hogy valaki egy nemzethez tartozó lehessen.

A nemzethez való tartozás lehetséges, ám nem okvetlenül szükséges feltételei: közös eredet, közös ősök, közös történelem, közös sors stb.

Miért jön létre a nemzet? A nemzet azért jön létre, hogy a területén élő kisebb-nagyobb települések lakosai megvédjék egymást az ellenségtől és a természeti csapásoktól, és fennmaradjanak, gyarapodjanak.

A nemzet — sorsközösség. A közösség emberi társulás. Az emberi társulás emberek valamire alakult valamiféle tömörülése (nemzet, egyesület, egyesület, szövetség, szövetkezet, csoportosulás...) Mire alakult a nemzetben lévő emberek közössége? A közösség tagjainak az életben maradása a közösség tagjainak az összefogása által. Mi a nemzet legeslegelső célja? A nemzet tagjainak az életben tartása!

A magyar nemzet fogalomnak a terjedelme azon magyar közösségek, amelyeket a magyar nemzethez tartozónak veszünk.

KÁRPÁT-MEDENCEI	KÁRPÁT-MEDENCÉN KÍVÜLI
MAGYAR KÖZÖSSÉGEK	
őrségi felvidéki kárpátaljai erdélyi délvidéki csonka országi	európai ázsiai amerikai afrikai ausztráliai egyéb

KÁRPÁT-MEDENCÉN KÍVÜLI MAGYAR KÖZÖSSÉGEK					
európai magyarok közösségei	ázsiai magyarok közösségei	amerikai magyarok közösségei			ausztráliai magyarok közösségei
		észak- amerikai magyarok közösségei	közép- amerikai magyarok közösségei	dél- amerikai magyarok közösségei	
németországi svájci franciaországi svédországi olaszországi ukrajnai lengyelországi	kazakisztáni kínai	USA-beli kanadai	mexikói kubai	argentínai venezuelai brazíliai	

KÁRPÁT-MEDENCÉN KÍVÜLI MAGYAR KÖZÖSSÉGEK		
afrikai magyarok közösségei	ausztráliai magyarok közösségei	egyéb magyarok közösségei
magyarabok	sydney-i új-zélandi	

70. táblázat. A magyar nemzet fogalom terjedelme

E magyar nemzeti közösségekre különböző mértékben vonatkoznak a nemzet fogalmának ismertetőjegyei. Van olyan magyar nemzeti közösség, amelyre

1. csak egy lényeges ismertetőjegy vonatkozik (pl. az egyiptomi magyarabokra csak a közös eredet vonatkozik);

2. két-három lényeges ismertetőjegy vonatkozik (pl. a németországi vagy svédországi magyarokra);
3. háromnál több ismertetőjegy vonatkozik (pl. az őrségi, erdélyi, felvidéki stb. magyarokra);
4. az összes ismertetőjegy vonatkozik (ez a csonka országi magyarság)

A nemzet fogalom meghatározása

A nemzet azonos nyelvet használó, azonos értékrend és azonos célok szerint élő közösség, a tagjai pedig a nemzethez való tartozásukat önként vállalják.

Példa. Magyar az a személy, akinek az anyanyelve magyar, követi a magyar nemzeti értékrendet és a magyar nemzeti célokat, és a magyar nemzethez való tartozását önként vállalja.

A fenti meghatározásból következik, hogy nem tagjai a nemzetnek azon egyének, akiknél a meghatározásban szereplő négy legfontosabb ismertetőjegy — azonos nyelv, azonos értékrend, azonos célok, a nemzethez való tartozás önként vállalása — közül bármelyik hiányzik.

Minden nemzet tiszteletet érdemel, nem illik megsérteni egy nemzet tagjának a saját nemzetével kapcsolatos véleményét, felfogását sem.

Miképpen lehet valaki egy nemzetnek a tagja? Az egyén vagy beleszületik egy nemzeti sorsközösségbe, vagy ha idegen, akkor beilleszkedik egy nemzeti közösségbe akként, hogy önként vállalja az illető nemzethez való tartozását.

Példa. Egy elszakított magyar királysági területen élő magyar anyanyelvű, a magyar nemzeti értékrendet és a magyar nemzeti célokat követő és a magyar nemzethez való tartozását önként vállaló egyén a magyar nemzet tagja, noha idegen és a magyar nemzettel ellenséges hatalmak által összetákolt idegen államhatalom területén él.

Példa. Egy Argentínában élő magyar egyén nem polgára a megcsonkított magyar államnak (Magyar Királyságnak), mégis a magyar nemzethez tartozik akkor, ha anyanyelve magyar, követi a magyar nemzeti értékrendet és a magyar nemzeti célokat és a magyar nemzethez való tartozást önként megvallja. Ugyanakkor hűséges állampolgára Argentínának.

Megjegyzés. Egy bizonyos nemzet területén élő, ám a nemzet összes fontos ismertetőjegyével nem rendelkező népcsoport nem tartozik a nemzethez. Viszont a nemzetnek a hazája lehet e népcsoportnak a hazája is.

Példa. A Kárpát-medencei Magyar Királyságban élő nemzetiségek, népcsoportok (cigány, német, oláh, tót, horvát, rác, ukrán, lengyel, bolgár, görög, ruszin, örmény, szlovén, zsidó, kazár [galiciáner], kínai, orosz, holland, finn stb.) nem tartoznak a magyar nemzethez, mivel a nemzet négy fontos szükséges és elégséges jellemzőjéből (magyar nyelvű, a magyar nemzeti értékrendet és a magyar nemzeti célokat követi, a magyar nemzethez való tartozását önként vállaló) egyik sem vagy nem mind vonatkozik rájuk. Ugyan beszélhetnek magyarul, ám például a magyar nemzeti értékrendet nem követik, avagy nem vallják magukat magyarnak. Elkülönülnek a magyar nemzettől más szokásaik, más hagyományaik, más gondolkodásuk stb. révén.

Példa. Ha egy a Magyar Királyságban élő német vagy valamikori német bevándorlókkal bíró egyén, vagy egy vegyes házasságból származó egyén tudatosan magyarnak vallja magát, vállalja a magyar nemzettel a sorsközösséget, és ezt a magyar nemzet is elismeri, akkor őt a magyar nemzet tagjának lehet tekintenünk.

Példa. A Németországban többnyire szórványban élő magyarok nem tagjai a német nemzetnek, a hazájuknak tarthatják viszont Németországot. Ám ha közülük valamelyikük vallja és vállalja a német nemzethez való tartozást, és ezt a német nemzet is elismeri, akkor őt a német nemzet tagjának lehet tekinteniük a németeknek.

Példa. Ha a nemzet tagja vagy a nemzet területén élő idegen egyén a befogadó nemzet ellen tudatosan vét, a nemzetnek tudatosan rosszat tesz, akkor azokat ki kell rekeszteni a nemzetből. Efféle aljas cselekedeteket tettek a magyar nemzettel idegen fegyveres erővel a hátuk mögött a véresszájú kommunisták. Őket a magyar nemzetből kirekesztettnek kell tekinteni.

A nemzet akkor marad fenn, ha tudatosan alkot közösséget, tiszteli őseit és leszármazottait, történelmét, kiváló vezető vannak, szaporodása kielégítő, ápolja hagyományait, megtartja szokásait, fejleszti kultúráját, védi országát, a nemzeti értékrend és célok szerint építi a jelenét és jövőjét.

A nemzet otthona a haza.

Vizsgáljuk tovább a fogalom-meghatározást! A fogalom-meghatározás azonossága:

$$F \equiv NF_{lk} + (Ft_1, Ft_2, \dots Ft_n)$$

ahol

F a meghatározandó fajfogalom (definiendum),

NF_{lk} a legközelebbi nemfogalom (genus proximum),

Ft_n a fajfogalom tulajdonságai (differentia specifica).

A fogalom-meghatározásnál viszont felvetődik ama jogos kérdés, hogy ha a fogalmunkat a legközelebbi nemfogalomhoz viszonyítottuk (osztályba soroltuk), vajon a nemfogalom meg van-e már határozva... és így tovább. Hiszen ekképpen lenne szabatos az eljárásunk. Ám egy tudomány összes fogalmának a meghatározása lehetetlen és ezért értelmetlen vállalkozás, merthogy ez esetben egy végtelen forgásba jutnánk, amiből aztán nincs kiút, állandósul a körben forgás. Vagyis egyetlenegy tudomány sem lenne képes működni efféle helyzetben.

Ezen ördögi kört megszakítandó, leverünk néhány cöveket — ezek lesznek az alapfogalmaink —, a cövekekre különféle hosszúságú kötelet kötünk, majd a cövek köré kört rajzolunk a kötél hosszúságával, és meg-egyezzünk egymással, hogy e körön kívül nem megyünk, a tudományos fogalmakat pedig ezentúl a cövekünkhöz viszonyítjuk. Az axiomatikában az alapfogalmak leglényegesebb tulajdonságait éppen az axiómák fogják majd megadni. Egy tudomány vagy egy elmélet alapfogalmai legyenek jól kiválasztottak, és legyenek szemléletesek, képszerűek — ha lehetséges.

A mi földrajzi alapfogalmaink, amelyekkel a földrajztudomány axiómarendszerének a felépítését végezzük, már ismertek: 1. földrajzi lén, 2. földrajzi környezet, 3. földrajzi változás, 4. földrajzi hely, 5. földrajzi idő, 6. földrajzi körülmény, 7. földrajzi művelet. Jellemzésüket, tulajdonságaikat *A földrajztudomány alapjai* fejezetben már megadtam.

Noha a földrajzi alapfogalmakat nem is lenne szükséges szabatosan meghatározni, éppen azért, mert alapfogalmak, én mégis foglalkozom a meghatározásukkal. Példa a *földrajzi környezet* alapfogalom. Nem kell meghatároznunk, hiszen tulajdonságait azon földrajzi axióma fogja rögz-

zíteni, amelyet igaz állításnak, alaptételnek tekintünk. Értelmét a szemléletből, a hétköznapi életből nyerjük, ösztönösen adottnak vesszük, ill. a jelentését azon tételek is körülírják, amelyek a tudományos használatban rá vonatkoznak. Ennek ellenére két példa az arisztotelészi (vagy deduktív) fogalom-meghatározásra a *földrajzi környezet* fogalom esetében.

I. a környezet *általános* meghatározása

Meghatározandó fogalom: **környezet**

Határozók

1. legközelebbi nemfogalom: **közeg** (lehet még: környülék, környék)
2. a legközelebbi nemfogalom tulajdonsága: **közvetítő vagy vezető eszköz**, a lének egymásra hatásának a közvetítője

Meghatározás

1. tagokból összerakva: **környezet** $\equiv$ közeg + közvetít a lének között
2. mondatban: **A környezet** a lének közötti közvetítő közeg.

Értelmező példamondatok

E környezetben élünk. $\equiv$ E közegben élünk.

E környezet a mi otthonunk. $\equiv$ E közeg a mi otthonunk.

II. a földrajzi környezet meghatározása

Meghatározandó fogalom: **földrajzi környezet**

Határozók

1. legközelebbi nemfogalom: **környezet**
2. a legközelebbi nemfogalom tulajdonsága: lének egymásra hatásának, kölcsönhatásának a közvetítője

Meghatározás

1. tagokból összerakva: **földrajzi környezet** $\equiv$ környezet + közvetít a földrajzi lének között
2. mondatba szerkesztve: **A földrajzi környezet** a földrajzi lének között közvetítő környezet.

Értelmező példamondatok

E földrajzi környezetben sok a horhos. $\equiv$ E környezetben sok a horhos.

E földrajzi környezet a hunok és magyarok Kárpát-medencei hazája.
 $\equiv$ E környezet az ősi magyar nemzet Kárpát-medencei hazája.

A fenti két meghatározás — az általános és a földrajzi — táblázatba szedve, szerkesztve ilyen:

MEGHATÁROZANDÓ FOGALOM		Általános vonatkozás: <i>környezet</i>	Földrajzi vonatkozás: <i>földrajzi környezet</i>
Meghatározók	legközelebbi nemfogalom	közeg	környezet
	a legközelebbi nemfogalom tulajdonsága	közvetít a lének között	közvetít a földrajzi lének között
Meghatározás	tagokból összerakva	környezet $\equiv$ közeg + közvetít a lének között	földrajzi környezet $\equiv$ környezet + közvetít a földrajzi lének között
	mondatba szerkesztve	A környezet a lének között közvetítő közeg.	A földrajzi környezet a földrajzi lének között közvetítő környezet.

71. táblázat. A két meghatározás táblázatos szerkezete

A 71. táblázat alapján ezt kapjuk a földrajzi alapfogalmakra:

Fogalom: <i>lén</i> Legközelebbi nemfogalom: <i>létező való</i> Tulajdonsága: <i>öröktől fogva létezik</i> Meghatározás: <i>A lén öröktől fogva létező való.</i>

Fogalom: <i>földrajzi lén</i> Legközelebbi nemfogalom: <i>lén</i> Tulajdonsága: <i>csak a földrajzi környezetben létezik</i> Meghatározás: <i>A földrajzi lén a földrajzi környezetben létező lén.</i>

Fogalom: <i>környezet</i> Legközelebbi nemfogalom: <i>közeg</i> Tulajdonsága: <i>lének változásának a közvetítője</i> Meghatározás: <i>A környezet a lének változásának a közege.</i>

Fogalom: <i>földrajzi környezet</i> Legközelebbi nemfogalom: <i>környezet</i> Tulajdonsága: <i>földrajzi lének változásának a környezete</i> Meghat.: <i>A földrajzi környezet a földrajzi lének változásának a környezete.</i>

A földrajztudomány axiómarendszere

Fogalom: *változás*
Legközelebbi nemfogalom: *alakulás*
Tulajdonsága: *a léneken megy végbe*
Meghat.: *A változás léneken végbemenő alakulás.*

Fogalom: *földrajzi változás*
Legközelebbi nemfogalom: *változás*
Tulajdonsága: *a földrajzi léneken megy végbe*
Meghat.: *A földrajzi változás a földrajzi léneken végbemenő változás.*

Fogalom: *hely*
Legközelebbi nemfogalom: *foglalat*
Tulajdonsága: *a lén tölti be*
Meghat.: *A hely a lén által betöltött foglalat.*

Fogalom: *földrajzi hely*
Legközelebbi nemfogalom: *hely*
Tulajdonsága: *a földrajzi lén tölti be*
Meghat.: *A földrajzi hely a földrajzi lén által betöltött hely.*

Fogalom: *idő*
Legközelebbi nemfogalom: *múlás (telés)*
Tulajdonsága: *lének változásának a múlása (a telése)*
Meghat.: *Az idő a lének változásának a múlása (a telése).*

Fogalom: *földrajzi idő*
Legközelebbi nemfogalom: *idő*
Tulajdonsága: *a földrajzi lének földrajzi változásának az idője*
Meghat.: *A földrajzi idő a földrajzi lének földrajzi változásának az idője.*

Fogalom: *körülmény*
Legközelebbi nemfogalom: *módosítás*
Tulajdonsága: *módosítja a léneknek a változását*
Meghat.: *A körülmény a lének változásának a módosítója.*

Fogalom: *földrajzi körülmény*
Legközelebbi nemfogalom: *körülmény*
Tulajdonsága: *módosítja a földrajzi léneknek a változását*
Meghat.: *A földrajzi körülmény a földrajzi lének földrajzi változásának a módosítója.*

Fogalom: *művelet*

Legközelebbi nemfogalom: *szabatos tevékenység*

Tulajdonsága: *lénekel végzett művelet*

Meghat.: *A művelet lénekel végzett szabatos tevékenység.*

Fogalom: *földrajzi művelet*

Legközelebbi nemfogalom: *művelet*

Tulajdonsága: *földrajzi lénekel végzett művelet*

Meghat.: *A földrajzi művelet földrajzi lénekel végzett művelet.*

72. táblázat. A földrajzi alapfogalmak meghatározásának táblázata

A földrajzi alapfogalmak meghatározását egymás után állítva ezt kapjuk:

- I. *A földrajzi lén* a földrajzi környezetben létező lén.
- II. *A földrajzi környezet* a földrajzi lének környezete.
- III. *A földrajzi változás* a földrajzi léneken végbemenő változás.
- IV. *A földrajzi hely* a földrajzi lének helye.
- V. *A földrajzi idő* a földrajzi lének idője.
- VI. *A földrajzi körülmény* a földrajzi lének alkotta körülmény.
- VII. *A földrajzi művelet* a földrajzi lénekel végzett szabatos tevékenység.

Nem szabatos logikai meghatározással, hanem annak valamiféle pótlásaival — például körülírással, jellemzéssel, hasonlattal, megkülönböztetéssel, osztályozással, felosztással — is megismerhetünk egy fogalmat. Ilyen eredményt kapunk a mi esetünkben ekképpen:

- I. *Földrajzi lén* az, ami a földrajzi környezetben adott való. — A földrajzi lén a földrajzi való. (→ A földrajzi lén a földrajzi környezetben létező lén.)
- II. *Földrajzi környezet* az, amiben földrajzi lének vannak. — A földrajzi környezetet földrajzi lének alkotják-alakítják. (→ A földrajzi környezet a föld-rajzi lének környezete.)
- III. *Földrajzi változás* az, ami a földrajzi lénen végbemegy. — Földrajzi változás csak földrajzi környezetben történik. (→ A földrajzi változás a földrajzi léneken végbemenő változás.)

- IV. *Földrajzi hely* az, ahol a földrajzi lén van. — A földrajzi hely a földrajzi lén környezetrésze a földrajzi környezetben.) ($\rightarrow$ A földrajzi hely földrajzi lének helye.)
- V. *Földrajzi idő* az, ami alatt a földrajzi lén fennáll. — A földrajzi idő a földrajzi lén fennállásának az időtartama a földrajzi környezetben. ($\rightarrow$ A földrajzi idő földrajzi lének idője.)
- VI. *Földrajzi körülmény* az, ami a földrajzi lén változását módosítja. — A földrajzi körülmény a földrajzi lén létezését meghatározó keret. ($\rightarrow$ A földrajzi körülmény a földrajzi lének körülménye.)
- VII. *Földrajzi művelet* az, amit a földrajzi lénen végzünk. — A földrajzi művelet a földrajzi lénen végzett tevékenység. ($\rightarrow$ A földrajzi művelet földrajzi lénekkel végzett szabatos tevékenység.)

Vagy ismét másképpen:

- I. A földrajzi lén olyan dolog, amelyik változó nagyságú és a földrajzi környezetben van. (földrajzi lén $\approx$ dolog + változó nagyságú + a földrajzi környezetben van)
- II. A földrajzi környezet olyan terület, amelyik változó kiterjedésű és a Földön van. (földrajzi környezet $\approx$ terület + változó kiterjedésű + a Földön van)
- III. A földrajzi változás olyan alakulás, amelyik szakadatlanul tart, sok fajtája van és a földrajzi környezetben történik. (földrajzi változás $\approx$ alakulás + sok fajtája van + szakadatlan + a földrajzi környezetben történik)
- IV. A földrajzi hely olyan területi kiterjedés, amelyik változó nagyságú és a földrajzi környezetben van. (földrajzi hely $\approx$ területi kiterjedés + változó nagyságú + a földrajzi környezetben van)
- V. A földrajzi idő olyan korbelti múlás, amelyik változó tartamú és a földrajzi környezetben folyik. (földrajzi idő $\approx$ korbelti múlás + változó tartamú + a földrajzi környezetben van)
- VI. A földrajzi körülmények olyan keretek, amelyek különfélék és a földrajzi környezetben érvényesülnek. (földrajzi körülmények $\approx$ keretek + különfélék + a földrajzi környezetben érvényesülnek)

VII. A földrajzi műveletek olyan szabatos földrajztudományi tevékenységek, amelyekkel a földrajzi léneket vizsgáljuk. (földrajzi műveletek $\approx$ tevékenység + a földrajzi léneket vizsgáljuk)

A földrajzi alapfogalmak axiomatikus meghatározása

Ismételjük! Egy erős, szilárd elméletet vagy egy tudományt jól megszerkesztett axiómarendszerrel is felépíthetünk. Az építési elv a tudomány foglmainak szabatos, következetes rendezését kívánja meg. Például ha az A fogalom a B fogalom meghatározásához kell, akkor az A fogalom a fogalmak rendjében a B előtt áll. Ama fogalmakat, amik egy efféle rend elején állnak, alapfogalmaknak nevezzük. Az alapfogalmak lényegi tulajdonságai alaptételekben (axiómákban) vannak leírva. Ezen alaptételeknek kell aztán a tudomány fogalmi viszonylataiból megszerkesztett minden további tételt megalapozniuk.

Az axiomatikus meghatározásban az alapfogalmak nincsenek más fogalmakra visszavezetve, mint a fogalmak arisztotelészi (deduktív) meghatározásában, hanem csak az axiómában rögzített kölcsönös viszonylatok által vannak egymás révén, egymás által jellemezve. Az axiomatikus meghatározásban a fogalmat az axióma feltételezett érvényessége alapján értelmezzük. Az axióma magába foglalja a fogalom értelmezését, és így meghatározza a fogalmat. A fogalom meghatározásának e fajtáját tkp. *közvetett meghatározásnak* is nevezhetjük.

Mivel egy axiomatikus elméletnek vagy tudománynak különböző mintái, modelljei lehetnek, az elmélet alapfoglmainak axiomatikus meghatározása nincsen teljesen rögzítve, hanem csak viszonylagosan, egymással való kölcsönhatásokban érvényesülhetnek az alapfogalmak értelmezései. Ám egy axiomatikus elmélet modelljének a megszerkesztésekor a modell és viszonylatai tisztázandóak, éspedig úgy, hogy az alapul veendő axiómarendszer alaptételei igaz kijelentések legyenek e modell elemeiről és azok viszonylatairól.

<i>Formállogikai meghatározás</i>	<i>Axiomatikus meghatározás</i>
<i>A földrajzi környezet a földrajzi lének alkotta-alakította környezet.</i>	<i>A földrajzi környezet a földrajzi lének környezete.</i>

73. táblázat. Meghatározásfélék

Hogy melyik meghatározásfélét válasszuk? Az mindig attól függ, hogy mire akarjuk használni a földrajzi alapfogalmat, mi a kitűzött célunk. Nyilván mást választunk, ha gimnáziumban földrajz tantárgyat tanítunk; és mást részesítünk előnyben, ha földrajztudósoknak magyarázunk.

Ám a legeslegalapvetőbb fogalmak — görög néven: a kategóriák — meghatározásakor komoly nehézségbe ütközhetünk.¹⁰ A *lén* fogalma például mindenre vonatkozik, ami a világegyetemben előfordulhat — *a lén a világmindenségben öröktől fogva létező való*. Meghatározásához nem áll rendelkezésünkre semmiféle nálánál tágabb fogalom (nemfogalom), ami alá besorolhatnánk, amire hivatkozhatnánk; avagy miképpen osztályozhatnánk valahogyan. Ilyen fogalom egyszerűen nincs. Vagy mégis?

A „való”? Vagy ami még van, az éppenséggel a „semmi”. Mert hát mi a lén meghatározásában a „való”? És mit jelent az, hogy „a mindenségben öröktől fogva létező”? Tehát szabatos logikai meghatározást nem alkalmazhatunk. Vajon csödot mond a logika az efféle nehézségek előtt? Mert úgy tűnik, hogy a legeslegáltalánosabb fogalmainkat és az ők tulajdonságait a „semmiből” kell meghatároznunk, hiszen a szokásos logikai szabatomossággal nem teljesíthető a kíváncsalom.

Miképpen történhet hát a fogalom meghatározása akkor, ha a meghatározandó legeslegalapvetőbb fogalmat más, már ismert fogalmakra nem vezethetjük vissza? Akként, hogy feltételezzük a legeslegalapvetőbb fogalmak tulajdonságait, amiknek viszont nekik meg kell felelniük. A feltételezett tulajdonságokat pedig a legeslegalapvetőbb fogalmakkal alaptételekbe szerkesztjük. *Ezek lesznek az axiómáink*.

Tehát a legeslegalapvetőbb fogalmakat valójában a velük képzett axiómáik „határozzák meg”. S ezért, mivel az efféle meghatározás a szo-

¹⁰ Filler, Andreas: *Euklidische und Nichteuklidische Geometrie*. Mannheim, 1993, Bibliographisches Institut, Wissenschaftsverlag, 56–57.

kásos értelemben vett logikai meghatározásnak nem felel meg, az ekképpen bevezetett és használt fogalmakat *nem meghatározott* (nem definiált) *fogalmaknak*, másképpen *alfogalmaknak* nevezzük. Például a *lén* fogalmat az alábbi 1–4. tulajdonságokkal (alaptételekkel, vagyis axiómákkal) ekképpen adhatjuk meg:

Léteznek lének. Nekik az alábbi tulajdonságaik vannak:

1. *axióma.* A lén a világmindenség legáltalánosabb eleme, a „való”.
2. *axióma.* Két lén sokféleképpen hathat egymásra; az elsődleges hatás a tömegvonzás révén való kölcsönhatás.
3. *axióma.* Két egymástól különböző lénnek lehetnek azonos tulajdonságai.
4. *axióma.* Minden lén keletkezik, fennáll, alakul; nincs örökké létező lén.

Azért hasznos a „léteznek...” tétellel rögzíteni a lének valóságát, merthogy egyébként lehetséges lenne „valótlan” lénekről is beszélni, ami fölösleges időtöltés lenne. Hogy aztán valóban léteznek-e olyan lének, amelyek a fenti tulajdonságokkal bírnak, az egyáltalán nem biztos. Ha ugyanis olyan tulajdonságokat tételezünk az alfogalomnak, amelyek egymásnak ellentmondanak, akkor nyilvánvalóan semmiféle olyan lén nem létezhet, amely a feltételezett tulajdonságokkal rendelkezik.

Például nincs olyan lén, amelyik az 1–4. axiómáknak és még „a lén nem eleme a világmindenségnek” tulajdonságnak megfelelne. Mert hiszen akkor az 1–4. és ezen utolsó tulajdonság (vagyis axióma) egymással ellentmondásban vannak. Egy ellentmondást tartalmazó axiómarendszernek semmi értelme nincs, hiszen semmit sem mond, mivel nem létezhetnek ellentmondásos tulajdonságokkal bíró lének.

Itt jelenik meg az axiómarendszerrel szemben támasztott első alapkövetelmény, jelesül az *axiómarendszer ellentmondástól való mentessége*. Ám nem olyan könnyű felismerni az axiómarendszer ellentmondásait, mint az iménti fenti példában. Egy axiómarendszer ellentmondás-mentességének a biztosítása viszont fontos axiomaticai feladat, és olykor nagyon is bonyolult.

A geográfiában is szabatosan, helyesen meghatározott alfogalmakat és fogalmakat kell használnunk. A tudományos fogalmak nem egy-

értelmű meghatározásának egyenes következménye az, hogy a kutatásban betöltött szerepüket nem tudjuk világosan kifejtetni, és ez nem segíti például a társadalmi földrajzi (kvalitatív) vizsgálatok módszertani alapjainak a megszilárdítását. Nem fordulhatna elő olyan eset, hogy földrajzosok elvitatkoznak egymás mellett, mert egy-egy földrajzi fogalmon más-mást értenek. A legalapvetőbb földrajzi alapfogalmakat — elvileg — nem is kellene meghatároznunk, hiszen minden földrajzosnak tudnia kell tapasztalatból és/vagy belátással, hogy mit jelentenek, és hogy miképpen értelmezzük őket.

Ám ez nem így van! Hiszen a földrajztudomány a tudománynak a része, tehát egy magasabb osztály eleme, ennél fogva az általános tudomány alapfogalmaihoz viszonyíthatjuk a földrajztudomány alapfogalmait. Ezért a geográfiában, ellentétben a matematikával, a földrajztudományi axiómarendszerhez kiválogatott földrajzi alapfogalmakat igenis meghatározzuk. Vagy szabatos formállogikai meghatározásukat adjuk meg; vagy ha a földrajzi alapfogalmak meghatározásához további fogalmakat nem vehetnénk igénybe, akkor a jelentésüket úgy érthetjük meg, értelmüket a legjobban úgy foghatjuk fel, hogy a tulajdonságaikat kifürkésszük, azokat egymáshoz viszonyítjuk, elemezzük a köztük lévő lényeges földrajzi viszonyt, majd ezután földrajzi axiómákat szerkesztünk velük.

Akképpen, amiképpen a nagy Euklidész is tevé a maga fenséges tudományában, a geometriában, s tudatá is azt velünk rendkívüli összeállításában, az *Elemekben*. Euklidész alapfogalmakat választott, nekik meghatározásokat adott, majd posztulátumokat és axiómákat szerkesztett, és azokra építette fel a bizonyításokkal szabatosan alátámasztott tételeket. A mindenáron való bizonyítás igénye hatja át e csodálatos euklideszi geometriai művet, s ezért válhatott a matematika egyik kiindulópontjává.

Vevé vala Euklidész a *pont*, *egyenes* és *sík* alapfogalmakat, és megvizsgálá vala a köztük lévő leglényegesebb, legfontosabb viszonyt, ami őszerinte az *illeszkedés*. S így ez, jelesül az illeszkedés, fontos geometriai tényezővé vált vala. És velük, a geometriai axiómákból és tételekből, felépült vala az egész gimnáziumi geometria tantárgy is. Az *Elemekben* alkalmazott módszer példa lehet a földrajzi axiómarendszer megszerkesztéséhez is.

Az illeszkedési viszonyból két kijelentést fogalmazhatunk meg:

- a)* a pont illeszkedhet az egyenesre vagy a síkra;
- b)* az egyenes illeszkedhet a síkra (ha a pontjai illeszkednek rá).

E tulajdonságok, jellemzők, sajátosságok alapján már megfogalmazhatjuk a geometriai axiómákat¹¹:

1. Két (különböző) pont egyértelműen meghatároz egy egyenest.
2. Három nem egy egyenesre illeszkedő pont egyértelműen meghatároz egy síkot.
3. Ha egy egyenes két pontja illeszkedik a síkra, az egyenes összes pontja illeszkedik rá.
4. Van négy, nem egy síkra illeszkedő pont.
5. Ha két síknak van egy közös pontja, akkor van még legalább egy további közös pontjuk is.

Az első két axióma az egyenesnek az „egyenesség”, ill. a síknak a „síkság” tulajdonságát mondja ki; a 3. összekapcsolja az egyenes és sík fogalmát; a 4. és 5. három kiterjedésűre (hosszúság, szélesség, magasság) rögzíti a teret.

Ma már több ezer tétel alkotja az euklideszi geometriát.

Ám az euklideszi axiómarendszernek néhány hiányossága is van. Például az, hogy nem teljes, azaz a geometria nem minden tétele vezethető le az axiómáiból és posztulátumaiból. Meg aztán a pont, egyenes, sík „meghatározása” nem elégíti ki a szabályos logikai meghatározás követelményeit; és az axiómák megszerkesztésének a nyelvi egyértelműsége nem felel meg a mai igényeknek.¹² (Ám ma már ez könnyen kiküszöbölhető). Egyébként a XIX. sz. végén és a XX. sz. első felében az euklideszi geo-

¹¹ Lásd G. Horváth Ákos: *Csodálatos geometria, avagy a kapcsolatteremtés tudománya*. Budapest, 2013, Typotex Elektronikus Kiadó.

¹² Filler, Andreas: i. m. 55.

metriának több axiómarendszere lett kifejlesztve, ezek azonban csak részleteikben különböznek egymástól.¹³

Igen ám, csak hogy a geometria alapfogalmai a természeti valóság lén-összleteinek *igen nagyfokú elvonatkoztatásai*, míg a földrajzi és általában a természet- meg társadalomtudományokéi nem oly mértékűek. Sőt e tudományok fejlődésével az alapfogalmaik változhatnak is. A geometria alakzatai, idomai, testjei minden valóságos tulajdonságuktól meg vannak fosztva, ezért meglehetősen könnyen vizsgálhatóak egy bizonyos szempontból. A geometria — mint a matematika bármelyik tudományága — elvonatkoztat a természeti valóság tényleges lén-összleteitől, és a már meglévő axiómákból tételeket levezetve épít fel elméletet a geometriai idomokról és tulajdonságaikról. Az előfeltétel az alapfogalmak megléte (pont, egyenes, sík). Az axióma pedig olyan alaptétel, amely az alapfogalomhoz igazodó hasznos, lényeges, fontos tulajdonságot nevez meg (pl. az illeszkedést). A szám is elvonatkoztatás eredménye, hiszen a természetes valóságban nincs önmagában egy, hét vagy száz. De van *egy szelet kenyér, hét nap vagy száz pengő*. És a gondolati valóságban — például a népmesében — létezik hétfejű, tizenkét fejű és huszonnégy fejű sárkány is; meg hatlábú csikó is.

A fogalmak általánosításának természetesen megvan a korlátja: ez valamely tulajdonságban egy-egy tudománynak éppen az alapfogalma maga. A tudományoktól már független fogalmi általánosítások határát a legeslegáltalánosabb fogalom, az ún. kategória vonja meg. Ezek azt mondják meg, hogy ami létezik, miképpen létezik (dologként, tulajdonságként stb.). Kategóriák például: viszony, minőség, hely, idő, mindenség, változás stb. A kategóriák fontos szerepet töltenek be a tudományos gondolkodásunkban; velük osztályozzuk (kategorizáljuk) a fogalmainkat. A földrajztudományi kategóriák a legeslegáltalánosabb földrajzi alapfogalmak: földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmény és földrajzi művelet.

S hogy egyáltalán miféle alaptételeket és származtatott tételeket szerkeszthetünk meg egy axiómarendszerben, az erősen függ a kiválasztott alapfogalmaktól és fogalmaktól. A teljesség követelménye nem elegendő

¹³ Filler, Andreas: i. m. 55.

ahhoz, hogy szavatolja, miszerint egy axiómarendszernek az összes számba vehető tétele ténylegesen levezethető lehessen. Az axiómarendszer logikai teljessége mellett ehhez az is szükséges még, hogy meglegyen az alapfogalmaknak is a szükséges és elégséges rendszere, vagyis hogy éppen elegendő alapfogalmat válogassunk az axiómarendszerünkbe. A teljesség követelménye az axiómarendszerrel szemben nem tisztán logikai követelmény, amint az ellentmondás-mentességé vagy a függetlenségé.

És ama tulajdonságokat (viszonyokat, sajátosságokat, jellegzetességeket) is jól kell megválasztanunk a tudományos tapasztalataink alapján, amik a tudományos fogalmak egymással való kapcsolatát találóan írják le. A földrajzi axiomatika célja éppen az, hogy olyan földrajztudományi axiómarendszert alkossunk, amelyből a földrajzi tételeket és a földrajzi fogalmak tulajdonságait valóban levezethessük. Végül is az axiomatikusan felépített geográfiának a bennünket körülvevő földrajzi környezetet kell nyelvi-logikailag helyesen leképeznie.

A *lén*, *környezet*, *változás*, *hely*, *idő*, *körülmény* és *művelet* legesleg-általánosabb alapfogalmak (kategóriák) bármelyik tudományban használhatóak. Amikor ezen alapfogalmakat a *földrajzi* jelzővel látjuk el, akkor általános jelentésüket, mindennapi, egyetemes tulajdonságukat a természetes valóság földrajzi értelmezésére szűkítjük le.

Ugyanígy alkalmazhatjuk a fizikai, kémiai, biológiai, régészeti, történelmi, néprajzi, irodalomtörténeti stb. melléknevet is a fenti általános alapfogalmakhoz, s lesznek belőlük akkor fizikai, kémiai, biológiai, régészeti, történelmi, néprajzi, irodalomtörténeti stb. alapfogalmak.

Nézzük meg ezt táblázatosan! Példák a földrajzi alapfogalmak és a földrajzi fogalmak viszonyát feltáró földrajzi tulajdonságokra, amiket szintén fogalmakként adunk meg. (74. és 75. táblázat)

S eljárásdhozhatunk még a fenti alapfogalmaknak egyéb más tudományok általi melléknévi megjelölésével. A kérdés már csak az, hogy mit értsünk fizikai, kémiai, biológiai, régészeti, történelmi, néprajzi stb. alatt. Mert hogyha azt mondjuk, hogy a *fizikai* szó jelentése a fizika tudományára jellemző valami, akkor ezzel még keveset mondunk. A *kémiai* a kémiára, a *biológiai* jelző a biológiára, a *néprajzi* a néprajzra jellemző valami — ám a lényegét nem tudjuk meg.

FÖLDRAJZI TULAJDONSÁGOK			
alakulás	elidőzés	fokozatosság	megelőzés
alárendelődés	ellentét	folytonosság	megjelenés
alkotás	ellentmondás	fölérendelődés	megnyilvánulás
azonosság	elmaradás	függetlenedés	múlás
állag	elmozdulás	gyakoriság	nyugalom
állandóság	elmúlás	határolás	osztályozás
állapot	eloszlás	helyettesítés	összefüggés
átmenet	előfordulás	időzés	összetartozás
bekövetkezés	eltérés	irányulás	pusztulás
besorolás	elterjedés	keletkezés	rendezés
csoportosítás	eltolódás	képződés	rendeződés
egybevagóság	elválás	kiterjedés	része valaminek
egyenetlenség	elválasztódás	kiválasztódás	sűrűsödés
egyenlőség	elvonás	kölcsönhatás	származás
egyensúly	eredet	következmény	szerveződés
egyesítés	evolúció	közötte van	szétválás
egyesülés	élet	közrefogás	szomszédság
egyezés	fejlődés	különbözés	tartalmazás
egységesülés	fekvés	különbözőség	terjedés
eleme valaminek	felbomlás	leképezés	történés
elhelyezkedés	fennállás	lemaradás	változás

74. táblázat. Néhány, a földrajzi axiómák megalkotásához felhasználható, tulajdonságokat, viszonyokat kifejező földrajzi fogalom

ALAP- FOGALMAK	FIZIKAI TUDOMÁNYOK	KÉMIAI TUDOMÁNYOK
Lén	fizikai lén	kémiai lén
Környezet	fizikai környezet	kémiai környezet
Változás	fizikai változás	kémiai változás
Hely	fizikai hely	kémiai hely
Idő	fizikai idő	kémiai idő
Körülmények	fizikai körülmények	kémiai körülmények
Műveletek	fizikai műveletek	kémiai műveletek

ALAP- FOGALMAK	BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK	RÉGÉSZETI TUDOMÁNYOK
Lén	biológiai lén	régészeti lén
Környezet	biológiai környezet	régészeti környezet
Változás	biológiai változás	régészeti változás

Hely	biológiai hely	régészeti hely
Idő	biológiai idő	régészeti idő
Körülmények	biológiai körülmények	régészeti körülmények
Műveletek	biológiai műveletek	régészeti műveletek

ALAP- FOGALMAK	TÖRTÉNELMI TUDOMÁNYOK	NÉPRAJZI TUDOMÁNYOK
Lén	történelmi lén	néprajzi lén
Környezet	történelmi környezet	néprajzi környezet
Változás	történelmi változás	néprajzi változás
Hely	történelmi hely	néprajzi hely
Idő	történelmi idő	néprajzi idő
Körülmények	történelmi körülmények	néprajzi körülmények
Műveletek	történelmi műveletek	néprajzi műveletek

75. táblázat. Általános alapfogalmak (kategóriák)
szaktudományos jelzővel való ellátása

Egy axiómarendszer értékét kétféleképpen mérhetjük le. Egyfelől úgy, hogy megállapítjuk, mit tudunk meg az alapfogalmak tulajdonságairól az axiómákból, ill. az axiómákból levezetett tételek erősítik-e az alapfogalmak értelmezését; másfelől: használható-e a már felépített axiomatikus rendszer a természeti valóságban.

Mindenesetre fontos tudnunk: „a szók [a fogalmak] a dolgok [azaz a lének] jegyei, a tudománynak kulcsai” — valljuk Geleji Katona István erdélyi tudós püspökünkkel együtt.¹⁴

¹⁴ Geleji Katona István: Magyar grammatikatska. In Toldy Ferencz (szerk.): *A régi magyar nyelvészek Erdősitől Tsétsüig*. Pest, 1866, Eggenberger Ferdinánd magyar akad. könyvtáros, 329. Az eredeti Gyulafejrváratt jelent meg 1645-ben.

A földrajztudomány „általános” axiómarendszere

Több mint 200 évvel ezelőtt a jeles német bölcsele, Johann Gottlieb Fichte is felismerte ama gondolatnak a különös, kivételes, rendkívüli jelentőségét, miszerint a tudomány megalapozásához egy fölöttébb tökéletes, igazolásra nem szoruló alaptételre (axiómára) és egy szerfölött tökéletes *énre* van szükség, aki kimondja ama bizonyos alaptételt. Ekképpen ír: „Fel kell kutatnunk minden emberi tudás legeslegelső, minden feltételt nélkülöző alaptételét. *Bizonyítani* vagy *meghatározni* nem lehetséges, ha az a legeslegelső alaptétel kell legyen. Ama *ténykedést* kell kifejeznie, ami tudatunk empirikus meghatározottságai között nem fordul elő, és nem fordulhat elő, hanem inkább minden tudat alapjául szolgál, és a tudatot egymaga teszi lehetővé.”¹⁵

Vajon lehet-e efféle legeslegelső, amolyan Fichte emlegette axiómát találni csak a földrajztudomány számára? Természetesen, igen! Íme:

TÁJÉKOZÓDNI SZÜKSÉGES.

¹⁵ Fichte, Johann Gottlieb: *Grundlage der gesamten Wissenschaftslehre*. Leipzig, 1794, Cristian Ernst Gabler, 3–4. — A *ténykedés* (Tathandlung) Fichte szerint olyan megcselekedés, amely révén az Én önmagát tételezi, mintegy önmagát állítja elő. Az Én effajta ténykedése az első és tovább nem egyszerűsíthető folyamat, miáltal az Én önmagát visszatükröző Énként tételezi, következésképpen az efféle ténykedés minden tudás kezdetét jelenti, és minden tudás alapjául szolgál. A ténykedés a szokásos cselekvéstől abban különbözik, hogy az előbbiben nincs tárgy tételezve; tiszta cselekvés, ami semmiféle tárgyat nem előfeltételez, hanem azt maga idézi elő: önmagát, az Ént, ami maga a ténykedő Én; következésképpen a ténykedés közvetlenül válik általa tetté. A *ténykedés a tökéletes Én előállítására önmaga által*. A tökéletes Én mindenfajta tárgyi vonatkozástól mentes tiszta alanyiség. Az Én ténykedik, és e ténykedés eredménye maga az Én, vagyis a tett; önmagát teremti; Én és tett egy; a ténykedés folyamata és a ténykedés eredménye egy és ugyanaz; és ezért a *vagyok* a ténykedés kifejeződése. Fichte is *jellegetes német bölcsele*, a klasszikus német idealista filozófia legjelentősebb képviselőihez hasonlóan (akikhez ő is soroltatik) néha éppolyan bonyolult és homályosan fogalmaz (tartva magát e nehézkes német hagyományhoz), mint Immanuel Kant (1724–1804), Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831), Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775–1854) vagy Arthur Schopenhauer (1788–1860). Vajon Occam borotváját egyikük sem ismerte? Nem hiszem.

S valóban nem kell meghatározni a legeslegelső földrajztudományi alaptétel legeslegelső alapfogalmát — a *tájékozódást* —, s nem kell igazolni sem a legeslegelső alaptétel helyességét, hiszen minden földrajzos érti, sőt minden ember érti, mit kíván közölni: tájékozódás nélkül lehetetlen élni, képtelenség életben maradni, képtelenség jól érezni magunkat a közösségünkben, a munkahelyünkön, az életünkben. Ennélfogva a tájékozódás az élet elengedhetetlen feltétele; *tájékozódni feltétlenül szükséges, tájékozódni mindenképpen kell, a tájékozódás nélkülözhetetlen, elkerülhetetlen*. Nem tájékozódni egyébként is lehetetlen.

A földrajztudomány egészét egyetlenegy alapfogalomra, a legeslegelsőre, jelesül a *tájékozódásra* vezethetjük vissza, ennek következtében a tájékozódás magába foglalja az egységes földrajztudományt, ami a tájékozódásból — mint a legeslegáltalánosabb földrajzi műveletből — teljes egészében levezethető. A geográfia éppen az a tudomány, amelyiknek az ismeretrendszere mindenképpen létrejött volna, hiszen őseink őseinek jól kellett ismerniük a környezetüket, *jól kellett tájékozódniuk*, ha életben maradtak, hiszen a nemzedékek hosszú sora nem szakadt meg: *merthogy mi itt vagyunk*.

A szükségszerű tájékozódás révén kifejlődő környezeti, tkp. földrajzi ismeretek megszerzése, tárolása, igazítása kapcsán elkerülhetetlenül fejlődött ki, alakult ki a számolás, az égbolton és a terepen való eligazodás, a mérés, az építés, a környezeti anyagok, tünemények, folyamatok, állapotok (valójában a földrajzi lének) sajátosságainak a megismerése, a földrajzi környezeti hatóerők kiismerése, a környezeti jelenségek, veszélyek előrelátása, a környezeti folyamatokra való emlékezés, a környezeti tervezés, a földrajzi környezethez, az évköri rendhez való igazodás, alkalmazkodás, az élőlények megismerése, az élelmiszerek előállításának a megtanulása stb., stb. Vagyis ha tkp. a tájékozódás lett a földrajztudomány alapja (márpedig az lett vala!) — amire mi magát a földrajztudományt visszavezetjük, és a többi tudományok a földrajzi ismeretek (azaz a tájékozódás) megszilárdulása és bővülése révén fejlődnek ki, állnak össze és különülnek el a földrajzi ismeretektől (eredetükre, származásukra már nem is emlékeznek a művelői!) —, tehát ha a tájékozódás a geográfia alapja, akkor ebből az következik, hogy a tájékozódás folyamánaképpen kialakuló földrajztudomány maga az *őstudomány*, minden tudományok

tudománya, minden tudományok anyja! Mindazonáltal minden tudományok anyakirálynője! Lehetetlen lenne ez? Dehogysis!

A tájékozódásból mint hétköznapi és mint tudományos műveletből aztán számos más művelet is következik, mert hiszen a tájékozódás révén megszerzett ismeret újabb és újabb műveletek megtételére sarkall akár a mindennapi, akár a tudományos életünkben.

Elvárások a földrajztudományi axiómarendszerrel szemben

A fejezet elején ezeket már felvázoltam, itt egyfajta megismétlésük következik, megerősítésül.

Mivel minden axiómarendszernek a leglényegesebb elemei az alapfogalmi, azokat körültekintően kell kiválasztanunk, mert hiszen az alap-
tétéleknek a megszerkesztése, ill. az axiómarendszer felépítése tőlük függ.

Milyen tulajdonságai legyenek a földrajzi alapfogalmaknak, hogy teljes joggal rájuk alapozhassuk a földrajztudomány axiómarendszerét s általa a földrajztudományt? Más szavakkal: mit követelünk meg a földrajzi alapfogalmaktól és az axiómarendszerüktől?

Vegyünk számba a földrajzi alapfogalmaktól elvárando néhány tulajdonságot és a földrajzi axiómarendszerrel szemben támasztható és elvárható követelményeket!

A földrajzi axiómarendszer az alábbi elemekből áll:

1. a földrajzi axiómarendszer felállításával kapcsolatos követelmények, elvárások, kívánalmak felsorolása;
2. a földrajztudósok által kiválasztott alapfogalmak;
3. a földrajzi alapfogalmak szabatos meghatározása (definíciók)¹⁶;
4. a földrajzi axiómák megszerkesztése.

¹⁶ Elvont tudományok és elméletek esetében, amint azt már tudjuk (pl. számelmélet, geometria, matematikai logika), axiomatikus és nem formállogikai meghatározást adunk.

A jól megszerkesztett földrajzi axiómákból vezetjük le a különféle földrajzi tudományágak tételeit, és részben velük bizonyítjuk azok helytállóságát, érvényességét, igazát.

A földrajzi környezetek és elemeik (a lének, változások, helyek, idők és körülmények) valamiféle viszonylatokban, kölcsönhatásban vannak egymással, és e viszonylatokat különféle tulajdonságok jellemzik:

- rendeződnek–rendezkednek,
- szerveződnek–szervezkednek,
- alakulnak–alakítanak,
- szövődnek–szövetkeznek,
- egybefonódnak–egybefonnak,
- illeszkednek–illesztenek,
- kapcsolódnak–kapcsolnak stb.

E kettős viszonylatokat, folyamatokat a gyökükből (*re-*, *szer-*, *al-*, *szöv-*, *fon-*, *il-*, *kap-*) képzett visszaható (önható) és cselekvő igékkel fejezzük ki. Az e gyökökből képzett visszaható igékkel jobbra a természeti földrajzi folyamatokra utalunk, míg a cselekvő igékkel inkább a társadalmi földrajzi folyamatokra, a cselekvő közösségekre és egyénekre hivatkozunk. E bonyolult viszonylatoknak a körüljárása a földrajztudomány axiómái és tételei révén történik.

A már ismert hét földrajzi alapfogalom

1. földrajzi lén, 2. földrajzi környezet, 3. földrajzi változás, 4. földrajzi hely, 5. földrajzi idő, 6. földrajzi körülmény, 7. földrajzi művelet.

A földrajzi alapfogalmak meghatározása

- I. A *földrajzi lén* a földrajzi környezetben létező lén.
- II. A *földrajzi környezet* a földrajzi lének környezete.
- III. A *földrajzi változás* a földrajzi léneken végbemenő változás.
- IV. A *földrajzi hely* a földrajzi lének helye.
- V. A *földrajzi idő* a földrajzi lének idője.
- VI. A *földrajzi körülmény* a földrajzi lének alkotta körülmény.
- VII. A *földrajzi művelet* a földrajzi lénekkel végzett művelet.

Követelmények

A tudományos követelmény azon szükségszerű körülmény, aminek a betartása a tudomány művelésének szükségszerű előfeltétele.

A földrajzi alafogalmak értelmezésének követelményei

- I. Földrajzi környezetnek *akkor és csak akkor* nevezzük a környezeteknek egy osztályát, ha a környezetet *csak és kizárólag* a Föld bolygóra vonatkoztatva értelmezzük.

Megjegyzés. Megkülönböztethetünk még sokféle környezetet: van csillagászati, kémiai, fizikai, biológiai, régészeti, társadalmi, néprajzi, irodalmi, történelmi, lakótelepi, szomszédsági stb. környezet. Nyilvánvaló, mind-egyiknek megvannak a csak rá jellemző sajátosságai, tulajdonságai, jellemzői, ismertetőjegyei.

- II. Földrajzi lénnek, földrajzi változásnak, földrajzi helynek, földrajzi időnek és földrajzi körülményeknek *akkor és csak akkor* nevezzük a léneknek, változásoknak, helyeknek, időknek és körülményeknek egy osztályát, ha a lént, a változást, a helyet, az időt és a körülményeket *csak és kizárólag* földrajzi környezetben értelmezzük.

Megjegyzés. Mind a természetben, mind a társadalomban megszámlálhatatlanul vannak a különféle lének, változások, helyek, idők és körülmények. Osztályozásuk, rendszerezésük néha komoly nehézségekbe ütközik. Itt is mindegyiküknek megvannak a csak rá jellemző sajátosságai.

- III. Földrajzi műveletnek *akkor és csak akkor* nevezzük a tudományos műveleteknek egy osztályát, ha a tudományos műveletet *csak és kizárólag* a földrajzi környezet földrajzi lénjei földrajzi változásainak a földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti vizsgálatára, tanulmányozására értelmezzük, vonatkoztatjuk.

Megjegyzés. Művelet alatt szabatos tevékenységi sort értünk. Művelet egy finom marhahúsleves elkészítése és annak elfogyasztása, egy üstökös meg-

figyelése, egy kirándulás megszervezése és maga a kirándulás, a suvás vagy a mállás leírása és az azokról való adatgyűjtés, egy geometriai tétel bizonyítása, egy vakbélgyulladás megoperálása stb. A műveletek tkp. algoritmusok; a földrajzi műveletek is.

Egyéb földrajzi követelmények

1. A földrajztudomány axiómarendszerét a lén-elméletre (és részben a belőle származtatott bizon-elméletre) kell visszavezetni.

Megjegyzés. Bizon-elméletemet, ami a közösségek és az egyének életére, a társadalom, a nemzet mindennapjaira vonatkozik, e könyvemben nem ismerttettem. A bizon-elmélet lényegében a társadalmi földrajz alapját képezheti.

2. A földrajztudomány művelésekor a földrajzi nyelvet helyesen kell használni.

Megjegyzés. A földrajzi nyelv a földrajztudományra vonatkozó szaknyelv, a földrajztudomány nyelvi jelkészlete, művelésének egyik legfontosabb szere. Földrajzi igétet, földrajzi főneveket, földrajzi mellékeveket és földrajzi határozószókat használ. Földrajzi szakkönyvekben (tankönyvekben, monográfiákban), szótárakban (lexikonokban, glosszáriumokban, enciklopédiákban), tér- és időképeken, útleírásokban stb. lelhető föl. A földrajzi nyelv helyes használata elsajátítható, gyakorolható, fejleszthető.

3. A földrajztudomány művelésekor a helyes földrajzi gondolkodás alapvető.

Megjegyzés. A logika a fogalmak, ítéletek, következtetések és bizonyítások, ill. a velük összefüggő filozófiai, matematikai, nyelvészeti és tudományos szerek ismeretrendje. A földrajztudományra alkalmazott logika — a földrajzi gondolkodás logikája — a földrajzi fogalmakkal, a földrajzi ítéletekkel, a földrajzi következtetésekkel és a földrajzi bizonyításokkal végzendő helyes földrajzi gondolkodás, ami elsajátítható, gyakorolható, fejleszthető.

A földrajzi fogalom a földrajzi környezet földrajzi lénjeiről alkotott gondolati fejlemény.

A földrajzi ítélet gondolkodási művelet, ami a földrajzi ismeret-tartalmak között állapít meg összefüggéseket.

A földrajzi következtetés gondolkodási művelet, amiben a földrajzi tételből — annak érvényénél fogva — attól különböző földrajzi tétel szükségszerűen következik.

A földrajzi bizonyítás a földrajzi tétel igaz voltának a kimutatása.

A földrajzi fogalmak megalkotása és a földrajzi fogalmak (szakszavak) helyes használata földrajzi ítéletekben, földrajzi következtetésekben, földrajzi bizonyításokban, földrajzi könyvekben elengedhetetlen feltétele a földrajztudomány fejlődésének.

Az „általános” földrajzi axiómák (alaptételek))

A legeslegelső földrajzi axióma tehát:

TÁJÉKOZÓDNI SZÜKSÉGES.

A földrajztudomány legeslegelső, minden feltétel nélkül elfogadandó alaptételéből származik *a legelső földrajzi axióma*, ami a földrajztudomány hét alapfogalmával van egybeszerkesztve.

A legelső földrajzi axióma:

A földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében szakadatlan földrajzi változásokat idéznek elő, maguk is állandó földrajzi változásokon esnek át, ezeket földrajzi műveletekkel vizsgáljuk.

A legelső földrajzi axiómát részeire bontva négy földrajzi főaxiómát kapunk:

1. főaxióma: A földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének földrajzi változásokon esnek át.

2. *főaxióma*: A földrajzi környezetnek a földrajzi változásait a földrajzi lének alakképességei idézik elő.
3. *főaxióma*: A földrajzi környezet földrajzi lénjeinek földrajzi változásai a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében történnek.
4. *főaxióma*: A földrajzi környezetet, a földrajzi léneket, a földrajzi változásokat, a földrajzi helyeket, a földrajzi időket és a földrajzi körülményeket földrajzi műveletekkel tanulmányozzuk.

Megjegyzés az 1. főaxiómához

Az 1. főaxióma azt az általános földrajzos tapasztalatot mondja ki, hogy a földrajzi környezet egy örökké és szakadatlanul változó környezet; a benne lévő földrajzi lének, amelyek alkotói és egyben alakítói is magának a földrajzi környezetnek, folyamatosan változnak. A földrajzi környezet képe tűnhet állandónak egy közösség, sőt még egy geográfus számára is, ám az állandóság pusztán csak látszólagos, hiszen az érzékszerveinkkel a földrajzi környezet sok-sok módosulását, földrajzi lénjeinek alakulását nem vagy alig vagyunk képesek észlelni. Ahhoz már különleges műszerezettségre van szüksége a geográfusnak, vagy egy bizonyos idő elteltére, hogy a változás észrevehetően szembetűnjék. A földrajzi változások sohasem állnak le, azok mindenkor és mindenütt folyamatos, szakadatlan változások.

Az 1. földrajzi főaxiómából levezetjük az 1. főtétele (1. főaxióma $\rightarrow$ 1. főtétel):

1. *főaxióma*: A földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének földrajzi változásokon esnek át.

↓ ↓ ↓ ↓

1. főtétel. *A földrajzi változások mindenütt és mindenkor szakadatlan változások.*

Megjegyzés a 2. főaxiómához

A 2. főaxióma kimondja, hogy a földrajzi lének egyben földrajzi hatótényezők, amelyek a földrajzi változásokat okozzák. Gondoljunk a szél földrajzi lénre, amit a hőmérséklet-különbség földrajzi lén kelt. A szél

földrajzi lén igen komoly változásokat képes elindítani a földrajzi lének alkotta földrajzi környezetben. De ugyanígy a víz, a jég, a fény, a nehézségi erő, a tömegvonzás, a tengerhullámmzás, a bányászat, az ipartelepítés...

A 2. főaxiómából levezetjük a 2. főtétele (2. főaxióma $\rightarrow$ 2. főtétel):

2. *főaxióma*: A földrajzi környezetnek a földrajzi változásait a földrajzi lének alapképességei idézik elő.

$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$

2. főtétel. *A földrajzi lének alapképességei — a földrajzi anyag, a földrajzi erő, a földrajzi jel és a földrajzi hatás — a lén alapképességeinek a földrajzi környezetben megnyilvánuló adottságai.*

Megjegyzés a 3. főaxiómához

A 3. földrajzi főaxióma a földrajzi helynek, a földrajzi időnek és a földrajzi körülményeknek a földrajzi változásokban való egységét jelenti ki. A földrajzi változások földrajzi helyekhez, földrajzi időkhöz és földrajzi körülményekhez vannak óhatatlanul hozzákötve. Más-más földrajzi változások jönnek létre ugyanazon földrajzi lének hatására a különféle földrajzi helyeken, földrajzi időkhöz és földrajzi körülmények között a földrajzi környezetet alkotó földrajzi léneken. Ismét a *szél* a példa. A szél mint földrajzi lén, földrajzi hatótényező más földrajzi változást indít el egy sivatagi földrajzi helyen a mai földrajzi időben és domborzati körülmények között, mint egy kis tengeri sziget partjain. A földrajzi lének földrajzi változásai sohasem önmagukban, más földrajzi lénektől függetlenül történnek, hanem mindenkor és mindenütt valamilyen földrajzi léneknek az összehatásaként zajlanak.

A 3. főaxiómából levezetjük a 3. főtétele (3. főaxióma $\rightarrow$ 3. főtétel):

3. *főaxióma*: A földrajzi környezet földrajzi lénjeinek földrajzi változásai a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében történnek.

$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$

3. főtétel. *A földrajzi változások mindenütt és mindenkor a földrajzi körülményektől is függő változások.*

Megjegyzés a 4. főaxiómához

A 4. földrajzi főaxióma a földrajztudomány létrejöttére, fennállására, fejlődésére utal. A földrajzi környezet földrajzi léneinek a földrajzi változásait a legkülönbélebb földrajzi műveletekkel tanulmányozzuk, s az eredményeinek az osztályozása, rendszerezése meg a földrajzi műveleteket végző kutatók együttese szervezi egybe a földrajztudományt, ill. a geográfia különféle ágait úgy a természeti földrajzi, mint a társadalmi földrajzi tudományágban.

A 4. főaxiómából levezetjük a 4. főtétele (4. főaxióma $\rightarrow$ 4. főtétel):

4. *főaxióma*: A földrajzi környezetet, a földrajzi léneket, a földrajzi változásokat, a földrajzi helyeket, a földrajzi időket és a földrajzi körülményeket körülményeket földrajzi műveletekkel tanulmányozzuk.

$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$

4. *főtétel*. *Földrajzi műveletekkel hozzuk létre, tartjuk fenn és fejlesztjük a földrajztudományt és intézményrendszerét.*

A főtételek együtt:

1. *főtétel*: A földrajzi változások mindenütt és mindenkor szakadatlan változások.
2. *főtétel*: A földrajzi lének alapképességei — a földrajzi anyag, a földrajzi erő, a földrajzi jel és a földrajzi hatás — a lén alapképességeinek a földrajzi környezetben megnyilvánuló adottságai.
3. *főtétel*: A földrajzi változások mindenütt és mindenkor a földrajzi körülményektől is függő változások.
4. *főtétel*: Földrajzi műveletekkel hozzuk létre, tartjuk fenn és fejlesztjük a földrajztudományt és intézményrendszerét.

A legelső földrajzi axiómát átalakítva megkapjuk a földrajztudomány szabatos meghatározását:

A földrajztudomány a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek a földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények függvényében történő földrajzi változásait földrajzi műveletekkel vizsgáló tudomány.

A földrajztudomány legeslegelső és legelső axiómája, a négy főaxiómája a földrajztudományi axiómarendszer további axiómáinak és tételeinek a megfogalmazása alapjául szolgálnak.

Földrajzi axiómacsoportok

Egy földrajztudományi axióma kimondásához legalább két *földrajzi alapfogalom* használatát, majd megállapítatit a köztük lévő valamilyen földrajzi viszony, kapcsolat, valamiféle függés, vonatkozás, lényeges, jellemző, fontos földrajzi tulajdonság, vagyis az, ami összeköti, egybeszervezi, egyben tartja a két alapfogalommal jelölt földrajzi axiómát; végül pedig megszerkesztjük és kijelentjük a földrajzi axiómát. Ezek lesznek a geográfia egy-egy axiómacsoportja, s ezekből hatot képezünk.

A *földrajzi művelet* kivételével minden földrajzi alapfogalmat párosítunk minden földrajzi alapfogalommal. Ez 6 elem ismétlés nélküli másodosztályú kombinációja, vagyis $(6 * 5)/2 = 15$, ám ehhez még hozzávesszük az azonos alapfogalmakkal képzett párokat, így összesen 21 alapfogalom párunk lesz. (76. táblázat)

FÖLDRAJZI ALAPFOGALMAK	L_f	Kt_f	V_f	H_f	I_f	Ky_f	Σ
Földrajzi lén — L_f	x						1
Földrajzi környezet — Kt_f	x	x					2
Földrajzi változás — V_f	x	x	x				3
Földrajzi hely — H_f	x	x	x	x			4
Földrajzi idő — I_f	x	x	x	x	x		5
Földrajzi körülmény — Ky_f	x	x	x	x	x	x	6
<i>Párok száma</i>	6	5	4	3	2	1	21

76. táblázat. A földrajzi alapfogalmak párosítása

A *földrajzi művelet* alapfogalommal, mivel ez a földrajztudomány művelésére, azaz magára a földrajzos tudományos tevékenységre és annak intézményeire vonatkozik, egyetlenegy axiómát szerkesztünk, ez a fentebb már megismert 4. főaxióma. Végül megadjuk a párokhoz ama jellegzetes

viszonyt, amellyel kimondhatjuk a földrajztudományi axiómákat. (77. táblázat)

Megjegyzés. A földrajztudományt és intézményeit (kutatás és oktatás a különféle iskolafajtákban) földrajzi műveletekkel hozzuk létre, tartjuk fenn és fejlesztjük. A biológiát, kémiát, kozmogóniát, matematikát, fizikát, társadalmi és az alkalmazott tudományokat stb. szintén sajátos, az adott tudományra jellemző műveletekkel (módszerekkel, eljárásokkal, eszközökkel) hozzuk létre, tartjuk fenn és fejlesztjük. A földrajzi műveletek számosak. A hétköznapi tájékozódástól a tudományos tanulmányozásig sok minden tartozik e fogalom alá (pl. megfigyelés, adatgyűjtés, leírás, összehasonlítás, kísérlet, csoportosítás, rendszerezés, földrajzi intézmény, kutatóintézet létesítése stb.).

Ssz.	FÖLDRAJZI PÁROK	FÖLDRAJZI TULAJDONSÁG
1	<i>lén — lén</i>	kölcsönhatás
2	<i>lén — környezet</i>	alkotás-alakítás
3	<i>lén — változás</i>	folytonosság
4	<i>lén — hely</i>	tartozás valamihez
5	<i>lén — idő</i>	tartozás valamihez
6	<i>lén — körülmény</i>	létrehozás
7	<i>környezet — környezet</i>	kölcsönhatás
8	<i>környezet — változás</i>	folytonosság
9	<i>környezet — hely</i>	tartozás valamihez
10	<i>környezet — idő</i>	tartozás valamihez
11	<i>környezet — körülmény</i>	létrehozás
12	<i>változás — változás</i>	kölcsönhatás
13	<i>változás — hely</i>	tartozás valamihez
14	<i>változás — idő</i>	tartozás valamihez
15	<i>változás — körülmény</i>	létrehozás
16	<i>hely — hely</i>	kölcsönhatás
17	<i>hely — idő</i>	tartozás valamihez
18	<i>hely — körülmény</i>	létrehozás
19	<i>idő — idő</i>	kölcsönhatás
20	<i>idő — körülmény</i>	létrehozás
21	<i>körülmény — körülmény</i>	kölcsönhatás

77. táblázat. Alapfogalmi párok és az összekötő tulajdonságuk

I. A földrajzi lén axiómacsoportja

Először a *földrajzi lén* alapfogalmat párosítjuk önmagával és sorrendben a többi öt földrajzi alapfogalommal, majd megállapítjuk a köztük lévő leglényegesebbnek tartott földrajzi tulajdonságot, aztán kimondjuk az axiómát.

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi lén	földrajzi lén	kölcsönhatás
	földrajzi környezet	alkotás-alakítás
	földrajzi változás	folytonosság
	földrajzi hely	tartozás valamihez
	földrajzi idő	tartozás valamihez
	földrajzi körülmény	létrehozás

I/1. axióma. A földrajzi lének hatással vannak egymásra.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lén	kölcsönhatás	földrajzi lén

Megjegyzés. A különféle, de nem földrajzi tulajdonságú lének is folyamatosan hatnak egymásra: alakítják egymást, befolyásolják egymást, fenntartják egymást, pusztítják egymást, egymás következményei stb. A földrajzi lének *földrajzi hatótényezők* gyanánt működnek.

A *hatás* során csak az egyik földrajzi lén hat a másikra, s a másikban vagy a másikon maradó változás lép fel. Fordítva ez nem áll. A *kölcsönhatás* két vagy több földrajzi lén állapotának a megváltozása. A kölcsönhatásban maradó változás lép fel a földrajzi lénekben, ellentétben a *rezonanciával* mint hatással, ahol a folyamat végén a földrajzi lének eredeti állapotukba kerülnek vissza. Földrajzi hatás pl. a közetek mállása, a sziklás tengerpartnak a hullámszél általi letarolása (abráziója); kölcsönhatások következménye az élet evolúciója, kölcsönhatás a településfejlesztés; rezonancia az élőlények érzékelése vagy a vasúti hídnak a rajta áthaladó szerelvény keltette rezgése.

Egyenértékű axiómák lehetnek: 1. a földrajzi lének befolyásolják egymást; 2. minden földrajzi lén hatással van a földrajzi környezetében lévő más földrajzi lénekre; 3. a földrajzi lén természetes hatóközege a földrajzi környezet; stb.

Ugyanazon alapfogalmakkal és hasonló tulajdonságokkal több, egymással egyenértékű axióma is megadható. Például a hatás–befolyás–fenntartás–visszahatás–károkozás tulajdonságokkal az axiómák egyenértékűségét értelmezhetjük így:

1. földrajzi lént földrajzi lén határol;
2. minden földrajzi lént földrajzi lén határol;
3. bármelyik földrajzi lént földrajzi lén határol;
4. akármelyik földrajzi lént földrajzi lén határol;
5. földrajzi lénnek földrajzi lén a szomszédja;
6. minden földrajzi lénnek földrajzi lén a szomszédja;
7. bármelyik földrajzi lénnek földrajzi lén a szomszédja;
8. akármelyik földrajzi lénnek földrajzi lén a szomszédja;
9. földrajzi lénhez földrajzi lén illeszkedik;
10. minden földrajzi lémhez földrajzi lén illeszkedik;
11. bármelyik földrajzi lénhez földrajzi lén illeszkedik,
12. akármelyik földrajzi lénhez földrajzi lén illeszkedik.

Az akár-, bár-, mind-, minden- és vala- előtagú névmásokkal, vagyis az *akármelyik*, *bármelyik*, *mindegyik*, *minden*, *valamelyik* általános névmásokkal csekély jelentésváltozattal, ám ugyanazon értelmű axiómák szerkeszthetők. Az *akármelyik* és a *bármelyik* általános névmás jelentése: több meghatározott lén közül tetszőlegesen valamelyik. A *mindegyik* jelentése: minden egyes lénre vonatkozó. A *minden*: egyenként mind; a lének összessége, együttvéve mind; mindenféle; akármelyik, bármelyik. És a *valamelyik* jelentése: több lén közül az egyik, amelyik viszont nincs közelebből meghatározva.

Az I/1. axióma igaz voltát a kutatói tapasztalat és a belátás teljesen alátámasztja. Nincs olyan földrajzi lén, amelyekre egy másik földrajzi lén ne hatna valamiképpen; vagy amelyeknek ne lenne befolyása egy másikra, ill. amelyik ne földrajzi környezetben lenne.

A Föld felületét — mint a legnagyobb földrajzi környezetet — a földrajzi lének teljesen lefedik, befedik, betakarják; egymást körülveszik. A legnagyobb, legterjedelmesebb földrajzi lén maga a Föld. A Földnek viszont ama értelemben, hogy az a legnagyobb földrajzi lén, amin élünk,

nincs szomszédja; a Földet nem határolja egy másik földrajzi lén; nem illeszkedik egy másik földrajzi lénhez.

Egy nagyobb, terjedelmesebb, erősebb hatású földrajzi lén nyilván erősebben hat a rajta, benne, körülötte, mellette... lévő kisebb vagy egy kisebb szomszédos földrajzi környezetre, földrajzi lénre.

Lényeges, fontos földrajzi tulajdonságként mást is rögzíthetünk, mint a kölcsönhatást. Például a *határolás–szomszédság–illeszkedés* tulajdonságot. Ekkor viszont egy egészen más axiómát kell megfogalmaznunk, mint amit a kölcsönhatás tulajdonság esetében tettük.

Az axiomatika egyik nehézsége mutatkozik meg itt, jelesül az, hogy mit tekintünk *lényeges, fontos tulajdonságnak* két földrajzi alapfogalom viszonyában, kölcsönös helyzetében, kapcsolatában. Ezért célszerű, ha az axiomatizálandó tudomány legfelkészültebb, legképzettebb képviselői — iskolai tanárai, egyetemi oktatói, akadémikusai, intézeti kutatói — együttesen hozzák létre a tudományuk axiómarendszerét, mert így ők maguk lesznek a biztosíték arra, hogy az elkészült pl. földrajztudományi axiómarendszert nem kell majd évente átfogalmazgatni — ami, ugye, komolytalanná tenné a földrajztudományt és a geográfusokat.

I/2. axióma. A földrajzi lének alkotják-alakítják a földrajzi környezetet.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lén	alkotás-alakítás	földrajzi környezet

Megjegyzés. A különféle, de nem földrajzi tulajdonságú környezetek a saját környezeti lénjeiket tartalmazzák, azok alkotják-alakítják a környezetüket. A kémiai környezetet a kémiai lének alkotják-alakítják; a biológiai környezetet a biológiai lének, a társadalmi környezetet pedig a társadalmi lének. A földrajzi környezetet természetesen a földrajzi lének alkotják-alakítják. *Egyenértékű axiómák:* 1. a földrajzi környezet földrajzi léneket tartalmaz (minden földrajzi környezet földrajzi léneket tartalmaz); 2. a földrajzi környezet földrajzi léneket foglal magába (minden földrajzi környezet földrajzi léneket foglal magába).

Egy földrajzi lén állaga, alakja, kinézete, hatása, helyzete, fennmaradása stb. folytonosan változik. Ennek következtében változik maga a földrajzi környezet is, amit viszont a földrajzi lének alkotnak. A földrajzi lének

földrajzi hatótényezőként, földrajzi erőként viselkednek, ennél fogva földrajzi változásokat idéznek elő a földrajzi környezetben.

I/3. axióma. A földr. lének a földr. változásban folyamatosan, alakulnak.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lén	folytonosság	földrajzi változás

Megjegyzés. A különféle lének állandóan, folyamatosan, szakadatlanul, szüntelenül alakulnak a világegyetemben, nem csupán a földrajziak, és alakítják is egymást. A változás egyetemes, a nyugalom, az állandóság viszonylagos. Egy földrajzi változás lefolyása különféle: a földrajzi lén színének, alakjának, kiterjedésének stb. a folytonos alakulása lehet gyors és lassú; szakaszos és éles átmenetű; időben évmilliókra elhúzódó stb.

Egyenértékű axiómák lehetnek: 1. a földrajzi lének szüntelenül földrajzi változásokon esnek át; 2. a földrajzi lének a földrajzi változás folytonos alanyai.

I/4. axióma. A földrajzi lének földrajzi helyhez tartoznak.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lének	tartozás valamihez	földrajzi hely

Megjegyzés. A földrajzi lének meghatározott földrajzi helyen keletkeznek, léteznek, pusztulnak. A földrajzi hely lehet egy pont, általában azonban a földrajzi lének kisebb-nagyobb kiterjedésű földrajzi környezeti felületet, térrészt foglalnak el.

Példa. A Pécs nevű földrajzi lén a Pécs földrajzi helyen van, amelyet a leg-egyszerűbben közigazgatási határával különíthetünk el közvetlen környezetétől. A város a Mecsek-hegység D-i lankáin és a Pécsi-síkság É-i felén fekszik. A Pécsi-víz választja ketté e két tájegységet. A Pécs nevű földrajzi hely természetesen része a várost határoló Mecsek földrajzi környezetnek (tájnak) és a Pécsi-síkság földrajzi környezetnek (tájnak). Ezek meg részei a Dél-Dunántúlnak, amely betagozódik a Dunántúlba, az meg a Kárpát-medence földrajzi környezetbe és tovább.

I/5. axióma. A földrajzi lének földrajzi időhöz tartoznak.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lének	tartozás valamihez	földrajzi idő

Megjegyzés. A földrajzi lének csak bizonyos, csak meghatározott földrajzi időben keletkeznek, léteznek, pusztulnak; átalakulnak, átváltoznak, újraalakulnak. A földrajzi idő tartama lehet nagyon kicsi, egyetlen másodperc; lehet hetek, évek, vagy akár kisebb-nagyobb tartamú földtörténeti időt, időszakot, kort, korszakot átfogó. Például a *sarki jégsapka* földrajzi lén csak és kizárólag a jégkorra jellemző, amikor is a Föld átlaghőmérséklete jelentősen csökkent, és az eljegesedés során sarki és kontinentális jégtakaró alakult ki, főképpen az É-i féltekén. A jégkor alatt hidegebb és melegebb korszakok váltották egymást. Tehát a *sarki jég* földrajzi lén csak a jégkorban keletkezik, marad fenn; annak elmúlásával a sarki jégsapkák is eltűnnek.

I/6. axióma. A földrajzi lének földrajzi körülményeket is létrehoznak.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi lének	létrehozás	földrajzi körülmények

Megjegyzés. Az egyes földrajzi lének egymásra hatása különféle földrajzi körülményeket hoz létre, tart fenn vagy tüntet el. Például az éghajlati övezetesség miatt a *közetek mállása* földrajzi változás más-más földrajzi körülmények között megy végbe az egyes különféle földrajzi környezetekben.

A földrajzi lén axiómáinak csoportja (I. axiómacsoport)

- I/1. A földrajzi lének hatással vannak egymásra.
- I/2. A földrajzi lének alkotják-alakítják a földrajzi környezetet.
- I/3. A földrajzi lének a földrajzi változásban folyamatosan alakulnak.
- I/4. A földrajzi lének földrajzi helyhez tartoznak.
- I/5. A földrajzi lének földrajzi időhöz tartoznak.
- I/6. A földrajzi lének földrajzi körülményeket hoznak létre.

II. A földrajzi környezet axiómacsoportja

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi környezet	földrajzi környezet	kölcsönhatás
	földrajzi változás	folytonosság
	földrajzi hely	tartozás valamihez
	földrajzi idő	tartozás valamihez
	földrajzi körülmény	létrehozás

II/1. axióma. Két földrajzi környezet hat egymásra.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi környezet	kölcsönhatás	földrajzi környezet

Megjegyzés. A Kárpát-medence nevű földrajzi környezetre erős hatással van az Adriai-tenger földrajzi környezet. Egyrészt meleg légtömegek áramolhatnak felőle É-ra, a medence fölé, és időjárás-változást okoznak; másrészt a medence lakóit nyáron tömegesen vonzza a Horvát-tengerpart a kellemes éghajlat, a szép tájak, a fürdési lehetőségek miatt.

II/2. axióma. A földrajzi környezetben a földrajzi változás állandósult, folyamatos.

FÖLDRAJZI		
ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi környezet	folytonosság	földrajzi változás

Megjegyzés. A földrajzi környezetben a földrajzi változáson kívül semmi nem állandó, ill. a földrajzi környezet állandósága látszólagos, viszonylagos. A földrajzi környezet folyamatos változásait a *földrajzi hatótényezők* (nehézségi erő, röpítő [centrifugális] és behúzó [centripetális] erő, hő, fény, „életerő”) idézik elő. Van a Föld felületén egy rendszeres ismétlődést mutató önszabályozó rendszer, amit a — jelenleg csak a Földön ismert és a szervetlen természet lényjeinek egymásra hatásához képest fokozottabb hatása — „életerő” működtet, jelesül a bionómiai rendszer, ami bonyolult kölcsönhatások során alakult ki:

1. a Föld nehézségi ereje,
2. a Föld saját tengelye körüli, kisebb szabálytalanságokat mutató forgása,
3. a Föld Nap körüli, kisebb szabálytalanságokat mutató keringése,
4. a Föld Naptól való távolsága által megszabott kb. 14,5 °C évi középhőmérséklete és
5. a Földnek a Holddal való együttmozgása következtében.

A bionómiai evolúciós rendszerre rátelepült az antropocén földtörténeti korszak társadalmainak földrajzi környezetet alakító erőteljes tevékenysége (kedvezőtlen, káros antropogén hatások). A földrajzi változásokat tehát földrajzi hatótényezők, földrajzi erők (földrajzi lének) hozzák létre. Az viszont a földrajzi változás léptékétől függ, hogy érzékeljük-e, észleljük-e a földrajzi változásokat egy-egy földrajzi helyen az adott földrajzi időben.

Egyenértékűek: 1. a földrajzi környezetben folyamatos módosulásokkal zajlanak a földrajzi változások (minden földrajzi környezetben szakadatlanul történnek földrajzi változások); 2. a földrajzi környezetben állandóan alakulnak a földrajzi változások (minden földrajzi környezetben állandóak a földrajzi változások).

II/3. axióma. A földrajzi hely földrajzi környezethez tartozik.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi környezet	tartozás valamihez	földrajzi hely

Megjegyzés. Minden földrajzi környezetben számos földrajzi helyet határolhatunk el, különíthetünk el egymástól — a földrajzi lének figyelembevételével. Megannyi földrajzi hely tartozhat egy földrajzi környezethez.

II/4. axióma. A földrajzi idő földrajzi környezethez tartozik.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi környezet	tartozás valamihez	földrajzi idő

Megjegyzés. Minden földrajzi környezetben számos földrajzi időt határolhatunk el, különíthetünk el egymástól — a földrajzi lének figyelembe-

vételével. A földrajzi időkhöz földrajzi lének tartoznak. Egy korábbi földrajzi időben más földrajzi környezet létezhetett egy jelenlegi földrajzi környezet helyén.

III/5. axióma. A földrajzi környezetben különféle földrajzi körülmények jönnek létre.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi környezet	létrehozás	földrajzi körülmények

Megjegyzés. Minden földrajzi környezetben változatos, sokféle földrajzi körülmények jöhetnek létre. A különféle földrajzi körülmények módosítják az egyes földrajzi léneknek a földrajzi környezetben történő változását. A Pécs nevű földrajzi környezetben más földrajzi körülmények vannak a Mecsek-oldalban, mint a Pécsi-víz medencéjében.

A földrajzi környezet axiómáinak csoportja (II. axiómacsoport)

II/1. Két földrajzi környezet hat egymásra.

II/2. A földrajzi környezetben szakadatlan földrajzi változások történnek.

II/3. A földrajzi környezet földrajzi helyeket tartalmaz.

II/4. A földrajzi környezet földrajzi időhöz van kötve.

II/5. A földrajzi környezetben különféle földrajzi körülmények vannak.

III. A földrajzi változás axiómacsoportja

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi változás	földrajzi változás	kölcsönhatás
	földrajzi hely	tartozás valamihez
	földrajzi idő	tartozás valamihez
	földrajzi körülmény	létrehozás

III/1. axióma. Földrajzi változás földrajzi változást idéz elő.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi változás	kölcsönhatás	földrajzi változás

Megjegyzés. Nyilvánvaló, hogy egy földrajzi lének a megváltozása új viszonyokat, fennállásokat hoz létre egy adott földrajzi környezetben. Ha

egy völgyben a völgytalpon gát keletkezik földrengés vagy suvás (fölcsumlás) következtében az átmenő vízfolyás útjában, akkor a völgyben tó keletkezhet. E mellé aztán üdülők épülnek, a tóba halakat telepítenek, a tó környékét parkosítják, a tavat vízi sportolásra alkalmassá teszik stb. Tehát egy földrajzi változás földrajzi változások sorozatát indítja el.

III/2. axióma. A földrajzi változás földrajzi helyhez tartozik.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi változás	tartozás valamihez	földrajzi hely

Megjegyzés. Nyilvánvaló, hiszen ez is magától értetődő: mindenfajta változás, mindenféle alakulás, nem csak a földrajziak, helyhez vannak kötve. Merthogy a lén, amin a változás bekövetkezik, ill. ami a változást elindítja, egy bizonyos helyen van. A lén maga hely. Nincs, nem létezik olyan változás, amelyik ne lenne helyhez ($\approx$ lénhez) kötve.

III/3. axióma. A földrajzi változás földrajzi időhöz tartozik.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi változás	tartozás valamihez	földrajzi idő

Megjegyzés. Hasonló, mint fent. Mindenfajta változás, mindenféle alakulás, nem csak a földrajziak, időhöz vannak kötve. Merthogy a lén, amin a változás bekövetkezik, ill. ami a változást elindítja, egy bizonyos időben van. A lén maga idő. Nincs, nem létezik olyan változás, amelyik ne lenne időhöz ($\approx$ lénhez) kötve.

III/4. axióma. A földrajzi változás feltétele bizonyos földrajzi körülmények megléte.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi változás	létrehozás	földrajzi körülmények

Megjegyzés. Földrajzi változás nem következik be akkor, ha bizonyos feltételek, amelyek nincsenek meg a földrajzi környezetben a változás elindításához, fenntartásához, lefolyásához (lefolytatásához), végbemeneteléhez (véghezviteléhez) nincsenek meg. A földrajzi körülmények szintén

meghatározott földrajzi helyhez és földrajzi időhöz ($\approx$ földrajzi lénekhez) vannak kötve.

A földrajzi változás axiómáinak csoportja (III. axiómacsoport)

- III/1. Földrajzi változás földrajzi változást idéz elő.
- III/2. A földrajzi változás földrajzi helyhez van kötve.
- III/3. A földrajzi változás földrajzi időhöz van kötve.
- III/4. A földrajzi változás feltétele bizonyos földrajzi körülmények megléte.

IV. A földrajzi hely axiómacsoportja

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi hely	földrajzi hely	kölcsönhatás
	földrajzi idő	tartozás valamihez
	földrajzi körülmény	létrehozás

IV/1. axióma. Földrajzi helyet földrajzi hely határol.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi hely	határolás	földrajzi hely

Megjegyzés. Földrajzi hely mellett földrajzi hely van, azaz földrajzi helynek földrajzi hely a szomszédja; másképpen földrajzi környezetet földrajzi környezet határol. A Földet kivéve, ami a legnagyobb földrajzi hely (a legnagyobb földrajzi környezet), neki nincs szomszédja, nincs határa sem, de véges.

IV/2. axióma. A földrajzi helyhez földrajzi idő tartozik.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi hely	kölcsönös viszony	földrajzi idő

Megjegyzés. Minden egyes földrajzi hely meghatározott földrajzi időben létezik.

IV/3. axióma. A földrajzi helyen csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi hely	előfordulás	földrajzi körülmények

Megjegyzés. Egy-egy földrajzi helyen csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő. A Kárpát-medence földrajzi környezetben más földrajzi körülmények alakítják Pécs várost, mint Csíkszereda városunkat.

A földrajzi hely axiómáinak csoportja (IV. axiómacsoport)

IV/1. Földrajzi helyet földrajzi hely határol.

IV/2. A földrajzi helyhez földrajzi idő tartozik.

IV/3. Adott földrajzi helyen csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.

V. A földrajzi idő axiómacsoportja

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi idő	földrajzi idő	kölcsönhatás
	földrajzi körülmény	létrehozás

V/1. *axióma.* Földrajzi időt földrajzi idő követ.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi idő	rákövetkezés	földrajzi idő

Megjegyzés. Földrajzi időt földrajzi idő követ. Vagyis a földrajzi idő folyamatos változó, amit a vizsgálódásainkban kisebb vagy nagyobb egységekre tagolunk.

V/2. *axióma.* A földrajzi időben csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi idő	előfordulás	földrajzi körülmények

Megjegyzés. Egy-egy földrajzi időben csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő. Este, hajnalban vagy tavasszal más földrajzi körülmények alakítják ugyanazon földrajzi léneket. A Kárpát-medence földrajzi környezetben a téli hónapokban ugyan hasonló, de egy kicsit azért mégiscsak

más földrajzi körülmények alakítják Pécs várost, mint a közép-csíki Csíkszereda városunkat.

A földrajzi idő axiómáinak csoportja (V. axiómacsoport)

V/1. Földrajzi időt földrajzi idő követ.

V/2. Adott földrajzi időben csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.

VI. A földrajzi körülmény axiómacsoportja

FÖLDRAJZI ALAPFOGALOM	PÁROSÍTANDÓ ALAPFOGALMAK	TULAJDONSÁG
földrajzi körülmény	földrajzi körülmény	kölcsönhatás

VI/1. *axióma.* A földrajzi körülmények módosulása más jellegű földrajzi körülményeket hoz létre.

ALAPFOGALOM	TULAJDONSÁG	ALAPFOGALOM
földrajzi körülmény	módosulás, alakulás	földrajzi körülmény

Megjegyzés. A földrajzi körülmény alakulása módosítja egy adott földrajzi hely és földrajzi idő földrajzi körülményeit. Adott földrajzi helyhez és földrajzi időhöz tartozó egyfajta földrajzi körülmény megváltozása módosítja a rákövetkező földrajzi körülmény létrejöttét. Ha a Mecsekben egy földrajzi helyen tarvágást végeznek az erdészek, akkor annak a földrajzi helynek óhatatlanul átalakul, megváltozik a mikroklímája, az állatvilága, a talaja, a vízháztartása stb., tehát más földrajzi körülmények jönnek létre ugyanazon a földrajzi helyen a tarvágást követő földrajzi időben.

A földrajzi körülmény axiómájának csoportja (VI. axiómacsoport)

VI/1. A földrajzi körülmények módosulása más jellegű földrajzi körülményeket hoz létre.

A földrajztudomány „általános” axiómarendszere összefoglalva

A földrajztudomány „általános” axiómarendszerét természetesen meg kell különböztetnünk a földrajzi tudományágak saját axiómarendszerétől. Amik sajnos még nincsenek megszerkesztve. Mindegyik földrajztudományi ág és földrajzi elmélet művelőinek, vezető szakembereinek érdemes kidolgozniuk a saját axiómarendszerüket, amelynek a földrajztudomány „általános” axiómarendszeréhez kell igazodnia, azzal ellentmondásban nem lehet.

A hét földrajzi alapfogalom

1. földrajzi lén, 2. földrajzi környezet, 3. földrajzi változás, 4. földrajzi hely, 5. földrajzi idő, 6. földrajzi körülmény, 7. földrajzi művelet.

A földrajzi alapfogalmak meghatározása

- I. A *földrajzi lén* a földrajzi környezetben létező lén.
- II. A *földrajzi környezet* a földrajzi lének környezete.
- III. A *földrajzi változás* a földrajzi léneken végbemenő változás.
- IV. A *földrajzi hely* a földrajzi lének helye.
- V. A *földrajzi idő* a földrajzi lének idője.
- VI. A *földrajzi körülmény* a földrajzi lének alkotta körülmény.
- VII. A *földrajzi művelet* a földrajzi lénekkel végzett szabatos tevékenység.

A földrajzi alapfogalmak értelmezésének követelményei

- I. Földrajzi környezetnek *akkor és csak akkor* nevezzük a környezeteknek egy osztályát, ha a környezetet *csak és kizárólag* a Föld bolygó felszínével kapcsolatban értelmezzük.
- II. Földrajzi lének, földrajzi változásnak, földrajzi helynek, földrajzi időnek és földrajzi körülményeknek *akkor és csak akkor* nevezzük a léneknek, változásoknak, helyeknek, időeknek és körülményeknek egy osztályát, ha a lént, a változást, a helyet, az időt és a körülményeket *csak és kizárólag* földrajzi környezetben értelmezzük.

- III. Földrajzi műveletnek *akkor és csak akkor* nevezzük a tudományos műveleteknek egy osztályát, ha a tudományos műveletet *csak és kizárólag* a földrajzi környezet földrajzi lénei változásának a vizsgálatára értelmezzük.

Egyéb földrajzi követelmények

1. A földrajztudomány axiómarendszerét a lén-elméletre (és a vele kapcsolatban álló, ám e könyvben még nem ismertetett bizon-elméletre) kell visszavezetni.
2. A földrajztudomány művelésekor a földrajzi nyelvet helyesen kell használni: szabatosan, körültekintően, világosan, érthetően.
3. A földrajztudomány művelésekor a helyes földrajzi gondolkodás alapvető: földrajzi következtetéseket, tételeket, fogalom-meghatározásokat szabatosan kell szerkeszteni.

Legeslegelső földrajzi axióma. Tájékozódni szükséges.

Legelső földrajzi axióma. A földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében szakadatlan földrajzi változásokat idéznek elő, maguk is állandóan földrajzi változásokon esnek át, amiket földrajzi műveletekkel vizsgálunk.

1. *főaxióma.* A földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi lének szakadatlan földrajzi változásokon esnek át.
2. *főaxióma.* A földrajzi környezet földrajzi változásait a földrajzi lének alapképességei idézik elő.
3. *főaxióma.* A földrajzi környezet földrajzi léneinek földrajzi változásai a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében történnek.
4. *főaxióma.* A földrajzi környezetet, léneket, változásokat, helyeket, időket, körülményeket földrajzi műveletekkel tanulmányozzuk, aminek az eredménye maga a földrajztudomány.

- I/1. axióma.* A földrajzi lének hatással vannak egymásra.
I/2. axióma. A földrajzi lének alkotják-alakítják a földrajzi környezetet.
I/3. axióma. A földr. lének a földr. változásban folyamatosan alakulnak.
I/4. axióma. A földrajzi lének földrajzi helyhez vannak kötve.
I/5. axióma. A földrajzi lének földrajzi időhöz van kötve.
I/6. axióma. A földrajzi lének földrajzi körülményeket is létrehozhatnak.
II/1. axióma. Két különböző földrajzi környezet azonos, hasonló és különböző földrajzi léneket is tartalmazhat.
II/2. axióma. A földr. környezetben szakadatlan földr. változások történnek.
II/3. axióma. A földrajzi környezet földrajzi helyeket tartalmaz.
II/4. axióma. A földrajzi környezet földrajzi időhöz van kötve.
II/5. axióma. A földrajzi környezetben különféle földrajzi körülmények vannak.
III/1. axióma. Földrajzi változás földrajzi változást idéz elő.
III/2. axióma. A földrajzi változás földrajzi helyhez van kötve.
III/3. axióma. A földrajzi változás földrajzi időhöz van kötve.
III/4. axióma. A földrajzi változás feltétele bizonyos földrajzi körülmények megléte.
IV/1. axióma. Földrajzi helyet földrajzi hely határol.
IV/2. axióma. A földrajzi helyhez földrajzi idő tartozik.
IV/3. axióma. Adott földrajzi helyen csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.
V/1. axióma. Földrajzi időt földrajzi idő követ.
V/2. axióma. Adott földrajzi időben csak bizonyos földrajzi körülmények fordulhatnak elő.
VI/1. axióma. A földrajzi körülmények módosulása más földrajzi körülményeket hoz létre egy-egy földrajzi környezetben.

Íme, ez az, itt áll előttünk (ill. fentebb) a földrajztudomány axiómarendszere! A hét földrajzi alapfogalommal, az ők meghatározásával, a földrajztudományi axiómarendszerrel szemben támasztott követelményekkel, a legeslegelső és a legelső axiómával, a négy főaxiómával és a 21 axiómával! Az axiómák sorrendje nem tetszőleges, mert az axiómák egymásra épülnek fontossági rendben. Ezen axiómákból számos földrajzi tételt vezethetünk le, és a leképezést, a mintát, a modellt felhasználva

az összes földrajztudományi ág és elmélet axiómarendszerét megszerkeszthetjük.

A földrajztudomány axiómarendszerének nyilvánvalóan *egyetlenegy leképezése, leképeződése van*, s az maga a földrajztudomány.

Szerfölött fontos megjegyzés

Az általam szerkesztett földrajztudományi axiómarendszer javítható, fejleszthető, és kell is fejleszteni! Sőt másképpen is fel lehet építeni, mint amiképpen én ezt tevém. Az én axiómarendszerem pusztán csak a kezdet! Ám a geográfusoknak meg kell egyezniük egy *közösen megszerkesztett földrajztudományi axiómarendszer használatában!*

A földrajztudomány meghatározása axiómarendszerének alapfogalmaival

A földrajztudomány a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel vizsgáló földtudomány.

Fölöttébb fontos megjegyzés

Ha a földrajztudomány axiómarendszerének az alapfogalmai elől elvesszük a földrajzi jelzőt, megkapjuk az egyetemes tudomány alapfogalmait. Mindezek a tudományos egységrendszerrel az egyetemes tudományban jól használhatóak, és elvileg minden egyéb tudomány alapfogalmaiul és alaptételeiül alkalmazhatóak, ha a megfelelő tudomány jelzőjét eléjük tesszük. Érdemes kísérletezni!

Az axiomatizálás haszna

Az axiomatizálás fegyelmezett tudományos alkotásra, helyes gondolkodásra sarkallja a kutatót, megbízható eszközt ad a kezébe. Tudományának az alapfogalmait és fogalmait rendszeresen tisztáznia kell, fogalmainak a meghatározásait időnként felül kell vizsgálnia, alaptételeit és tételeit pedig mindig ellenőriznie kell. Az axiomatizálás keretet ad minden tudománynak, kijelöli azok határait. A tudományok axiómák rendszerére építhetők fel, ami átláthatóvá, áttekinthetővé teszi azok rendszerét.

Amiképpen az MTA Nyelvtudományi Bizottsága bizonyos időnként felülvizsgálja és újra kiadja a *Magyar helyesírási szabályzatot*, akképpen

kell a földrajzosoknak is felülvizsgálniuk és újra és újra kiadniuk egyfajta „földrajzi szabályzatot”, amiben a földrajzi fogalmak, értelmezések, axiómák és tételek sorjáznak. Fontos tudatosítanunk a kollégákban, hogy a földrajztudomány a XXI. századtól már nem képzelhető el axiómák nélkül. Sőt azt is, hogy egyetlenegy tudomány sem.

A földrajzi alapfogalmak, axiómák és tételek fontos célt szolgálnak: szilárd alapra helyezni a geográfiát. Ez óriási tudományos érték. Például a *földrajzi környezet* fogalomnak a természeti valóságból való elvonatkoztatásával azt érjük el, hogy a földrajzi környezet fogalommal képzett földrajzi axiómáink több földrajzi dologra is érvényesek lesznek, jelesül minden olyanra, amire teljesülnek a földrajzi axiómák. Ez azért is jó és hasznos, mert az újonnan keletkező földrajzi problémákra már kész válaszokat adhatunk.

A szabotosság a tévedésektől is óv minket: megakadályozza, hogy nyilvánvalónak látszó dolgokat általánosan igaznak tekintsünk olyankor, amikor vannak alóluk kivételek, és ezzel hibás eredményekhez jussunk. Minden földrajzi állítást bizonyítással erősítünk meg, logikus lépések sorozatával.

Ha tudom, hogy a földrajzi környezetről, földrajzi lénekről, földrajzi változásokról stb. akarok beszélni, akkor először leírom, mik ezek. Majd keresek olyan állításokat, amelyek e dolgokra nyilvánvalóan igazak, és elegendőek ahhoz, hogy logikus lépések sorával minden földrajzi tétel levezethető legyen belőlük.

A földrajztudomány axiomatikus felépítése az alapfogalmakkal kezdődik. Ezután az axiómák hat csoportja jön. Eddig 21 axióma van. Az axiomatizálással éppen az a célunk, hogy minden „nyilvánvaló” földrajzi dolgot egyszer s mindenkorra rögzítsünk. A földrajzi axiómák értelmezési keretet adnak a földrajzi alapfogalmaknak: megmondják azt, hogy egy-egy alapfogalomnak miféle tulajdonságokkal kell bírnia, ha a geográfia nevű tudomány tételeit szeretnénk rá alkalmazni. Minden földrajzi képezetnek, modellnek teljesítenie kell az axiómákban az alapfogalmakról kijelentett tulajdonságokat, és ezt minden földrajzos egyenként le tudja ellenőrizni a maga saját tudományágában. Ha teljesíti, akkor rendelkezésére áll az összes bizonyított tétel, ugyanis ezeknek a bizonyításához az axiómákban rögzített tulajdonságokon kívül semmi mást nem használ-

tunk, így azoknak igazaknak kell lenniük földrajzi lének minden olyan rendszerére, osztályára, amelyek az axiómáinknak megfelelnek.

Régebbi földrajzi axiómák

Érdekes látni e néhány szerző axiómáit olvasva azt, hogy eleink miképpen gondolkodtak a földrajztudományról, ill. mi volt a földrajztudomány eleink felfogása szerint. Adalék ahhoz, hogy egy tudománynak a fejlődésével, a változásával a róla való gondolkodás is átalakul, amiképpen az alaptételei is.

1. Adam Walker axiómái 1812-ből¹⁷

Az alábbiak nem axiómák a szó mai tudományos értelmében, inkább csak tételek. Az axiómák szerkesztéséhez szükséges alapfogalmak a gömb felszínén és az égen való tájékozódás fogalmai: a különféle koordináta-rendszerek (horizont sík, valamint égi koordináta rendszer, az égi egyenlítő és a földi egyenlítő koordináta rendszere), szélességi és hosszúsági kör, egyenlítők, időzónák a Föld Ny-ról K-re történő forgása miatt stb., amiknek a felhasználásával a tájékozódási axiómák megfogalmazhatóak, és azokból az alábbi tételek levezethetőek.

- 1st The elevation of the pole above the horizon, is equal to the latitude of the place.
- 2nd The elevation of the equator above the horizon, is equal to the compliment of the latitude.
- 3rd Places situated on the equator have no latitude: and those on the first meridian no longitude: so the place where that meridian intersects the equator has neither latitude nor longitude.
- 4th At the north pole which way soever the wind blows it is from the south: and all places lie south of it. At the south pole all places lie north of it, and every wind comes from the north.

¹⁷ Walker, Adam: *An easy Introduction to Geography and the Use of the Globes*. 4th ed. London, 1812, Schulze and Dean, 57–59.

- 5th All places on the earth have an equal portion of the sun's presence, and of his absence.
- 6th When the sun is on the equator, all places on the earth have equal day and night: but places on the equator have equal day and night all the year.
- 7th Places on the same parallel of latitude will have their days and nights of the same length, whether long or short: but the nearer they are to the equator, the less will be that difference.
- 8th Places within the tropics have the sun vertical twice in the year those on the tropics but once, and to other places on the earth, never.
- 9th The duration of twilights is the shortest in the torrid zone: longest in the frigid: and on a medium in the temperate zone.
- 10th If a ship sails round the world, westward, the people in the ship will lose one whole day: i.e. they will reckon one day less than the people at the port they sailed from. But if they sail round world eastward, they will gain one day.
- 11th If two ships sail round the world, one east, and the other west, they would differ two whole days on their return, though they arrive on the same day.
- 12th Every part of the earth's surface may be considered as its top.

2. Ernst Neef axiómái 1956-ból¹⁸

Neef hármát fogalmazott meg, amik a földfelszín valósága miatt eleve adottak és nem szorulnak bizonyításra.

1. *A planetáris axióma.* Mindenféle földi tény a Föld bolygóhoz van kötve. *Megjegyzés.* A Föld alakja és méretei alapvető tények. A földrajzi területek földrajzi folytonosságot alkotnak a földgolyón. Az axióma az összes afféle alapvető tényt tartalmazza, ami összefügg a Föld gömbfelszínével, mint például a földrajzi helyzet, az övezetesség, a földrajzi folytonosság ténye és a földrajzi határok belőle levezetendő különleges jellege.

¹⁸ Neef, Ernst: Die axiomatischen Grundlagen der Geographie. *Geographische Berichte. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in der DDR.* 1956/2., 85–91.

2. *A khorológiai axióma.* Minden földrajzi lén földrajzi helyhez van kötve, ami annak a fekvése — de különösen a szomszédos helyekhez és területekhez való vonatkozásai — révén kitüntetett helyzetben van.

Megjegyzés. Minden földrajzi lén jellemezhető a saját térbeli rendjével. Nem képzelhető el egyetlenegy földrajzi tény sem, ami ne lenne e térbeli vonatkozásokba beleszövődve.

3. *A táji axióma.* Nincs a Földön olyan terület, amelyen a földrajzi dolgok ne lennének sokféle, törvényekkel meghatározott vonatkozásokban és kölcsönhatásokban egybeszerveződve.

Megjegyzés. Különösen ezen alapvető tényből adódik a geográfia azon alapfeltevése, miszerint minden egyes elemzési szempont pusztán csak előfutára a tulajdonképpeni táj kutatási irányynak. Ez minden földrajzi dolgot kölcsönhatásaiban, tájbeli összefüggéseiben vizsgál. A táji axióma rögzíti a földfelszíni folytonosság minden egyes pontján és magasabb rendű földrajzi egységében a földrajzi dolgoknak az okozati és működési egybefonódását. Ezen axióma tartalmazza a geográfiának a jellegzetes földrajzi szemléletmódját és különösen az ökológiai gondolkodását.

3. Waldo Tobler axiómája 1970-ből¹⁹

„Minden mindennel összefügg, ám a közelebbi dolgok jobban hatnak egymásra.”

Megjegyzés. Ezen állítás a földrajz „első törvényének” neveztetik, azonban én ezt így nem fogadom el. Ám mivel egy helyes megfigyelést tartalmaz, elvileg szerepelhet majd a földrajztudomány axiómarendszerének egyik tételeként.

¹⁹ Tobler, Waldo R.: A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46, 1970/2, 234–240.

4. Eugen Wirt axiómái 1979-ből²⁰

A földrajz axiómái mint alapfeltevések a földrajztudományra jellemző tapasztalati tartalommal

1. Es gibt räumliche Differenzierung. Der Raum ist in seiner inhaltlichen Erfüllung nicht homogen; mindestens einige der unterschiedlich gelegenen Örtlichkeiten sind auch unterschiedlich geartet.
2. Es existiert keine Örtlichkeit, die nicht mit irgendwelchen anderen Örtlichkeiten durch irgendwelche Beziehungen (Wechselwirkung, interaction, Austausch) verknüpft wäre.
3. Mindestens einige der an einer Örtlichkeit räumlich miteinander vergesellschafteten geographischen Sachverhalte sind durch irgendwelche Beziehungen (Wechselwirkung, interaction, Austausch) miteinander verknüpft; ihr Zusammenhang besteht also nicht ausschliesslich in der räumlichen Koinzidenz.
4. Mindestens einige der räumlichen Beziehungs- und Verknüpfungszusammengehörige sind in Art, Intensität und Zahl von der Entfernung abhängig. Diese ist folglich ein wichtiger Parameter räumlicher Strukturen und Prozesse.
5. Das Flächenangebot im Bereich der erdräumlichen Dimension ist begrenzt. Diese Kapazitätsbeschränkung kann entweder zum Ausweichen auf andere Räume oder zum Ausweichen auf andere Zeiten zwingen.

²⁰ Wirth, Eugen: *Theoretische Geographie. Grundzüge einer Theoretischen Kulturgeographie*. Stuttgart, 1979, Teubner-Verlag, 282.

ÉDES ANYANYELVÜNK ÉS A FÖLDRAJZTUDOMÁNY

Hogyan kerül a csizma az asztalra? Miképpen keveredhetik a földrajz-elméleti könyvbe csodás magyar anyanyelvünk?

Kutatási szempontból fontos e kérdéseknek a feltétele és megválaszolása. Elengedhetetlen ugyanis, hogy a tudományok művelői tisztában legyenek ősi, több tízezer éves magyar nyelvünk gyökrendszerével, hiszen *az ilyesféle tudás igencsak megsegítheti a tudományos kutatást és az egyes tudományok axiómarendszerének a felépítését*. Meg aztán a földrajzi környezetben való tájékozódás sok-sok eredményét anyanyelvi és gondolkodási műveletekkel adjuk a közösségünk tagjainak, a hazánknak, a nemzetünknek a tudtára.

„Vannak a nyelvekben bizonyos alapszók, melyekből vagy belváltozás, vagy toldás által más-más, alapeszmében egyező, vagyis ugyanazon eszméből kiinduló szók erednek. Amazokat a nyelvészek gyököknek, emezeket származékoknak szokták nevezni.”¹

A magyar gyökszavak olyan egy szótagú, ragozatlan szóképzési (lexikai) elemek, amelyek nem oszthatóak további kisebb elemekre jelentésük és alakjuk elvesztése nélkül. Toldalékokkal új szavak alkothatók úgy, hogy azokat a gyökökhöz illesztjük. A toldalékoknak gyökszavakhoz történő ragasztását nyelvészeti műszóval ragozásnak (agglutinációnak) nevezzük.

Ősi magyar anyanyelvünk gyökrendű nyelv. Nyelvi gyökeinkre épül a tovább alakított, képzett, jelezett, ragozott szó. A magyar nyelvtudósok

¹ Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára. I. köt.* Pest, 1862, Emmich Gusztáv akadémiai nyomdásznál, 63.

által használt gyök és *a magyar nyelvvel foglalkozó idegenek használta* tö szakszavak jelentése nem ugyanaz, noha mindkettőben fellelhető az 'eredet' jelentés. Ha a gyököt eltávolítanánk a nyelvtani szakszavak közül, akkor a mi természetes nyelvi gondolkodásunk szétesne; ha ezt a tövel tennénk, akkor nem történne semmi. A gyököt toldalékoljuk, a gyök első toldaléka a szótörzs (és nem a szótő). A gyök a miénk, magyaroké; *a szótő az idegen, a valamikor a Magyar Királyságba bevándorolt és a magyar nyelvvel foglalkozó nyelvészek szakkifejezése.*



Czuczor Gergely²

Fogarasi János³

A két lángeszű magyar nyelvész⁴

Természetes, hogy *a nemzetünktől idegen nyelvészek* a mi gyökelméletünket — ami a korai magyar nyelvészetben már ismert volt⁵, és aminek

² Bencés szerzetes, költő, nyelvtudós, az MTA tagja (Andód, 1800. december 17. – Pest, Belváros, 1866. szeptember 9.)

³ Nyelvtudós, jogász, zeneszerző, néprajzkutató, az MTA tagja (Felsőházsmárk, 1801. április 17. – Budapest, 1878. június 10.)

⁴ A metszeteket Rusz Károly készítette, megjelentek a *Vasárnapi Újságban*. A Czuczor Gergelyé 1866. szeptember 16-án, a Fogarasi Jánosé 1864. november 20-án.

⁵ Geleji Katona István (1589–1649) erdélyi református püspök, egyházi író az 1645-ben Gyulafejrvárra kiadott *Magyar grammatikatska* című, az „elmés ifjúság oktatására kibocsátott” művében a nyelvi gyökökre építette a magyar szóelemző írásmódot.

az alapfeltevése az, hogy minden valamiképpen hasonló szó egy jelentéskörből származik — *a XIX. századi magyar nyelvtudomány zsákutcájának tekintik*, ami túlélte ugyan ama századot, de a „hivatalos, az akadémiai nyelvtudományon” kívülre szorult. Nyilván, mert hát az idegen érdekeket szolgáló, az ősi magyar nyelvvel foglalkozó idegen (főleg német) származású és anyanyelvű bevándorolt nyelvészek hatalmi erővel kívülre szorították. Ám nekik is, az idegen érdekeket szolgáló, idegen származású „magyar-nyelv-tudoroknak” tudniuk illik, hogy az igazság, a tudományos igazság előbb-utóbb felszínre kerül, idővel érvényesül, és a ma még „hivatalos”, a magyar nyelvnek a finnugor, pontosabban az urali nyelvekkel való rokonságát és a magyar nyelv azoknak való alárendeltségét hirdető „idegen magyar nyelvtudományuk” hamarosan lemondhat érdemtelen „magyar akadémiai tagságáról”, és át kell adja a helyét a *magyar akadémiában a magyar nyelvészeknek, a magyar nyelvtudománynak*. Az efféle idegen fajú nyelvészek — akárcsak más, idegen érdekeket szolgáló „nagy tudósaink” (például „nagy történéseink”, „nagy irodalmáraink”, „nagy filozófusaink”, „nagy íróink”) — *nem a tudományos igazságot hirdetik, hanem tudomány címén ama hazugságokat terjesztik, amit ők (a sajnos még mindig hatalomban lévő, a mi Kárpát-medencei hazánkon, a magyar nemzetén élősködő bevándoroltak) el akarnak hitetni a nemes magyar nemzettel*. És egyébként is rengeteg kárt okoztak ezek bevándoroltak a nemes magyar nemzetnek, szép magyar hazánknak, az apostoli Magyar Királyságnak — legfőképpen 1918–1919 óta.

A megdöbbenő és lelkesítő nemzeti költélyeket író klasszikus költérünk, a magasztos eszméket valló Berzsenyi Dániel is rájött arra, hogy a magyar nyelv gyökökből építkezik.

Töredékben maradt nagyszerű és újszerű nyelvészeti tanulmányában⁶ — keletkezését 1824 és 1831 közé teszi az irodalomtörténet — ekképpen fogalmaz: „Régóta gyanús lévén előttem *az a régi előítélet*, mely szerint többnyire azt hittük, hogy mindazon szavaink, melyek az idegekhez hasonlítanak, kölcsönzettek és idegenek, arra határoztam magamat, hogy némely szavaink származatját minden figyelemmel megtekint-

⁶ Berzsenyi Dániel: A magyar nyelv eredetiségéről. In *Berzsenyi Dániel összes művei*. Szerk. Merényi Oszkár. Budapest, 1978, Szépirodalmi Könyvkiadó, 580–616.

sem, s *nyelvünk becsületét e részben is oltalmazzam*. Vizsgálataimnak első tárgyai valának azon physikai dolgoknak neveik, melyek természet szerint az embernek és beszédnek legelső, legszükségesebb objektumai voltak, mint: föld, víz, tűz, nap, stb., melyeknek hihetőkép legelsőbben adának nevezeteket az első emberek. Bukdozásaim haszon nélkül nem maradtak, sőt örömmel tapasztaltam, hogy mindenütt többet találtam, mint kerestem, elannyira, hogy csakhamar általláttam azt, hogy *a magyar nyelv tán az egész ó világ nyelveinek gyökere és anyja*; mert nyilván tapasztalám azt, hogy a legközönségesebb természeti tárgyaknak nevezeteit nemcsak az igen rokon déli és keleti, de még az egészen idegeneknek vélt európai nyelvekben is általában magyar gyökerekből lehet származtatni...”⁷ (*Kiemelések — V. Gy.*)



Egy másik magyar lángelme:
Egyházas-nagyberzsenyi Berzsenyi Dániel⁸

A fentiekből is, meg a legújabb nyelvészeti kutatásokból is kitetszik, hogy a magyar nyelvnek az uráli (finnugor) nyelvekkel való rokonítása

⁷ Berzsenyi: i. m. 580.

⁸ Egyházashetye, 1776. V. 7. – Nikla, 1836. II. 24. Berzsenyi Dániel portréját *Barabás Miklós* metszette korabeli német portrék nyomán.

merő családtság, és azt a Magyar Királyságba bevándorolt, magyarul jól nem tudó, a magyar nyelvet a lelkükben, a zsigereikben nem érző, idegen származású nyelvészek kezdték terjeszteni (tán éppenséggel a rajtunk élőkődő, bennünket kizsákmányoló idegen, osztrák hatalom kívánságára vagy parancsára). Manapság meg a hajdani idegen nyelvészek által megvezetett mai finnugristák tarják fenn — szégyenükre.

Gyönyörű ősi nyelvünkben 2300-nál is több gyök van⁹, egymást erős rokonsági kapcsolatokkal behálózva, s mi, magyarok, ezekből építkezünk, amikor gondolkozunk, és a gondolatainkat, érzelmeinket kifejezzük.

A gyököket toldalékoljuk hátul is, elöl is: képzőket, ragokat, jeleket tapasztunk a gyök végére; igeirányítókat (igekötőket) az elejére. Nyelvi gyökeink nélkül mi, magyarok, meg sem tudnánk szólalni. *A magyar ősi gyöknyelv, Európa ősnyelve*. Keletkezése az őskőkor (pattintottkő-korszak, paleolitikum) kezdetére (a pliocén végére, mintegy 2,4 millió évvel ezelőttre) vezethető vissza. Ha például idegen nyelvekben a *tér* gyökhöz hasonló szavakra bukkanunk, mint amilyen a *terra, terraenum, territory, Territorium, terrain, territoire, terre, terrace, terra* (minden fogalom, ami a kiterjedéssel kapcsolatos, a magyarban e gyökszóval kezdődik), biztosak lehetünk abban, hogy ezek Európa ősnyelvéből, a magyar nyelvből származnak. „A magyar nyelv magában áll a messzeségben. Más nyelvek tanulmányozása vajmi kevés haszonnal jár, ha ezt a nyelvet próbáljuk igazában megérteni. Lényegében egyedülálló nyelvi öntőformája van, szerkezete és felépítése oly múltba vesző időkre mutat, amikor Európa legtöbb nyelve még nem is létezett, vagy nem volt hatással a magyar vidékre.”¹⁰

„A gyökök ismerete kezdőnek a magyar nyelvben fölötte fontos, sőt nélkülözhetetlen. Nem csak azért pedig, hogy itt majd minden szó a legegyszerűbb elemekre, u. m. három, két, sőt egyetlen egy jelentős szóhangra is taglalható, hanem főleg azért is, mert a gyökök többnyire önállólag használható egész szók (nálunk a beszédnek minden részeiből vannak

⁹ A Czuczor–Fogarasi-féle szótárban 2311 gyököt számoltam össze.

¹⁰ Bowring, John: *Poetry of the Magyars*. London, 1830, Printed by Robert Heward, Preface, p. vi. — Sir John Bowring (1792–1872) angol nyelvész, közgazdász, politikus, író, utazó, poliglott. Petőfi műveit is megismertette a műveltebb angolokkal.

önálló gyökszók), de a többiek is, ragaikkal egybeolvadásukban szabályszerű változás alá jönek, úgy hogy valamennyit könnyedén kimutathatni s elválaszthatni. S a ki azon ezernyi és néhány száz gyököt megtanulandotta, nagy részben ösmeretes a nyelvvel; sőt majd a hajlítás, ragozás- és szóképzésnek is megértése s tanulása után kész magyar, jóllehet a magyar nyelvbéli szók száma... milliókra megyen. De a hajlítás és szóképzés igen rendszeres lévén, a leghosszabb- és legnehezebbnek látszó szó megértése, megtanulása is az imént mondottakon túl igen könnyű leend. Például taglaljuk fel ezen szót: *halhatatlanítand*.

hal-: önálló gyök, annyi mint: megszűnik élni. Ezen gyökön túl a többi szótag mind ragaszték: u. m.

hat: jelent lehetőséget, lehetséget; együtt: *halhat*, annyi mint: lehető hogy meghal.

lan: jelent tagadást; az iméntivel együtt: *hatlan* jelenti a lehetőségnek (= hat) tagadását, és így »halhatlan« annyi mint: a kinek vagy minek nem lehet meghalnia.

ít: ígéképző, ígealkotó rag: annyit jelent: *tesz*; tehát *halhatlanít* annyi mint: halhatlanná, meg nem halhatóvá tesz.

and: jövő idő alkotó raga s mutatja különösen az egyes harmadik mint a magyarban törzsokszeményt és így az egész szó: *halhatlanítand*, annyi mint: meg nem halhatóvá tesz jövőben.

Így lesz ezen egy betűjü szócskából: *á* (mely ámulást, csudálkozást jelent): *ám*, ebből: *ámit*; ebből: *ámítgat* st.; továbbá ugyan abból: *áld*; ebből: *áldoz*; ebből: *áldozat* st.”¹¹

Negyedik es korunkban, az általános iskolában, valaki az osztályban megkérdezte egyszer tőlem, melyik a leghosszabb magyar szó, s mivel

¹¹ Fogarasi János: *A magyar nyelv szelleme. Első kötet. Művelt magyar nyelvtan elemi része. Minden eddigi magyar nyelvtanok kiegészítése- s megigazításaul, született magyarok s más jártasbak számára.* Pest, 1843, kiadja Heckenast Gusztáv, 45–48. E munka II. kötete, a nyelvtani szótár (a magyar nyelv alkatrészei, úm. gyökök, ragok és képzők betűsorban) nem készült el, ám az anyaga beolvadt a csodálatos Czuczor–Fogarasi-féle *A magyar nyelv szótára* anyagába.

a feleletet nem tudtam, megmondá, íme: „megszentségteleníthetetlenségeskedéseitekért”. Hogy igaz-e, vagy van-e még ennél is hosszabb szavunk, azt még nem vizsgáltam meg. Viszont akinek kedve van hozzá, bontsa tényezőire e 17 szótagos szavunkat a fentiek szellemében, amiképpen azt Fogarasi János a *halhatatlanítand* szavunkkal tevő.

A szóteremtő gyökök szavaink mélységes mély értelmét hordozzák és határozzák meg, őseink őseinek sejtelmes világába vezetnek el bennünket, egyenesen az ősnyelvhez, mit több, a nyelv kialakulásának a kezdeteihez. Az egy, két vagy három hangzóból álló gyökök hordozzák a szavak alapjelentését, amit a képzőkkel bővítünk. A magyar nyelvben a jelentésalkotás a szavak mélyén, a gyökök révén valósul meg, míg az indoeurópai nyelvekben a jelentésalkotás csak a mondatokban, a szövegekben történik meg. Egyetlen indoeurópai nyelvben sem lehet olyan gazdag szóbokor rendszert kiépíteni, mint minálunk. Ez azért van így, mert a mi édes anyanyelvünkben a szóbokrok szavai szervesen kapcsolódnak egymáshoz, és szorosan kapaszkodnak a vastagabb ágak szavaihoz úgy, hogy jelentésük a teremtő gyök jelentése köré épül.

Tessék csak elképzelni egy bokrot a gyökerével, a törzsével, az ágai-val, az ágacskáival és a hajtásaival! Az ám! De az idegen szívű nyelvészek — immáron két évszázada — idegen nyelvekből eredeztetik csodás nyelvünk alapszókincsét. Micsoda számárság és micsoda rosszindulat a részük-ről! Az ők idegen nyelvekből környezetéből eredeztethető „magyar nyelvészetében” sem logika, sem rendszer, sem módszer nincsen. Pusztán idegen érdekeket szolgáló „tudományos” érvek vannak. A finnugristák a hamis ideológiájukról az atyaúristennek sem akarnak leszokni.

„A finnugristákat igen súlyos felelősség terheli a magyarság szellemi megrokkanásáért. Ők az MTA finnugrista történészeivel együtt a magyarság lelkének tönkretévői. Ekként gondoljunk rájuk ezután.”¹²

¹² Varga Csaba: *Szellemi béklyó*. <http://fejerszovetseg.blogspot.hu/2012/12/a-finnugristamus-olyan-mint-duh-doh-avagy.html>.



Varga Csaba¹³

„A magyar nyelv tanulása során tanítványaink rögtön fölfigyelnek azokra a furcsa jelenségekre, amelyek eltérnek az eddig tanult nyelvek struktúrájától. A magyarban jócskán találunk ilyen eltérő sajátosságot. A diákok figyelme rögtön ráirányul például arra, hogy a magyarban nagyon sok főnévből lehet igét képezni (gitár – gitározik, tea – teázik, kávé – kávézik, orvos – orvosol, nyár – nyaral, virág – virágzik, bútor – be-bútoroz stb.). Szembeötlik a magyar nyelvnek az a tulajdonsága is, hogy *az általánostól halad az egyedi felé, a fontostól a kevésbé fontosig* [kiemelés — V. Gy.], ami megmutatkozik a vezetéknev–keresztnev, a keltezés, a számok kimondása sorrendjében is. Feltűnik a diákoknak, hogy nagy számban találnak olyan szavakat a magyarban, amelyek azonos gyökre vezethetők vissza. A szótárban több oldalt tesznek ki például a *kör* vagy a *tan* gyökből képzett, ill. összetétel útján keletkezett szavak, míg angol

¹³ Varga Csaba (Mezőcsokonya, 1945. X. 28. – Pilisszentiván, 2012. VI. 15.) matematika–rajz szakos tanár, kitűnő animációs filmrendező, kiváló nyelvész és íráskutató, számos érdekfeszítő nyelvészeti könyv szerzője. A világon ő fogalmazott meg először írástörténeti axiómákat.

megfelelőik teljesen eltérnek egymástól, az angol külön szóval illeti a szóbokor egyes tagjait.”¹⁴

Hadd mutassam be a német és angol nyelv példáján, mire is utalok: a gondolati összetartó erő hiányát látjuk a *jegy* szóbokrának német és angol megfelelőiben.

ELŐ-TAG	GYÖK	UTÓTAG			NÉMET SZÓ
	jegy				Merkmal
	jegy-	-bank			Notenbank
	jegy-	-ben (jár)			versprochen sein
	jegy-	-es			Verlobter, Verlobte
	jegy-	-es-	-pár		Brautpaar
	jegy-	-es-	-ség		Brautstand
	jegy-	-ez			notieren
	jegy-	-rendszer			Markensystem
	jegy-	-zet			Anmerkung, Kollegienheft, Kommentar
	jegy-	-zet-	-el		konspektieren
	jegy-	-zet-	-el-	-és	Konspektierung
ki-	-jegy-	-zet-	-el		konspektieren
	jegy-	-zet-	író		Scriptenschreiber
	jegy-	-zék			Verzeichnis, Bestandsverzeichnis, Konsignation, Note
	jegy-	-zés			Notierung, Quotierung
	jegy-	-ző			Notar
	jegy-	-ző-	-könyv		Protokoll
fő-	-jegy-	-ző			Obernotär
al-	-jegy-	-ző			Unternotär
kör-	-jegy-	-ző			Kreisnotar
kör-	-jegy-	-ző-	-ség		Kreisnotariat
be-	-jegy-	-ez			registrieren
be-	-jegy-	-zés			Eintragungsvermerk
el-	-jegy-	-ez			verloben
el-	-jegy-	-zés			Ehegelöbnis
fel-	-jegy-	-ez			aufzeichnen, bemerken

¹⁴ Gedeon Márta: Teremtő gyökök a magyartanításban. *Órszavak. Magyarságismereti tanítás-módszertani folyóirat szórványban élőknek*. 2012. március, http://www.nyeo.mszsz.org/orsza/vak/pdf/06_gedeon_m_teremto_gyokok_.pdf

ELŐ-TAG	GYÖK	UTÓTAG			NÉMET SZÓ
fel-	-jegy-	-zés			Aufzeichnung
le-	-jegy-	-ez			mitschreiben
le-	-jegy-	-zés			Nachschrift, Niederschrift
meg-	-jegy-	-ez			anmerken, einprägen, bemerken
meg-	-jegy-	-zés			Anmerkung, Kommentar

78. táblázat. A gondolati összetartó erő hiánya a német nyelvben a *jegy* gyök példáján

ELŐ-TAG	GYÖK	UTÓTAG			ANGOL SZÓ
	jegy				ticket, coupon, mark, sign
	jegy-	-bank			central bank
	jegy-	-ben (jár)			be engaged to be married
	jegy-	-es			sweetheart, affianced
	jegy-	-es-	-pár		the affianced couple
	jegy-	-es-	-ség		affiance, betrothal
	jegy-	-ez			buy into, denote, mark, note, quote, score, sign, subscribe, subsign, undersign, underwrite
	jegy-	-rendszer			rationing
	jegy-	-zet			annotation
	jegy-	-zet-	-el		annotate
	jegy-	-zet-	-el-	-és	annotating
ki-	-jegy-	-zet-	-el		annotate
	jegy-	-zet-	író		commentator
	jegy-	-zék			account
	jegy-	-zés			subscription
	jegy-	-ző			scrivener
	jegy-	-ző-	-könyv		minutes
fő-	-jegy-	-ző			head scrivener
al-	-jegy-	-ző			vice scrivener
kör-	-jegy-	-ző			district scrivener
kör-	-jegy-	-ző-	-ség		rural district
be-	-jegy-	-ez			enregister
be-	-jegy-	-zés			registration
el-	-jegy-	-ez			affiance
el-	-jegy-	-zés			affiancing
fel-	-jegy-	-ez			record
fel-	-jegy-	-zés			note

ELŐ-TAG	GYÖK	UTÓTAG			ANGOL SZÓ
le-	-jegy-	-ez			denote
le-	-jegy-	-zés			denoting
meg-	-jegy-	-ez			note
meg-	-jegy-	-zés			comment

79. táblázat. A gondolati összetartó erő hiánya az angol nyelvben a *jegy* gyök példáján

Vagy „nézzük például a *fog* szavunkat, amelyik egy a... pár száz gyök közül. Főnévként az, amivel rágunk, igeiként, hogy megfogunk valamit. Mindkettőnek azonos a képi jelentése. Az ehhez kötődő nagyszámú szavunk: fogad, fogadó, fogadás, fogás, fogadalom, fogalmaz, fogalom, fogan, foganatosít, fogantyú, fogas, fogdos, fogékony, fogház, foghegyről, foglal, foglalkozás, foglaló, fogó, fogócska, fogoly stb. mind különböző szavaink, de magukban hordozzák az eredeti, képpel is rögzíthető tartalmat. A többi tisztán magyar szavunk is ilyen gyökökhöz kötődik.”¹⁵

Táblázatosan és bővítve az előbbieket:

SZÓFAJ	SZAVAK
Igék	fog, átfog, befog, belefog, elfog, felfog, kifog, lefog, megfog, nekifog (a munkának), összefog, ráfog, fogad vkit, fogad vmire, lefogad, megfogad, fogalmaz, átfogalmaz, megfogalmaz, fogalmazódik, fogan, meg-fogan, foganatosít, fogaz, fogdos, megfogdos, foglal, befoglal, belefoglal, elfoglal, lefoglal, foglalatoskodik, foglalkozik, fogzik...
Igenevek	foglaló, lefoglaló, foglalandó, lefoglalandó, foglalt, lefoglalt, fogott (bíró), lefogott, fogva (tart), elfogó (vadászgép) ...
Főnevek	fog, fogadalom, fogadó, fogadás, fogalom, fogalmazás, fogalmazó, foganat, foganatosítás, fogantyú, fogas, fogat, fogatos, fogazat, fogazás, fogás, fogdmeg, foglalat, foglalkozás, foglaló, foglalár, fogalmazvány, fogó, fogoly, fogócska, fogódzó, fogság, fogzás, felfogás, összefogás...
Melléknevek	fogas, fogékony, fogó, fogós...

80. táblázat. A *fog* gyökkel képzett szavaink

¹⁵ Végh László: Idegen szavak és a tanítás. *Fizikai Szemle*, 2004/9. sz., 320–321.

Ezer és ezer efféle példát hozhatnék még fel annak igazolására, hogy egyetlenegy indoeurópai nyelvben sem lehet olyan gazdag szóbokor rendet kiépíteni, mint a mi csodálatos és ősi magyar anyanyelvünkben! Ez abból adódik, hogy a mi gyönyörű nyelvünkben a szóbokrok szavai szervesen bontakoznak ki az előző szintek szavaiból akként, hogy a teremtő gyök jelentése köré épülnek. Elragadóan szép nyelvünk rendkívüli alkotóképessége a gyökeink és képzőink bőségén alapul. Ez egyedülálló e nagyszerű nyelvben, a magyarban.

Varga Csaba mutat rá arra *A kökör élő nyelve* című rendkívüli könyvében¹⁶, hogy míg a magyar szóbokrokat közös gyök, közös gondolat, *képiség* köti össze, és az egyes szavaink, éppen a közös gyök miatt, *fogalomkört* alkotnak, más nyelvek megfelelő szavainak nem sok köze van egymáshoz, véletlenszerűek, nincs meg bennük a közös kiindulópont, a közös gondolatiság, a képiség.

„Alapszókincsünk megcsonkítása önkényes és ártalmas, ezért végső ideje valóságos rendszerbe rakni nyelvünket: olyan rendszerbe, mely tárnyilagosan eldönti, hogy egy szó a magyar nyelv szókincséhez tartozik-e. A magyar nyelv gyökrendszerének formális megfogalmazása a szavak és mondatok szerkezetének észszerű és oksági összefüggéseit önti matematikai formába. A valós gyökrendszer egyszerűsége, természetessége azt sugallja, hogy őseink ismerték és tudatosan alkalmazták a szóalkotásban. Gyermekkorunkban mindannyian szabadon kísérleteztünk a »szórakás« tudományával, de nyelvtanunk leszoktat róla. Az értelmiség tagadja a gyökrendszer nyilvánvaló létét, pedig nélküle nyelvünk használhatatlan és értelmetlen szótömeg lenne.”¹⁷

„Mi tehát ez úttal a’ nyelvvizsgálásnak azon kis körű, de nem szinte fáradságtalan nemét választottuk, melly magából a’ nyelv’ kútfejéből törekszik meríteni. [...]

a) Minden gyök, melly a’ magyar nyelvben találtatik, magyar, míg történeti adatokkal be nem bizonyíttatik, vagy köz tudomás szerint is el

¹⁶ Varga Csaba: *A kökör élő nyelve*. Pilisszentiván, 2003, Fríg Kiadó.

¹⁷ Mellár Mihály: *A magyar nyelv gyökrendszerének alapjai*. <http://www.magtudin.org/Mellar-magyar-nyelv.htm> (2015. XII. 27.)

nem ismertetik, hogy kölcsönözve van. Így magyar gyök a' *kor, kör, hab* stb; idegenek: *rang, vers*, 's az ujabban eléggé ízetlenül felkapott *vitz*.

b) Minden szó, mellynek a' magyar nyelvben gyöke és családja, azaz ugyanazon gyökből származott rokonai vannak, eredeti magyar szónak tekintendő.

Ha a' nyelvek ezen elvek szerint elemeztetnek: igen gyakran megtörténhet, hogy ugyanazon szót két vagy több nyelv követelendi, mi magában épen nem veszélyes dolog, de másfelül tanulságos; mert elvégre is minél számosabb nyelvek' ősi rokonsága vagy egysége fog kivilágolni. Így például: *kürt, kürtő, kert* a' *ker, kör, kür* gyöktől ered, mit ha kimutatunk, nem kell aggódnunk, hogy e' szók részint ugyanazon, részint a' *körtől* kölcsönzött értelemmel más nyelvekben is megvannak, például a' latinban: *gyro, circa, circus, circulus, hortus*; a' görögben: *χόρτος, γορῶν*; a' németben: *Garten, Gürtel* stb. Annak fölfedezését: vajjon a' magyar *ker, kör, kür* lett-e a' latin: *gyr, cir*; a' görög: *χόρ, γόρ*, a' német: *gar, gur* gyökökből, vagy ezek amabból, részünkről igen meddő, sikerre alig számítható kutatásnak tartjuk.¹⁸

Igen ám, csakhogy nem vizsgálta akképpen végig az említett idegen nyelveket a gyökök megléte szempontjából Czuczor Gergely, Fábián Gábor, Nagy János és Vörösmarty Mihály, amint azt a mi nyelvünkkel tévők, ill. amint e vizsgálatokat nálunk a II. évezred végén és III. évezred elején Varga Csaba, Kiss Dénes, Marác László és mások elvégezték. Ennélfogva akkor, 1846-ban, nem mondhatták ki azt, amit Varga Csabával mi viszont már igen: *a magyar a kőkor élő nyelve*, következésképpen egyértelmű: az előbb megnevezett idegen nyelvek és mások is a magyar nyelvből kölcsönözték az említett gyököket s egyebeket is.

A magyar nyelv szótárában (de a kétnyelvűekben is) oldalakat foglalnak el például a *kör, tér, tár* gyökből képzett, származtatott, ill. összetétel útján keletkezett és ejtésváltozataikkal képzett szavaink, míg angol vagy német megfelelőik, egy-két kivételtől eltikintve, teljesen eltérnek egymástól. Az angol és a német nyelv külön szóval illeti e szóbokroknak

¹⁸ *A magyar nyelv rendszere*. Közre bocsátá a Magyar Tudós Társaság. (Készíték: Czuczor Gergely, Fábián Gábor, Nagy János, Vörösmarty Mihály.) Budán, a Magyar Királyi Egyetem betüivel, 1846, 38–39.

az egyes tagjait. Ha megvizsgáljuk a *kar, ker, kor, kör, kur, kür, gar, ger, gor, gör, gur, cir* gyökök képzett és továbbképzett alakjait meg az ejtésváltozataikkal (pl. karonca–rakonca, korka–rokka, karany–kanyar, kertec–ketrec, gör–rög; reked, rekesz, rekeszt, rekkent, rokon stb.) előállított szavakat a magyar, az angol és a német nyelvben, rögvést láthatjuk, hogy a mi csodás, ősi anyanyelvünket óriási gondolati összetartó erő fogja egybe: *a szavak mögött rejlő képiség elevensége*. „Mindezekben alapértelem a görbe, kerek, magába visszamenő vagy magafelé visszahajló vonal, vagy ily vonalban mozgás. Lényeges hangjaik a *k* és *r*; amaz a vonalnak hajlós, kajcsos, kanyargó alakját fejezi ki; az *r* pedig azon erős légmozgást, melyet a terjeszkedő s itt körben mozgó test okoz; amaszt t. i. nyelvünknek megörbítésével, ezt rezegtetésével képezzük.”¹⁹ Amíg a magyar szóbokrokat közös gyök, közös képzet köti össze, és az egyes szavak fogalomkörök alkotnak, angol vagy német (és a többi indoeurópai) megfelelőiknek nem sok közük van egymáshoz, véletlenszerűek, nincs meg bennük a közös kiindulópont: a kép.

Tekintsük először a *k–r* gyökkel és néhány ejtésváltozatával képzett egyszerű szavainkat! Csak a főneveket, egyes esetekben a mellékneveket, az igéknél pedig az egyes szám 3. személyű, cselekvő igealakot veszem bele a jegyzékbe. Ha valakinek van kedve hozzá, az összesnek az értelmét kikeresheti egynyelvű szótárainkból, a CzF-ből vagy újabb kiadásúakból. Lássuk tehát a *k–r* gyökkel előállított szavainkat! Fölöttébb érdekes és nagyszerű megfigyeléseket tehetünk! (81., 82., 83. táblázat)

Akinek van kedve, folytathatja még a *k–r* gyökkel és ejtésváltozataival képzett szavaink gyűjtését. A *k–r*-rel képzett szavaink mindegyike kör alakot vagy ily mozgást fejez ki; a *g–r*: mindegyik gördülő, kör alakú mozgást, görbe, körös, hengeres alakot fejez ki; a *g–l*: mindegyik körös-séget, görbeséget, hajlást, gömb alakot fejez ki; a *g–ly*: mindegyik gömb alakot, kerekiséget, gömbölydedséget, hajlást fejez ki.

¹⁹ Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára*. III. köt. Pest, 1865, Emich Gusztáv magyar akadémiai nyomdásznál, 549–550.

1	karaj	17	karapolás	33	karéjos
2	karajdad	18	karapoló	34	karél
3	karajgat	19	karcs	35	karélat
4	karajgatás	20	karcsol	36	karics
5	karajol	21	karcsolat, karcsulat	37	karika
6	karajos	22	karcsú	38	karima
7	karajoz	23	karcsud	39	karing
8	karajsó	24	karcsudad	40	karol
9	karám	25	karcsuság	41	karolás
10	karám	26	kard	42	karom
11	karamit	27	kardoskodás	43	karos
12	karamodik	28	kardoskodik	44	karoz
13	karany (kanyar)	29	kardoz	45	karuly v. karvaly
14	karanyog (kanyarog)	30	kardozás	46	karzat
15	karapol	31	karé	47	...
16	karapolás	32	karéj	48	...

81. táblázat. A *kar* gyökkel képzett szavak

1	kerde	22	keres	43	keresztezett
2	kerdül	23	keresdegél	44	kereszttség
3	kerdülés	24	keresés	45	keresztül
4	kerecsen	25	kereset	46	keret
5	kerek	26	keresetlen	47	keretéz
6	kerék	27	keresett	48	keretezés
7	kerekded	28	keresgél	49	kerevet
8	kerekes	29	kereskedelem	50	kerge
9	kereketlen	30	kereskedés	51	kerget
10	kerekez	31	kereskedik	52	kergül
11	kerekezés	32	kereskedő	53	kering
12	kerekít	33	keresmény	54	keringő
13	kerekség	34	kereső	55	kerít
14	kerekutyóz	35	keresvény	56	kerítés
15	kerekül	36	kereszt	57	kerra
16	kereng	37	keresztel	58	kertec
17	kerengés	38	keresztelő	59	kertész
18	kerenget	39	keresztés	60	kerül
19	kerengő	40	keresztesség	61	kerülés
20	kerengőr	41	keresztéz	62	kerület
21	kerenta	42	keresztezés	63	kéreg

82. táblázat. A *ker* gyökkel képzett szavak

1	köret	8	körny	15	körönd	22	körtvély
2	kőris	9	környék	16	körös	23	körül
3	körít	10	környékez	17	körös	24	körzet
4	körítés	11	környez	18	köröz	25	körző
5	körítő	12	környezet	19	körözmény	26	...
6	körkör	13	környület	20	körözött		
7	körlet	14	köröm	21	körözüvény		

83. táblázat. A kör gyökkel képzett szavak

A szóbokrok tagjai hasonlítanak valamelyest a saját gyökükre, ill. a gyökből toldalékolással előállított szavak egymáshoz is hasonlítanak valamelyest. A gyökökből felépülő nyelv nagyjából fraktál szerkezetű. Nagyjából — mert a toldalékolt szavak egymáshoz való hasonlósága természetsszerűleg nem teljes, mint amilyen az a matematikai képlettel előállított geometriai fraktálok legnagyobb részénél tapasztalható. Hiszen más-más képző, rag vagy jel járul a gyökhöz, ill. a gyökből már megképzett szavakhoz. A geometriai fraktálok viszont olyan szigorúan szabályos alakzatok, amelyek hasonlóak önmagukhoz, azaz valamely kisebb részük ki-nagyítva (és esetleg elforgatva) megegyezik a kiinduló, eredeti alakzattal. A gyökökből előállított szavainknak az egész szóbokorhoz való hasonlósága közelítő. A gyöknyelvi fraktál (a gyökökből előállított szóbokor) nagysága változó, a gyöknyelv egészére nézve viszont végtelen a nyelvben lehetséges szavak száma.

A fraktálszerű elrendeződés a földrajzi környezetben is megjelenik. Sok természeti képződmény, jelenség, ill. társadalmi közösség, esemény változása tekinthető *közelítőleg* fraktál szerkezetűnek. A földrajzi fraktál szerkezete, szerveződése rendszerint nem tartalmaz három-öt lépésnél többet (pl. felmelegedés, lehűlés, aprózódás). A földrajzi környezetben fellelhető fraktálok ön hasonlósága nem szigorú; közelítő jellegű, és többnyire véletlenszerűen érvényesül. Ilyenek a fák, az érrendszerek, a folyórendszerek, a partvonalak, ill. a kereskedelem, egy mém terjedése, az emberek mozgása egy nagyvárosban stb.

Magyar anyanyelvű földrajzosoknak érdemes, mi több: illik tudniuk, hogy igen ősi, képi jelentéssel telített gyökökből építkező nyelvünkben (amelynek az idegenes nyelvi tudorok által legalább kétszáz éve fen-

nen hirdetett finnugor [pontosabban: urali] eredethez köze nincs) a *helyre, területre, térre, felületre, felszínre, terepre, környékre, környezetre, tájra, vidékre* utaló, velük kapcsolatos, velük összefüggő szavainkban (e földrajzi környezetfajtákkal hagyományosan és rendszerezetten a geográfusok foglalkoznak!) a *t*-vel kezdődő gyökök száma a 150-et, a *t*-vel végződőké a 60-at fölülmúlja.²⁰

A *t* gyökkel bíró szavaink bokra hatalmas. Jelentésük: *távolítás, távolodás, terjedés, helytágulás, kitágulás, testek takarója, födele, burka, alulról fölfelé távolodás, emelkedés, magasság, belső erő kifelé hatása, időbeli távolság, messze helyre utalás, helyről való folytonos mozgás, több irányban való szétterjedés, szétnyílás, szétválás, szétmenő távolság, széttartás, összetartás, egyensúlyi középponttól, egyenes vonaltól eltérő, mozgásban levő testnek ide-oda, más-más irány felé hajlása, ide-oda bicegő, hajló, alulról fölfelé távozó, ill. emelkedő* stb. Vagyis a *t* gyököt hordozó, reá épülő szavaink a környezeti lének egymáshoz való helyzeti és kisebb részben időzeti viszonyainak a sajátosságait roppant sokoldalúan képesek kifejezni.

A helyváltoztatást jelentő egyszerű és igeirányító (igekötős) igéink és kifejezéseink (szókapcsolataink) száma 1200-nál biztosan több! Hatalmas szám! Egyik nyelv sem bír ily óriási képzelő- és kifejezőerővel! Miért van ilyen tömörkedő szó a magyarban a helyváltoztatásra? És persze egyéb jelenségekre is? A válasz kézenfekvő: *a képek miatt*. Nyelvünk *képzelet* természete a fő szószaporító. Czakó Gábor író és nyelvregész ekként értelmezi ezt²¹: „A jelenségek száma, ha nem is végtelen, de roppant sok. És mind kép: látjuk őket. A képzelet természet lényege a képiség. Ahány jelenség, annyi kép. Legtöbbje mozgó képsor, amelyek, mihelyt megkapnak bennünket, menten megképlenek tudatunkban, ahol a gyökök és toldalékok ügyes kapcsolgatásával szavakat képzünk belőlük, s beszédünkbe vetítjük őket. Egyik másik képsor el-elmaradozik, idővel elhomályosul, szava is kikopik a használatból, mert már nincsen szekerünk, amely

²⁰ Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára*. VI. köt. Pest, 1874, Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R.-társulat, 1–4.

²¹ Czakó Gábor: Mi mindent tud a magyar nyelv? *Osservatorio Letterario* magyar nyelvű on-line melléklet, Ferrara, 2007. szeptember 3., 9.

a domboldalon oldalt lefelé sodródva *odarogna*, ám közben új képet villant a világ, s máris képződik hozzá az új szó.”

Az emberi gondolkodás általános sajátossága a *képiség*. Az ember szinte mindent igyekszik képileg megragadni, elképzelni, megjeleníteni. A nyelvi jeleit is. A megjelenítés egyik fajtája tárgyaknak, dolgoknak a környezetében való helyhez és időhöz kötött elképzelése (elhelyezése, elidőzése). Amit nem képes a környezetében elhelyezni, mert nincs kiterjedése, súlya, kinézete stb. (pl. kör), akkor — ha el tudja képzelni — valamilyen alakzatot, például hangi jeleket rendel hozzá, és úgy gondolja el. Az elgondolt dolognak már van képzete és egyéb tulajdonságai. S ha egyszer már a környezetben elhelyeztük a dolgot, időben is bírunk vele: létbe hívjuk, bemutatjuk, mesélünk róla... holott nem létezik; jelenvalóvá tesszük, holott ténylegesen nincs is most itt; ábrázoljuk, holott nincs kinézete, de adunk neki; kimondjuk, beszélünk róla, holott csak a képzeletünkben létezik. Efféle a népmesék világa.

Az anyanyelv (benne a gondolkodással) nem a semmiből alakult ki, hanem lének egymásra hatásának eredményeképpen, mégpedig a földrajzi környezet földrajzi lénjeinek a kölcsönhatásai révén. A földrajzi környezet állandóan változik, mert hiszen az őt alkotó földrajzi lének szakadatlanul alakulnak, és létrejönnek benne az életet hordozó földrajzi lének. Ezeknek az egyik lényeges tulajdonsága az, hogy a szaporodás révén a genomjukban lévő, az életet vezérlő jelek (genetikai információk) átmásolódnak az utódjaikba.

Az életet hordozó földrajzi lének növekvő száma miatt küzdelem indul meg a földrajzi környezet azon lénjeinek a birtoklásáért (táplálék, víz, búvóhely, szállás, otthon), amelyek az élet fenntartásában alapvető szerepet játszanak. E folyamatban óhatatlanul lesznek az életet hordozó földrajzi lén-változatok között olyanok, amelyek jobban lesznek képesek a földrajzi környezet javaihoz (erőforrásaihoz) hozzáférni. Az efféle tulajdonságokkal bíró földrajzi lének nagyobb eséllyel maradnak életben a földrajzi környezetben, és ugyanolyan tulajdonságú földrajzi lének másolódnak belőlük, mint amilyenek ők maguk. E lenetikai mechanizmus és algoritmus az életet hordozó földrajzi léneknek a saját földrajzi környezetükhöz való eredményes alkalmazkodása, másképpen természetes kiválasztódása. E lenetikai mechanizmust az életet hordozó földrajzi lének

evolúciójának (kibontakozásának, kifejlésének) is nevezzük. E mechanizmusnak a létrejöttéhez és fennmaradásához három tényezőnek az együttes fennállására van szükség: 1. az életet hordozó földrajzi lének sokféleségére, változatosságára és módosulására, alakulására, 2. a természetes kiválasztódásra és 3. a kiválasztódással megmaradt, az életet hordozó földrajzi lének életben maradására, azaz a lenetikai tulajdonságaik átörökítésére, öröklődésére.

A földrajzi lének különbözőségére azért van szükség, hogy egymásra hatással tudjanak lenni, képesek legyenek egymással kölcsönhatásba lépni. A földrajzi környezetben csak az életre alkalmas életet hordozó földrajzi lén maradhat meg, hiszen némelyik változat jobban alkalmazkodik a másikkal. Harmadszor szükség van valamilyen vezérlő folyamatra, amelynek révén az életben maradó földrajzi lén örökli elődei tulajdonságait. Ha e három tényező — különbözőség (változat), földrajzi környezet (körülmények), öröklődés (örökítés) — megfelelően működik, akkor megmaradnak és javulni fognak az életet hordozó földrajzi lének azon tulajdonságai, amelyek kifejezetten hasznosak egy bizonyos földrajzi környezet körülményei közötti életben maradáshoz. Ha egy életet hordozó földrajzi lén változata tökéletlen, erőtlenség, s csak némelyik marad fenn, akkor egyszerűen és törvényszerűen be kell következnie az evolúciónak, be kell indulnia az evolúciós algoritmusnak (az életet hordozó földrajzi lén kifejlésének, kibontakozásának). Mindössze a helyes kiinduló feltételekre van szükség. A természetes kiválasztódás az életet hordozó legalkalmasabb földrajzi lének fennmaradásának algoritmikus folyamata.

Megjegyzem, hogy *életet nem hordozó* földrajzi lének körében is létezik természetes kiválasztódás. Merthogy földrajzi jelenségek akkor jönnek létre, ha a földrajzi környezetben a megfelelő feltételek fennállnak. Akkor viszont biztosan, törvényszerűen létrejön a földrajzi jelenség. Ha azonban a földrajzi környezeti feltételek változnak, akkor a földrajzi jelenség is valamelyest másképpen történik meg. Esetleg teljesen átváltozik, és más jelenséggé válik. Gondoljunk a lég- vagy a víztömegek mozgásának az egyes jelenségeire, a szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgásokra vagy a tenyészedőszak változásaira.

Mindezeket azért hoztam fel, hogy érzékeljük: az életet hordozó földrajzi lének evolúciójával szükségszerűen, törvényszerűen be kellett

következnie a gondolkodás és a különféle nyelvek létrejöttének. És még azért, hogy észleljük és lássuk be, hogy az ősi magyar anyanyelv alapjainak — a gyököknek, valamint a toldalékolás és a mondszerkesztés szabályainak — az ismerete segít abban is, hogy a földrajztudomány axiómarendszerét fölépítsük. Mert hiszen számos hasonlóság van az anyanyelvi gondolkodási és a földrajztudományi jelenségek között. Az alapszók (a gyökök) például megfeleltethetők az axiómarendszer alapfogalmainak; a belváltozás és toldalékolás által eredett szavak (a származékok) pedig a fogalmaknak. A gyököket nem tudjuk meghatározni, de talán még homályosan érezzük, mit jelenthetnek, mit érthetünk rajtuk. Ekképpen vagyunk a tudományos alapfogalmainkkal is. Legfeljebb axiomatikus meghatározást kaphatnak, hiszen földrajzi axiómarendszerünket a legalapvetőbb földrajzi fogalmainkból kezdjük megszerkeszteni, és a földrajzi axióma mint természetes nyelvi kijelentés (földrajzi alaptétel) megadja a földrajzi alapfogalmak tulajdonságainak a megragadása révén a jelentésüket, értelmezésüket. De körül is írhatjuk őket, ha úgy tetszik.

A nyelvi gyököket nem tudjuk még alapvetőbb gyökökre visszavezetni, hogy meghatározzuk a jelentésüket; ekképpen vagyunk a földrajzi alapfogalmainkkal is. A gyökök édes magyar anyanyelvünk végső valósága, ugyanúgy, mint egy-egy tudomány axiómarendszerének az alapfogalmai. A gyökök toldalékolásával, ill. az alapfogalmak tulajdonságaival és a szerkesztési szabályokkal képzett mondatok adják a kijelentéseket vagy alaptételeket (axiómákat). A származékokkal további kijelentéseket, a fogalmakkal levezetett tételeket alkotunk. A származékszavakat viszont már meghatározhatjuk, akárcsak tudományos fogalmainkat.

ANYANYELV	FÖLDRAJZI ISMERET
Gyök	alapfogalom
Származék	fogalom
Gyök, toldalékolás és képzési szabályok: mondat	alapfogalom és tulajdonságai: alaptétel (axióma)
Származék és képzési szabályok: mondat	fogalom és levezetési szabályok: levezetett tétel

84. táblázat. Az anyanyelv alapjainak és a földrajz alapjainak összevetése

Édes anyanyelvünkkel a mindennapi tudáson alapuló ismeretrendeken túl bármilyen tudományt, elméletet fel tudunk építeni! Ezekhez természetesen hozzájárul még a gondolkodási szabályok alkalmazása, a helyes érvelések és következtetések, hiszen anyanyelv nincsen meg e szabályok nélkül, hiszen hiányukban összefüggéstelenségeket, sületlenségeket, értelmetlenségeket közvetítenénk egymásnak.

Anyanyelv és gondolkodás elválaszthatatlanok; anyanyelv nincsen gondolkodás, gondolkodás nincsen anyanyelv nélkül: ezek így együtt minden ismereteknek az egyik legfontosabb alapja. S egybefonódnak anyanyelv, logika és megismerés is. Nyelvünk szerkezete nyilvánvalóan kihat a gondolkodásmódunkra, hiszen az nem képes kivonnia magát a nyelvben rögzült megismerési sajátosságok hatása alól. A több ezer éves ősi magyar gyöknyelv az egészből indul ki, az egészhez viszonyít, deduktív alapú, míg például az indoeurópainak nevezett nyelvek inkább induktív jellegűek. Az e nyelveket használó népek tudományainak az ismeretszerzési módszere szinte mindig induktív: a részletekből, a tények megfigyeléséből indulnak ki, majd aztán általánosítanak. E megismerési szemlélet az oka a tudományos elméleteik elszaporodásának, mert tudósaik közül csak kevesen képesek az egészben, az egységben gondolkodni, átlátni a különféle tudományok közötti összefüggéseket, a természeti valóság egységét — éppen az induktív nyelvi szerkezet gondolkodást befolyásoló hatása miatt. Jóllehet e szemlélet óriási tudományos fejlődéshez vezetett náluk a XIX–XX. században, ám a társadalmakra való kivetülése tönkretette a közösségeiket, a nemzeteiket, rombolta az egységes világnézetet közvetítő vallásokat, és viszonylagossá tette a hétköznapi ismereteket, szokásokat és hagyományokat és a közösségi, az emberi kapcsolataikat. Politikailag ez az ún. nyugati demokrácia, amit tűzzel-vassal igyekeztek terjeszteni az egész világon más népek, más nemzetek rovására, kárára. Hál’ Istennek, sikertelenül! Manapság főképpen rejtett pénzhatalmi módszerekkel terjesztgetik e káros nyugati demokráciát. Hogy mit szól ehhez Kína, India és Nigéria, az majd elválik. Viszont saját államaik polgárait lelkileg-erkölcsileg kiütötték! Ennek egyik következménye ama nagy tehetetlenség és tanácstalanság, ami Nyugat-Európa muszlim és afrikai néger megszállását szervező pénzhatalom aljas támadásai visszaverésének, elhárításának a képtelenségében is megmutatkozik.

A magyar nyelv és a magyar gondolkodás az egységnek, a teljességnek a szemléletére, megragadására, helyreállítására, előnyben részesítésére való beállása miatt a magyar emberek számára, a magyar nemzet számára sokkal inkább a királyság államformának kedvez, mint a pénztőkések által rejtetten, sunyin, aljasul irányított és csúfos hazugságokon alapuló, szét-töredezett, részeire esett ún. nyugati demokráciának. A magyar aposoli királyság a magyar nemzet egységét, a magyar haza oszthatatlanságát, az égi és a földi hatalom egységét, szétválaszthatatlanságát, teljességét testesíti meg. Ezért is írhatta a legnagyobb magyar: „A királyi méltóság Magyarország valamennyi lakosa előtt oly szent volt, hogy arról soha egyetlen tréfa, egyetlen élc nem hangzott el.”²² Többek között ez is egyik oka volt annak, hogy belső és külső ellenségeink — a királyságunkba bevándorolt idegenek és a nyugati pénz hatalom együtt — megcsonkítsák a Kárpát-medencei, gyönyörű apostoli Magyar Királyságunkat; ezért lázították ellenünk a Magyar Királyság egyébiránt ezer éven keresztül békében élő és gyarapodó nemzetiségeit; ezért akasztották vad dühvel a magyarokat válogatás nélkül 1919-ben; ezért üldöztek és küldtek marhavagonokban szovjet-orosz gulágokba 800 000 magyar embert, hazai koncentrációs táborokba pedig sok tízezer magyart.²³ Ellenségeink gondolkodása az ők nyelvük miatt részleteket láttat; az egész nem képesek átlátni; mert ők tükör által homályosan látnak, s nem színről színre; az ismeret rész szerint van bennük; míg mi, magyarok, csodálatos ősi anyanyelvünk és gondolkodásunk révén képesek vagyunk az ismeretet a teljesség felől is látni és láttatni; nem homályosan; hanem éppenséggel színről színre; s úgy ismerünk, amiképpen mi is megismertettünk.²⁴

Tehát a nyelv szerkezete kihat bizony az emberek gondolkodására — vagyis az, amiképpen a nyelv és a gondolkodás az egymásra hatásuk révén a természeti valóságot leképezik, az kihat a gondolkodásunkra. Noha minden ember gondolkodása lehet egyedi, ámde az anyanyelvével „közösségesen” is gondolkodik, a nyelvben megnyilvánuló „titkos” szem-

²² Fenyő Ervin (szerk.): *„Diszharmónia és vakság”. Széchenyi István utolsó napjainak dokumentumai.* Budapest, 1988, Helikon Kiadó, 47.

²³ Meg kell jegyezni, hogy a bevándoroltak többsége nem vált júdás migránssá.

²⁴ Valahogyan ekként szólt hajdanában Pál apostol a korinthusbeliekhez. (1Kor 13,12)

lélet hatása alá kerülve. A magyaroknál az anyanyelv az erős deduktív gondolkodási képességet adja hozzá az egyes magyarok egyedi gondolkodásához. Egy magyar tudós például az induktív alapú gondolkodását egy deduktív, az egészet, a teljességet is látó „rejtett” nyelvi-gondolkodási képességgel erősítheti.²⁵

Hát ezért érdemes tanulmányoznunk a földrajztudomány axióma-rendszerének építése, szerkesztése kapcsán (de bármelyik tudományénak az építése kapcsán is) gyökrendszerű, szent édes anyanyelvünket és persze az abban megnyilvánuló, feltáruló gondolkodási szabályokat! „A gyökrendszerű anyanyelvűnek komoly esélye van arra, hogy összefüggéseket fedezzen fel, eredeti ötlete legyen, felismerjen, feltaláljon valamit.”²⁶

Rengeteg földrajzi fogalmaink számbavételéhez a köznyelvi szövegeinket is elemeznünk kell, beleértve a szólásokat, közmondásokat, népmeséket, népköltéseket, népdalokat, ráolvasásokat, mondókákat is. Ezekben ugyanis feltárolnak a hétköznapi megismerés igen érdekes földrajzi vonatkozásai, elsősorban a földrajzi környezetben való elengedhetetlen, szükségszerű tájékozódás szavai, nyelvi körülményei, kifejeződései.

Sok-sok földrajzi példát kell gyűjteni a különféle földrajztudományi ágak földrajzi szövegeiből is, mert azok a tapasztalati bizonyítékaink a földrajzi kutatás- és módszerelmélet egyfajta továbbfejlesztéséhez. E kutatásokban is jeleskedhetnek majd a földrajzos hallgatók és a különféle fokozatú tanintézmények földrajztanárai.

A szófajok közül a legalkalmasabbak természetesen a névszók, a határozószók, a mondatban a határozók, ill. *földrajzi áttételben*: a földrajzi névszók, földrajzi határozószók és a földrajzi határozók.

Úgy vélem, hogy a leíró magyar nyelvtan idevágó, a földrajz számára mondanivalóval bíró fejezeteinek és a földrajz kutatási módszereinek az együttes rendszeres elemzését is érdemes elvégezni. Ez a lényeg a föld-

²⁵ Gellért Ferenc: *A magyar nyelv logikája*. <http://www.megismeres.hu/cikkek/antropozofiai-szemleletu-irasok/10-antropo-zofiai-szemleletu-irasok/89-a-magyar-nyelv-logikaja>

²⁶ Végh László: *Gyökrendszer és észjárás*. Elhangzott a Czuczor–Fogarasi-Konferencián. Budaörs, 2012. október 6–7. http://molnosangela-nyelvunkert.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=99%3Agyokrendszer-es-eszjaras&lang=hu

rajzelméleti és a földrajzi tapasztalati kutatásban: *mi, hol, mikor, milyen körülmények között, hogyan, miképpen, miért, mi végett stb. van, történik, zajlik, folyik a földrajzi környezetben*. Ez a mi kedves tudományunknak a lényege — a leíró magyar nyelvtan felől, illetve a köznapi nyelvet földrajzi talapzatnak véve.

A magyar nyelvnek ama jeles és szinte egyedülálló tulajdonsága, hogy a gondolkodást az általánostól, az egésztől — jelesül a gyöktől — az egyedi, azaz a gyökből levezetett szavak felé vezérli, kiválóan alkalmassá teszi arra is, hogy vele a földrajztudomány axiómarendszerét, aminek ugyanez az egyik tulajdonsága, megalapozzuk. Sem levezető (deduktív) gondolkodás, sem axiómarendszer nincs nyelv nélkül. Ezért kell behatóan foglalkoznunk az anyanyelv, a tájékozódás meg a földrajztudomány kapcsolatával, ill. ezért vetem fel a földrajzi szaknyelv újszerű megalapozásának a szükségességét, az elengedhetetlenségét.

EGY FÖLDRAJZTANÁR TŰNŐDÉSEI

Amikor 2013. november 6-án a Magyar Földrajzi Társaság Dél-dunántúli Osztálya szervezésében¹ előadást tartottam a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Prinz Gyula termében néhány nem geográfus érdeklődőnek és a Földtudományi Doktori Iskola hallgatóinak a családföldrajzról, már élt bennem ama gondolat, hogy — mint a társadalmi földrajz egyik, általam létrehozott és figyelmesen megalapozandó ágát — a családföldrajzot jól be kell ágyaznom a földrajz tudományának a hatalmas rendszerébe.² Merthogy a családföldrajz nem „lőghat a levegőben” a földrajztudományon belül. Hiszen ha akképpen lenne, vagyis ha nem lenne ügyesen beleszőve a geográfiába, annak is elsősorban a társadalmi vonatkozású felébe, akkor mindenféle műgeográfusok (közgazdászok, szociológusok, „régiónológusok”) támadhatnának rá, és csábíthatnák el; kicsalhatnák a földrajztudomány rendszeréből, s hogy, hogy nem, egyszer csak a családszociológia, a családgazdaságtan vagy a „családrégiónológia” (angloamerikásan: „femili ridzsönolodzsí”) keretében, idegen helyen találhatná magát. És akképpen járhatna szegény családföldrajz, mint kedves és az idő feltartóztathatatlan folyamában megöszült és megbölcslült testvére: a regionális gazdasági földrajz, amit, akár egy hatalmas szarvas-

¹ Gyenizse Péter titkár úrnak, Wilhelm Zoltán elnök úrnak és Trócsányi András úrnak, a PTE TTK Földrajzi Intézete docenseinek köszönetemet fejezem ki az előadásom megszervezésért.

² Vadas Gyula: Családföldrajz. In Tésits Róbert – Alpek B. Levente (szerk.): *A mi geográfánk. Tóth József emlékezete*. Pécs, 2015, Publicon Kiadó, 97–106.

bikát, megsebesített az USA-ból indított, és közgazdászok, település-fejlesztők meg más műgeográfusok által felkapott „régiónológia” (másképpen: regionális tudomány, regionális tanulmányok vagy regionális kutatás). Persze most már, napjainkban, megállíthatatlanul halad végelgyöngülésben történő kimúlása felé ez a közgázos műgeográfusok általi indíttatású műtermék. A regionális gazdasági földrajzhoz nem sok köze volt, az viszont visszakaphatja a geográfián belüli, az őt jogosan megillető helyét.

Nem térek ki most a földrajz környezeti, területi-térségi szemléletét is használó, a földrajztudományból kiválni akaródzó vagy már kivált más tudományok, más alkalmazott tudományok (tértudomány, regionális tudomány/tanulmányok/kutatások, regionális gazdaságtan és egyéb „usás” förmedvények: fenntarthatósági tudomány, sebezhetőségi tudomány, klímaváltozástudomány, környezetváltozástudomány, földrendszertudomány stb.) közötti azonosságokra és különbségekre, s azzal sem foglalkozom, miért akartak-akarnak a földrajztudomány színes, sokrácú köpönyege alól kibújni.

Megjegyzem még, hogy az új gazdaságföldrajzot, a kritikai földrajzot, a feminista földrajzot, a „marxista” földrajzot, a dinamikus földrajzot, az evolúciós gazdaságföldrajzot, a radikális földrajzot, a humanisztikus földrajzot stb. is a tudományukba sajnálatosan belebotlott tudorok szerveztetik. Nem kellene! Nem kellene egy kutatási szemlélet vagy egy módszer túlhangsúlyozásából mindenáron új tudományt gyártani. A szemlélet, a módszer maradjon csak meg az anyatudomány kebelében: ott a helye.

Ha én például valamiféle földrajzi kutatásaimban sokféle tudományág eredményeit, szempontjait figyelembe véve készítem el kutatási összefoglalómat földrajzi kutatási tárgyaimról, nevezzük e hozzáállásomat „transzdiszciplinárisnak”, jelölhetném az efféle földrajzi munkásságomat *transzdiszciplináris földrajz* gyanánt, s lehetne maga a *transzdiszciplinaritás* a földrajztudomány központi kérdésköre. Ám nem az! Pusztán csak egyik szemléleti rendje! Hasonlóképpen vagyok a földrajz tájtudományi, tértudományi vagy kapcsolattudományi irányultságaival is.

Nem a módszer hozza létre a tudományt, hanem a különféle módszerekkel, eljárásokkal, eszközökkel, vagyis a szabványos tudományos műveletekkel végzett vizsgálatoknak a *tárgyról* felhalmozott ismereteknek a rendezéséből lesz egy tudomány. Kutatási tárgy révén keletkezik,

képződik egy-egy tudomány, nem módszer szerint. Az USA-ból elhamarkodottan, átgondolatlanul átvett, idegen „ridzsönolodzs” csak egy kellemtelen ficam a magyar nemzeti földrajztudomány történetében.

Milyen furcsa lenne, ha a kémiával elégedetlen vagy a kémiában kiemelkedőt alkotni nem képes tudorok efféle borzadályokat teremtenének: új kémia, kritikai kémia, feminista kémia, „marxista” kémia, dinamikus kémia, evolúciós kémia, radikális kémia, humanisztikus kémia, tájtudományi kémia, tértudományi kémia, kapcsolattudományi kémia, fenntarthatósági kémia, sebezhetőségi kémia, klímaváltozási kémia, környezetváltozási kémia, földrendszerkémia és egyéb irtózatok. Ugyanígy a biológiával összefüggésben: új biológia, kritikai biológia, feminista biológia, „marxista” biológia, dinamikus biológia, evolúciós biológia, radikális biológia, humanisztikus biológia, tájtudományi biológia, tértudományi biológia, kapcsolattudományi biológia, fenntarthatósági biológia, sebezhetőségi biológia, klímaváltozási biológia, környezetváltozási biológia, földrendszerbiológia és egyéb torzszülöttek. Efféle az ún. fenntartható fejlődés is.

Példa. Az illetékes minisztérium településfejlesztési tervezet készítését rendelte el a városoknak és a falvaknak. Így Pécs polgármestersége is készítettett városfejlesztési tervezetet a 2014–2020 közötti időszakra. Ennek az elvi-elméleti alapja maga a *fenntarthatatlan* „fenntartható fejlődés”. Vajon miért? Hát mert az Európai Uniót irányító pénzügyi háttérhatalom birodalmi központjának a bürokratái ezt írják elő a tervezőknek (meg hát e hívó szóra fizetik a pályázati pénzeket).

Én persze nem értek egyet ezzel, mármint a *fenntarthatatlan fenntartható fejlődésnek a mindenhol való erőltetésével*, ám kénytelen-kelletlen tudomásul kell vennem a brüsszeli parancsot. Néhány gondolatot azért leírok e szerintem már elkopott, elhasználódott, a tervezést akadályozó és éppen emiatt lecserélendő vezérparadigmáról.

A „fenntartható fejlődés” a pénzügyi háttérhatalom parancsait szolgáiban teljesítő globalisták, euroatlantisták divatos szólamává vált az idők folyamán, az utóbbi 30-40 esztendőben. Ez egy trójai faló, aminek a belsőjében a New York-i és a londoni pénzügyi háttérhatalom csempészi be ügynökeit, bankárait a nemzetek kormányaiba, gazdaságába, hogy *továbbra is fenntarthassák az eddigi fenntarthatatlan fejlődést*: Földünk, a termé-

szet és a társadalmak szemérmetlen kizsákmányolását. A birodalmi, globalista bankárklánok által marionettbábként vezérelt bürokraták és politikusok kötelességszerűen mormolják a fenntarthatóság mantráját — szerte Európában. Effélét hallani: „azokat jutalmazták, akik a legfenntarthatóbban halásznak”. De hallottam fenntartható iskoláról, fenntartható szociális gondoskodásról, fenntartható idősellátásról, fenntartható városfejlesztésről, fenntartható városüzemeltetésről, fenntartható támogatásról stb. „A magyar kormány nem fenntartható módon szorította le a hiányt” — jelentette ki az egyik MSZ(M)P-s vezér 2012. május 6-án, aki ráadásul „a merjünk kicsik lenni” gyáva kommunista paradigmával is biztatgatta a magyar nemzet ellenségeit, elvetemült párttársait.

Az efféle idétlen mondatok, érthetetlen szövegek miatt is komoly fenntartásaim vannak a fenntartható fejlődéssel meg a fenntarthatósággal szemben. A *fenntartható* jelző annyira kiüresedett, hogy szinte semmit sem mond, inkább zavaró a használata. Manapság szinte minden a fenntarthatóság körül forog, a bürokraták azzal fekszenek és kelnek — nem csak Brüsszelben, Pécsen is. Holott ha jobban belegondolunk, fenntartható fejlődés nincs.

Tapasztalataim szerint a birodalmi bürokraták által értelmezett jelenlegi fejlődési folyamatok (és egyéb körülményeik) semmiképpen sem fenntarthatóak. Ez a termodinamika II. főtételeiből, az ún. entrópia tételéből ered. Az entrópia egy rendszer rendezetlenségi fokát jellemzi; a tétel meg azt mondja ki, hogy egy zárt rendszer állapota időben termikus egyensúly felé halad. Balázs Béla és Hetesi Zsolt tanulmánya alapján³ elmondom röviden, miképpen is van az, miszerint a globalisták által szorgalmazott neoliberális gazdasági fejlődés nem fenntartható.

Ha meg tudjuk állapítani, mitől fenntartható egy rendszer, mik a fenntarthatóság ismérvei (meghatározzuk a lényeges értékelési tényezőket), akkor elvileg könnyen eldönthetjük, vajon egy valós esetben teljesülnek-e ama feltételek, megjelennek-e egy valós helyzetben a fenntarthatósági ismérvek.

³ Balázs Béla – Hetesi Zsolt: Ember és természet fenntartható holisztikus rendszerben. In Turchany, Guy (szerk.): *A fenntartható fejlődés holisztikus megközelítése*. Budapest, 2012, Magyar Professzorok Nemzetközi Szövetsége, 55–64.

Figyeljük meg gondosan a természetes rendszer (az ökoszisztéma) működését, és írjuk le szabatosan a működési folyamatait! A természetes rendszer évmilliók óta működik, vagyis „fenntartható” rendszernek tekinthető, mivel a folytonosan keletkező entrópia a rendszeren kívülre kerül, az evolúció nem áll le (nem keletkezik tökéletes szimmetria a rendszerben). A mai társadalmi-gazdasági rendszerek működése viszont a keletkező entrópiát nem képes önmagán kívülre helyezni (entrópiája [rendezetlensége] állandóan nő, a rendszer valószínűsége csökken), ezért nem fenntartható (nem homeosztatikus, nem egyensúlyi) a rendszer.

Egy hasonlóság azért van közöttük. A társadalmi-gazdasági rendszerek működése egyetlenegy fontos vonatkozásban hasonlít a természetben található evolutív rendszerek működésére, s ez éppen a legnagyobb teljesítmény elve szerinti működés. Emiatt képes a társadalom uralni a Földet a természetes rendszerek tetemes kárára. A lényeg viszont más a két esetben, jelesül az energia forrásában és a rendszerhez viszonyított növekvő entrópia szerveződésében.

Ugyanis

1. a mai társadalom olyan energiaforrásokat használ, amelyek valamikor, kedvező geológiai körülmények között, hosszú-hosszú idő alatt keletkeztek, ám csak véges nagyságú raktárak, lerakatok. A természetes rendszerek viszont a Napból jövő folyamatos sugárzást hasznosítják.

2. E raktárakhoz, azaz a fosszilis forrásokhoz való hozzáférés sebessége — a technika és a technológia jelen állása mellett — jelentősen meghaladhatja a napenergiához való hozzáférés sebességét. Merthogy akár milyen fejlett technika mellett sem lehet több napenergiát hasznosítani 100%-nál (ez elvi korlát), mivelhogy a Földre érkező napsugárzás energiaárama véges.

3. A társadalom a gazdaság működtetése, az ipari és mezőgazdasági termelés során, a szolgáltatások végzésekor és egyéb ténykedése folytán óriási mennyiségű hulladékot termel, amit alig hasznosít újra. A természetben, a természeti rendszerben ez ismeretlen, az anyag körforgása teljes.

4. Földünk részben zárt rendszer. Az anyagáramlás szempontjából lényegében zárt, míg az energiaáramlásokéból nyitott. Az ökoszisztéma az energiaátalakítások során keletkező entrópia többletet hőfotonokban

a világűrbe sugározza. Ám a társadalmi rendszer jelenlegi CO₂-kibocsátása miatt a hófotonok egy része a légkörben csapdába kerül.

A két rendszer összevetését mutatja az alábbi táblázat.

	TERMÉSZETI RENDSZER	TÁRSADALMI RENDSZER
AZ ENERGIA FORRÁSA	rendszeren kívüli (napsugárzás)	rendszeren belüli (fosszilis)
AZ ENERGIA FAJTÁJA	folyton áramló (megújuló)	egyszer képződött (nem újul meg ama időszakban, amiben a társadalom kimeríti)
AZ ENTRÓPIA	kikerül a világűrbe	a hőszugárzás részben a rendszeren belül marad
A HULLADÉK HELYE	a hulladék alrendszerének kiinduló nyersanyaga	a hulladék évszázadok óta halmozódik, teljes egészében a rendszeren belül marad
A RENDSZER NYITOTTSÁGA	nyitott, az energia kívülről áramlik be, az entrópia kiáramlik belőle	túlnyomórészt zárt, az energia belső raktárakból származik, az entrópia belül marad
A RENDSZER ENTRÓPIÁJA	nem növekszik, egyensúlyban marad	növekszik, bizonytalanná válik
HAJTÓERŐ	legnagyobb teljesítmény elve	

85. táblázat. A „fenntarthatatlanság” összefüggései

A fentiek miatt tehát semmiképpen sem fenntartható a jelenlegi gazdasági fejlődés.⁴ Felmerülhet ama kérdés is, hogy miképpen lehetne a keletkező hatalmas mennyiségű hulladékot eltüntetni? Például ama rengeteg betonarabot, ami majd a pécsi silányító- és senyvesztőtelepek — Megyeri Kertváros, Árpád-város, Meszes stb. — jövőbeli eltüntetése vagy a szemérmetlen kommunista fürmedvény — a pécsi „magasház” — lebontása után itt marad a nyakunkon. Globálisan, azaz földi méreteken úgy oldhatóak meg az efféle kellemetlen feladatok (most még csak gondolatban), hogy a nagy tektonikai lemezek alábukó (szubdukciós) zónájába süllyesztjük el a világhulladékot, ami aztán a lemezmozgások révén a lito-

⁴ Lásd Vadas Gyula: *Pécs, az önigazgató közösségek városa. Tízeselek, utcakapitányságok, negyedmesterségek*. Pécs, 2013, Pécsi Lokálpatrióta Szövetség, 25–30.

szféra alatti magmába gyűrődik, s egy majdani feláramlásakor (nyilván évmilliók [?] múlva) ismételten használhatóvá válik a hajdani hulladék. Ám ez ma még utópia.

De hát itt van még a biomasszával történő „fenntartható energia-termelés” óriási hazugsága is, ami éppen az ellenkező hatást fejt ki, mint amit a brüsszeli központú birodalom butakrata kiagyalói szándékoznak — vagyis éppen a „fenntarthatatlanságot” támasztja alá. A biomasszára alapozott energiatermelés erőltetésével az Európai Unió uborkaegyesítéssel szórakozgató és a falusi tyúkketrecek méricskélésével foglalatосkodó túlfizetett butakratái tönkretetik a termőföldünket és a tájat, benne természetesen az ott lévő települések lakóit. Következtetés: az EU butakratái sem „fenntarthatók”. Kérdés: a valamiképpen hatalmi helyzetbe került, fenntarthatatlan butakraták miképpen papolhatnak fenntarthatóságról? Hiteles ez?

A „fenntartható fejlődés” helyett én a *mértéktartó fejlődés* fogalmát használom, amit minden földrajztanárnak, társadalmi tervezőnek, közgazdásznak, természet- és környezetvédőnek ajánlok. Miért?

Mert a mértéktartó fejlődés fogalom *erős erkölcsi indíttatású*, nem pártolja a nyugatiak nyakló nélküli, „dzsidípis” növekedési hisztijét, a gazdálkodó cégeket és az önkormányzatokat a társadalmi felelősség és a természet iránti felelősség fokozott vállalására ösztönzi, ennél fogva sokkal alkalmasabb vezér- és világparadigma lehet, mint leváltandó elődje. Másrészt meg a mértéktartó fejlődés tartalmazza az ún. fenntarthatósági elvet is. Lásd a 86. táblázatot.

Tehát egy másik megoldás az lehetne, és ebben a földrajztanárok és a földrajzos kutatók nagyon sokat segíthetnének, ha a „fenntartható fejlődés” divatja helyett a *mértéktartó fejlődés vezérparadigmáját alkalmazzuk* a település- és gazdaságfejlesztési tervezeteinkben. Meg hát erőteljesen támaszkodnánk a nemzeti öngazgató közösségekre: a többnemzedékes nagycsaládok alkotta családi-szomszédsági közösségekre, az ezek összehajlószerveződéssével működő utcaközösségekre és az ezeknek az egybefogásával alakuló negyedmesterségekre. És hát tanuljunk nemes hun–magyar eleinktől: vajon miképpen gazdálkodhattak ők úgy, hogy nem termeltek sem hulladékot, sem szellemi-erkölcsi szemetet? És nem akarták ferde hajlamúvá (nemi fogyatékoszá) tenni és „dzsenderizálni” a gyermekeiket.

fenntarthatóság (fn) TÁRSADALMI-GAZDASÁGI NÖVEKEDÉSI MÓD, amivel a szükségleteink úgy elégítendőek ki, hogy ne korlátozzuk a jövőndő nemzedékeket az ők saját majdani szükségleteik kielégítésében <i>rokonai</i>: alátámaszthatóság, elfogadhatóság, megvédhetőség, igazolhatóság, megőrizhetőség, élıhetőség stb.	mértéktartás, mértékletesség (fn) ERKÖLCSI ERÉNY, amelynek érvényesítésével a javakat <i>a természet és az igazságosság rendje szerint</i> használjuk, és nem korlátozzuk a jövőndő nemzedékek képességét, hogy ők is ugyanígy tehessenek, amiképpen mi <i>rokonai</i>: mérséklet, önuralom, önmérséklet, határt szabó magatartás, korlátozás, féken tartás stb.
fenntartható (mn) elfogadható, támogatható, védhető, igazolható, karbantartott, rendezett, harmonikus, homeosztatikus, egészséges, kiegyensúlyozott, egyensúlyi, rendes, normális, megfelelő stb.	mértéktartó, mértékletes (mn) kiegyensúlyozott, valamihez szabott, visszafogott, irányadó, mértékadó, egyensúlyos, higgadt, kiszámítható, mérsékelt, fegyelmezt, józan, arányos, egymással megférő, arányosságával és szabályosságával kellemes benyomást keltő, arany középút stb.
fenntartható fejlődés TÁRSADALMI-GAZDASÁGI FEJLŐDÉSI MÓD, amelynek a révén a szükségleteink akként elégülhetnek ki, hogy nem korlátozzuk a jövőndő nemzedékeket az ők majdani szükségleteik kielégítésében <i>rokonai</i>: rendezett, rendes, kiegyensúlyozott, összehangolt, összerendezett, normális, támogatható, megfelelő stb. fejlődés	mértéktartó fejlődés ERKÖLCSI ALAPÚ FEJLŐDÉSI MÓD, amelynek az érvényesülésével a javak <i>a természet és az igazságosság rendje szerint</i> használnak, és nem korlátozódnak a jövőndő nemzedékek képességei abban, hogy az ők javaik majd ugyanígy használdjanak <i>rokonai</i>: féken tartott, mérsékelt, korlátozott, kiegyensúlyozott, összehangolt, kiszámítható stb. fejlődés
fenntartható fejlesztés TÁRSADALMI-GAZDASÁGI FEJLESZTÉSI MÓD, amelynek a révén a szükségleteinket úgy elégíthetjük ki, hogy nem korlátozzuk a jövőndő nemzedékek képességeit az ők szükségleteiknek a kielégítésében	mértéktartó fejlesztés ERKÖLCSI ALAPÚ FEJLESZTÉSI MÓD, amelynek az érvényesítésével a javakat <i>a természet és az igazságosság rendje szerint</i> használjuk, és nem korlátozzuk a jövőndő nemzedékek képességeit abban, hogy ők a javaikat ugyanígy használják majd, mint mi a mieinket

86. táblázat. A *fenntartható* és a *mértéktartó* összevetése

* * *

Szóval meglehetősen nagy rendetlenség van a földrajztudományban! Ez annak is a következménye, hogy a geográfia saját tudományelméleti feladataival vajmi keveset és felszínesen, elégtelenül foglalkoztak a földrajzosok. Szilárd meggyőződése, hogy a földrajztudományt — rendszerében, szemléletében, elméletében és bizonyos szaknyelvi készletében legalábbis — meg kell újítani, és ezért a geográfusoknak tenniük kell valamit. Kavarognak bennem az e feladattal összefüggő érzések, sejtések, feltevések, megbizonyosult ismeretek, kipróbált igazságok. Ám úgy érzem, és hát tudva tudom, sokat kell még dolgoznunk azért, hogy a földrajz hatalmas és gyönyörű gótikus épületének a föld alatti és a föld felszíne feletti függőleges és vízszintes teherhordó szerkezetét időtállóan átalakítsuk. Legkevesebb elkezdjük a tervezési munkálatokat. Aztán jönnek majd a fiataljaink, a jövő geográfusai, földrajztanárai, és folytatandják.

A geográfia tekintélyes és lenyűgöző kastélya szerkezeti váza megújítási tervezete éledezik már a fejemben, s egyre-másra akaszkodnak össze agyam szürkeállományában a különféle földrajzos ismeretdarabok, tudásmorzsák, elvek, elméletek, geográfiai mémek, s szerveződnek erős kapcsolatokká egyelőre még csak egy ábrándos rendszer hasznos elemeiként, s jelennek meg írásban, szövegekként, táblázatokkal, ábrákkal, térképekkel, időképekkel, rajzokkal, fényképekkel és egyéb felvételekkel, modellekkel stb. egy rendszerbe összeálló, hosszabb tanulmány részeként.

Határozottan úgy vélem, hogy e különös, látomásszerű, magasba nyújtózó, számos jeles geográfus által rakott és megerősített falakkal övezett, kőcsipkékkal merészen díszített, az ég felé törő tornyaival az anyatermészet kellős közepén gránit talapzaton álló és minden más tudomány kisebb jelentőségű építészeti alkotásától körülvelt, álomszép és mesés gótikus földrajzi kastélynak a felszín alatti teherhordó szerkezete — e roppant nagy épületnek a szilárd alapja — *a földrajzi alaptételek tana*, a földrajzi axiomatika és a földrajzi egységrendszer, a geographoton. Erre helyeződnek rá a vastag teherhordó falak, a földem gerendái, amik e csodákat rejtő, legendás földrajzi kastély nagy kiterjedésű földszintjét határolják el a fölé kerülő földrajzi tudományágak színes ólomüvegekkel kirakott s égbe törő csúcsíves ablakokkal sejtelmesen megvilágított díszes loagtermétől, a földrajzelmélettől. Immáron teljesen bizonyos vagyok abban, hogy alaptételeinek rendjében — az axiómarendszerében — van a földrajz

veleje. Vagy amiképpen szepesi Frölich Dávid, a Hunfalvy János bátyánk értékelése szerinti első rendszeres hazai földrajzot 1635-ben megíró tudós geográfus és csillagász mondaná: a *medulla geographiae*.



27. ábra. A várak vára — Hunyad.

Ha épület lenne, ilyen gyönyörűnek, ily fenségesnek képném el
a magyar földrajztudományt.

A négy pilléren nyugvó híd a lén-elmélet, rajta keresztül közelíthetők meg
a földrajz várkastélyának a lovagterme (azaz a földrajzelmélet) és a különféle helyiségei
(vagyis a földrajztudomány ágai, ágazatai).

Földrajzi olvasmányaim is megerősítének abban, hogy szerfölött nagy szükség van a földrajzi szaknyelv átvizsgálására, ártértékelésére és a *Magyar földrajzi szövegtár* létrehozására, amit egy internetes *Földrajzi tár* keretében, annak egy terjedelmes részleteként valósíthatnánk meg a *Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat* majdani tagjainak a lelkes közreműködésével.

Persze nem óhajtom azt a látszatot kelteni, mintha a bölcsék köve a zsebemben lenne, s ennélfogva a geográfia axiomatikus megalapozását

hiánytalanul elvégezhetem, alaptételeit ellentmondásmentesen tárgyalhatom, alaptételeinek a rendszerét hiánytalanul felépíthetem (ez egyébiránt a Gödel-féle nem-teljességi [vagy másképpen: eldönthetetlenségi] tételek szerint lehetetlen is lenne), a földrajztudomány rendszerét hiánytalanul megalkothatom, vagy hogy a földrajz e könyvben vázolt alapjainak az elolvasása nem kíván gondolkodási erőfeszítéseket a kedves földrajzos kollégáktól és a földrajzos egyetemi hallgatóktól. Az a szándékom, hogy felkeltssem a tisztelt kollégák figyelmét a földrajzelmélet iránt, ráirányítsam a figyelmüket a geográfia elméleti alapjai vizsgálatának a fölöttébb szükséges és kívánatos voltára és a földrajztudomány elméleti fejezeteinek a további tüzetes tanulmányozására.

A földrajztudomány alaptételekre történő felépítése egy sajátos földrajzi nyelvezet kidolgozását és azon lényegi, elsődleges állítások összegyűjtését is igényli, amiket a földrajzosok igaznak fogadnak el. A földrajzi alaptételekből kiindulva — rögzített logikai következtetési és érvelési szabályokkal — további tételeket vezethetünk le egy-egy földrajzelmélet, ill. a földrajztudomány és ágai, ágazatai számára. Így lesz a földrajzi tétel igaz állítás. Bizonyítása (vagyis igaz voltának a tanúsítása) általában tételek (igaz állítások) logikai láncolatából áll, amely végül a tétel állítását foglalja magában. A bizonyítás egy ismétlődő lépésekből álló logikai művelet sor, lépések sora, egy algoritmus. Megmutatni azt, hogy egy állítás igaz, ahhoz további igaz állítások (tételek) és további bizonyítékok kellene még. Az e lépésekből álló következtetési folyamat egy-egy szakasza mindig akkor végződik, ha fellép egy olyan állítás, amelynek az igazságértéke már ellenőrizve lett (tétel), vagy amely igazként lett elfogadva (axióma), vagy csak egy szóbeli megegyezést tükröz (meghatározás).

A földrajztudomány is, amint bármelyik tudomány, a kutatási tárgyairól, a földrajzi jelenségekről, a földrajzi erők működéséről földrajzi tételeket fogalmaz meg. A földrajzi tétel a földrajzi axiómák alapján már bizonyított földrajzi állítás. A bizonyítás során pedig a földrajzi állítást egy vagy több, korábban már igaznak elfogadott, bizonyított tételből vezetjük le szabatos következtetési műveletekkel.

A földrajzi axióma viszont olyan földrajzi sarkigazság, amely a földrajztudományban bizonyítás nélkül, szemlélet, belátás révén fogadtatik el. A földrajzi axióma tudományosan belátott földrajzi elemi igazság, amit

a földrajztudomány adott fejlettségi fokán nyilvánvaló földrajzi igazságként fogadunk el. A földrajzi axiómarendszer pedig földrajzi alaptételek összessége, amire a földrajztudomány vagy annak egy-egy elmélete épülhet. A földrajzi axiómák rendszeréből kiindulva állapíthatóak meg a földrajztudomány többi tételei: a levezetett földrajzi tételek.

A földrajzi állítások egymással kapcsolatban vannak, sőt az a helyes és a gazdaságos is, ha úgy építjük fel általában is a tudományt, hogy megfogalmazott állításai egymással kapcsolatban legyenek, rendszert alkossanak. A földrajzi axiómák pedig és a belőlük levezetett tételek a földrajzi környezet földrajzi lényjeinek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait adják vissza; a földrajzi axiómák érvényességét viszont a földrajztudomány művelői szemlélet és belátás alapján hitelesítik.

Tehát, visszautalva a fejezet elejére, a családföldrajznak a geográfián belüli szabatos elhelyezése kapcsán láttam neki a földrajzi szempontú tudományelméleti és tudományrendszertani vizsgálataimnak, és jutottam el, néhány vargabetűt csinálva, a földrajzelmélethez, jelesül a földrajzi lételmélet (geográfiai ontológia), a földrajzi ismeretelmélet (geográfiai gnoszeológia), a földrajzi módszerelmélet (geográfiai metodológia) és a földrajzi gyakorlatelmélet (geográfiai praxiológia) környékére. Ezeket együttesen a földrajz bölcselmi vonatkozású tudományágainak tekintem, mintegy a geográfia és a tudományelmélet metszetének, közös területének, ám mindenképpen a földrajzelméletbe tartozóaknak.

Megjegyzem, hogy a geográfiai ontológia nem azonos az informatikában használatos ontológiával, ami alatt egy-egy fogalom rendszerének az építését, az ismeretek megosztását értik a mesterséges intelligenciával foglalkozó kutatók. Az általános földrajztudomány keretébe tartozó földrajzi értelmező szótárak szerkesztésében is kitűnően lehet alkalmazni az informatikai ontológia felismeréseit! Az általam értelmezett földrajzelmélet (a tartalma szerint: bölcselmi-bölcséleti földrajz) nem azonos az általános földrajzzal. Ez is, mármint a földrajzi tudományágak számbavétele, besorolása, csoportosítása, rendszerezése megoldandó földrajzelméleti feladat, és ebben az informatikai ontológia módszerei is segíthetnek. Nyilvánvaló, hogy bármelyik földrajztudományi ágak van általános része, regionális része és történeti része. Sőt én az általános földrajz

egészéhez hozzáveszem még a földrajzi kézikönyvek szerkesztésének a tudományát is (földrajzi értelmező szótárak, lexikonok, enciklopédiák, teauruszok, statisztikák, bibliográfiák, albumok, általános atlaszok, adatállományok, földrajzi információs rendszer [FIR], földrajzi diagnosztikai rendszer [FDR] stb. szerkesztése). Persze ma már többnyire nem nyomdában előállított könyvként jelennek ezek meg a szakma számára, hanem digitális kiadásban, e-könyvként (elektronikus vagy digitális könyvként) egy-egy számítógép, telefon vagy táblagép képernyőjén, ill. az interneten kereshető adatállományként.

Azon töröm a fejem mostanában, hogy miképpen lehetne a földrajztudományt úgy megalapozni, hogy kétségtelen legyen a tudományok rendszerében elfoglalt helye, földrajzi lét- és ismeretelméleti ismérvei szilárdak legyenek, és ne legyen kikezdzhető kóklerek, közgazdászok, geofusizók, régiónológusok és más műgeográfusok által. E gondolataimat egy „tisztá” földrajzi axiomatikában óhajtom összerendezni. Ám nem úgy, ahogyan korunk fusizó tudósai termelik a nagy tudományos halandzsáikat. Íme, ezekből egy példa.

Hallottak-e, kedves Kollégáim, az USA-beli *Social Text*-féle botrányról? Ennek az előzménye a New York-i Egyetem fizikaprofesszora, Alan Sokal által jól előkészített beugratás volt. Alan Sokal 1996-ban beküldött egy közleményt a „posztmodern kulturális tanulmányok” akadémiai folyóiratába, az USA-beli, észak-karolinai Durham város egyetemének kiadója által gondozott *Social Text* folyóiratba. A közlemény beküldése kísérlet volt arra, hogy Sokal tanár úr próbára tegye a folyóirat szellemi színvonalát, és különösen azt óhajtotta volt megtudni: egy ilyen folyóirat közzétenne-e egy általa *értelmetlenségekkel bőven fűszerezett „posztmodern” dolgozatot*, ha az jól hangzik, és hízeleg a szerkesztők libagógiai előítéleteinek. Hát bizony közzétette a folyóirat balfácán szerkesztősége! A beugratásról és következményeiről egy kitűnő könyv is megjelent.⁵

Sokal tanár úr cikkparódiája hemzsegett a divatos francia és angol urbanus-libagógus értelmiségieknek a fizikával és a matematikával kapcsolatos, hihetetlenül ostoba és értelmetlen, de hitelesnek tűnő mondataitól,

⁵ Sokal, Alan – Bricmont, Jean: *Intellektuális imposztorok. Posztmodern értelmiségiek visszaélése a tudománnyal*. Budapest, 2000, Typotex Kiadó.

idézeteitől. Ezek teljes képtelenségek és egyszerűen értelmetlenségek voltak. Ezt bizonyította be Sokal a közönség számára követhetetlen szakmai zsargon használata nélkül. Megvizsgálta ama kulturális körülményeket is, amelyek lehetővé tették, hogy az általa kifogásolt szörnyűségek miatt juthattak kitüntetett szerephez, és az akkori időkig senki sem leplezte le értelmetlenségüket.

Sokal és Bricmont könyve körül természetesen hatalmas vita lángolt fel, és a megbírált angol és francia pancser tudósok elkezdték gyűlölni az őket kifigurázó Sokalt. Hát körülbelül így állunk korunk „nagy magyar tudósaival”, „nagy magyar íróival és költőivel” meg „nagy magyar művészeivel” is! Akiknek jó része a Magyar Királyságba hajdanában beszivárgott bevándorlók hatodik-hetedik nemzedékének leszármazottai, a nemes magyar nemzet mindennapjaiba, több ezer éves kultúrájába beilleszkedni nem tudó, állandóan fanyalgó és a magyar nemzetet pocskondiázó hontalanjai, hazátlanjai. Dühöng köreikben a félműveltség, a közepszerűség, a butaság, a sértődöttség és a gyűlölet! Már észre sem veszik az urbánus-libagógus hangadók, hogy milyen értelmetlen szövegeket írnak, miféle értelmetlen műveket állítanak elő, milyen értelmetlen és káros ideológiákat gyártottak, gyártanak, és hirdettek, hirdetnek! Én tehát nem affélét szeretnék, mint amifélet Sokal olyannyira megbírált „posztmodern” korunk hantázó tudósainál.

Egy „tisztá” földrajzi axiomatika megszerkesztéséhez a mindennapi tapasztalati és elméleti megismerésben képződött fogalmaknak a nyelvi megjelenítéséhez kell visszanyúlni: a néha emlegetni szokott ún. józan paraszti ésszel kell vizsgálat alá vonni a fenséges földrajztudomány minden egyes kis darabkáját, és *a földrajztudomány egészét a hétköznapi tájékozódásra és annak anyanyelvi megjelenítésére kell visszavezetni.*

A földrajz szabatos tudomány kell legyen, azaz egyéni érdekek nélküli, s egyértelműen kell megállapítsa a saját maga tételeit. A szabatosság viszont megkívánja a földrajztudomány egyes ágai fogalmainak és tételeinek világos, egyértelmű, tömör kifejtését és a földrajzi tudományágak érvényességi körének a meghúzását. Efféle igényeknek legjobban az axiomatikus módszer alkalmazása felel meg. A földrajztudomány axiomatizálásának a célja a bennünket körülvevő földrajzi környezet minél pontosabb leírása, számba vétele. A geográfia axiomatizálása nem öncélú logikai

játék. Igencsak fontos gyakorlati jelentősége van. Hiszen például megkönnyíti a földrajznak mint iskolai tantárgynak is a tanítását az axiomatizálással járó szabotosság; avagy a hiányosságainak a felismerése és tudatosítása a földrajztudomány ágainak a továbbfejlesztésére ösztönöz; avagy a földrajz sokrétű, sokféle eredményeinek a mindennapi életben való alkalmazásakor a törvényszerűségei érvényessége határának a kijelölésére alkalmazható. Szeretném megismertetni a geográfusokkal azt, hogy miképpen juthatunk el a földrajztudományban is az axiomatikus módszer helyes értelmezéséhez, és miképpen kell e módszert a geográfiában helyesen alkalmazni.

Ha a magyar földrajztudomány vezető képviselői hajlandóak lennének a tudományunk alapvető igazságait, tételeit következetesen és rendszeresen végiggondolni (erre még nem láttam példát pályafutásom során!), és a földrajzelméletet is művelné közülük legalább pár kolléga, amint az az áldott emlékezetű gróf Teleki Pál idejében volt, akkor a hajdan szebb napokat megélt magyar geográfia nem lenne olyannyira támadható, amiképpen mostanában. Döbbenetes, fájdalmas és igencsak elgondolkodtató, hogy a csonka-magyarországi egyetemeken nincs egyetlenegy *földrajzelmélet tanszék* se. És elméleti földrajz tanszék és földrajztörténet tanszék sincsen. S nincs egyetlenegy olyan földrajzos kolléga se a több ezer között, aki földrajzelméleti kutatásokkal foglalkozna. És ez roppant szomorú a magyar földrajztudományra nézve! Ezen áldatlan állapotnak meg is van a következménye: a különböző földrajzi tanszékek jó része műgeográfusok kezébe került, és a hajdanában kitűnő eredményeket fölmutató magyar földrajztudomány a zavarodottság képét mutatja. Nincs ma már egyetlenegy olyan vezető geográfus sem hatalmas Kárpát-medencei hazánkban, akinek jelentős tudományszervezési elképzelései lennének.

Tóth József (1940–2013) pécsi földrajzprofesszor, a Pécsi Tudományegyetem (korábban: Janus Pannonius Tudományegyetem) kétszer is volt rektora, aki meglehetősen sokat tett azért, hogy az egyetemmé emelt hajdani pécsi „pedfő” földrajzoktatását egyetemi szintre hozza, sajnálatosan korai halála előtt még aggódó sorokat fogalmazott meg a magyar geográfiáról, mert veszélyben érezte és látta kedves tudományunkat. Ő aztán tudta, miről beszél. Ekképpen vélekedett a földrajztudományról: képvi-selete gyenge és gyengülő; a Magyar Tudományos Akadémia nem lát



Tóth József

tovább a saját privilégiumainak az őrzésénél; „amíg a geográfia egyfajta *belülről induló, de külsővé vált támadás* tárgya a regionális tudomány oldaláról, addig a földrajzosok körében a veszély érzékelésével összefüggésben inkább az egyéni vagy a csoportos *menekülési, megalkuvási reakciók* érvényesülnek, *érdekcsoportok kialakulása tapasztalható*, az önadminisztráció érthető, *de sokszor szánszalmas formái, jelenségei kerülnek felszínre. Számos belső érdekellentét feszíti a magyar geográfiát...*”⁶
(Kiemelés: V. Gy.)

E romboló jelenségről keserű mondatokat fogalmazott meg nekem is Tóth professzor úr a legutolsó hosszú beszélgetésünkkor, 2012. december 10-én (nem sokkal a halála előtt), amikor is a földrajztudomány általános helyzetéről, a Pécsi Tudományegyetem útkereséséről, a Földrajzi Intézetének az állapotáról, munkatársainak a képzettségéről, valamint az egészségföldrajz és a családföldrajz lehetőségeiről eszmét cseréltem vele. Fájdalom, nem folytathattuk eltökélt szándékunk szerint a helyzetelemzést és a földrajztudomány építésének és megifjításának a tervezgetését a következő esztendőben, mert Tóth József — 2013. február 7-én — váratlanul jobblétre szenderült. Isten nyugosztalja!

Utolsó tanulmányában azonban még közölte velünk, mi a földrajzosok teendője: „Először is, össze kellene fognunk, meg kellene vitatnunk azokat a problémákat, amelyek a szakmánkat feszítik, e megvitatás során ki kellene térnünk a földrajz és a földtudományok egészének a viszonyára. (...) Mindezekén túl a földrajztudománynak új, az eddiginél nagyobb kitekintéssel kell foglalkoznia a világ és az ország dolgaival, társadalmilag elfogadottabb problematikát kell kitűznie, megvalósítania, és eredményként elfogadtatnia.”⁷

A földrajztudomány axiómarendszerének a kidolgozásával kapcsolatos elképzeléseimről és kutatásaimról már nem válthattam szót Tóth professzor úrral, nem vitathattam meg vele legújabb feltevéseimet, elkép-

⁶ Tóth József: Aggódó sorok a magyar geográfiáról. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2012/1. szám, 10–11.

⁷ Tóth József: i. m. 12

zeléseimet; ám tökéletesen biztos vagyok abban, hogy ő — ellentétben a PTE Földrajzi Intézetében lévő vezető kollégáival — biztosan támogatta volna a földrajztudomány axiómarendszerének a kiépítésére irányuló kutatásaimat és ezzel együtt a földrajztudomány megújítására vonatkozó tervezetemnek a megvalósítását.

Sajnálatos, ám én úgy látom, hogy a földrajzi tanszékek, a földrajzi kutatók vezetői és a földrajzos akademikusok képtelenek kézben tartani a magyar földrajztudományt; a hajdani főiskolai földrajzi tanszékekből csinált egyetemi földrajzi tanszékek pedig megmaradtak „pedfős” szinten, vagy időközben visszacsúsztak oda — gondolkodásmódjukban legalábbis.⁸ A „pedfős” színvonal nem változik meg egy csapásra attól, kedves Kollégák, ha egyetemmé teszünk egy főiskolát, miközben az egyetemi oktatóvá előlépett főiskolai oktatók tudományos felkészültsége gyengécske; vagy ha az ismételten csak idegen parancsra és mintára szervezett doktori iskolák ontják magukból a tudományban járatlan, tapasztalatlan, éretlen egyetemi doktorokat, az ún. PhD-fokozatot szerzett kutatókat. *Az egyetemi minőséghez, kedves Kollégák, évtizedek kellenek, és komoly, alapos, széles műveltségű és szilárd erkölcsű tudósok, kutatók*, olyanok, mint amilyen az én igen tisztelt és szeretett professzorom, Sárfalvi Béla tanár úr volt. Ő nemcsak földrajzsként volt jelentős személy, példaképe egyetemi hallgatók százainak, hanem a jelleme is fölöttébb kiváló volt.

A földrajztanártól azt várjuk el, hogy remek átadója legyen mind az általános iskolában, mind a középfokú oktatásban a földrajzi (környezeti) ismereteknek, s ezenfelül még azt is, hogy kitűnő nevelője legyen a rábízott tanulóknak. Kiemelkedő képességű földrajztanár és kimagasló képességű nevelő viszont kevés van a közoktatási rendszerünkben. Ugyanígy: a földrajzos egyetemi oktatók legtöbbje pusztán csak közép-szerű oktatási, kutatási és nevelői teljesítményre képes. Nyakra-főre gyártják a tanulmányaikat, mert az idegenektől átvett, ránk erőszakolt előmeneteli és minősítési rendszer ezt követeli tőlük. Ám a földrajztudományban kivételesen alkotni csak igen kevés egyetemi oktató képes. Ha az akadémiai

⁸ A „pedfős” színvonalról lásd Vadas Gyula: *A tanár úr. Mihalik Zoltán élete és pedagógiája* (Pécs, 1993, Apáczai Alapítvány) c. könyvének beszélgetéseit a pécsi pedfő hajdani hallgatóival.

doktori címmel bírók dolgozatát vagy a habilitációs dolgozatokat megvizsgáljuk, semmi rendkívülit, semmi kiemelkedőt nem találunk bennük. A dolgozat írója a szakma szabályai szerint körbejár egy-egy tárgykört, s bemutatja, hogy helyesen alkalmaz egy-egy kutatási módszert, s talán még apró új ismereteket is közöl; ám mindezekkel nem kavarja fel a földrajztudomány poshadó állóvizét.

A 2001-ben indított magyar földrajzi konferenciák köteteinek sok száz tanulmánya között kifejezetten földrajzelméleti munka nincsen. Akad elvétve elméleti kérdéskört felvető munka, pl. a tehetségföldrajzzal kapcsolatban a 2006-os kötetben⁹. *A mi geográfánk* című, a Tóth József professzor úr emlékezetére 2015-ben megjelent, B/5-ös formátumú, több mint 600 oldalas, a földrajztudomány mai helyzetét 56 tanulmány révén felmutató kötetben csak négy (!) olyan van, amely több egy szokványos földrajzos tanulmánynál.¹⁰ A Tóth József professzor úr által alapított PTE TTK Földtudományi Doktori Iskola 20 éves működésére visszatekintő kötetben¹¹ egyetlenegy olyan kolléga sincs *a doktori iskola vezető oktatói (!) és a fokozatot szerzett mintegy 200 kolléga között*, aki földrajzelmélettel foglalkozna! És ez döbbenetes! Hiszen *komoly, fűjsúlyos magyar földrajzelmélet nélkül, magyar nemzeti földrajzelméleti kutatások nélkül a magyar földrajztudomány nem lesz képes magát hosszú távon fenntartani*. A földrajztudományt bedarálják, maguk alá gyűrik a társ- és a rokontudományok, a vegyes tudományok képviselői: geológusok, geofizikusok, közgazdászok, szociológusok, környezettudorok, környezettan tanárok, természetvédők és mások. Csupa-csupa műgeográfus! S mindez miért? Hát mert a mai, „hivatalban lévő”, vezető földrajzos kollégák képtelenek az orruknál tovább látni! Vajon igaz-e ez a véleményem? Vajon helyesen látom-e a jövőt?

Mindez — mármint a tudományos kutatók sokaságának a közép-szerűvé válása — az eltömegesedés egyik sajátos és sajnálatos követke-

⁹ Győri Ferenc: *Kísérlet a tehetségföldrajz elméleti megközelítésére*. III. Magyar Földrajzi Konferencia, Budapest, 2006, letölthető szövegállomány.

¹⁰ Tésits Róbert – Alpek B. Levente (szerk.): *A mi geográfánk*. Pécs, 2015, Publikon Kiadó.

¹¹ Dövényi Zoltán – Tésits Róbert (szerk.): *Doktoriskolánk. A pécsi földtudományi doktori képzés 20 éve*. Pécs, 2014, PTE TTK FDI.

ménye. A kiemelkedő spanyol egzisztencialista bölcsele, José Ortega y Gasset a XX. század húszas éveiben már feltárta e káros jelenség mibenlétét és mozgatórugóit.¹² A kapzsi, harácsoló, panamázó, haszonleső, mohó, telhetetlen pénzkupecsek, a pusztán csak a gazdasági növekedés, a „dzsídípi” emelkedésének a hajszolói létrehozták a tömegembert, s ezzel lerombolták a klasszikus európai értékrendet, kikezdték a Hunor–Magyar-féle ősi nemzeti erkölcsi értékrendünket, s helyettük egy számunkra szerfölött idegen, káinista magatartást akarnak rákényszeríteni a vén Európa keresztény nemzeteire. Az eltömegesedés miatt Európa a legsúlyosabb válságba került, ami csak népeket, nemzeteket, kultúrákat egyáltalában érhet; „Európa morál nélkül maradt” — írta Ortega majd’ egy évszázaddalezelőtt, 1930-ban megjelent híres könyvében.¹³ Az eltömegesedés okozta silányosodás az erkölcsöt, a kultúrát, a természetes közösségeket, a tudományokat, így a földrajztudományt sem kíméli.

A földrajzos egyetemi oktatónak — a tehetségesnek, a kiemelkedőnek, a rátermettnek — a pályája közepén vagy annak a vége felé *legalább egy alaposan bizonyított földrajzi elmélettel kellene gazdagítania a földrajztudományt*; avagy egy komoly földrajzi könyvvel, albummal, lexikkonnal, enciklopédiával, teaurusszal, földrajzi információs rendszerrel stb., esetleg egy új földrajzi tudományággal vagy rendszerrel kellene meglepnie a földrajzos kollégákat és a magyar nemzetet. Ám a földrajzos egyetemi oktatók legnagyobb része nem úgy megy nyugdíjba, hogy mögöttük efféle teljesítmények sorjáznának: *tucatkutatókká válnak*. S a földrajzosok közül azon keveseket, akik nem adják föl eszméiket és a küzdelmet, s a Cholnoky–Teleki-féle földrajzos értékrend szellemében kívánnak oktatni, kutatni, s összegző földrajzos művet vagy kiérlelt földrajzi elméletet tesznek le — áldozatok árán is — a földrajztudomány asztalára, azokat lehúzza a közepszerű egyetemi oktatók, akadémiai doktorok tömegéből képződött mocsár: munkájukat akadályozzák, kisszerű, hamis érvekkel elutasítják; kutatásaikat hátráltatják; igyekeznek őket a földrajzos körökből kirekeszteni; előmenetelüket gátolják; kezdeményezéseiket figyelmen kívül hagyják, elnyomják; pályázataikat késleltetik vagy mondvacsinált

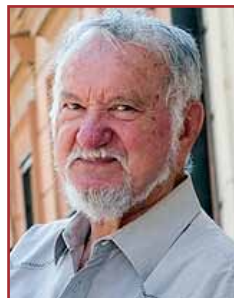
¹² Ortega y Gasset, José: *A tömegek lázadása*. Bp., 1938, Kir. Magyar Egyetemi Nyomda.

¹³ Ortega y Gasset: i. m. 80.

okokra hivatkozva elutasítják, beadványaikra nem válaszolnak és így tovább. És az irigység is ösztönzi a középszerű földrajzosokat a tehetséges kollégáik akadályozására; mások meg elvtelenül eladják magukat sátáni hatalmaknak. S azon kevesek, akik érzékelik a bajt a földrajztudomány körül az egyetemi intézetekben, tanszékeken, nem mernek megszólalni, mert félnek a megbélyegzéstől, a kirekesztéstől; sokan cinkossá, nemtörődömmé, érdektelenné, mellébeszélővé, egykedvűvé válnak. Tapasztalataim szerint igencsak változatos az erkölcstelenség megnyilvánulása a kollégák között a közoktatásban, a felsőoktatási és a tudományos intézetek munkatársai között.

Jómagam tehát a Tóth József professzor úr fentebbi ajánlásának a szellemében eljárva, a földrajztudomány axiómarendszerének a megalapozásáért végzett kutatásomat az MTA Pécsi Akadémiai Bizottság székében szerettem volna a földrajzos kollégáknak bemutatni. Ezért 2015 novemberében felkerestem a Pécsi Akadémiai Bizottságot azzal, hogy szeretnék egy legalább másfél órás előadást tartani a pécsi tudós közösségnek a földrajztudomány axiomatizálásáról, és ehhez kérem a PAB akadémikusainak és más tudósainak a támogatását, ill. a PAB vezetőségének az engedélyét. Reméltem, kutatásaim elnyerik a tudós közösség vezetőinek a tetszését, és lehetőséget biztosítanak nekem. S azért, hogy az akadémikus és a professzor urak döntését megkönnyítsem, csatoltam e könyvem elkészült fejezeteit és rövid tudományos életrajzomat. Továbbá ismertettem velük a PTE Földrajzi Intézete Ázsia Központja alapító igazgatójának, a kiváló és szerteágazó munkássága révén a hazai és a nemzetközi tudós közösség előtt igen nagy tiszteletnek örvendő és általam is igen nagyra tartott Bárdi László professzor úrnak, az eddig már 30 kínai felfedező utat tevő, Széchenyi Béla, Cholnoky Jenő, Csoma Sándor, Vámbéry Ármin, Bíró Lajos, Szentkatolnai Bálint Gábor, Lóczy Lajos, Prinz Gyula és más hajdani nagyszerű utazók, tudósok és felfedezők méltó és dicső utódjának, számos érdekesítő könyv szerzőjének a rövid véleményét földrajzelméleti könyvemről. Íme:

- „1. Mindenekelőtt fogadd őszinte gratulációt igen mély, sokszorosan végiggondolt, roppant alapos olvasottságról tanúskodó anyagodért.
2. Számos megállapításod teljesen újszerű, látszik, hogy »mindent meggondoltál, mindent megfontoltál«.
3. Azt hiszem, megállapításaid nem csupán a földrajzra, hanem valójában a tudományok egészére, összességre is illenek. Ez még akkor is igaznak látszik, ha a könyved példáit, érveit és bizonyítékait elsődlegesen a földrajzból merítetted.
4. Ezért talán még a könyv címét is érdemes átgondolni, hogy ne csupán a földrajz legyen benne.
5. Rendkívül szellemes és meggyőző a bevezető több tucatnyi oldal a magyar nyelv különleges voltáról, sajátosságairól. Ez akár még egy külön kisebb tanulmányt is megérdemel. Terjedelme miatt kicsit ki is lóg a földrajzi alapvetésű könyvből.
6. A szűkebb földrajzi témakörű anyag igen jó, meggyőzően érvelsz állításaid bizonyítására. Kisebb ismétléseket érdemes lenne éppen ezért kigyomlálni.
7. ...érdemes lenne meggondolnod: *a)* hogyan lehetne kitűnő gondolataidat beépíteni az egyetemi oktatásba, és ami talán még fontosabb, *b)* a tömegesítés érdekében az iskolai oktatásba, *c)* érdemes lenne (esetleg vitaanyagként?) összeállítanod egy újszerű földrajzi fogalomtárat arról, mit hogyan képzelsz.”



Bárdi László
2015-ben

Örvendtem a Bárdi professzor úr véleményének! Ő volt a negyedik magyar tudós, aki megértette a földrajztudomány axiómarendszerének a kidolgozását érintő kutatásomat. Az MTA Pécsi Akadémiai Bizottságától viszont ezen elutasító levelet kaptam:

„Tisztelt Tanár Úr! A Pécsi Akadémiai Bizottság Elnöksége köszönettel vette megkeresését, mely alapján a Bizottság figyelmébe ajánlotta *Földrajzelmélet. A földrajztudomány axiómarendszere* c. készülő könyvét s tartalmának előadásbeli bemutatását. A PAB vezetősége a Bizottság Föld- és Környezettudományi Szakbizottságát kérte fel arra, hogy tanulmányozza az Ön által megküldött anyagot, formáljon véleményt az előadásának szánt témáról. A szakbizottság specifikumában más irányokkal rendelkező munkabizottságai között nincsen jelenleg olyan, mely az Ön témájával — magával az általánosabb földrajzzal, családföldrajzzal — foglalkozna. Ennek fényében a Pécsi Akadémiai Bizottság az Akadémia keretében nem tudja felvállalni témája bemutatását, a potenciális hallgatóság, a szakmai résztvevők felkutatását, így a rendezvény sikerességének biztosítását. A PAB Elnöksége melegen javasolja viszont Önnek, hogy szép munkájával érdemes lenne a PTE TTK Földrajzi Intézetét felkeresnie, mely intézet profilja közelebb áll témájához. Az axiómarendszer problematikája az oktatás kulcskérdése lehet, így az egyetemi környezet ideálisabb közeggé válhat munkájának közzétételéhez.”

Meg voltam rökönyödve! Egy MTA-intézmény (!) föld- és környezet-tudományi szakbizottsága nem képes megítélni azt, hogy a földrajztudomány axiomatizálása mily fontos földrajztudományi ügy?! S azt, hogy az a legtermészetesebb, hogy a jelentkező geográfus — egy nyugdíjas középiskolai tanár — idevágó kutatása előadassék itt, Pécsen, a tudomány székházában akademikuskok, professzorok és egyetemi hallgatók előtt?! Ez elképesztő! Ugyanakkor fölháborító! Hát miféle „doktorai” vannak eme Akadémiának?! Vajon kiknek, mire és miért ad doktori címetek az MTA? Magyar egyáltalán ez az akadémia? Vagy ezt is középszerű, ránk telepedett idegenek irányítják? Másfelől viszont e helyzet nagyon-nagyon szomorú általában a tudományra és hát külön a földrajztudományra nézve! Az MTA-ról nem is beszélve! E pécsi rendetlenséget figyelve olybá tűnik nekem: ha egy egyetemi oktató elég sok ideig tartózkodik az egyetem berkein belül, akkor az atyaúristen sem menti meg attól, hogy egyetemi

tanárnak nevezzék ki, és még az „MTA doktora” cím is a nyakába akasztatik.

Fordultam én még a Magyar Földrajzi Társaság Dél-dunántúli Osztályához is 2015 őszén, kérve a titkár hölgyet, hogy a társaság tegye lehetővé számomra, hogy a szervezésében előadást tarthassak a földrajztudomány iránt mélyebben is érdeklődőknek a geográfia axiómarendszeréről. Ám a legújabb vezetői — a két hölgy — nem méltattak válaszra. Vajon nem az-e, többek között, egy földrajzi társaságnak a feladata, hogy a földrajztudomány új kutatási eredményeit megismertesse a társaság tagjaival és a földrajz iránt érdeklődőkkel? Ejnye, ejnye, kedves Kollégák, hát helyes ez így? Tisztességes dolog ez szerintetek?

Fordultam én a PTE TTK Földrajzi Intézetének négy egyetemi tanárához is együttműködést keresve és kezdeményezve. Még csak válaszra sem méltattak egy földrajzos kollégát! Más vidéki professzoroknak is írtam, figyelmükbe ajánlva a földrajzelmélettel és a földrajzi axiómarendszerrel kapcsolatos kutatásaimat, ám az eredmény ugyanaz volt: válaszra sem méltattak. Kivétel Tímár Judit professzor asszony, aki hajdanában földrajz–matematika szakos tanárként végzett, és értékelte a földrajzi axiómarendszer építésével kapcsolatos erőfeszítéseimet, ám rengeteg munkája miatt nem volt ereje arra, hogy véleményezze készülő könyvemet; és Csapó Tamás szombathelyi professzor. Aztán a PTE TTK két szakkollégiuma is hitegetett, ám az előadásaimból náluk sem lett semmi: nemes egyszerűséggel becsaptak. Gratulálok nekik!

S így jártam 1996-ban a PTE BTK egyik dékánhelyettesével: csúful rászédett; 2012-ben a PTE rektora és tudományos rektorhelyettese tették velem ugyanezt. Elutasította kutatási együttműködési kezdeményezésemet 2014-ben az MTA Regionális Kutatások Központja Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Dunántúli Tudományos Osztályának fiatal, tapasztalatlan vezetője is. S nem méltóztatott kérésemre az érdi Magyar Földrajzi Múzeum igazgatója sem válaszolni, amikor az áldott emlékeztető Cholnoky Jenő akadémikusnak, a gyönyörű Kárpát-medencei magyar haza, a magyar nemzet, a Magyar Királyság legnagyobb és leg híresebb földrajztudósának, egy igaz magyar hazafinak a múzeumban lévő festményeit szerettem volna felhasználni az életműve bemutatására. Végül

is azokat Cholnoky Jenő unokájától, a szívélyes és kedves Cholnoky Tamás mérnök úrtól sikerült megszereznem.

Nos, kedves Kollégák, ha efféle szakemberek vannak a csonka-magyarországi egyetemek földrajzi intézeteinek a tanszékein meg a földrajzi kutatóintézetekben és az egyéb földrajzos intézményekben, és egyáltalában: a magyar tudományban, akkor e helyeken súlyos tudomány- és kutatásszervezési, tudományetikai, oktatási és utódnevelési bajok lehetnek, ill. vannak. Ha egyetemi oktatók nem képesek a tudományukat rendszerben látni, másokkal úgy láttatni, és akként kezelni; ha nem képesek a tudományukat tudományrendszertani és földrajzelméleti tételekkel és axiomatikai alaptételekkel megalapozni és alátámasztani; ha nem képesek a tudományok vezető képviselői átfogó tudományszervezési feladatokkal foglalkozni, akkor ott a tudománynak előbb-utóbb gondjai támadnak, és erkölcsi romlás is fölüti a fejét. És lőn.

Hát valóban ez folyik e hajdan nagyra becsült és fölöttébb jobb sorsra érdemes földrajztudomány intézményeiben dolgozó kollégák körében? Ennyire nem tisztelik egymást? Vagy csak én látom ennyire szomorúnak, megbecstelenítettnek, megalázónak a magyar földrajztudomány helyzetét a XXI. század elején? *Óh, szegény, szegény magyar földrajzom!* Mit szólna ezen áldatlan állapotokhoz a nagy Cholnoky Jenő és kiváló tanítványa és barátja, a kitűnő Teleki Pál? Vagy Bulla Béla és Mendöl Tibor? Kádár László és Sárfalvi Béla? Láng Sándor, Pécsi Márton vagy Székely András? És Enyedi György?

Ha a magyar földrajztudomány határozott, céltudatos, elvi-elméleti és gyakorlati-intézményi irányítás alatt állna, akkor a mostanra kialakult kedvezőtlen helyzete nyilvánvalóan nem maradna így. *Isten óvjon, kedves földrajzom, korunk műgeográfusaitól!*

Pécsi Márton (1923–2003) földrajztudós akadémikussal is mélyen egyetérték. A korszerű földrajztudományról következetesen képviselt gondolatokat alkotott, jelesül ezeket:¹⁴

- a földrajz a környezettudományok közé tartozik;
- kutatásainak tárgya a környezet a maga összetettségében, sokféleségében;

¹⁴ Csorba Péter – Kerényi Attila: Érintkezési pontok Pécsi Márton életműve és a táj-kutatás között. *Földrajzi Közlemények*, 2013/3. sz., 229.



Pécsi Márton

- módszereit rendszerelméleti elveknek kell megszabni;
- a környezetet érő antropogén hatásokat messze-menően figyelembe kell vennünk a kutatásainkban;
- céljainak közösségi, társadalmi, környezeti igényekhez kell igazodnia;

— mindent meg kell tennünk azért, hogy tudományunk eredményei eljussanak a rokon tudományok művelőihez, s törekednünk kell arra, hogy a környezetkutatás, területi tervezés, társadalmi-gazdasági folyamatok modellezése, előrejelzése számára nélkülözhetetlen adatokat mi, geográfusok szolgál-tassuk.

Hát igen! Vajon miért nem váltottak ki cselekvési kényszert a földrajzosokból a tudományunk legnagyobb képviselőinek a figyelmeztetései?

És miközben e sorokat fogalmazám — 2016. április 22-én —, kapok egy elektronikus levelet a Magyar Földrajzi Társaság Dél-dunántúli Osztályától, hogy írnék alá egy tiltakozó jegyzéket, merthogy valakik a földrajzot — e hallatlanul fontos közismereti tantárgyat — ki akarják túrni a középfokú oktatás egy részéből. Íme, hát itt van a szomorú eredménye annak, hogy a földrajztudományért felelős akademikusok és egyetemi oktatók nem tettek meg mindent a tudományunk védelmében sem a szocializmusnak álcázott káinista-talmudista diktatúra négy és fél évtizede alatt, sem az élősködő pénzkupecsek velejéig hazug demokráciájának a legutóbbi évtizedeiben a földrajztudomány fennmaradása és iskolai oktatása érdekében! Most aztán lesz majd éktelen sírás-rívás a földrajzért, meg kapkodás ide-oda! Nem lett volna jobb megelőzni a bajt, kedves Kollégák? Nem lett volna helyesebb meghallgatni és megfogadni a figyelmeztetéseket? Ám ha egyszer hagyták a geográfus akademikusok és egyetemi tanárok a mi kedves földrajztudományunkat megalázní, a földrajzoktatást meg visszaszorítani, akkor a visszakapaszkodásában meg a hajdani becsülete visszaszerzésében már csak *isteni csoda* segíthet! *A Magyarok Istenének csodája!*

Az én gyermekkoromban igen nagy becsülete volt a földrajznak, és fel sem merült a hajdani akademikus urak (vagy elvtársak?) körében az, hogy a földrajz tantárgyat kiszavazzák az általános iskolák és a középiskolák

tantervéből. A földrajz óraszámának az alattomos csökkentése az 1970-es évek vége felé fogalmazódott meg bennük: meg is tették, és durva hibát követtek el. Tkp. attól kezdve szorul vissza lassankint a földrajz a köz- és a felsőoktatásban, ill. az intézeti kutatásban, és nyomul be egyre több mű-geográfus a földrajz hajdani erős hadállásaiba. Nos, már akkor meg kellett volna kezdeni a magyar földrajztudomány egyetemi tanárainak a földrajztudománynak a kor szelleméhez igazodó új és szilárd elméleti alapokra való helyezését, és akkor bizonyosan nem következett volna be azon áldatlan állapot, hogy a földrajzi környezetünk, Földünk és a világegyetem állapotáról és változásairól való elengedhetetlen iskolai tájékozódás egyáltalán megkérdőjeleződhessen. Nagyon súlyos hibát követnek el ismételten a közoktatáspolitikának az idegenektől ránk erőszakolt, fogyasztási szemlélettel megfertőzött irányítói, a földrajzos-geonómus akadémikusok és az egyetemi földrajzi tanszékek vezetői: a műveletlenség ösvényét autópályává szélesítik, s arra terelik rá a magyar nemzet következő nemzedékeit. Szomorú, ugyanakkor megbotránkoztató, tiltakozásra és cselekvésre ingerel e szégyenteljes helyzete a földrajznak, e csodálatos közismereti tantárgynak. *Tiltakozom a nemzetem, a nemes magyar nemzet nevében!* És követelem, hogy a földrajz közismereti tantárgyat 10 éves kortól 18 éves korig tanítsuk az általános iskolákban és a közép fokú tanintézmények mindegyikében!

Azt hiszem, ha Tóth József professzor úr a jelentős földrajztudományi munkálkodása és a kétszeres egyetemi rektorsága után megkaphatta volna az *akadémikus* minősítést, nem jutottunk volna idáig. Mert ő aztán kiállt kedves földrajztudományunkért, és ehhez *megvolt a kellő tudása, képessége, bátorsága és erkölcsi tartása is*. A földrajztudomány mostani irányítói, igazgatói — néhány akadémikus és sok tanszék- és intézetvezető — igen csak gyöngécskék a földrajz érdekében teendő efféle fellépéshez. Nagy kára a földrajzi intézményrendszernek, hogy Tóth professzor úr idő előtt elhagyott bennünket, s nem küzdhet már a geográfia újbóli megifjodásáért. Ebben szívesen segítettem volna neki! Úgy érzékelem, hogy a vezető földrajzos egyetemi oktatók mintha félnének a földrajztudomány elméleti kérdéseivel való foglalkozástól. Sajnos itt, Pécsen — noha van egyetemi földrajzi intézet óriási, majdnem 100 fős munkatársi alakulattal, számos nyugdíjas kollégával —, nem tudok senkivel sem összefogni a földrajz

tekintélyének a visszaszerzéséért, a földrajzelmélet fejlesztéséért, *a földrajzelmélet tanszék megalapításáért*. Feltehetőleg a többi csonka-magyarországi egyetem földrajzi intézetében, földrajzi tanszékein sincsenek e feladatra alkalmas kollégák. Igen nagy hátrány és veszteség ez a hajdan szebb napokat megért, fenséges magyar földrajztudomány számára! A mai egyetemi geográfusok nagy része inkább csak tudományos munkatárs, semmint földrajztudós.

Akkor lesz ismét a magyar tudományos élet megbecsült és kiemelkedő tagja a magyar földrajztudomány, amikor minden Kárpát-medencei magyar egyetemen lesz egy-egy *földrajzelmélet tanszék*, és a kollégák mindenhol érteni és közülük páran művelni és oktatni is fogják a földrajzelméletet, a földrajztudomány axiómarendszerét és tételrendszerét, átlátják a lén-elméletet, és megértik a földrajzi egységrendszer, a *geographoton* működését. Addig azonban csak a vergődés marad a földrajzosok számára. Meggyőződésem, hogy Tóth József professzor úr erőteljesen támogatta volna, ha még fel tudtam volna vetni neki, hogy *a pécsi egyetem földrajzi intézetében legyen földrajzelmélet tanszék, legyenek földrajzelméleti és geográfiai tudományrendszertani kutatások*.

A földrajztudományban a földrajzelmélet olyan, mint az építészetben a tervezés. Az építész az, aki — a kor színvonalán, az építettő kívánalmainak megfelelően — megalkotja, megtervezi az épület vízszintes és függőleges teherhordó szerkezetét, az épület kinézetét, környezetét, anyagát, energiaellátását stb., aztán jönnek a kivitelezők: az építőmérnök, a statikus, a kőműves, az ács-állványozó, az épületgépész, a hideg- és melegburkoló, a szobafestő-mázoló, a belső építész, a lakberendező stb., és elkészítik a terv alapján az épületet, amit aztán folyamatosan karban kell tartani, hogy jól töltsse be a feladatát. Nos, ilyesféle a földrajzelmélet, ill. az azt művelő geográfus-teoretikus és axiomatikus geográfus feladata a földrajztudományban.

Én szívesen tanítanám a földrajzelméletet, a földrajzi axiomatikát a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karának Földrajzi Intézetében az egyetemi hallgatóknak és az egyetemi oktatóknak, ám úgy érzek, hogy az itteni kollégák, akárcsak a nem pécsi földrajzosok, nem ismerték még fel a földrajzelméletnek a földrajztudományok számára való hallatlanul fontos szerepét. „...Magyarországon a földrajztudomány

és a filozófia kapcsolata sajnálatos módon nem mondható éppenséggel virágzónak, és ezt pedig nehezen magyarázhatjuk mással, mint a magyar geográfusok jelentős részének a tudománytörténet és -elmélet iránti érdektelenségével.”¹⁵ Ezért aztán a geográfia berkeiben való útkeresésük jó ideig tartani fog még, és jó pár kudarccal kell még szembenézniük. Meg aztán nem olyan természetűek, mint az áldott emlékezetű gr. Teleki Pál földrajztudósunk, kitűnő kétszeres miniszterelnökünk, aki számos hajdani kiváló kollégát meghívott a tanszékére előadni. „Neki nem volt fóbiája attól, hogy mellette más kiváló emberek is előadhatnak. Nem minden egyetemi tanárt jellemzett ez abban az időben, és azt hiszem, hogy napjainkban sem... *a konkurencia kizárásának a technikai mindig is megvoltak.* Teleki ezzel soha nem élt. Ő arra törekedett, hogy a hallgatói a legjobbat kapják, nemcsak tőle, hanem *a tanszéken kívüli előadóktól is.*”¹⁶ (Kiemelés — V. Gy.)

Még ma is Cholnoky Jenő idejében járunk: „Magyar tudósnak lenni hálátlan és nehéz feladat. Kevesen vagyunk...”¹⁷

Ha lennének rendszeres földrajzelméleti kutatások kies Kárpát-medencei hazánk egyetemlein, akadémiai intézeteiben, gyökeresen megváltozna a földrajztudománynak a tudományok között és a tudományok intézményrendszerében elfoglalt helyzete. Ismét a régi fényében ragyoghatna a földrajz tantárgy a közoktatásban, a felsőoktatásban és a nemzeti politikában. Könnyebbé, szervezettebbé, felhasználhatóbbá válhatnának a földrajzi kutatások eredményei, a földrajzosok pedig hűségesen szolgálhatnák a nemes magyar nemzetet, a Kárpát-medencei hazát, Európát és az emberiséget.

A 87. táblázatban *néhány* tényezőt, jelenséget hasonlítottam össze azok várható állapotára, helyzetére nézve, két szempontból: 1. ha nem történik semmi, azaz nem lesznek jelentős földrajzelméleti kutatások és

¹⁵ Karaffa András: Teleki Pál és az önmagára találó geográfia. In Győri Róbert (szerk.): *Földrajz és földtudomány az Eötvös Collegiumban*. Bp., 2014, Eötvös Collegium, 89.

¹⁶ Dövényi Zoltán: *Teleki Pál, a geográfus. Előadás a Teleki család történelmi szerepéről tartott szimpóziumon*. PTE, 2012. X. 30. <https://www.youtube.com/watch?v=VSB25AzfNyg> (2014. XII. 12.)

¹⁷ Cholnoky Jenő önéletrajza. *Vár Ucca Tizenhét*, VI. évf., 1998/2. sz., Cholnoky Jenő-összeállítás, 187.

2. ha a nemzet egyetemlein és akadémiáján beindulnak a széles körű földrajzelméleti kutatások, földrajzelméleti tanszékek alakulnak.

Statisztikai jelenségeket becslök anélkül, hogy számszerűsíteni tudnám a földrajzelmélet révén megújuló, összerendeződő, általam igen kedvezőnek becsült földrajztudományi folyamatokat. A földrajzelmélettel kapcsolatosan számszerű adatokat összegyűjteni bajos, mert hiszen szinte nincsenek is. A földrajzelmélet hiányára utaló kedvezőtlen jelenségekre viszont számos adatból lehet következtetni, hozzáadva a saját tapasztalatainkat is.

A minősítéseim, előrejelzéseim, becsléseim, jóslataim persze megkérdőjelezhetőek, vitathatóak – kinek-kinek a vérmérséklete, a tárgykörről való előzetes ismerete, tudása, képzelete szerint. Egy dolog azonban nem, s az pedig a földrajztudomány és az iskolai földrajz iránt érzett olthatatlan szeretetem, elkötelezettségem, felelősségem, az értük való tenni akarásom, és végül, ám nem utolsósorban a kedves Kollégák iránti tisztelem.

TÉNYEZŐ, JELENSÉG	<i>Ha nem lesznek földrajzelméleti kutatások</i>	<i>Ha megszerveződnek a földrajzelméleti kutatások</i>
A földrajz egysége	kétséges, széteshet	egyben marad
A földrajztudomány axiómarendszere	kezdeti megfogalmazás	kiteljesedik
Földrajzi fogalomtár	nem lesz	elkészül
Földrajzi lexikon	nem lesz	elkészül
Földrajzi enciklopédia	nem lesz	elkészül
Hálózati földrajzelméleti kutatás	kétséges	lehetséges, sőt kell
A geográfia és a többi föld- vagy geonómiai tudomány viszonya	tisztázatlan marad	világossá válik
A földrajztudomány rendszere	homályban marad	megalkotódik
A földrajztudomány megújulása	elmarad	megtörténik
A földrajzi környezet tisztelete	elhanyagolt, rossz	jelentősen javul
A földrajz népszerűségének a megnövekedése	nem érezhető	jelentős lesz

87. táblázat. A földrajzelmélet jótékony hatása a jövőben

Végül pedig a földrajzi kockázatértékelési mátrix alkalmazásával becslést adok arra, hogy szét fog-e esni a földrajztudomány. Én úgy látom az elmúlt 50 esztendő zűrés európai és világtársadalmi folyamatait figyelve, hogy „a földrajztudomány szétesése” egy nagyon súlyos földrajzi esemény lenne (becsértéke 4 pont); bekövetkezését a földrajzzal kapcsolatos jelenlegi körülmények mérlegelése alapján valószínűnek értékelem (becsült pontértéke: 3). Ez így *elfogadhatatlan* földrajzi kockázatot, veszélyt jelent, aminek a pontértéke: $4 \times 3 = 12$, és ez azt jelenti a 89. táblázat besorolása alapján, hogy a szükséges intézkedéseket meg kell tenni, vagyis *a kockázat megszüntetését azonnal meg kell kezdeni*.

A FÖLDRAJZI ESEMÉNY BEKÖVETKEZÉSI VALÓSZÍNŰSÉGE	A FÖLDRAJZI ESEMÉNY SÚLYOSSÁGA			
	Csekély (1)	Átlagos (2)	Súlyos (3)	Nagyon súlyos (4)
Valószínűtlen (1)	kicsi (1)	elviselhető (2)	mérsékelt (3)	mérsékelt (4)
Kevésbé valószínű (2)	elviselhető (2)	mérsékelt (4)	lényeges (6)	lényeges (8)
Valószínű (3)	mérsékelt (3)	lényeges (6)	elfogadhatatlan (9)	elfogadhatatlan (12)
Biztos (4)	mérsékelt (4)	lényeges (8)	elfogadhatatlan (12)	elfogadhatatlan (16)

88. táblázat. Földrajzi kockázatértékelési mátrix

A FÖLDRAJZI KOCKÁZAT		INTÉZKEDÉS A KATASZTRÓFA MEGELŐZÉSÉRE
értéke	szintje	
1	kicsi	Nincs szükség intézkedésre.
2	elviselhető	Nincs kell intézkedni, de ellenőrzéseket kell végezni.
3–4	mérsékelt	Kockázatot csökkentő intézkedések szükségesek.
6–8	súlyos	Sürgős intézkedés kell a kockázat csökkentésére.
9–16	elfogadhatatlan	A kockázat megszüntetését azonnal meg kell kezdeni.

89. táblázat. Intézkedési szintek

Mindez persze csak egy középiskolai földrajztanár becslése. Érdemes lenne egy efféle egyszerű körbecslést végeztetni a földrajzosokkal, a sok száz kutatóval és a több ezer földrajztanárral. Vajon milyen eredményt kapnánk?

JAVASLATAIM FÖLDRAJZOSOKNAK

A földrajztudomány, az iskolai földrajz és az alkalmazott földrajz tekintélyét vissza kell állítani ama fokra, amelyen az Cholnoky Jenő és Teleki Pál földrajztudós-akadémikusok idejében volt. Ennek érdekében az alábbi javaslatokat terjesztem elő a földrajzosok különféle közösségeinek.

Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat

E néven nemzeti kutatóhálózatot kell kiépítenünk Kárpát-medencei hazánkban vállalkozó szellemű magyar geográfusok és földrajztanárok bevonásával — híven Cholnoky Jenő és Teleki Pál igaz magyarságához —, s e hálózat keretében szorgalmazhatjuk az együttműködést a magyar geográfusok között, ill. a magyar földrajzosok szellemi erőit összpontosíthatnánk — kifejezetten a Kárpát-medence egészére vonatkozó földrajzi kutatásokra.

A geográfusok társadalma szét van esve, sokan csak maguk sütögetik pecsenyéjüket, nem használják ki a hálózatos tudományos közösségben végzett kutatómunka előnyeit.

Egy efféle kutatási tárgy lehet például az általam alapított család-földrajz is (jellemzően engem ennek a hálózati kutatása érdekel elsősorban), ám lehet a társadalmi földrajzi tervezés egy-egy szakterülete (pl. településfejlesztés), a geomorfológiai veszélyeztetettség kockázatának a becslése (pl. a lakosságnak az éghajlatváltozás okozta veszélyeztetettsége vagy a katasztrófák bekövetkezése), az Európai Unióban való ún. regionális együtt-

működések társadalmi földrajzi hasznának az elemzése, de lehet az egyéb földrajzi tényezők okozta kellemetlen földrajzi jelenségek hatásainak a megelőzése, egészségföldrajzi tanulmányok, földrajzi előrejelzések stb.

Ilyen földrajzi kutatásokat végezhet ugyan egy-egy magányos földrajzos is, ám a bajoknak a megelőzése, lappangásuknak a fölismerése, a veszélyeknek az elhárítására való fölkészülés, az ilyesféle gondoknak a mérséklése és tompítása, a nemzet erőinek az egybeszervezése semmiképpen sem maradhat egy-egy magányos geográfus kutató feladata. Már csak az eredményességi mutatók miatt sem. Ezen ügyekben már átfogó földrajztudományi művelési irányítás szükségeltetik, akár hálózati szakosztályi keretekben.

A földrajzi környezet ezerféle földrajzi tényezője által keltett és fenn-tartott földrajzi jelenségek — noha meglehetősen változatosak a Kárpát-medencében is, és egyesek közülük csak egy bizonyos területen és külön-féle időpontokban hatnak a medencében, pl. aszály, hőség, árhullám, suvás, szokatlan időjárási frontok átvonulása, települések elnéptelenedése, a tájak elértéktelenedése — veszélyeket is hordoznak, súlyos károkat is okozhatnak a családoknak, a hazának, a nemzetnek. Itt van például a biomasszával történő ún. fenntartható energiatermelés, ami éppenséggel az ellenkező hatást fejti ki, mint amit a brüsszeli központú pénzkupec birodalom butakratái szándékoznak — vagyis éppen a „fenntarthatatlanságot” támasztja alá. A biomasszára alapozott energiatermelés erőltetésével az Európai Unió uborkaegyenestéssel szórakozgató és a falusi disznó-ólak méricskélésével és a disznójóléttal foglalatoskodó túlfizetett butakratái tönkretéttetik a Kárpát-medencei magyar termőföldet és a tájat, benne természetesen az ott lévő települések családjait is. Következtetés: az EU butakratái sem „fenntarthatóak”. Kérdés: a valamiképpen hatalmi helyzet-be került, fenntarthatatlan butakraták miképpen papolhatnak fenntart-hatóságról? Hiteles ez?

Nos, éppen e kedvezőtlen tapasztalatok közös jellemzőinek az együt-tes földrajzi környezeti kutatását, véleményezését tenné lehetővé a magyar nemzet Kárpát-medencei hazájának teljes területén működő Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat. De ugyanígy általános földrajzi kérdésekkel, a földrajz oktatása megerősítésének az ügyével, a földrajz tudományszer-vezési gondjaival, a földrajztudomány nemzeti megújításával és egyéb, pl.

környezetmérnöki ügyekkel, településfejlesztési stratégiák véleményezésével stb. is foglalkozhat a hálózat egy-egy, önkéntesen szerveződő szakosztálya, munkacsoportja.

E szerteágazó feladatokhoz állandóan együttműködő (nem csak konferenciákon és szakfolyóiratok hasábjain találkozgató), egy-egy tárgykörben mindenütt főleg nemzeti célokat követő geográfus kutatók, tudós földrajztanárok kellenek. A Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat valamilyen földrajzos problémán folyamatosan dolgozó, kisebb egységekből (hálózati szakosztályokból) és egyénekből álló hatalmas Kárpát-medencei geográfiai hálózat lehet. Csatlakozhatnak hozzá a többi geonómiai tudományok kutatói geográfusok vezetése alatt (geokémikusok, geofizikusok, geológusok, mineralógusok, tér- és időképészek, klimatológusok stb.) és biológusok, statisztikusok, orvosok stb. egy-egy program mentén — hisz az említett kutatások, gondok megoldása eleve inter- és transzdiszciplináris megközelítést igényel. Fontos a Kárpát-medencei geográfusok véleményének a megismerése, a közzététele, a szakmai tájékozódás, a szakmai viták, a közös kutatás, az egy-egy földrajzi környezetre vonatkozó geográfiai tervezés.

Nemcsak számos földrajzi jelenség és következményei alakultak kedvezőtlenül a XX. század 2. felétől, hanem a földrajz kezdett kiszorulni a közoktatásból is, és a múlt század közepén még meglévő nagy tudományos tekintélyéből sokat veszített. A geomorfológia kezd eltűnni a geológiában, a regionális földrajz pedig az erőszakos közgazdaságban és az ún. regionális tudományokban. Az önkormányzatok sem veszik igénybe a geográfusok különleges és sokoldalú tudását.

Csak egy példa a furcsaságokra. A társadalom gazdasági tevékenysége, az általa keltett káros folyamatok ma is ugyanúgy teszik tönkre a családokat, mint a szakraális értékek kéjes elpusztításának a kezdeti időszakában, a XVIII. században. Vajon miért foglalkoznak oly nagy előszeretettel a társadalmi földrajzi ágak a gazdaság területi elrendeződésével és az általa keltett ilyen-olyan-amolyan, a földrajzi környezetben zajló folyamatokkal, miközben településeink családjainak a sorsa, a boldogulása alig vált ki érdeklődést a geográfus kutatókból?

A gazdaság területi elrendeződésének a vizsgálata több ezer tanulmányt, sok-sok könyvet, számos közgazdasági elméletet ihletett a nyugati

világban — akárcsak a hajdani földrajzi felfedezésekről szóló tudósítások. De miért nem ébreszt ezekhez fogható figyelmet ama rengeteg, az ismert történelem során tönkretett és kifosztott család, amelyek a gazdaságot mozgatják? Lehet-e a gazdasági élet földrajzi környezetet alakító folyamatait úgy tárgyalni, hogy a családok szabatos földrajzi vizsgálatától eltekintünk?

A geográfusoknak e szemléleti korlátja a társadalmi földrajz más ágaiban is érvényesül: a kutatások úgy szólnak például a népességről, hogy a családokról csak felszínesen, avagy semmiképpen sem emlékeznek meg. A családi-szomszédsági közösségekkel meg egyáltalán nem foglalkoznak.

Vallom, hogy éppen az efféle gondok teremtenek új lehetőségeket bátor geográfusok számára! Ilyen lehet a Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat kiépítése, és általa a tudományunk tekintélyének a visszaszerzése és a tantárgyunk súlyának az erőteljes növelése mind az alapfokú, mind pedig a középfokú közoktatásban és az egyetemeken is. A közoktatásban 10 éves kortól 18 éves korig kell tanítani ismét a földrajzot, ami egy igen fontos közismereti tantárgy, e korosztály számára elengedhetetlen.

Számomra egyre világosabbá vált (amióta 2013 elején a családföldrajzzal kezdtem foglalkozni), hogy a meglévő földrajzi intézményhálózat tagjai nem képesek sem a kutatások egybeszervezésére és összehangolására, sem a hatékony geográfusi cselekvésre; főképpen akkor nem, ha e cselekvésnek a fő célja a tudományos elképzelések közelítése, a geográfusok egységének az erősítése, végső soron a mindennapi földrajz létezési feltételeinek a javítása, a közjó és a nemzet hatékonyabb szolgálata. Ezért kell létrehozni, más kutatókéhoz hasonlóan, a magyar geográfusok és földrajztanárok Kárpát-medencei „kutatóállomásait”, ill. ezeknek az egybeszervezésével a földrajzi kutatóhálózatot. Ebbe számos társ-, rokon- és segédtudományunk képviselői is meghívhatók — ez nyilvánvaló.

A hálózat munkatársai szorosan együttműködhetnek egyetemi tanuszékekkel, akadémiai intézetekkel, más szakmai műhelyekkel — merthogy némelyikük tagja is lehet ezen intézménynek. Az együttműködésben folyó munkálatok eredményeinek a közzétételére, a szervezésre a legalkalmasabb eszköz a közös honlap. Ezzel egységessé, folyamatossá, nyilvánossá és ellenőrzötté lehet tenni a geográfusok közösségének és a közvéleménynek a tájékoztatását. A kis geográfiai kutatóállomások, műhelyek egybe-

szervezése olyan magyar–magyar kutatóhálózat lehetne a Kárpát-medencében, amely mellérendeltségi alapon szerveződik. Ez a fajta közös, jól összehangolt hálózatos munka, együttgondolkodás korszerű, és egyben példaként szolgálhat a kutatásszervezésben és a hálózatépítésben más tudományágak képviselői számára is.

A Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat érdemdús munkatársai kalákában végezhetnének egy-egy kutatási vagy szerkesztési feladatot — aki szándékozik, hiszen ez nem kötelező. A hálózatos munka más szervezeti keretben történik, mint az egy épületben létező intézményi. Rugalmasabb, gyorsabb, hamarabb képes földrajzi környezeti visszasságokra válaszolni. Az MTA intézetei és az egyetemek földrajzi intézetei lomhák, bürokratikusak, merev alá- és fölérendeltségben vannak a munkatársaik, és prüszkölnek, ha valaki a hierarchiát megsérti. Egy hálózatos szervezett-ségű rendszerben sok-sok mellérendelő munkakapcsolat van, a rendszer ún. gyenge kapcsolatokból épül fel, s éppen ez adja az erejét. Sokkal termelékenyebb, hatékonyabban működik, mint a hagyományos kutatási helyek. A hálózatban gyorsan lehet például digitális kiadásokat készíteni egy-egy kutatás lezárása végén, ha van a hálózatnak tapasztalt földrajzos szerkesztője. Mert a milliós nyomdai költségeket mi sem tudnánk megfizetni.

Csak remélni tudom, hogy a földrajzosok közül fölismerik néhányan, főleg a fiatalok, a hálózati kutatómunka lényegét, és megértik a magyar földrajztudományban betöltendő szerepének a fontosságát, a jelentőségét.

Efféle hálózatos kalákákra gondoltam:

- földrajzi adatállományok létrehozása, fejlesztése: földrajzi lexikonok vagy éppen a *nagy földrajzi lexikon*, földrajzi értelmező szótárak, albumok, atlaszok, digitális folyóirat, földrajzi enciklopédiák vagy éppen a *nagy földrajzi enciklopédia* stb. szerkesztése; Hevesi Attila professzor úr természetföldrajzi kislexikona vagy a Gábris Gyula professzor úr és munkatársai által készített földrajzi glosszárium kitűnő példái egy efféle munkának;
- a *magyar nemzeti földrajzi tár* létrehozása;
- földrajzi mutatószámok kidolgozása, szabványosítása, közreadása;

- földrajzi példatár elkészítése, karbantartása, fejlesztése — fiataloknak, iskolásoknak, pl. vulkanológiai, meteorológiai, talajtani, településföldrajzi, egészség- és családföldrajzi példatár;
- a Kárpát-medencei magyar helynévanyag újraserkesztése (a Termini Kutatóhálózat és a földrajzinév bizottság munkatársaival), földrajzi köz- és tulajdonnevek összegyűjtése tájegységenként;
- földrajzi teauruszok, ontológiák, taxonómiák készítése, fejlesztése, karbantartása;
- egyéb tematikus digitális kiadványok szerkesztése és közreadása (pl. omlások, suvadások; gazdasági növekedés versus mértéktartó fejlődés; tavak, folyóvizek; településfajták stb.);
- jeles földrajztudósok, kiváló földrajztanárok munkásságának a feltárása, közzététele, földrajztudósok albuma;
- digitális földrajzi múzeum létrehozása, gyűjtőkörének meghatározása;
- digitális állandó és időszakos kiállítások rendezése;
- digitális szakmai folyóirat szerkesztése;
- „digitális” földrajzi zsebkönyvek és földrajz tankönyvek kiadása;
- kutatási feladatok indítása (pl. családföldrajz, digitális földrajzi tárák, adatállományok felépítése), geográfiai tervezés, geográfiai tanácsadás, oktatáspolitikai háttérmunka;
- a földrajztanítás kézikönyveinek a megszerkesztése;
- együttműködés a területek intézményeivel, rendezvények, közlemények a honlapon;
- a honlapon működtetni lehet a földrajzosok fórumát, lehet egy-egy tárgykört megnyitni, és addig fenntartani, amíg van érdeklődés hozzá;
- kapcsolat más hasonló honlapokkal, pl. barlangászok, utazók, Magyar Földrajzi Múzeum, hegymászók, vulkanológusok, vitorlások, biológusok stb.;
- valóságos és „virtuális” földrajzi tanulmányi kirándulások szervezése;
- mérnökföldrajzi irodák létrehozása a földrajzi tervezés elősegítésére, a földrajzi veszélyek, kockázatok becslésére, előrejelzésére;

- alapkutatások, alkalmazott kutatások, fejlesztő kutatások, megújító kutatások;
- a mértéktartó fejlődés ösztönzése;
- fiatal földrajzosok segítése;
- Cholnoky Jenő, Teleki Pál, Prinz Gyula és más kiváló magyar földrajztudósok műveinek digitalizálása;
- a Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózat honlapjának a felépítése, szerkesztése (pl. hálózati szakosztályok szerint);
- a földrajztudomány nemzeti megújítása tervezetének a kidolgozása;
- és így tovább.

Jelentkezhetnek a hálózatba egyéni kutatók és kutatóhelyek (persze lehet személyes találkozót, konferenciákat is rendezni). Területi felosztás: Ny-Felvidék, K-Felvidék, Kárpátalja, É-Erdély, Székelyföld, D-Erdély, Partium, Ny-Délvidék, K-Délvidék, Bácska, Bánság, Öörvidék, Kisalföld, Nagyalföld, Dunántúl, Duna–Tisza-köze...

Legelőször is azon kollégáknak az adatállományát kell létrehozni, akik csatlakoznak a Cholnoky Jenő Földrajzi Kutatóhálózathoz.

A Magyar Földrajztudomány Hete

A földrajztudomány nincs kedvező helyzetben a magyar tudományosság rendszerében sem. A földrajztudományhoz és nagy földrajzos elődeinkhez fölöttébb méltatlan ezen állapot. Ezért azt javaslom a földrajz dicsőségének újbóli megalapozásához, hogy tartsuk meg évente *A Magyar Földrajztudomány Hete* rendezvénysorozatot.

E szép és tartalmas napok, emlékezvén a Balaton tudományos kutatásának az id. Lóczy Lajos általi 1891-es, június elejei megkezdésére, június első hetében lennének, azaz június 1-jén kezdődnének, és 7-én végződnenek.

A Magyar Földrajztudomány Hete keretében általános és középiskolákban, falvakban és városokban, egyetemeken és akadémiai intézetekben, múzeumokban és könyvtárakban különféle földrajzos közösségi összejöveteleket, ismeretterjesztő előadásokat tarthatnánk, kirándulásokat

stb. szervezhetnénk szerte a Kárpát-medencében, s bemutatnánk a nemzetnek, mire is használható a „jó öreg” földrajz.

A Nemzet Földrajztudósa cím és díj adományozása

A Nemzet Színésze és *A Nemzet Sportolója* díjakhoz hasonlóan, hozzuk létre mi is, földrajzosok, *A Nemzet Földrajztudósa* kitüntető címet és díjat. Ezt az a 65 éven felüli, a földrajztudományban kimagasló eredményeket elért Kárpát-medencei magyar földrajztudós kaphatja a kollégák előzetes javaslatai alapján, aki tudományos pályafutása során meghatározó szerepet játszott a magyar földrajztudományban. A címet egy időben legfeljebb 12-en viselhetik. A legjobb az lenne, ha a *Magyar Földrajzi Társaság* gondozná és adná át a díjat.

Jómagam az alábbi kollégákat ajánlanám *A Nemzet Földrajztudósa* címre, ha a véleményemet kérdezné az MFT választmánya:

1. Balogh Béla
2. Beluszky Pál
3. Erdősi Ferenc
4. Fodor István
5. Frisnyák Sándor
6. Gábris Gyula
7. Hevesi Attila
8. Juhász Árpád
9. Mészáros Rezső
10. Probáld Ferenc
11. Schweitzer Ferenc
12. Szabó József

A Nemzet Földrajztanára cím és díj adományozása

A Nemzet Földrajztanára kitüntető címet és díjat 55 éven felüli, a földrajz oktatásában kimagasló eredményeket elért Kárpát-medencei magyar földrajztanár kaphatja a kollégák előzetes javaslata alapján. A címet egy időben legfeljebb 12-en viselhetik. A legjobb az lenne, ha e díjat is a *Magyar Földrajzi Társaság* gondozná és adná át.



Dr. Varga Lajos tanár úr,
a Tiszazugi Földrajzi Múzeum alapítója 2003-ban, 90 éves korában

Cholnoky Jenő Földrajzi Díj

A Magyar Királyság legnagyobb, leghíresebb, legtermékenyebb földrajztudósa, aki kutatóként, egyetemi tanárként, tudományszervezőként, a földrajzot népszerűsítő előadóként, szakkönyvek írójaként egyaránt a legeslegjobbak közül való volt. A földrajztudományt a tudományok között igen nagyra becsülte, és kiállt a földrajz egységes tudományként való szemléletéért és kezeléséért. Szenvedélyesen népszerűsítette a földrajztudományt, fényképek és diaképek ezreit készítette el egyetemi előadásaihoz és a nagyközönségnek tartott előadásaihoz. Kitűnően rajzolt és festett.

A *Cholnoky Jenő Földrajzi Díjra* a Magyar Földrajzi Társaság tagjai, a földrajztanárok közössége, a felsőoktatási intézmények földrajzos, földtudományi oktatói és a közoktatásban ténykedő tanárok javasolhatnak évente két olyan érdemdús földrajzos kollégát, akik a földrajz népszerűsítésében kiemelkedő tanári, előadói tevékenységet végeztek. A jelöléseket a *Cholnoky Jenő Földrajzi Díj Bizottság* bírálja el, és két díjat ad ki: egyet a felsőoktatásban, egyet a közoktatásban tanító földrajzos kolléga részére.

Sárfalvi Béla Földrajzi Díj

A földrajzos társadalom egyik legkiválóbb egyénisége. Kutatóként, egyetemi oktatóként, tudományszervezőként, tankönyvíróként egyaránt a legeslegjobbak közül való volt. Mindenkin segített, akiről tudta, hogy szüksége van valamiféle támogatásra, vagy hozzá fordult kérésével.

Határozott, de szelíd, megértő férfiú volt; kitűnő társalgó, ugyanakkor kiváló vitázó. Széles körű műveltséggel bírt: a tágan vett földrajzi, földtudományi szakmai olvasottság és képzettség mellett a bölcselem, a hazai és a világirodalom, a magyar vagy akár a környező országok népzeneje is érdeklődésének a tárgya volt. Remek könyvtára volt, és szívesen hallgatott különféle hanglemezeket, nagy kedvvel olvasott különböző műfajú és tartalmú könyveket. Finom humorát sok kollégája, tanítványa értékelte.

A *Sárfalvi Béla Földrajzi Díjra* a Magyar Földrajzi Társaság tagjai, a földrajztanárok közössége, a felsőoktatási intézmények földrajzos, föld-

tudományi oktatói és a közoktatásban ténykedő tanárok javasolhatnak évente két érdemdús földrajzos kollégát, akik a földrajztudomány és határtudományai keretében kiváló kutatásokat végeztek. A díjra való jelöléseket a *Sárfalvi Béla Földrajzi Díj Bizottság* bírálja el, és két díjat ad ki: egyet a felsőoktatásban, egyet a közoktatásban tanító földrajzos kolléga részére.

Földrajzi, földtudományi múzeumok létrehozása

A *Pécsi Földrajzi Múzeum* megalapításának az ötlete akkor villana fel agyamban, amikor 2013. november 6-án családföldrajzi előadásomat tartám a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Prinz Gyula termében. Sosem valék előtte ott. Jóval az előadás kezdete előtt érkezék oda, s amíg várakozék, nézegetém a Prinz Gyula professzor úr munkásságát bemutató kiállítási tárgyakat, s elmerülék az ő szövegeinek az olvasásában s remek Tisia-elméletében. Aztán egyszer csak, mint derült égből a villámcsapás... mondám magamban: csináljunk hát egy teljes pécsi földrajzi múzeumot! Minden pécsi földrajzosunk számára! Eljátszék e kellemes gondolattal. Hisz teremteni felemelő érzés! Jót tenni nemzetünknek, lakóhelyünknek — nemes, magasztos feladat! Ám az is rögvest eszembe jutott: a „hivatalosságok” biztosan elutasítják, elsumákolják kezdeményezésemet — hiszen számos efféle tapasztalatom volt Pécsett, a városi hivatalosságokkal meg a Pécsi Tudományegyetemen is. S ezzel el is temetém magamban e szép gondolatot.

Ám a 2014. március 18-i *Tóth József Emlékkonferencián* — ahol megint családföldrajzi előadást tarték a kollégáknak — ismét felvillana az agyamban a *Pécsi Földrajzi Múzeum* gondolata. És azóta nem hagy nyugodni. Már csak azért sem, mert szeretném a hálámat és a nagyra-becsülésemet e tervezetemmel is kifejezni jótevőmnnek, a néhai Tóth József professzor úrnak. Bár én a budapesti ELTE-n végeztem, ezért az itteni földrajzosokat őrajta kívül személyesen nem ismertem, határozottan úgy vélem, hogy Pécsett is bizonyára sok kedves és nagyszerű geográfus kolléga volt, akik megérdemelik az utókor és a kollégák tiszteletét — a Pécsi Földrajzi Múzeum megalapításával is. És ugyanígy: minden egyetem létre-

hozhatná a saját földrajzi, földtudományi múzeumát vagy egyéb gyűjteményeit — professzorainak a tiszteletére és a magyar földrajz- és földtudományok és a magyar nemzet dicsőségére.

A *Pécsi Földrajzi Múzeum* létrehozásának a célja ugyanaz, mint a Varga Lajos által 1956-ban alapított és igazgatott tiszaföldvári Tiszazugi Földrajzi Múzeumé vagy a *Balázs Dénes* által kezdeményezett érdi *Magyar Földrajzi Múzeumé*, csakhogy mi e csodálatos, semmilyen más ismeretrendszerhez nem fogható, Janus-arcú tudományunk pécsi művelőitől származó tárgyi és szellemi emlékeket gyűjtenénk és mutatnánk be elsősorban a földrajzos hallgatónak, de közkinccsé tennénk a lakosság és az idelátogatók számára is. Sőt a földrajzi környezetünk és a Földünk jövőjére vonatkozó kiállításokat, előadásokat is rendezhetnénk.

Akiknek eddig elmondtam a *Pécsi Földrajzi Múzeum* megalapítását érintő tervemet, figyelemre méltónak tarták azt. A pécsi „hivatalosságok” azonban nem mozdulnak.



A Tiszazugi Földrajzi Múzeum az 1950-es évek végén.
Balra *dr. Varga Lajos* földrajz–történelem szakos tanár,
múzeumalapító és igazgató (1913–2003)

Földrajzosok-geonómusok szakmai etikai kódexe

A földrajztudomány az utóbbi ötven-hatvan esztendőben hátrányos helyzetbe került mind a természettudományos, mind a társadalomtudományos vonatkozásaival a tudományok rendszerében. Még a saját berkein belül, a geonómiai tudományok rendszerében is! Ezt a kellemetlen helyzetet lényegében ama vezető földrajzosoknak (egyetemei tanároknak, akadémikusoknak, intézeti igazgatóknak, osztályvezetőknek, iskolai vezető tanároknak) „köszönheti”, akik nem voltak eléggé merészek, bátrak ahhoz, hogy fenséges tudományunkat megvédjék a műgeográfusoktól és más támadóktól, ill. a nemzet számára hasznos kutatásokat végezzenek, és e kutatásaikat népszerűsítsék, és naponta bizonyítsák, hogy a földrajz-oktatás, a földrajztudományi kutatás eredményeinek a társadalmi felhasználása egyre fontosabb nemzetpolitikai feladat is. Hiszen már az emberiség által is uralt földtörténeti korban — az antropocénban — élünk, az emberiség egyre nagyobb károkat okoz a Földnek mint égitestnek, a földrajzi környezetnek, a biológiai evolúciónak (naponta fajok sokasága hal ki), és mindezekkel együtt önmagának.

A földrajztudomány becsületét helyre kell állítanunk! Ezt szolgálhatná a *földrajzosok-geonómusok szakmai etikai kódexe*, amiben rögzítettnek a földrajzosoktól-geonómusoktól elvárható környezetvédelmi, tudományvédelmi, kutatási, oktatási stb. nemes magatartási szabályok.

Földrajzi szakmai kollégiumok létrehozása

Az orvostársadalom szakmai kollégiumaihoz hasonlóan, azokat példának véve, a földrajzosoknak is — geográfus kutatóknak, földrajztanároknak — meg kell alapítaniuk a saját földrajzi szakmai kollégiumaikat, amelyeknek az lenne a feladata, hogy időnként földrajzi, kutatási irányelveket, különféle földrajzi ajánlásokat fogalmazzanak meg és tegyenek közzé. Véleményt nyilváníthatnának például

— a földrajztudományi szakmai irányelvek bevezetéséről, alkalmazásáról és érvényesítéséről;

- a földrajztudomány pénzügyi rendszeréről, a források elosztásáról;
- a földrajzi szakképzéssel kapcsolatos ügyekről (tudósképzés, tanárképzés, mérnökgeomorfológus-képzés, településtervező-képzés);
- a földrajzi adatgyűjtési rendszerről;
- a földrajz stratégiai fejlesztési ügyeiről, a földrajzi-geonómiai fejlesztésekről;
- a földrajzi környezeti szolgáltatások szakmai működési feltételeiről;
- az új földrajzi vizsgálati módszerekről és veszélyeket megelőző eljárásokról;
- a földrajzos vezetői állások szakmai és emberi követelményeiről;
- minden olyan egyéb ügyben, amelyet jogszabály a földrajzi szakmai kollégiumok feladatává tesz.

A földrajzosok himnusza

Az MFT írjon ki pályázatot a *földrajzosok himnusza* szövegének és dallamának a megírására.

* * *

Különlegesen fontosnak tartom még a *Magyar Földrajzi Társaság* felkészítését és átállítását a fentiekben említett, sokrétű feladatok irányítására, vezetésére, szervezésére, valamint a különféle földtudományi (geonómiai) társaságok (földtani, geofizikai, földrajztanári, környezetvédelmi stb.) szoros együttműködésének a megszervezését.

FÖLDRAJZELMÉLETI KISKÁTÉ

A katekizmus, röviden káté, alapvető ismereteknek, tanoknak, tételeknek kérdésekben-feleletekben való tömör, egyszerűsített, áttekinthető, érthető, világos összefoglalását tartalmazó oktató füzet vagy könyv. Itt, e könyvben, e kisebb fejezet. Görög eredetű a szó, a *katekhein* 'visszhangozni' igéből származik. Régente a keresztény egyházakban nagy keletje volt a katekizmusoknak. És az egyházi iskolákban is. Manapság az egyik legismertebb egyházi káté *A katolikus egyház katekizmusa*.

Készítettek kátékat tanítók, tanárok iskolásoknak, amikben egy-egy tantárgy ismereteit foglalták össze kérdés-feleletekben. Ilyen volt a hírneves *Hármas kis tükör*, ami egy évszázadon át volt forgalomban, és igen sok kiadást megért.¹ Az iskolai földrajzoktatásban is voltak kátészerűen szerkesztett tankönyvek.²

Én most e kiskátében foglalom össze földrajzelméleti, axiomatikai könyvem tartalmát.

* * *

¹ Losontzi István: *Hármas kis tükör, melly I. A' szent históriát, II. Magyar országot, III. Erdély országot, annak földével, polgári-állapotjával, és históriájával, gyenge elmékhez alkalmaztatott módon a' nemes tanulóknak, summásan, de világosan elő-adja és kimutatja*. Pozsony, 1781.

² Smith, Roswell C.: *Geography on the productive System for Schools, Academies, and Families*. Philadelphia, 1836, W. Marshall & Co.

Mi a földrajzelmélet?

A földrajzelmélet földrajzi tudományág, amely a földrajztudomány elméleti ügyeivel (tudományelméleti, lételméleti, ismeretelméleti, módszertani feladataival) foglalkozik. A földrajzelmélet nem azonos az elméleti földrajzzal.

Mi az elméleti földrajz?

Az elméleti földrajz földrajzi tudományág, amely a földrajzi környezet földrajzi lényeinek földrajzi változásait elméleti kiindulópontból, elméleti szempontból vizsgálja. Alapkérdése: mi lenne akkor, ha...; milyen földrajzi változások játszódna le a földrajzi környezetben a földrajzi léneken, ha ez és ez történné, ez és ez következne be... Az elméleti földrajz nem azonos a földrajzelmélettel.

Melyik tudománycsoportba tartozik a földrajzelmélet?

A földrajzelmélet a földtudományok, más néven a geonómiai tudományok csoportjába tartozik.

Miféle tudománycsoportok vannak?

Négy nagy tudománycsoport van: kozmonómiai, geonómiai, bionómiai és szocionómiai tudománycsoport.

Mivel foglalkozik a négy nagy tudománycsoport?

A négy nagy tudománycsoport tudományai elvileg felölelik az emberiség által eddig megszerzett összes ismeretet.

A kozmonómiai tudománycsoport tudományai a világegyetemmel kapcsolatos és határos ismeretekkel; a geonómiai tudománycsoport tudományai a Földdel összefüggő és határos ismeretekkel; a bionómiai tudománycsoport tudományai az élettel összetartozó és határos ismeretekkel és a szocionómiai tudománycsoport tudományai az emberi társadalmakkal egymásba folyó és határos ismeretekkel foglalkoznak.

Mivel foglalkoznak a kozmonómiai tudománycsoportba tartozó tudományok?

A kozmonómia a világegyetem és lényeinek a változásaival foglalkozó összetett tudománycsoport. A kozmonómiai tudománycsoportba tartozó

tudományok szinte mindenféle olyan ismeret szerzésével foglalkoznak, amelyek a világegyetemmel kapcsolatosak és határosak: a világegyetem keletkezése, változásai; csillagrendszerek, csillagok, bolygók, holdak és egyéb űrbéli tárgyak összetétele, mozgása, változása; a világegyetemben való életnek a lehetősége, a fekete lyukak, a sötét anyag, a világegyetemben való hosszabb űrutazások lehetősége, anyagáramlások a világegyetemben, fizika, elméleti fizika, kémia, elméleti kémia, kutatási eszközök tervezése, építése stb.

Miféle tudományok tartoznak a kozmonómiai tudománycsoportba?

A kozmonómiai tudománycsoportba tartozó tudományok: kozmogónia, kozmológia, csillagászat (asztronómia), rádiócsillagászat, asztrofizika, heliofizika, heliotechnika, szelenológia (szelenodézia, szelenográfia, szelenofizika...) , bolygó kutatás (planetológia), űrbiológia, űrhajó- és űrrepülőgép-tervezés, optikai és rádiótávcső-tervezés, egyéb műszerek tervezése stb.

Mivel foglalkoznak a geonómiai tudománycsoportba tartozó tudományok?

A geonómia a Földnek mint égitestnek és lénjeinek a változásával foglalkozó összetett tudománycsoport. A geonómiai tudománycsoportba tartozó tudományok szinte mindenféle olyan ismeret szerzésével foglalkoznak, amelyek a Földdel kapcsolatosak és határosak: a Föld keletkezése, változásai, felfedezése; a Föld mint égitest, a felszín alakja, a Föld belső szerkezete, felépítése, a földi anyagáramlások, a belső és a külső erők hatásai, kőzetek, ásványok, a Föld burkai és azok egymásra hatása, a társadalmak gazdasági tevékenysége és környezetalakító hatása, környezet- és természetvédelem, geonómiai veszélyek és veszélyeztetettség, geonómiai kockázatok (pl. sárlavina, klímaváltozás, vulkánkitörés, suvadás), kutatási eszközök, műszerek tervezése, építése stb.

Miféle tudományok tartoznak a geonómiai tudománycsoportba?

A geonómiai tudománycsoportba tartozó tudományok: mindenekelőtt a földrajztudomány a maga számos tudományágával; geológia, talajtan, geofizika, geokémia, közettan, ásványtan, „geobiológia”, klimatológia, meteorológia, oceanológia, hidrológia, kutatási műszerek tervezése stb.

Mivel foglalkoznak a bionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok?

A bionómia az élet lényének a váltoásaival foglalkozó összetett tudománycsoport. A bionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok szinte mindenféle olyan ismeret szerzésével foglalkoznak, amelyek az élettel kapcsolatosak és határosak: mi az élet; az élet keletkezése, változásai; a biológiai evolúció, társulások, őslénytan, a fajok kihalása, az emberi élet meghosszabbítása stb.

Miféle tudományok tartoznak a bionómiai tudománycsoportba?

A bionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok: általános biológia, elméleti biológia, fitológia, zoológia, mikológia, paleontológia, mikrobiológia, etológia, pszichológia, produkcióbíológia, genetika, ökológia, fízológia, anatómia, orvostudományok, járványtan (epidemiológia), idegtudományok (neurológia, neurobiológia), gyógyszerkutatás, úrbíológia stb.

Mivel foglalkoznak a szocionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok?

A szocionómia a társadalom lényének a váltoásaival foglalkozó összetett tudománycsoport. A szocionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok szinte mindenféle olyan ismeret szerzésével foglalkoznak, amelyek a társadalmak, a kisebb közösségek életével, tevékenységével kapcsolatosak és határosak: a társadalmak élete, a kultúrák és a civilizáció változásai, a nemzetek létrejötte, feladataik, az emberi kapcsolatok sokrétűsége, a nevelés, ifjúkor, felnőttkor, öregkor, vallások, ideológiák stb.

Miféle tudományok tartoznak a szocionómiai tudománycsoportba?

A szocionómiai tudománycsoportba tartozó tudományok: régészet, történelem, irodalom, néprajz, szociológia, szociálpszichológia, demográfia, statisztika, orvostudomány, pedagógia, andragógia, antropológia, pedagógia, építészet, művészettörténet, zenetudományok stb.

Számos esetben egyes tudományágak egyértelmű besorolása az egyik vagy a másik tudománycsoportba nem mindig lehetséges, mivel a tudományos ismereteik nemcsak egy, hanem több tudományág keretébe is beletartozhatnak. Ezek az ún. vegyes vagy hibridtudományok. Az orvos-

tudomány például besorolható a bionómiai és a szocionómiai tudomány-csoportba is. A geográfia meg aztán tkp. mind a négy tudománycsoportba, jóllehet elsősorban a geonómiai tudománycsoport meghatározó tudományát alkotja. A matematika és a logika úgyszintén nem egykönnyen sorolhatóak be a négy tudománycsoportba, ám mindegyikben valamilyen szerepet játszanak az ismeretek szerzésében.

Mi a tudományos egységrendszer?

A tudományos egységrendszer egy képlet (minta, elképzelés, modell), ami az egyetemes tudományos ismeretszerzést képezi le. Alapfogalmai: lén, környezet, változás, hely, idő, körülmény és művelet.

Minden egyes tudománynak megvan a saját egységrendszere.

Mi a lén?

A lén betűszó: a „**létező négyessége**” fogalom első tagjának első két betűje és a második tagjának az első betűje összevonásával jött létre. A létező azt jelenti, hogy való, valóságos; a négyesség abból ered, hogy a lénnek négy alapképessége van: anyag, erő (energia), jel (információ) és hatás. E négy alapképesség feltétlenül szükséges és tökéletesen elegendő ahhoz, hogy a lén működjék, azaz kialakulhassanak a világegyetem tárgyai, bonyolult jelenségei, és létrejöhessen az egyetemes evolúció.

A **lén** fogalom nem határozható meg, mivel jelenlegi ismereteink szerint a legeslegegyetemültebb észteni (logikai) fogalom. Közvetlen felettes fogalma (nemfogalma), amihez viszonyítani lehetne, nem létezik, nincs. Jelentését megérzéssel, belátással, körülírással értelmezzük, így: a lén világegyetem (vagy világegyetek) általános, egységes építőköve, alapeleme, téglája. Valóságos lénekből állnak a természet élettelen tárgyai, az élőlények, a társadalmak. A lének bonyolult megnyilvánulásából keletkeznek a különféle dolgok, események; lénekből lesz az élet, a civilizáció, a kultúra is.

Mi a lén-elmélet?

A lén-elmélet a lének természetét, mivoltát, tulajdonságait, sajátosságait, jellegzetességeit, megnyilvánulásait, változásait, törvényeit és törvényszerűségeit tanulmányozó elmélet.

Mi a földrajzi egységrendszer?

A földrajzi egységrendszer egy földrajzi képlet (minta, modell), ami a földrajztudományi ismeretszerzést képezi le. Alapfogalmai: földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmény és földrajzi művelet.

Miért kell osztályozni és rendszerezni a tudományokat?

A tudományokat azért kell osztályozni és rendszerezni, hogy az ismeretek tengerében legyenek tájékozódási pontjaink, igazodási helyeink.

Mi az axióma?

Az axióma egy tudomány alaptétele.

Mi az axiómarendszer?

Az axiómarendszer egy tudomány (vagy elmélet) elsődleges ismeretrendszere, ami az axiómarendszerrel kapcsolatos elvárásokból, a vele szemben támasztott követelményekből, az alapfogalmakból és az alaptételekből áll.

Mi a földrajztudomány?

A földrajztudomány a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel vizsgáló földtudomány (más néven: geonómiai tudomány).

Mely fogalmak a földrajztudományi axiómarendszer alapfogalmai?

A földrajztudományi axiómarendszernek hét alapfogalma van, ezek rendre ugyanazok, amik a földrajzi egységrendszeréé is: földrajzi lén, földrajzi környezet, földrajzi változás, földrajzi hely, földrajzi idő, földrajzi körülmény és földrajzi művelet.

Miből áll a földrajztudomány axiómarendszere?

A földrajztudomány axiómarendszere a földrajztudomány (vagy egy földrajzi elmélet) elsődleges ismeretrendszere, ami a földrajztudományi axiómarendszerrel kapcsolatos elvárásokból, a vele szemben támasztott

követelményekből, a földrajzi alapfogalmakból és a földrajztudomány alaptételeiből áll.

Mi a földrajzi lén?

A földrajzi lén a földrajzi környezetben előforduló lén.

Mi a földrajzi környezet?

A földrajzi környezet az a környezet, amiben a földrajzi helyekhez és földrajzi időkhöz kötött földrajzi lének földrajzi változásai adott földrajzi körülmények között megtörténnek.

Mi a földrajzi változás?

A földrajzi változás a földrajzi környezetnek a földrajzi helyekhez, földrajzi időkhöz és földrajzi körülményekhez kötött földrajzi lének általi földrajzi alakulása.

Mi a földrajzi hely?

A földrajzi hely a földrajzi környezetet alakító földrajzi lének földrajzi tulajdonsága, ahol a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében a földrajzi változások zajlanak.

Mi a földrajzi idő?

A földrajzi idő a földrajzi környezetet alakító földrajzi lének földrajzi tulajdonsága, amiben a földrajzi hely és a földrajzi körülmények függvényében a földrajzi változások észlelhetőek.

Mi a földrajzi körülmény?

A földrajzi körülmény a földrajzi változásokat a földrajzi helyen és a földrajzi időben megmászító körülmény.

Mi a földrajzi művelet?

A földrajzi művelet az a tudományos művelet, amivel a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léneknek a földrajzi hely, a földrajzi idő és a földrajzi körülmények függvényében történő földrajzi változásait vizsgáljuk.

Mi a földrajzi-geonómiai kockázat?

A földrajzi-geonómiai kockázat a veszélyes, káros földrajzi változások bekövetkezésének a valószínűsége.

Mi a legeslegelső földrajztudományi axióma?

A legeslegelső földrajztudományi axióma: *tájékozódni szükséges.*

Mi a legelső földrajztudományi axióma?

A legelső földrajztudományi axióma tkp. a földrajztudomány meghatározása:

a földrajztudomány a földrajzi környezetet alkotó-alakító földrajzi léleknek földrajzi hely, földrajzi idő és földrajzi körülmények szerinti földrajzi változásait földrajzi műveletekkel vizsgáló földtudomány (más néven: geonómiai tudomány).

Mi az időképészet?

A földrajzi időkép időzeti rendbe szedett földrajzi adatok ábrázolása grafikonokon, diagramokon, fényképeken, rajzokon. A földrajzi időkép, akár csak a földrajzi térkép, a legkülönbébb tényekre, eseményekre és történésekre szerkeszthető, és kitűnően felhasználható a földrajzi kutatásban és a földrajzoktatásban.

Miért kell a földrajzi axiómarendszert rendszeresen felülvizsgálnunk?

A földrajztudományi ismeretek változnak, a földrajzi változások szemlélete, magyarázata, értelmezése is változik, ezért óhatatlanul szükség van arra, hogy a földrajztudomány axiomatikus alapjait is, amihez minden földrajztudományi ágat igazítunk, időnként felülvizsgáljuk, hogy mindig friss legyen a földrajzi ismeretek rendszerének az alapja.

Miért kell a földrajzi fogalmakat összegyűjteni és szabatosan meghatározni?

A földrajztudomány több ezer fogalma nincs összegyűjtve és meghatározva. Egy afféle értelmező szótárra, mint amilyenek az egynyelvű szótárak, a geográfiának is nagy szüksége van. A földrajzi fogalmak szabatos meghatározására a földrajzi változások egységes értelmezése végett van szükség.

Miért kell földrajzi szótárakat (lexikonokat, enciklopédiákat, tezauruszokat, ontológiákat), atlaszokat, képeskönyveket, földrajzi információs rendszereket szerkeszteni és kiadni?

Az efféle adatállományok igen hasznosak a földrajztudományban, a földrajzoktatásban és a mindennapi életben is. Olyanok, mint egy kincstár, ami azt a sok-sok ékszert, töméntelen mennyiségű pénzt, drágakövet, igazgyöngyöt, vagyont tárolja, amit a földrajzosok az évezredek során felhalmoztak; átértelmezve a kincseket: földrajzi fogalmakat, földrajzi szemléleteket, földrajzi elméleteket, földrajzi felfedezéseket, földrajzi tapasztalatokat stb. Láthatjuk, mi van egy-egy efféle kincstárban, vagy mit kell még hozzátenni. Ami egyszer egy földrajzi lexikonba, atlaszba, zsebkönyve, képeskönyve, tankönybe stb. belekerült, azt már nem lehet széthordani, elherdálni. Felmutatják ama szellemi-tudományos gazdagságot, amit mi magunk, földrajzosok alkottunk évezredek szorgos munkájával.

Mi a hálózati kutatás?

A hálózati kutatás a tudományos kutatásnak egyik fajtája, amely nem egy kutatóintézményhez kötődik, hanem több intézet kutatóit, tudósait fogja össze hálózatosan, kihasználva az elektronikus közlekedés adta lehetőségeket.

Mi lenne a Cholnoky Jenő Földrajzi és Geonómiai Kutatóhálózat feladata?

A Kárpát-medencei magyar haza változásainak földrajzi-geonómiai szempontú, sokoldalú kutatása, és az eredményeknek a beépítése a nemzet életének a mindennapjaiba.

Mi lenne a földrajzi szakmai kollégiumok feladata?

A földrajzi szakmai kollégiumok feladata az lenne, hogy időnként, de rendszeresen földrajzi kutatási irányelveket, földrajzelméleti irányelveket, különféle földrajzi ajánlásokat fogalmazzanak meg és tegyenek közzé, nyilvánítsanak véleményt a legkülönbélebb földrajzi feladatokban, adjanak közre javaslatokat földrajzoktatási, természet- és környezetvédelmi, földrajzi-geonómiai kockázatok stb. ügyekben.

Mire szolgálna a földrajzosok-geonómusok szakmai etikai kódexe?

Mivel az antropocénban élünk, a földrajzi-geonómiai kockázatok igencsak megnövekedtek. Egy földrajzi-geonómiai szakmai etikai kódexben rögzíttetnek a földrajzosoktól-geonómusoktól elvárható tudományvédelmi, kutatási, oktatási stb. nemes magatartási szabályok.

Miképpen függ össze a nyelv és a földrajz?

A földrajztudomány ősművelete az emberi közösségeknek a környezetben való tájékozódása. Az e tevékenység során szerzett ismereteket képileg és nyelvileg-fogalmilag rögzítjük. A képi és a fogalmi gondolkodás egyaránt fontos a földrajzi megismerésben. A környezeti változásokról való tájékozódásban szerzett ismereteket a képi gondolkodás mellett fogalmakkal és szavakkal is megjelenítjük: helyzeteket, időzeteket, körülményeket, folyamatokat, állapotokat stb. írunk le.

Az ismeretek nyelvi megjelenítésének a szabályait nyelvtanunk rendezi egybe. A nyelv hatékonyabbá teszi a földrajzi megismerést, mintha csak a képi gondolkodással végeznénk azt, ennél fogva igencsak célszerű a nyelvnek ama sajátosságaival foglalkoznunk, amik a földrajztudományi kutatásban és a földrajzoktatásban a hasznunkra vannak (pl. földrajzi főnevek, földrajzi igék, földrajzi igenevek, földrajzi határozószók).

Mi a földrajzi nyelvtan?

A földrajzi nyelvtan a földrajztudomány és a nyelvtudomány metszete, közös területe. Feladata ama különös nyelvészeti sajátosságoknak a kutatása, rendszerezése, amelyek a földrajztudományban érvényesülnek.

Miért a földrajztudomány a földtudományok koronája?

Azért, mert a földrajztudomány a saját hagyományos és újabb kutatási területeinek művelésén túl egyedül képes arra, hogy a többi geonómiai tudomány eredményeit a földrajzi egységrendszer alapján — földrajzi szempontból, földrajzi megfontolások szerint — egybeszervezze, és egységes képet rajzoljon egy-egy földrajzi környezetről, és azok rendezett értelmezését adja.

UTÓSZÓ

Amikor 2013 tavaszán nekifogtam a családföldrajz megalapozásának, feltűnt nekem, hogy nem találok olyan földrajzelméleti irodalmat, ami ahhoz nekem a segítségemre lenne. *Nincs magyar földrajzelmélet.* Ha lenne — ami tkp. a geográfiára alkalmazott egyfajta bölcselemnek, logikának, ismeretelméletnek, tudományelméletnek tekinthető — megfelelő ismereteket, szabályokat adhatna egy-egy geográfián belüli tudományág megalapozásához és annak a saját axiómarendszere megszerkesztéséhez. Földrajzelmélettel és a földrajztudomány axiomatizálásával ezért kezdtem el 2014 augusztusában foglalkozni.

Gondoltam: teszek egy kísérletet. S ha valamiféle eredményre jutok, azt már az efféle hajlammal megáldott fiatal geográfusok, földrajztanárok folytathatják majd. Remélem, a geográfusok lassan-lassan alkalmazni fogják földrajzelméletemet, és eldöntik, hogy e kísérletem milyen mértékben szolgálja a földrajztudományt és a földrajz iskolai oktatását.

Kísérletet tettem arra, hogy a földrajztudománynak egy lehetőleg egyszerű axiómarendszert készítsek. A geográfia axiomatikus felépítéséhez pusztán néhány alapfogalomra és alaptételre volt szükségem; a geográfia axiómarendszerének a megszerkesztéséhez pedig néhány ugyancsak egyszerű követelményre. A földrajztudomány axiómarendszeréből levezethető tételek megtalálása, az egyes földrajztudományi ágak axiómáinak a megszerkesztése, tételeik kimunkálása és az összefüggéseik kutatása olyan magasztos feladata a geográfusoknak, amely igen komoly tudományos felkészültséget igényel tőlük. Ezeket egy jó szándékú földrajzos sem képes egyedül elvégezni. E földrajzos feladat messze túlmegy a természeti

valóságnak egy-egy, még oly tehetséges geográfus általi tapasztalati és elméleti vizsgálatain. A legjobb bizony az lenne, ha a geográfia legjobbjai, legkiválóbb szakemberei, tanárai többször és rendszeresen összeülnének, és megháynák-vetnék, alaposan megvizsgálnák eme földrajzelméleti könyvemnek sok-sok földrajztudományi és általános tudományos következményeit, tanulságait; s a belőle fakadó szép tudományos feladatokat, tennivalókat.

Mire gondolok?

Először is arra, hogy a földrajztudomány „összes” létező ágát, elméleteit az általam e könyvemben kifejtett axiomatizálási módszerrel (vagy akár egy továbbfejlesztettel, akár egy még sokkal jobbal!) lépésről lépésre, a lépéssort (az algoritmust) követve axiomatizálni kell.

Aztán ugyanezt meg kell cselekedni a földtudományok mindegyikével. Majd ezek után a földtudományokat, mindet, az egységes alapzatú geonómiai tudományok keretében osztályozni és rendszerezni kell. Továbbá neki kell állni a földrajz- és a földtudományok axiómarendszereiből levezethető tételek megfogalmazásához és a tételek szabatos bizonyításához, a pontos igazolási módszerek kidolgozásához. Ezzel sokat segíthetünk a geográfiai kutatásnak és a földrajz iskolai oktatásának.

A földrajzi-földtudományi ágak alapfogalmain túl össze kell gyűjteni egy adatállományba a geonómiai tudományokban használatos fogalmakat. El kell készíteni az egyes földtudományok saját szaktezauruszait, a geonómiai tudományok közös szaktezauruszát. Ha ezek meglesznek, el lehet készíteni és folyamatosan fejleszteni a geonómiai tudományok (a földtudományok) fogalomtárát, az ágazati fogalomtárakat, az ontológiákat, a geonómiai enciklopédiát és a földtudományi lexikonokat, atlaszokat, szakkönyveket.

Kombinatorikai eljárásokkal meg kell vizsgálni a földtudományok fejlesztésének a hallatlanul érdekes lehetőségeit. Ki kell dolgozni az időképek szerkesztésének a módszereit és eljárásait. Az időképek tanulmányozásával is fölöttébb érdekes földrajzi törvényekre, törvényszerűségekre lehet majd ráakadni. Mindezeket persze digitálisan, az internetet is felhasználva kell művelni. Ám nem szabad búcsút mondani a hagyományos nyomdai eljárásoknak.

Nagyon szeretném, ha az én nemes magyar nemzetem Kárpát-medencei tudományegyetemein földrajzelméleti tanszékek alakulnának a közeljövőben, amelyeknek a tudós munkatársai kiszélesítik majd a földrajzelméleti kutatásokat. S nemcsak a földrajzelméleti, hanem az elméleti földrajzi, a földrajztörténeti és a történeti földrajzi tanszékek is létrejönnének szerte kies Kárpát-medencénkben. És ki kell dolgozni a földrajzelmélet oktatásának a tantervét és a tanmeneteit.

És az elméleti földrajzi kutatásokra is nagy hangsúlyt kell fektetni a jövőben a földrajzosoknak, hiszen az antropocénban számos földrajzi-geonómiai veszély fenyeget bennünket — nemzetünket és az egész emberiséget, a Földünket —, s az elméleti földrajzi kutatásokkal a geonómiai kockázatokat jelentősen mérsékelhetnénk.

A tudományok rendszere az én elgondolásomban négy, egymásra épülő fő részből áll: a kozmonómiai, a geonómiai, a bionómiai és a szocionómiai tudományrendszerekből, ill. tudományaikból, tudományágaikból. A geográfia a geonómiai tudományok rendszerének a tagja, tekintélyes eleme. A régészet viszont a szocionómiai tudományok kebelébe tartozik, ámde a régésznek számos geonómiai, kozmonómiai és bionómiai ismeretre is szüksége van ahhoz, hogy a tudományát eredményesen legyen képes művelni. A fizika is több rendszert átfogó, általános érvényű természet-tudomány; a kémia ugyancsak. A geometria szintén elvonatkoztat a lének egyes tulajdonságaitól (szín, élettartam, anyagi összetétel stb.), és az alakjukra összpontosít a vizsgálataiban. Az elméleti biológia a bionómiai tudományrendszerbe sorolható be elsődlegesen, de azt is vizsgálnia kell, hogy kozmikus körülmények között miképpen lehetséges az élet.

A tudományok mind a négy alaprendszerére — a kozmonómiai, a geonómiai, a bionómiai és a szocionómiai tudományokra — meg kellene alkotni az axiómarendszerüket a közeljövőben. Ez a földrajztudomány axiómarendszerének az építése, szerkesztése ismeretében már nem nehéz: ez egyfajta iránymutatást ad. Az egyetemes tudományos alapfogalmakat — lén, környezet, változás, hely, idő, körülmény, művelet —, amik bármelyik tudományban használhatóak, a megfelelő jelzővel ellátva máris neki lehet állni a tudományok mind a négy alaprendszere alapfogalmainak a felsorolására, valamint a velük való axiómák kimondására. A geográfia alapfogalmai példaként szolgálhatnak azokhoz. (90. táblázat)

ÁLTALÁNOS TUDOMÁNYOS ALAPFOGALMAK		FÖLDRAJZI ALAPFOGALMAK		GEONÓMIAI
lén	→	földrajzi lén	→	geonómiai lén
környezet	→	földrajzi környezet	→	geonómiai környezet
változás	→	földrajzi változás	→	geonómiai változás
hely	→	földrajzi hely	→	geonómiai hely
idő	→	földrajzi idő	→	geonómiai idő
körülmény	→	földrajzi körülmény	→	geonómiai körülmény
művelet	→	földrajzi művelet	→	geonómiai művelet

KOZMONÓMIAI ALAPFOGALMAK	BIONÓMIAI ALAPFOGALMAK	SZOCIONÓMIAI ALAPFOGALMAK
kozmonómiai lén	bionómiai lén	szocionómiai lén
kozmonómiai környezet	bionómiai környezet	szocionómiai környezet
kozmonómiai változás	bionómiai változás	szocionómiai változás
kozmonómiai hely	bionómiai hely	szocionómiai hely
kozmonómiai idő	bionómiai idő	szocionómiai idő
kozmonómiai körülmény	bionómiai körülmény	szocionómiai körülmény
kozmonómiai művelet	bionómiai művelet	szocionómiai művelet

90. táblázat. Az egyetemes tudományos alapfogalmak a négy alaptudományi rendben

Az alaptudományok alapfogalmait természetesen tovább lehet bontani, azaz afféle sajátos jelzőkkel ellátni, amiféle tudományokhoz felőhajtjuk őket használni. A geonómiai alapfogalmakat alkalmazhatjuk a geofizikára, a geokémiára, az ásványtanra, a kőzettanra stb.; a bionómiai alapfogalmakat jellegzetesen az életet felmutató lének, lén-összletek tanulmányozására; a kozmonómiaiakat a világegyetem kutatását megvalósító egyes tudományágakra (pl. szelenológia, Mars-kutatás, bolygó kutatás, rádiócsillagászat, a világegyetem keletkezése); a szocionómiai alapfogalmakat, amik tkp. a társadalmak keltette változások kutatásainak a legáltalánosabb fogalmai, az irodalomtudományra, a történelemre, a régészetre, a művészetre és a művészeti tudományágakra, a közgazdaságtanra stb. szabhatjuk rá egy-egy alkalmas jelzővel, pl. régészeti lének, régészeti kör-

nyezetek, régészeti változások, régészeti helyek, régészeti idők, régészeti körülmények, régészeti műveletek.

A vegyes tudományok esetében, mint amilyen pl. az orvostudomány, ami a bionómiai és a szocionómiai tudományrendszerbe is beletartozik, azok egy sajátos metszetét képezi, hasonlóképpen járhatunk el, mint a vegyes hovatartozású tudományoknál általában szokásos: szabatos elemzéssel döntjük el az osztálytagságát, ill. világos, kifogástalan és rendszeres vizsgálattal rögzítjük a tudományrendszertani helyét.

Számtalan és igen sokrétű feladata van annak a tudósnak is, aki tudományrendszerezéssel, tudományelmélettel óhajt foglalkozni. E feladatok azonban megoldhatóak és megoldandóak a jövőben. Ezekhez alkalmas számítógépes programok is a tudósok rendelkezésére állnak.

Nyilvánvaló, hogy a tudományrendszerezési szempontok bizonyos idő elteltével, a tudományok fejlődésével, az ismeretek gyarapodásával alakulnak, és kikényszerítik a tudományrendszer változtatását. Ez egyébként kívánatos is. Mert ha nem történik meg, az csak gátolja egy-egy tudomány fejlődését, intézményeinek az alkalmazkodóképességét pedig akadályozza. Óhatatlanul bekövetkezik egy-egy tudományos rendszer átalakulása, amint volt ez számos esetben a tudományok történetében eddig.

Szerfölött fontos az, hogy a földrajzosok legjobbjai, azok, akiknek van hajlama a geográfia elméleti gondjainak a megoldására, tudományelméleti feladatainak az elvégzésére, a földrajz lételméleti, ismeretelméleti, módszerelméleti és gyakorlatbeli vonatkozásainak a megfogalmazására, összeüljenek évente, kétevente, s közösen felülvizsgálják a földrajz axiómarendszerét, a földrajztudományok alapfogalmait és az alaptételeit, a geográfiának a tudományok rendszerében elfoglalt helyét, a földrajz oktatásának a helyzetét, a földrajzi kutatások állását; ítélik meg a földrajzi kockázatok, veszélyeket, és készítsenek sokrétű, sokoldalú földrajzi előrejelzéseket egy-egy földrajzi környezetre, a Föld egészére stb. Nyilvánvaló, hogy a magyar geográfusoknak ezeket a Kárpát-medencei magyar hazára feltétlenül meg kell tenniük.

Én úgy vettem észre, hogy a földrajztudomány régóta gyengélkedik. És e gyengélkedésének a legfőbb oka az, hogy a földrajzi intézményrendszer egyes részlegeit nem a megfelelő geográfus szakember vezeti: alkalmat-

lan tudósként, kutatóként, alkalmatlan vezetőként (és talán emberként sem a jellemek jelleme). Összefutottam pályám során efféle vezetőkkel, és bizony mondhatom: amíg ezek kezében lesz a földrajztudomány irányítása, igazgatása, addig csak halódik a földrajztudomány.

És hát a földrajzosok hada is igencsak elcsigázottá vált napjainkra: a földrajztanárok és a földrajzos egyetemi oktatók hatalmas, több ezer fős serege vert sereg. Nincs vezérük, nincsenek vezéreik! Nincs, aki bátran vezérelje őket útjukon; nincsenek kiemelkedő vezetői, tudományszervezői képességekkel bíró földrajzos vezetői. Csatákat vesztek a közgazdászokkal, a természetvédőkkel, a környezetvédőkkel, a geológusokkal, az oktatásirányítókkel és a politikusokkal szemben. Az első nagy csatavesztés mintegy fél évszázada történt, akkor, amikor hagyták a vezető földrajzosok (akadémikusok, egyetemi tanárok), hogy az iskolákban csökkenjenek a földrajz tantárgy óraszámjai. Állítom: alapvető fordulatra van szükség a földrajz minden egyes intézményrendszerében, az intézmények vezető székeiben is!

Köszönöm szépen még egyszer a mi csodás tudományunk történetét és életét mélyen értő és megértő, és a nagy tudományági távolságokat, a legkülönbébbeket is, sikeresen áthidalni tudó *dr. Ringer Árpád* régész-geográfusnak, hajdani évfolyamtársamnak és barátomnak, hogy könyvemnek egy-egy fejezetét írása közben áttekintette, és jó tanácsokkal látott el. *Dr. Hevesi Attila* földrajzprofesszornak is hálás vagyok azért, hogy a kéziratomat igen alaposan bíráltnak vetette alá; észrevételeit igyekszem majd figyelembe venni.

Hálás köszönetemet fejezem ki Horváth Klára könyvtárosnak¹, Hurkóné Kereszti Erzsébet könyvtárosnak², Sziráki Zsuzsanna informatikus könyvtárosnak³, továbbá még Turcsics Annamária, Antal Tamás, Magyar Margit és Faluközi Gábor könyvtárosoknak⁴ a régebbi földrajzi

¹ A PTE Egyetemi Könyvtár Társadalomtudományi Szakkönyvtára vezetője.

² A PTE Tóth József Bölcsészettudományi és Természettudományi Kari Szakkönyvtárának a munkatársa.

³ Az MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete Dunántúli Tudományos Osztálya Könyvtára volt vezetője.

⁴ A PTE Tóth József Szakkönyvtár munkatársai.

szakirodalom és egyéb források felkutatásában nyújtott becses segítségükért. És a PTE Egyetemi Könyvtára dolgozóinak általában is, akik a földrajzi és egyéb szakkönyveket mindig készségesen a rendelkezésemre bocsáták, és a könyvtáraikban eligazítottak engemet.

Földrajzelméleti könyvem nem fejeztem be. Abbahagytam. Mintegy 100 oldalt kihagytam belőle, mégpedig a földrajzi tételek részt, mert a bizonyításokkal nem vagyok készen. Valamint a *Függelék*ből is kimaradtak a földrajzi nyelvvel kapcsolatos fejtegetéseim és egyebek. Ezeket és földrajzelméleti könyvem hibáit már csak egy második, javított és bővített kiadásban fogom tudni pótolni. Ha lesz ilyen kiadás egyáltalán... ha megérem...

Míg földrajzelméleti könyvem írásával immáron nyugalmazott tanárként foglalatostkodtam, megint csak átéltem, akárcsak pályafutásom során annyiszor, nemes példaképem, a nagyszerű magyar ember, a Magyar Királyságba betelepült hálátlan idegenek által meghurcolt Cholnoky Jenő professzor úr tapasztalatait: „Magyar tudósnak lenni hálátlan és nehéz feladat. Kevesen vagyunk, s nincs kifejlődve igazi, elfogulatlan kritika. Azok vannak többségben, akik a tudományt csak érvényesülés okából művelik, s ezek csak egymást dicsérik, de minden mást seppelve, súgva-búgva lekritizálnak, mert különben saját középszerű tehetségtelenségük nagyon is világosra kerül. Az ilyen »tudósok« klikkje szinte áttörhetetlen akadály minden igazi haladásnak és fejlődésnek.”⁵

Mindezek ellenére örömmel, tiszta szívvel mondhatom: „Köszönjük élet! áldomásodat, / Ez jó mulatság, férfi munka volt!”⁶

Pécsett, 2017. október 23-án



Vadas Gyula dr.

⁵ Cholnoky Jenő önéletrajza. *Vár Ucca Tizenhét*, VI. évf., 1998/2. sz., Cholnoky Jenő-összeállítás, 187.

⁶ Vörösmarty Mihály: *Gondolatok a könyvtárban* (1844)

Cholnoky Jenő sírja a Fiumei Úti Sírkertben
és
gróf Teleki Pál sírja a gödöllő-máriabesnyői
Kapucinus Temetőben

A Magyar Földrajzi Társaság emeljen
méltó síremléket
e két nagy hazafinak,
e két kiváló földrajztudósnak!

*A Magyarok Hatalmas Istene
nyugosztalja őket békében!*



FELHASZNÁLT IRODALOM ÉS BIBLIOGRÁFIA

Magyar nyelvű művek

- A földrajztanítás nemzetközi chartája. *Földrajzi Közlemények*, 1993/1., 131–138.
- A földrajztudomány helyzete. *Földr. Közlemények*, 1986/3. sz., 246–61.
- A Magyar Földrajzi Konferenciák 2001-től 2016-ig kiadott kötetei.
- A magyar nyelv rendszere*. Közre bocsátá a Magyar Tudós Társaság. (Készíték: Czuczor Gergely, Fábíán Pál, Nagy János, Vörösmarty Mihály) Budán, a Magyar Királyi Egyetem betüivel, 1846.
- Arisztotelész: *Organon*. Budapest, 1961, Akadémiai Kiadó.
- Barta Györgyi: A földrajz válsága nem csak magyar jelenség. In Vita a magyar társ.-földrajz mai helyzetéről. *Tér és Társ.*, 1989/2., 80–82.
- Barta Györgyi – Beluszky Pál – Földi Zsuzsa – Kovács Katalin (szerk.): *A területi kutatások csomópontjai*. Pécs, 2010, Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja.
- Bartek Lajos: Rendszer a földrajzban. *Földrajzi Közlemények*, 1901/9–10., 298–308.
- Bárdi László: *Elődeinkről – utódainknak. Őseink ösvényein*. Budapest, 2016, Püski Kiadó.
- Beluszky Pál: Magánjelentés a társadalomföldrajzról. *Tér és Társadalom*, 1989/1., 49–64.
- : Opponensi vélemény Nemes Nagy József „A tér a társadalomkutatásban” című akadémiai doktori értekezéséről. *Tér és Társadalom*, 1997/4., 137–141.

- : Maradékok boltja. Egy visszavonuló levelei. *Tér és Társadalom*, 2009/3., 205–209.
- Beluszky Pál – Simon Imre: Axiomatikus gazdaságföldrajz? Interjú. Az interjút Beluszky Pál készítette Simon Imrével. *Földrajzi Értesítő*, 32. évf., 1983/2. sz., 269–273.
- Bencédy József – Fábián Pál – Rácz Endre – Velcsov Mártonné: *A mai magyar nyelv*. 6. kiad. Budapest, 1985, Tankönyvkiadó.
- Benedek József: *A társadalom térbelisége és térszervezése*. Kolozsvár, 2000, Risoprint.
- : A föld. térszemléletének hullámai. *Tér és Társadalom*, 2002/2., 21–39.
- : Paradigmaváltás a tudományokban: a redukcionizmus és komplexitás esete. In Bottlik Zsolt et al. (szerk.): *Társadalomföldrajz – Terület-fejlesztés – Regionális tudomány*. Budapest, 2012, ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola, 121–127.
- Benko, Georges: *A regionális tudomány*. Pécs – Budapest, 1995, Dialóg Campus Kiadó.
- Berényi István: A földrajztudomány helyzete. *Földrajzi Értesítő*, 1996/3–4. sz., 332–338.
- Bernei Ágnes: A globális világ „új gazdaságföldrajza”. *Tér és Társadalom*, 2000/4., 87–107.
- Berzsenyi Dániel: A magyar nyelv eredetiségéről. In *Berzsenyi Dániel összes művei*. Szerk. Merényi Oszkár. Budapest, 1978, Szépirodalmi Könyvkiadó.
- Bolyai János levele apjához 1823. november 3-án. <http://bolyai.mtak.hu/hu/life.htm>
- Borbély Gábor: A tudomány axiomatikus-deduktív modellje a középkorban. *Világosság*, 2006/3, 35–42.
- Borhidi Attila: A növényvilág és a darwini fejlődésemélet. *Magyar Tudomány*, 2009/12.
- Borsy Zoltán (szerk.): *Általános természetföldrajz. Fejezetek az általános természetföldrajz köréből*. Budapest, 2004, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Böhm Károly: *Logika*. Kolozsvár, 2004, Kriterion Könyvkiadó.
- Brezsnyánszky Károly – Szarka László: A Föld dinamikája. *História*, 2009/3. sz., 11–14.

- Bulla Béla: A szilárd kéreg domborzata fejlődésének alapsajátságai és törvényei. (A Magyar Földrajzi Társaság 1953. szeptember 12-i jubileumi ülésén elhangzott előadás) A Magyar Tudományos Akadémia Társadalmi-történeti Tudományok Osztályának közleményei. IV. köt., 1–2. sz., 123–135.
- Cholnoky Jenő: *A sárkányok országából. I–II.* Budapest, 1935, Franklin-Társulat.
- : *Utazásaim, élményeim, kalandjaim.* Budapest, 1942, Pantheon kiadás.
- : *Utazásom Amerikában Teleki Pál gróffal.* Budapest, 1943, Vajda-Weichmann kiadás.
- : Cholnoky Jenő önéletrajza. *Vár Ucca Tizenhét*, VI. évf., 1998/2. sz., 185–339. Cholnoky Jenő-összeállítás. Szerk. Géczi János.
- Csaba Ferenc: Az ontológiai bizonyítás és Kurt Gödel. *Magyar Filozófiai Szemle*, 1998/1–3.
- Csaba Zoltán: Világegyetemes igazságok? *Új Galaxis. Tudományos-fantasztikus antológia. 3. köt.*, Pécs, 2004, Kódex Nyomda Kft., 115–121.
- Csató László: Rangsorolás páros összehasonlításokkal. Kiegészítések a felvételizői preferencia-sorrendek módszertanához. *Közgazdasági Szemle*, LX. évf., 2013/12. sz., 1333–1353.
- : *Páros összehasonlításon alapuló pontozási eljárások monotonitása: önkonzisztencia és önkonzisztens monotonitás. Adalékok a pontozási eljárások axiomatikus tárgyalásához.* Budapest, 2013, kézirat.
- Csányi Vilmos: *Az evolúció általános elmélete.* Budapest, 1979, Akadémiai Kiadó.
- : *Evolúciós rendszerek.* Budapest, 1988, Gondolat Könyvkiadó.
- Császár Ákos: Matematikai kutatások hazánkban. *Magyar Tudomány*, 2000/4.
- Csorba Péter (szerk.): Debreceni Földrajzi Disputa. Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2005, Debrecen.
- Csorba Péter – Kerényi Attila: Érintkezési pontok Pécsi Márton életműve és a táj kutatás között. *Földrajzi Közlemények*, 2013/3. sz., 229.
- Czakó Gábor: Mi mindent tud a magyar nyelv? Osservatorio Letterario magyar nyelvű online melléklet, Ferrara, 2007. szeptember 3.

- Czirbusz Géza: *Nemzeti művelődés geográfiája és a geográfiai fatalisták*. Budapest, 1912.
- Czirfusz Márton: Faktoranalízis, a látszattmegoldás. *Tér és Társadalom*, 2010/1., 37–49.
- : Ágazati gazdaságföldrajzok a magyar geográfiai hagyományban: jelek Marxtól Hettnerig. In Bottlik Zsolt et al. (szerk.): *Társadalomföldrajz – Területfejlesztés – Regionális tudomány*. Budapest, 2012, ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola, 65–81.
- Czuczor Gergely – Fogarasi János: *A magyar nyelv szótára. I–VI. köt.* Pest, 1862, 1864, 1865, 1867, Emich Gusztáv magyar akadémiai nyomdászna; Pest, 1870, Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R. Társulat; Budapest, 1874, Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R. Társulat.
- Dékány István: A földrajz tudományos módszere és ismerettana. *Földrajzi Közlemények*, XLVI. kötet, 1918/1., 1–22.
- Dömötör Tekla (szerk.): *Magyar néprajz. VII. köt. Folklór, 3. Népszokás, néphit, népi vallásosság*. Budapest, 1990, Akadémiai Kiadó.
- Dövényi Zoltán: *Teleki Pál, a geográfus. Előadás a Teleki család történelmi szerepéről tartott szimpóziumon*. PTE, 2012. X. 30. <https://www.youtube.com/watch?v=VSB25AzfNyg> (2014. XII. 12.)
- Dövényi Zoltán – Tésits Róbert (szerk.): *Doktoriskolánk. A pécsi földtudományi doktori képzés 20 éve*. Pécs, 2014, PTE TTK FDI.
- Dudich Endre (szerk.): *Geonómia az ezredforduló után*. Budapest, 2003, MTA Geonómiai Albizottság.
- Dusek László: A Nemzetközi Földrajzi Unió állásfoglalásai a földrajztanárképzéssel kapcsolatban. *Földrajzi Közlemények*, 2013/4., 399–401.
- Dusek Tamás – Szalkai Gábor: Az időtér és a földrajzi tér összehasonlítása. *Tér és Társadalom*, 20. évf., 2006/2. sz., 47–63. p.
- Dusek Tamás: *A területi elemzések alapjai*. Budapest, 2004, ELTE Regionális Földrajzi Tanszék – MTA – ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport. (Regionális Tudományi Tanulmányok, 10.) (Internetes kiadás)
- : A regionális tudomány frontvonalairól. Gondolatok Lengyel Imre vitaindító tanulmányához. *Tér és Társadalom*, 2011/2. sz., 197–209.
- : Az abszolút és relacionális térszemlélet közötti hamis dichotómia. *Tér és Társadalom*, 2012/2. sz., 96–100.

- Egyed Ildikó: A regionális tudomány az elmélet és a gyakorlat között. *Tér és Társadalom*, 2012/4. sz., 17–36.
- Enyedi György: A társadalom és földrajzi környezete. *Földrajzi Közlemények*, 1972/4. sz., 293–301.
- Erdei Gábor: A bűnözésföldrajz helye a földrajztudományban. *Hadtudományi Szemle*, 6. évf., 2013/4. sz., 78–83.
- Erdősi Ferenc: A földrajz tekintélyhiányának néhány okáról. In Vita a magyar társadalomföldrajz mai helyzetéről. *Tér és Társadalom*, 1989/2., 82–86.
- : A térértelmezés néhány problémája, szempontjainak sokfélesége. *Tér és Társadalom*, 2014/1., 5–24.
- Fatalin László: *Hierarchikus fogalmi struktúrák vizsgálata gráfokkal*. Doktori értekezés. Debrecen, 2008, kézirat.
- Faragó László: A térszemlélet változó tartalma. *Tér és Társadalom*, 1991/1., 103–109.
- : A tér kép egy olvasata és a „területi” tervezés. *Tér és Társadalom*, 2003/1., 19–40.
- : *A jövőalkotás társadalomtechnikája*. Budapest – Pécs, 2005, Dialóg – Campus Kiadó.
- : Térértelmezések. *Tér és Társadalom*, 2012/1., 5–25.
- : A társadalom, a gazdaság és a természeti környezet „szentháromsága”. *Valóság*, 57. évf., 2014/6. sz., 49–55.
- Farkas János: *A tudomány társadalmi lényege*. Budapest, 1982, Akadémiai Kiadó.
- : A társadalmi tér fogalma és mérési lehetőségei. *Társadalomkutatás*, 2003/1., 7–32.
- : A társadalmi tér elméleti kérdései. *Társadalomkutatás*, 2003/2. sz., 14–34.
- Fehér Márta: *A tudományfejlődés kérdőjelei. A tudományos elméletek inkomenzurabilitásának problémája*. Budapest, 1983, Akadémiai Kiadó.
- Fehér Márta – Hársing László: *A tudományos problémától az elméletig*. Budapest, 1977, Kossuth Könyvkiadó.
- Fényes Imre: *A termodinamika alapjai*. Bp., 1952, Akadémiai Kiadó.
- Fitos Vilmos: Milyen tudomány a geográfia? *Földrajzi Közlemények*, XLV. kötet, 1917/7–8., 362–392.

- : A földrajzi gondolat. *Földrajzi Közlemények*, XLV. kötet, 1917/7–8., 395–408.
- : Válasz gróf Teleki Pál megjegyzéseire. *Földrajzi Közlemények*, XLV. kötet, 1917/9–10., 458–467.
- Fodor Ferenc: *A magyar földrajztudomány története*. Budapest, 2006, Magyar Tudományos Akadémia – Földrajztudományi Kutatóintézet.
- Fogarasi János: *A magyar nyelv szelleme. Első kötet. Művelt magyar nyelvtan elemi része. Minden eddigi magyar nyelvtanok kiegészítése- s megigazítása, született magyarok s más jártasbak számára*. Pest, 1843, kiadja Heckenast Gusztáv.
- Fóris Ágota: *Kutatásról nyelvészeknek. Bevezetés a tudományos kutatás módszertanába*. Budapest, 2008, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Frivaldszky János: *Klasszikus természetjog és jogfilozófia*. Budapest, 2007, Szent István Társulat.
- Garda Veronika: A szubjektív térérzékeléssel kapcsolatos vizsgálatok elméleti háttere és alkalmazási területei. *Tér és Társadalom*, XXIII. évf., 2009/1. sz., 43–53.
- Gábris Gyula: *Szemelvények a földrajz természet- és társadalomtudományi alapjai tanulmányozásához*. Bp., 1994, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- : Cholnoky Jenő, a földrajzprofesszor és a természetvédő. In Kubassek János (szerk.): *A Kárpát-medence természeti értékei*. Érd, 2004, Magyar Földrajzi Múzeum, 27–66.
- : *Földfelszín és éghajlat*. Budapest, 2007, ELTE Eötvös Kiadó.
- Gábris Gyula – Marik Miklós – Szabó József: *Csillagászati földrajz*. Egyetemi tankönyv. Budapest, 1998, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Gál Veronika: Mentális térképek elméletben és gyakorlatban. *Térületfejlesztés és Innováció*, 1. évf., 2007/1. sz., 17–22.
- Gánti Tibor: *Az élet princípiuma*. Budapest, 1971, Gondolat Könyvkiadó.
- : Lesz-e egzakt biológia? *Korunk*, 37. évf., 1978/11. sz., 934–937.
- : *A kemoton*. Budapest, 2000, Műszaki Könyvkiadó.
- : *Az élet általános elmélete*. Budapest, 2000, Műszaki Könyvkiadó.
- G. Fekete Éva: Peoples geography („népföldrajz”). A kritikai geográfia új irányzata. *Tér és Társadalom*, 2003/2., 67–77.
- G. Horváth Ákos: *Csodálatos geometria, avagy a kapcsolatteremtés tudománya*. Budapest, 2013, Typotex Elektronikus Kiadó.

- Gertig Béla: *Általános gazdasági földrajz*. Budapest, 1979, Tankönyvkiadó.
- Gőcze István: *A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai. Tudományos kutatás és publikálás*. Budapest, 2010, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- : Lehet és kell-e rendszerezni a tudományokat? *Hadtudományi Szemle*, VII. évf., 2014/3., 232–250.
- Gyimesi Zoltán: Thomas S. Kuhn gondolatainak szerepe a földrajztudomány történetének kontextualista elbeszélésében. *Tér és Társadalom*, 2011/1. sz., 81–99.
- Győri Róbert (szerk.): *Földrajz és földtudomány az Eötvös Collegiumban*. Budapest, 2014, Eötvös Collegium,
- Hársing László: *A tudományos megismerés és a plauzibilis következtetések logikája*. Budapest, 1971, Akadémiai Kiadó.
- : *A tudományos érvelés logikája*. Budapest, 1981, Akadémiai Kiadó.
- : *Nyitott gondolkodás. Filozófiai problémák – alternatív válaszok*. Budapest, 1998, Eötvös József Könyvkiadó.
- Hevesi Attila: *Természetföldrajzi kislexikon*. Budapest, 2002, Műszaki Könyvkiadó.
- Horányi Gábor – Pivártsi István: Bolyai János. In uők: *Magyar tudósok kalandjai*. Budapest, 2001, Palatinus Könyvesház, 32–39.
- Horváth Gergely: Földrajzoktatásunk helyzetének javításáért. *Geográfus Hírlevél*, 2010, 19. sz., 3.
- Hölbling Miksa: *Baranya vármegyének orvosi helyirata*. Pécs, 1845.
- Hraskó Péter: A fizika axiomatizálásáról. *Fizikai Szemle*, 2009/7–8. sz., 229–233.
- Hunfalvy János: A földrajzi tudomány jelen állása. A m. földrajzi társulat 1873. febr. hó 16-án tartott ülésén felolvasta Hunfalvy János. *Földrajzi Közlemények*, I. kötet, 26–49.
- Jankó Ferenc: Véletlenek márpedig nincsenek (?). Interjú Beluszky Pállal. *Tér és Társadalom*, 2011/2., 242–251.
- Juhász József – Szőke István – O. Nagy Gábor – Kovalovszky Miklós (szerk.): *Magyar értelmező kéziszótár. A–K. 9., vált.-lan kiad.* Budapest, 1992, Akadémiai Kiadó.
- : *Magyar értelmező kéziszótár. L–ZS. 9., vált.-lan kiad.* Budapest, 1992, Akadémiai Kiadó.

- Kalmár László: A Hilbert-féle bizonyításelmélet célkitűzései, módszerei és eredményei. *Matematikai és Fiz. Lapok*, XLVIII. köt., 1941, 65–119.
- : A Bolyai–Lobacsevszkij-féle geometria hatása az axiómatikus módszer fejlődésére. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Osztályának Közleményei*, III. köt., 1953/3. sz., 235–242.
- : Az ún. megoldhatatlan matematikai problémákra vonatkozó kutatások alapjául szolgáló Church-féle hipotézisről. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei*, VII. köt., 1957/1. sz., 19–38.
- : Hozzászólás Tarján Rezsőnek az MTA III. és VI. osztálya együttes ülésén tartott, *A gyorsműködésű automatikus számológépek fejlődési iránya* című előadásához. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei*, VII. köt., 1957/1. sz., 76–82.
- : *A matematika alapjai. 1–2. köt.* Budapest, 1977, Tankönyvkiadó.
- : A matematikai egzaktitás fejlődése a szemlélettől az axiómatikus módszerig. In uő: *Integrállevél. Matematikai írások*. Bp., 1986, Gondolat Könyvkiadó, 37–62. Eredetije: A matematikai exaktság fejlődése. In Karácsony Sándor (szerk.): *A másik ember felé. Az Exodus munkaközösség dolgozatai*. Debrecen, 1942, Exodus kiadás, 39–58.
- Kádár László: A geográfáról és a geonómiáról. *Földrajzi Közlemények*, 1972/4., 285–292.
- Keréjkártó Béla: *A geometria alapjairól. I–II.* Szeged, 1937; szerzői kiadás; Budapest, 1944, Magyar Tudományos Akadémia.
- Kertész Ádám: Táj és környezetkutatás Pécsi Márton munkásságában. *Földrajzi Közlemények*, 2013/3. sz., 233–239.
- Kiss Elemér: *Matematikai kincsek. Bolyai János kéziratos hagyatékából.* Budapest, 1999, Akadémiai Kiadó – Typotex Kft.
- Kiss Éva: Az iparföldrajzi kutatások külföldön és idehaza a kezdetektől napjainkig. *Modern Geográfia*, 2008/2. sz., 1–33.
- Kleiningert Tamás: *Földrajz. Elméleti áttekintés, témavázlatok, felelettervek.* Budapest, 2006, Konsept-H.
- Kocsis Károly – Probáld Ferenc: Helyzetkép a hazánkban folyó társadalomföldrajzi kutatásokról. *Földrajzi Közlemények*, CXIX. évf., 1995/1. sz., 49–64.

- Kocsondi András: *Modell-módszer. A modellek helye és szerepe a tudományos megismerésben*. Budapest, 1976, Akadémiai Kiadó.
- Korányi Kornél: A természettudományok teljesítőképességéről. *Magyar Sion*, 2011/1. sz., 41–49.
- Kovács Csaba: Térsemlélet és földrajz. *Földrajzi Közlemények*, XIV. évf., 1966/1. sz., 31–48.
- Kunszt György: *A tudományos kutatás logikai modellezése és tematikai irányítása. Általános elmélet és építéstudományi alkalmazások*. Budapest, 1975, Akadémiai Kiadó.
- Kutrovátz Gábor – Láng Benedek – Zemplén Gábor: *A tudomány határai*. 2. bőv. kiad. Budapest, 2009, Typotex.
- Lantos Gábor: *A világ szimmetriái, a szimmetriák világa*. Budapest – Pécs, 2000, Dialóg Campus Kiadó.
- Láng Sándor: *Matematikai-csillagászati földrajz és térképészet*. Budapest, 1952, Tankönyvkiadó.
- Lázár Imre: Az élet kerek: a fenntarthatóság és folytathatóság környezet-antropológiai kérdései. *Magyar Tudomány*, 2011/6. sz., 687–693.
- Lengyel Balázs: Az evolúciós gazdaságföldrajz irányzatai és hazai alkalmazási lehetőségei. In Bottlik Zsolt et al. (szerk.): *Társadalomföldrajz – Területfejlesztés – Regionális tudomány*. Budapest, 2012, ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola, 129–143.
- Lengyel Imre: A regionális tudomány „térnyerése”: reális esélyek, avagy csalfa délibábok? *Tér és Társadalom*, 2010/3., 11–40.
- Lóczy Dénes – Veress Márton: *Geomorfológia I. Földfelszíni folyamatok és formák*. Budapest – Pécs, 2006, Dialóg – Campus Kiadó.
- Lóczy Dénes (szerk.): *Geomorfológia II. Földfelszíni folyamatok és formák*. Budapest – Pécs, 2008, Dialóg – Campus Kiadó.
- Makai Mihály: *Megáll az ész? A racionális modell és korlátai*. Budapest, 2001, Magyar Könyvklub.
- : *Merre vagy szellem napvilága? A megismerés rögzítői*. Budapest, 2004, Typotext Könyvkiadó.
- Makádi Mariann – Horváth Gergely: A földrajz és a természettudományok. *Földrajzi Közlemények*, 2011/2. sz., 179–184.
- Makádi Mariann – Farkas Bertalan Péter – Horváth Gergely: *Tanulási-tanítási technikák a földrajztanításban*. Bp., 2013, ELTE. (dig. kiad.)

- Makádi Mariann – Horváth Gergely – Farkas B. P.: *Vizsgálati és bemutatási gyakorlatok a földrajztanításban*. Bp., 2013, ELTE. (digitális kiadás)
- Makádi Mariann: *A hazai földrajztanítás története*. <http://geogo.elte.hu/segedanyagok/szakmodszertani-felkeszueles-segedanyagai>
- Margitai Tihamér: *Az érvelés mestersége*. 2. jav és bőv. kiad. Budapest, 2007, Typotex Kiadó.
- Maródi Máté: Káosz a társadalomtudományokban? A káoszelmélet (félre) értelmezése a társadalomtudományokban. *Magyar Tudomány*, 2002/10. sz., 1274–1283.
- Mendöl Tibor: *A földrajz tárgya, fejlődése*. Budapest, 1950, Vallás- és Köznevelési Minisztérium.
- : *Bevezetés a földrajzba. Egyetemi jegyzet az I. éves földrajz-földtanszakos hallgatók számára*. Kézirat. Budapest, 1953, Felsőoktatási Jegyzet-ellátó Vállalat.
- Mező Ferenc: Samuel P. Huntington elmélete és a kultúrföldrajz. *Tér és Társadalom*, 1998/4., 91–104.
- Mezősi Gábor: A magyar természeti földrajz. Helyzet- és jövőkép. *Magyar Tudomány*, 2001/2., 193–204.
- : Gondolatok a környezettudomány és a geográfia kapcsolatáról. (2003) In Csorba Péter (szerk.): *Debreceni Földrajzi Disputa*. Debrecen, 2005, Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 33–42.
- Mérő László: *Észjárások. A racionális gondolkodás korlátai és a mesterséges intelligencia*. Budapest, 1989, Akadémiai Kiadó – Optimum Kiadó.
- *Mindenki másképp egyforma. A játékelmélet és a racionalitás pszichológiája*. Budapest, 1996, Tericum Kiadó.
- Mészáros Rezső: A térkapcsolatok értelmezésének néhány összefüggése. *Tér és Társadalom*, 1989/1., 3–16.
- : Mérőföldkö vagy temetés? In Vita a magyar társadalomföldrajz mai helyzetéről. *Tér és Társadalom*, 1989/2., 75–77.
- : *A társadalomföldrajz gondolatvilága*. Szeged, 2000, SZTE Gazdaság- és Társadalomföldrajzi Tanszék.
- : A kibertér társadalomföldrajzi megközelítése. *Magyar Tudomány*, 2001/7., 769–779.

- : A társadalomföldrajz és a regionális tudomány Magyarországon. *Magyar Tudomány*, 2006/1., 21–28.
- : Társadalomföldrajzot művelni a 21. század kezdetén. Komplex világszemlélet. Székfoglaló előadás a Szegedi Tudományegyetemen. *Tér és Társadalom*, 2007/4., 235–243.
- : A társadalomföldrajz jövőjének megközelítései. *Magyar Tudomány*, 2013/7., 866–873.
- Michalkó Gábor: Ami a csillagokból kiolvasható: gondolatok a magyar geográfia sorsáról. In Lóki József (szerk.): *Interdiszciplinaritás a természet- és társadalomtudományokban. Tiszteletkötet Szabó József geográfus professzor 70. születésnapjára*. Debrecen, 2010, Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszéke, 229–235.
- Mincsovics Miklós Emil – Havasi Ágnes – Haszpra Tímea: *Matematikai példatár földtudományi szakosoknak*. Budapest, 2011, Eötvös Loránd Tudományegyetem. (digitális kiadás)
- Molnár Attila: Lehetségesség a fizikában. *Elpis*, 2013/1. sz., 72–103.
- Molnár Imre: *Az információkezelés fogalomrendszere. Az információs szakszaurusz fogalma, rendszere, felépítése*. Budapest, 1973, Közgazd. és Jogi Könyvkiadó.
- Mucsi László: A geoinformatika tudomány és a földrajz kapcsolata. In Kiss Andrea – Mezösi Gábor – Sümeghy Zoltán (szerk.): *Táj, környezet és társadalom: ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére*. Szeged, 2006, SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék – SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 519–527.
- Nagy József: *Vége??? Az emberiség lehetőségei 2000–2050-ig*. H. n., [1998], k. n.
- Nemes Nagy József: *Bevezetés a regionális tudományba*. Budapest, 1993, ELTE Szociológiai Intézet.
- : *A tér a társadalomkutatásban*. Budapest, 1998, Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület. (Ember – település – régió sorozat)
- : Kvantitatív társadalmi térelemzési eszközök a mai regionális tudományban. *Tér és Társadalom*, XXI. évf., 2007/1. sz., 1–19.

- : Regionalista körök. In Bottlik Zsolt et. al. (szerk.): *Társadalomföldrajz – Területfejlesztés – Regionális tudomány*. Budapest, 2012, ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola, 193–201.
- Neumann Mária – Salló Ervin – Toró Tibor: *A semmiből egy új világot teremtettem*. Temesvár, 1974, Facla Könyvkiadó.
- Nikitscher Péter: Paradigmaváltás a kulturális földrajzban. Előadás. *Táj, tér, tervezés. Geográfus Doktoranduszok VIII. Országos Konferenciája, Szeged, 2004. szeptember 4–5*. Szeged, 2004, kézirat, 10 lap.
- O. Nagy Gábor: *Magyar szólások és közmondások*. 4. kiad. Budapest, 1985, Gondolat Könyvkiadó.
- O. Nagy Gábor – Ruzsiczky Éva: *Magyar szinonimaszótár*. 5., vált.-lan kiad. Budapest, 1991, Akadémiai Kiadó.
- Obádovics József Gyula: *Matematika. Középiskolai, technikumi tanulók, egyetemi hallgatók és technikusok számára, gyakorlati alkalmazásokkal*. 11. átd. kiad. Budapest, 1980, Műszaki Könyvkiadó.
- Paczolay Gyula: *Tudományok és rendszerek. Tudományterületek közös törvényszerűségei*. Budapest, 1973, Akadémiai Kiadó.
- Pauler Ákos: *Az ismeretelméleti kategóriák problémája*. Budapest, 1903, MTA.
- : *A logikai alapelvek elméletéhez*. Budapest, 1911, MTA.
- : *Bevezetés a filozófiába*. Budapest, 1920, Pantheon Irodalmi Intézet Rt.
- : *A fogalom problémája a tiszta logikában*. Budapest, 1915, MTA.
- Pálvölgyi Mihály: *Információkereső nyelvek, I–II*. Eger, 2011, Eszterházy Károly Főiskola.
- Pécsi Márton: A magyar földrajztudományok útja a felszabadulás óta és időszerű kérdései. *Földrajzi Közlemények*, 1965/3. sz., 207–223.
- : A földrajzi környezet új szemléletű regionális vizsgálata. *Geonómia és Bányászat*, 1979/1–3. sz., 163–176.
- : A földrajzi környezet értelmezése és a környezeti hatások értékelése a gazdaságfejlesztés szolgálatában. *Földrajzi Közlemények*, 1984/4. sz., sz. 309–313.
- : A földrajztudomány általános elvi kérdései. *Földrajzi Közlemények*, 1989, 3–10.
- Pénzes János: Beszámoló a Társadalomföldrajzi Fórum, 2014 című tudományos ülésről. *Földrajzi Közlemények*, 2014/1., 85–86.

- Péter Rózsa: Az axiomatikus módszer korlátai. *Matematikai és Fizikai Lapok*, XLVIII. kötet, 1941, 120–143.
- : *Játék a végtelennel. Matematika kívülállóknak*. 9. kiad. Budapest, 2010, Typotex Kiadó.
- Philosophiai műszótár*. Közre bocsátja a Magyar Tudós Társaság. Buda, 1834.
- Pomázi István: Miért beteg a magyar társadalomföldrajz? In *Vita a magyar társadalomföldrajz mai helyzetéről. Tér és Társadalom*, 1989/2., 86–91.
- Prékopa András: Bolyai János- emlékkonferencia az Akadémián. *Magyar Tudomány*, 2002/12. sz., 1649–1655.
- Prinz Gyula: *Útmutató földrajz. Az elemi földrajzi fogalmak magyarázata és bevezetés a tájkép szemléletébe, Budapest földrajzi jellemzése*. Pécs, 1925, Danubia.
- Prinz Gyula – Cholnoky Jenő – gr. Teleki Pál – Bartucz Lajos: *Magyar föld – magyar faj. I–IV*. Budapest, 1936–38, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda.
- Prinz Gyula: *Hat világrész földrajza*. Budapest, 1944, Renaissance Könyvkiadóvállalat.
- Probáld Ferenc: Extra Hungariam non est vita? In *Vita a magyar társadalomföldrajz mai helyzetéről. Tér és Társadalom*, 1989/2., 77–80.
- : *Tájföldrajz, regionális földrajz: a hídépítés szükségessége*. Szeged, Földrajzi Konferencia, 2001, kézirat.
- : Megjegyzések a magyar természeti földrajz jövőképehez. *Magyar Tudomány*, 2001/5. sz., 588–590.
- : Környezettudomány és geográfia (2003). In Csorba Péter (szerk.): *Debreceni Földrajzi Disputa*. Debrecen, 2005, Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 19–32.
- : A magyar földrajz — doktoriskolai tükörben. In Győri Róbert – Hajdú Zoltán (szerk.): *Kárpát-medence: települések, tájak, régiók, térsztruktúrák*. Pécs – Budapest, 2006, Dialóg Campus, 439–450.
- : Társadalomföldrajz és regionális tudomány. *Tér és Társadalom*, 2007/1., 21–33.

- : Művészet és tudomány határán. Vázlat a földrajzi tájfogalom történetéhez. In Tüskés Anna (szerk.): *Omnis creatura significans. Tanulmányok Prokopp Mária 70. születésnapjára*. Budapest, 2009, Centrart Egyesület, 383–386.
- : *Válogatott tanulmányok a földrajzról*. Budapest, 2016, ELTE Eötvös Kiadó.
- Probáld Ferenc – Szabó Pál: Európa térszerkezetének modelljei. In Dövényi Zoltán – Schweitzer Ferenc (szerk.): *A földrajz dimenziói*. Budapest, 2005, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, 159–170.
- Pulszky Ágost: *A jog- és állambölcsészet alaptanai*. Budapest, 1885, Eggenberger-féle Könyvkereskedés.
- Radnóti Katalin: Galilei szerepe a mai, modern világképünk kialakulásában. II. A fizika kapujában — szemelgetés a *Discorsi*-ból. *Fizikai Szemle*, 2009/2., 59–64.
- Rédei Mária: *A földrajztudomány határán. Előadás „A mi geográfiánk” tárgyú konferencián*. Öcsény – Pécs, 2005. március 17–18., kézirat.
- Rechnitzer János: Tükör által nem elhomályosítva (a posztmodern, a paradigmák, a main stream és a csábítás ördöge a regionális tudományban). *Tér és Társadalom*, XIX. évf., 2005/3–4. sz., 1–12.
- Rechnitzer János – Rácz Szilárd (szerk.): *Dialógus a regionális tudományról*. Győr, 2012, Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskola – Magyar Regionális Tudományi Társaság.
- Ruzsa Imre: *Logikai szintaxis és szemantika*, 1–2. Budapest, 1988–1989, Akadémiai Kiadó.
- Sárfalvi Béla: Földrajzi szempontok a társadalomfejlődés vizsgálatához. In Nemes Nagy József (szerk.): *Földrajz, regionális tudomány*. Bp., 1995, ELTE Regionális Földrajzi Tanszék, 3–15. (A szerzőnek a Lendvai L. Ferenc [szerk.]: *Társadalomtudomány és filozófia* [Budapest, 1994, Áron Kiadó] c. kötetben megjelent tanulmányának részben átdolgozott változata.)
- Schranz András — Szele Béla (szerk.): *A tudomány térképe. Kisenciklopédia a tudomány egészéről*. Budapest, 1995, Keraban Kiadó.
- Schróth Ágnes (szerk.): *Környezettan szakmódszertan környezettan szakos tanárjelöltek részére*. Budapest, 2015, kézirat.

- Schmidt József: *Buddha élete, tana és egyháza*. H. n., 1995, Farkas Lőrinc Imre Kiadó.
- Sinka Róbert: *Az infokommunikációs technológia hatása a földrajzi gondolkodásra*. Doktori értekezés. Szeged, 2011, kézirat.
- Surányi László: *Metaaxiomatikai problémák*. Budapest, 1992, Typotex Kiadó.
- Sváb János: *Biometriai módszerek a kutatásban*. Budapest, 1981, Mezőgazdasági Kiadó.
- Szabó Árpád: A matematika alapjainak euklidészi terminusai. I. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei*. X. köt., 1960/4. sz., 441–468.
- : A matematika alapjainak euklidészi terminusai. II. *A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának Közleményei*. XI. köt., 1961/1. sz., 1–46.
- Szabó Géza: Turizmus és földrajz: kapcsolatok az elméletben és a gyakorlatban, a kutatásokban és a tervezésben. In Csorba Péter (szerk.): *Egy szakmai életút eredményei és színhelyei. Tiszteletkötet Martonné dr. Erdős Katalin egyetemi docens 60. születésnapjára*. Debrecen, 2006, Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, 227–253.
- Szabó József – Kuba Gábor – Horváth Gergely: *A magyarországi földrajz-oktatás helyzetéről és a megoldandó feladatokról. Geográfus Hírlevél*, 2010, 19. sz., 5–9.
- Szabó József – Gábris Gyula (szerk.): *Általános természeti földrajz. I–II*. Budapest, 2013, ELTE Eötvös Kiadó.
- Szabó Pál: A térszerkezet fogalma, értelmezése. *Tér és Társadalom*, 2008/4., 63–80.
- Szabó Valéria – Orosz Zoltán – Nagy Richárd – Fazekas István (szerk.): *IV. Magyar Földrajzi Konferencia*. Debrecen, 2008.
- Szádeczky-Kardoss Elemér: *Geonómia*. Budapest, 1974, magánkiadás.
- : *Bevezetés a ciklusszemléletbe*. Budapest, 1986, Akadémiai Kiadó.
- : *A jelenségek univerzális kapcsolódása*. Bp., 1989, Akadémiai Kiadó.
- Szász Gábor: *Az axiomatikus módszer*. Budapest, 1972, Tankönyvkiadó.
- : *Matematika. I. köt.* Budapest, 1995, Nemzeti Tankönyvkiadó.

- Szekelyhidi László: *Akkor hát megismerhető, vagy nem?* 2014, <http://szekelyhidi-laszlo.webzenit.hu/irasaim/>
- Takács Gábor: Vitatható matematikai állítások, megtévesztő bizonyítások. *Budapesti Nevelő*, XLVII. évf., 2011/3–4., 112–126.
- Takács János: Egyedül nem megy?! (Az euklideszi ötödik posztulátum direkt bizonyításainak rehabilitációja – egy kollektív episztemológia szemszögéből) In Forray Gábor – Margitay Tihamér (szerk.): *Tudomány és történet*. Budapest, 2002, Typotex Kiadó, 333–383.
- Takács Viola: *A Galois-gráfok pedagógiai alkalmazása*. Pécs, 2000, Iskola-kultúra.
- Takács Ágoston: *Energetikai axiómarendszeren nyugvó rendszerelmélet. I. A tudományos gondolkodásról és a megismerés hármas absztrakciós szintjéről*. H. n., 2007, kézirat.
- Tasi Gyula: *Matematikai kémia*. Szeged, 2009, Szegedi Egyetemi Kiadó.
- Tasnádi Attila: Az igazságos elosztás axiomatikus megközelítése. *Természet Világa*, 132. évf., 2001/9. sz.
- Teleki Pál: *A földrajzi gondolat története*. Budapest, 1917, a szerző kiadása.
- : Megjegyzések dr. Fitos Vilmosnak könyvemről írt bírálatához. *Földrajzi Közlemények*, 1917/9–10., 453–457.
- : *A gazdasági élet földrajzi alapjai. I–II*. Budapest, 1936, Centrum Kiadóvállalat Rt.
- : A tájfogalom jelentőségéről. *Budapesti Szemle*, 247. kötet, 720. szám, 1937/november, 129–141.
- Teleki Pál – Vargha György (szerk.): *Modern földrajz és oktatása*. Budapest, 1923, Studium kiadása.
- Teperics Károly – Sáriné Gál Erzsébet – Németh Gábor – Sütő László – Homoki Erika: *Földrajztanítás – válogatott módszertani fejezetek. Kézikönyv*. Debrecen, 2015, Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Tésits Róbert – Alpek B. Levente – Szabó Katinka: A földrajz sorskérdései. Egy kerekasztal-beszélgetés tanulságai. *Földrajzi Közlemények*, 2014/1., 75–82.
- Tésits Róbert – Alpek B. Levente (szerk.): *A mi geográfiánk*. Pécs, 2015, Publikon Kiadó.

- Timár Judit: Problémák és perspektívák: „Mi a teendő” a kialakulóban lévő kritikai geográfia számára Magyarországon? *Tér és Társadalom*, 2003/2., 53–65.
- : *Kérdések az alkalmazott társadalomföldrajzi kutatások etikájáról. Előadás.* II. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged, 2004. http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/cikkek/timar_judit.pdf
- : Kritika és társadalomelmélet. Néhány érv a kritikai földrajz „védelmében”. *Tér és Társadalom*, 2009/4., 225–231.
- Tiner Tibor: Földrajztudomány. In Kollega Tarsoly István (szerk.): *Magyarország a XX. században. IV. köt. Tudomány 1. Műszaki és természettudományok.* Szerk.: Fábry György. Szekszárd, 1999, Babits Kiadó, 345–368.
- Toldy Ferencz (szerk.): *A régi magyar nyelvészek Erdősitől Tsétsiig.* Pest, 1866, Eggenberger Ferdinánd magyar akad. könyvtár.
- Tóth József: *Gondolatok a földrajztudomány legfontosabb kérdéseiről.* Szeged, 2001, Földrajzi Konferencia (kézirat).
- (szerk.): *Általános társadalomföldrajz, I.* Budapest – Pécs, 2002, Dialóg Campus Kiadó.
- (szerk.): *Általános társadalomföldrajz, II.* Budapest – Pécs, 2005, Dialóg Campus Kiadó.
- (szerk.): *Világföldrajz.* Budapest, 2010, Akadémiai Kiadó.
- : A geográfia alapkérdései. In uő (szerk.): *Világföldrajz.* Budapest, 2010, Akadémiai Kiadó, 54–62.
- : Aggódó sorok a magyar geográfiáról. *Településföldrajzi Tanulmányok*, 2012/1., 3–15.
- (szerk.): *Általános társadalomföldrajz, I–II.* Budapest – Pécs, 2014, Dialóg Campus Kiadó.
- : A földrajztudomány néhány alapkérdéséről. In Ekéné Zamárdi Ilona (szerk.): *Jubileumi tanulmányok. 10 éves a Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Településfejlesztési Tanszéke.* Debrecen, 2001, Kossuth Egyetemi Kiadó, Területfejlesztési Tanszék, 19–25.
- : A földrajztudomány néhány alapkérdéséről. In Bánlaky Pál – Bokor Béla – Tóth József: *A terület- és településfejlesztés társadalmi összefüggésrendszere.* Szerk.: Koltai Dénes, Pécs, JPTE FEEFI, 1999. 274–276.

- : (2004): A földrajztudomány egy új ága: a talentumföldrajz. In Bodó L. (szerk.): *Semper movere*. Pécs, pp. 419–424.
- : Meditáció a geográfia fontosságáról, múltjáról, jelenéről és jövőjéről. In Frisnyák Sándor – Gál A. (szerk.): *A Kárpát-medence környezetgazdálkodása*. Nyíregyháza – Szerencs, 2009, Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézete, 509–519.
- Tóth József – Vuics Tibor (szerk.): *Általános társadalomföldrajz I.* Budapest – Pécs, 1998, Dialóg Campus Kiadó.
- Tóth József – Trócsányi András: *A magyarság kulturális földrajza*. Pécs, 1997, Pro Pannonia Kiadói Alapítvány.
- Tóth Zoltán: *Alkalmazott tudástérelmélet*. Budapest, 2012, Gondolat Kiadó.
- Udvarhelyi Károly: A természeti földrajzi környezet és a társadalom. In Bede Sándor (szerk.): *Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei, II.* Eger, 1964, 445–471.
- Ungváry Rudolf (szerk.): *OSZK Tezaurusz/Köztaurusz. Az Országos Széchényi Könyvtár és a közművelődési könyvtárak átfogó tezaurusza*. 3.0 vált. Bp., 2002, Magyar Könyvtárosok Egyesülete – Országos Széchényi Könyvtár.
- : Ontológiák és tezauruszok csúcsgalmai. *Műszaki és Tudományos Tájékoztatás*, 54. évf., 2007/10. sz.
- Ungváry Rudolf – Vajda Erik: *Könyvtári információkeresés*. Budapest, 2002, Typotex Kft.
- Urbán János: Axiómarendszerekről. *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok*, 1993/október, 289–293.
- Ütőné Visi Judit: A földrajz tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. *Új Pedagógiai Szemle*, 2002. június, 21–34.
- Vadas Gyula: *A geonómiai tudományok rendszere. Doktori értekezés tézisei*. Pécs, 1982, kézirat.
- : *A tanár úr. Mihalik Zoltán élete és pedagógiája*. Pécs, 1993, Apáczai Alapítvány.
- Vadas Gyula – Veress Albert: *Az ördög cimborája. A felcsíki öngyilkosságokon túl...* Csíkszereda, 2012. Státusz Kiadó.
- Vadas Gyula: *Családföldrajzi adalékok a 2011-es népszámlálás kapcsán*. Pécs, 2013, kézirat.

- : *Pécs, az önigazgató közösségek városa. Tízeselek, utcakapitányságok, negyedmesterségek*. Pécs, 2013, Pécsi Lokálpatrióta Szövetség.
- : Családföldrajz. In Tésits Róbert – Alpek B. Levente (szerk.): *A mi geográfiánk*. Tóth József emlékezete. Pécs, 2015, Publicon Kiadó, 97–106.
- Varga Csaba: *Jel, jel, jel, avagy az ABC harmincezer éves története*. 2. jav. kiad. H. n., 2002, Fríg Könyvkiadó.
- : *A kőkor élő nyelve*. H. n., 2003, Fríg Könyvkiadó.
- : *A magyar nyelv eredete. Ökotáj*, 2004/33–34. szám, 28–44.
- Varga Csaba: *Új elméleti horizontok előtt*. Budapest, 2004, Tertia Kiadó.
- Varga János: Bolyai János, a „Teremtő”. *Valóság*, 2016/2. sz., 41–53.
- Várdy Péter: A matematikai egyértelműség. In Majsai Tamás (szerk.): *Tilalomfák ellenében. Köszöntő könyv Várdy Péter 75. születésnapjára*. Bp., 2010, Wesley János Lelkészképző Főiskola Theológus és Lelkész Szak, 231–241.
- Várkonyi Hildebrand: *Az indukció filozófiája*. Pécs, 1927, Karl Könyvesbolt kiadása.
- Vincze János: Az „egzakt biológia” kérdéséhez. *Korunk*, 38. évf., 1979/10. sz., 803–808.
- Vofkori László: *A földrajztudomány rendszertana*. Csíkszereda, 2003, Pro-Print Könyvkiadó.
- : *Hagyományos és korszerű földrajztudomány: adalékok a földrajztudomány rendszertanához*. Előadás. II. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged, 2004. http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/cikkek/vofkori_laszlo.pdf
- Vörös Zsófia: A virtuális és geográfiai terek tulajdonságainak hatása a közösségekre. *Információs Társadalom*, 2005/4., 92–104.
- Wessely Tibor: *Bolyai János. Az első 200 év*. Budapest, 2002, Vince Kiadó.
- Z.: A természeti jelenetek analysiséről. *Tudományos Gyűjtemény*, XXIV. évf., VIII. köt., 1840/8., 71–89.
- Zsolnai József: *A tudomány egésze. A magyar tudomány tudománypedagógiai szemléje*. Budapest, 2005, Műszaki Könyvkiadó.

Magyar nyelvre fordított művek

- Aczel, Amir D.: *Isten egyenlete*. Budapest, 2004, Akkord Kiadó.
- Barabási Albert-László: *Behálózva. A hálózatok új tudománya*. Budapest, 2003, Magyar Könyvklub.
- Barrow, John D.: *A fizika világképe*. Budapest, 1994, Akadémiai Kiadó.
- : *A világegyetem születése*. Budapest, 1994, Kulturtrede Kiadó.
- : *Univerzumok könyve*. Budapest, 2012, Akkord Kiadó.
- Blackmore, Susan: *A mémgépezet. Kulturális gének – a mémek*. Budapest, 2001, Magyar Könyvklub.
- Brand, Stewart: *Amíg világ a világ. Idő és felelősség – a Hosszú Most Órája*. Budapest, 2001, Vince Kiadó.
- Brugger, Walter (szer.): *Filozófiai lexikon*. Bp., 2005, Szent István Társulat.
- Burke, James: *A Nap, amely megváltoztatta a világot. Hogyan változtatta meg Galilei távcsöve az igazságot és más történelmi események, melyek drámai hatást gyakoroltak világképünkre*. Pécs, 1998, Alexandra Kiadó.
- Butzer, Karl Wilhelm: *A földfelszín formakincse*. Budapest, 1986, Gondolat Könyvkiadó.
- Canterbury Szent Anzelm: *Monologion. Proslogion*. Szerk. Horváth Pál és Sohár Anikó. Ford. Dér Katalin, Horváth Judit. Budapest, 1991, MTA Filozófiai Intézet.
- Capra, Fritjof: *A fizika taója. A modern fizika és a keleti miszticizmus közötti párhuzam feltárása*. Budapest, é. n., Tercium Kiadó.
- Clark, Andy: *A megismerés építőkövei. Filozófia, megismeréstudomány és a párhuzamos megosztott feldolgozás*. Budapest, 1996, Osiris Kiadó.
- Darwin, Charles: *Az ember származása és a nemi kiválasztódás*. Budapest, 1961, Gondolat Könyvkiadó.
- Davies, Paul: *Az ötödik csoda. Az élet eredetének nyomában*. Budapest, 2000, Vince Kiadó.
- Dawkins, Richard: *Az önző gén*. Budapest, 1986, Gondolat Könyvkiadó.
- : *Szivárványbontás. Tudomány, szemfényvesztés és a csoda igézete*. Budapest, 2001, Vince Kiadó.

- : *A Valószínűtlenség hegyének meghódítása*. Budapest, 2001, Műszaki Könyvkiadó.
- : *Folyam az édenkertből. Darwinista elméletek az életről*. Budapest, 1995, Kulturtrade Kiadó.
- Dennett, Daniel Clement: *Darwin veszélyes ideája*. Budapest, 1998, Typotex Kiadó.
- Devlin, Keith: *Matematika — a láthatatlan megjelenítése*. Budapest, 2001, Typotex Kft.
- Duhem, Pierre: *A jelenségek megőrzése. Értekezés a fizikaelmélet fogalmáról Platóntól Galileiig*. Budapest, 2005, Kairosz Kiadó.
- Euklidész: *Elemek*. (Ford. Mayer Gyula). Budapest, 1983, Gondolat Könyvkiadó.
- Ferris, Timothy: *A vörös határ. A világegyetem szélének kutatása*. Budapest, 1985, Gondolat Kiadó.
- Franzén, Torkel: *Gödel nemteljességi tételei. Értelmezések és félreértések*. Budapest, 2014, Typotex Kiadó.
- Galilei, Galileo: *Párbeszéd a két legnagyobb világrendszerről, a ptolemaiosziról és a kopernikusziról*. Budapest, 1959, Európa Könyvkiadó.
- Gingyikin, Szemjon Grigorjevics: *Két történet Galileiről*. In uő: *Történetek fizikusokról és matematikusokról*. 2. jav. kiad. Budapest, 2003, Typotex Kiadó, 49–103.
- Glänzel Wolfgang – Schubert András – Vasvári Lilian (szerk.): *Kis tudománymetria, nagy tudománymetria... és azon túl*. Budapest, 2001, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára.
- Gribbin, John: *Az idő születése*. Budapest, 2000, Akkord Kiadó.
- : *Schrödinger macskája*. Budapest, 2001, Akkord Kiadó.
- : *Schrödinger kiscicái és a valóság keresése*. Budapest, 2004, Akkord Kiadó.
- Gribbin, John – Gribbin, Mary: *A természettudományokról mindenkinek*. Budapest, 2002, Akkord Kiadó.
- Guitton, Jean – Bogdanov, Igor – Bogdanov, Grichka: *Isten és a tudomány*. Budapest, 1992, Sz. István Társulat.
- Haggett, Peter: *Geográfia. Globális szintézis*. Budapest, 2006, Typotex Kiadó.

- Hanson, Susan: Földrajz és feminizmus: összetalálkozó világok? *Tér és Társadalom*, 1993/1–2., 19–36.
- Hawking, Stephen: *Az idő rövid története a Nagy Bummtól a fekete lyukakig*. 4. kiad. Budapest, 1998, Maecenas Könyvkiadó.
- : *Einstein álma és egyéb írások*. Budapest, 2000, Vince Kiadó.
- : *A világegyetem dióhéjban*. Budapest, 2002, Akkord Kiadó.
- Hawking, Stephen – Mlodinov, Leonard: *Az idő még rövidebb története*. Budapest, 2006, Akkord Kiadó.
- Hawking, Stephen – Penrose, Roger: *A tér és az idő természete*. Budapest, 1999, Talentum Kft.
- Heisenberg, Werner: *A rész és az egész. Beszélgetések az atomfizikáról*. 3., vált.-lan kiad. Budapest, 1983, Gondolat.
- Jha, Alok: *50 meglepető elmélet a világvégéről*. Budapest, 2012, HVG Kiadó.
- Klaus, Georg: *Bevezetés a formális logikába*. Budapest, 1963, Gondolat Kiadó.
- Krugman, Paul: A földrajz szerepe a fejlődésben. *Tér és Társadalom*, 2000/4., 1–21.
- Kuhn, Thomas: *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest, 1984, Gondolat Könyvkiadó.
- Lorenz, Konrad: *A civilizált emberiség nyolc halálos bűne*. 2. jav. kiad. Sopron, 1989, Ikva Könyvkiadó.
- : *Ember voltunk hanyatlása*. Budapest, 1997, Cartafilus Kiadó.
- Mayeda, Wataru: *Alkalmazott gráfelmélet*. Budapest, 1976, Műszaki Könyvkiadó.
- Maynard Smith, John: *Kulcskérdések a biológiában*. Budapest, 1990, Gondolat Könyvkiadó.
- Maynard Smith, John – Szathmáry Eörs: *Az evolúció nagy lépései*. Budapest, 1997, Scientia Kiadó.
- : *A földi élet regénye. Az élet születésétől a nyelv kialakulásáig*. Budapest, 2000, Vince Kiadó.
- Meadows, Donella – Meadows, Dennis – Randers, Jorgen – Behrens III., William: *A növekedés határai*. H. n., é. n., k. n.
- Michio, Kaku: *Hipertér. A párhuzamos univerzumok, az időelhajlás és a tizedik dimenzió világa*. Budapest, 2006, Akkord Kiadó.

- Miller, Riel: Tanulmányok, forgatókönyvek és a jövő „lehetőségtér” típusú megközelítése. In Grandrieux, Delphine – Cannon, Jennifer (szerk.): *Gondolkodás az oktatásról. Forgatókönyvek*. Budapest, 2012, Oktatás-kutató és Fejlesztő Intézet, 123–136.
- Minca, Claudio: Adalékok a modern földrajz természetéhez. *Földrajzi Közlemények*, 2004/3–4., 325–330.
- Moroney, Joseph: *Számoktól a tényekig*. Bp., 1970, Gondolat Könyvkiadó.
- Ortega y Gasset, José: *A tömegek lázadása*. Ford. Puskás Lajos. Budapest, 1938, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda.
- Peter, Laurence – Hull, Raymond: *A Peter-elv, avagy miért fordulnak mindig rosszra a dolgok?* Budapest, 1989, Kossuth Könyvkiadó.
- Ramírez, Blanca: A kritikai földrajz gyakorlata: különböző kihívások különböző kontextusokban. *Tér és Társadalom*, 2003/2., 93–98.
- Rogers, Eric: Axiómák és mítoszok. *Fizikai Szemle*, 1978/11. sz., 429.
- Sagan, Carl: *Az Éden sárkányai. Tűnődések az emberi intelligencia evolúciójáról*. Budapest, 1990, Európa Könyvkiadó.
- : *Korok és démonok*. 2. jav. utánn. Budapest, 2000, Typotex Kiadó.
- : *Milliárdok és milliárdok. Gondolatok az ezredfordulón életről és halálról*. Budapest, 2000, Akkord Kiadó.
- Sagan, Carl – Druyan, Ann: *Elfeledett ősök árnyai. Kutatás önmagunk után*. Budapest, 1995, Európa Könyvkiadó.
- Schrödinger, Ervin válogatott írásai*. Budapest, 2014, Typotex Kiadó.
- Selye János: *Álomtól a felfedezésig. Egy tudós vallomásai*. 3. kiad. Budapest, 1980, Akadémiai Kiadó.
- Sigmund, Karl: *Az élet játékai. Kalandozás az ökológia, az evolúció és a viselkedés területén*. Budapest, 1995, Akadémiai Kiadó.
- Smullyan, Raymond: *Gödel nemteljességi tételei*. Budapest, 2006, Typotex Kiadó.
- Sokal, Alan – Bricmont, Jean: *Intellektuális imposztorok. Posztmodern értelmiségiek visszaélése a tudománnyal*. Bp., 2000, Typotex Kiadó.
- Smolin, Lee: *Mi a gubanc a fizikával? A húrelmélet problémái és a lehetséges kiutak*. Budapest, 2011, Akkord Kiadó.
- Steward, Ian: *A természet számai. A matematikai képzelet irreális realitása*. Budapest, 1995, Kulturtrade Kiadó.

- Stonier, Tom: *Információ és az univerzum belső szerkezete*. Budapest, 1993, Springer-Verlag.
- Storch, Volker – Welsch, Ulrich: *Evolúció. A származástan eredményei és mai problémái*. Budapest, 1995, Springer-Verlag.
- Strabón: *Geógraphika*. Budapest, 1977, Gondolat Könyvkiadó.
- Taylor, D. R. Fraser: A korszerű térképészet és a földrajz: közeledés vagy távolodás. *Geodézia és Kartográfia*, 1993/1., 274–280.
- Thao, Trần Duc: *A nyelv és a tudat. Kutatások a nyelv és a tudat eredetéről*. Budapest, 1978, Gondolat Könyvkiadó.
- Timár Judit: Interjú Neil Smith egyetemi tanárral az amerikai földrajz és a feminista geográfia néhány kérdéséről. *Tér és Társadalom*, 1993/1–2., 43–49.
- Wartofsky, Marx W.: *A tudományos gondolkodás fogalmi alapjai. Bevezetés a tudományfilozófiába*. Budapest, 1977, Gondolat Könyvkiadó.
- Weyl, Hermann: *Szimmetria*. Budapest, 1982, Gondolat Könyvkiadó.
- Williams, George: *A pónihal lámpása. Terv és cél a természetben*. Budapest, 1997, Kulturtrade Kiadó.

Német nyelvű művek

- Audretsch, Jürgen: Physikalische Axiomensysteme und erste Wahrheiten. *Physik und Religion*, 1997/6., 23–26.
- Balzer, Wolfgang: *Empirische Theorien: Modelle — Strukturen — Beispiele. Die Grundzüge der modernen Wissenschaftstheorie*. Braunschweig – Wiesbaden, 1982, Friedrich Vieweg & Sohn.
- Beck, Günther: Zur Theorie der Verhaltensgeographie. *Geographica Helvetica*, 1981/4., 155–162.
- Belina, Bernd: Geographische Ideologieproduktion. Kritik der Geographie als Geographie. *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, Vol. 7, 2008/3, 510–537.
- Berger, Hugo: *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*. 2. verb. und erg. Aufl. Leipzig, 1903, Verlag von Veit & Comp.
- Blumenstein, Oswald – Schachtzabel, Hartmut – Barsch, Heiner – Bork, Hans-Rudolf – Küppers, Udo: *Grundlagen der Geoökologie. Erschei-*

- nungen und Prozesse in unserer Umwelt*. Berlin, 2000, Springer Verlag.
- Bobek, Hans – Schmithüsen, Josef: Die Landschaft im logischen System der Geographie. *Erdkunde*, 1949/2–3., 112–120.
- : Gedanken über das logische System der Geographie. In Storkebaum, Werner (Hrsg.): *Zum Gegenstand und zur Methode der Geographie*. Darmstadt, 1967, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 299–329.
- Bocheński, Joseph Maria: *Die zeitgenössischen Denkmethode*n. 3. Aufl. Bern, 1965, Francke Verlag
- Bühler, Karl: *Axiomatik der Sprachwissenschaften*. Frankfurt/M, 1933, Klostermann Verlag.
- Carnap, Rudolf: *Einführung in die symbolische Logik mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungen*. Wien, 1954, Springer-Verlag.
- Carol, Hans: Zur Diskussion um Landschaft und Geographie. *Geographica Helvetica*, 1956/2., 111–132.
- : Zur Theorie der Geographie. *Mitteilungen der österreichischen Geographischen Gesellschaft*, Band 105, 1963/1–2., 23–38.
- Corti, Ulrich Arnold: Über ein System der Kosmologie. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, Jg. 70, 1925, 255–63
- Czajka, Willi: Systematische Anthropogeographie. In *Geographisches Taschenbuch*, Wiesbaden, 1962/63, Franz Steiner Verlag, 287–313.
- Dirksmeier, Peter: Komplexität und Einheit der Geographie. *Geographische Revue*, Jg. 10, 2008/1., 41–58.
- Dürr, Heiner: Noch einmal, und zwar gründlich: Was ist Geographie? *Geographische Revue. Zeitschrift für Literatur und Diskussion*, Jahrgang 7, 2005, Heft 1/2, 87–105.
- Dürr, Heiner – Zepp, Harald: *Geographie verstehen. Ein Lotsen- und Arbeitsbuch*. Paderborn, 2012, Verlag Ferdinand Schöningh.
- Egner, Heike: *Theoretische Geographie*. Darmstadt, 2010, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Eisel, Ulrich: Zum Paradigmenwechsel in der Geographie. Über den Sinn, die Entstehung und die Konstruktion des sozialgeographischen Funktionalismus. *Geographica Helvetica*, 1981/4., 176–190.
- Falkenberg, Thomas: *Grammatiken als empirische axiomatische Theorien*. Tübingen, 1996, Max Niemeyer Verlag.

- Filler, Andreas: *Euklidische und Nichteuklidische Geometrie*. Mannheim, 1993, Bibliographisches Institut Wissenschaftsverlag.
- Fliedner, Dietrich: Räumliche Wirkungsprinzipien als regulative strukturverändernder und landschaftsgestaltender Prozesse. *Geographische Zeitschrift*, Jg. 62, 1974, 12–28.
- Geldsetzer, Lutz: *Grundriss der pyramidalen Logik mit einer logischen Kritik der mathematischen Logik und Bibliographie der Logik*. Lehrmaterialien aus dem Philosophischen Institut der HHU Düsseldorf, Forschungsabteilung für Wissenschaftstheorie. 2000, Manuskript.
- Hahn, Helmut: Sozialgruppen als Forschungsgegenstand der Geographie. Gedanken zur Systematik der Anthropogeographie. *Erdkunde*, 1957, 35–41.
- Halbach, Volker: *Axiomatische Wahrheitstheorien*. Berlin, 1996, Akademie Verlag.
- Hard, Gerhard: *Die Geographie. Eine wissenschaftstheoretische Einführung*. Berlin, 1973, Verlag Walter de Gruyter.
- Hettner, Alfred: *Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden*. Breslau, 1927.
- Hertz, Paul: Über Axiomensysteme für beliebige Satzsysteme. I. Teil. Sätze ersten Grades. *Mathematische Annalen*, Vol. 87, Band 3, Sept. 1922, pp. 246–269.
- : Über Axiomensysteme für beliebige Satzsysteme. II. Teil. Sätze höheren Grades. *Mathem. Annalen*, Vol. 89, Band 1, März 1923, pp. 178–204.
- : Über Axiomensysteme beliebiger Satzsysteme. *Mathematische Annalen*, Vol. 101, Band 1, Dez. 1929, pp. 457–514.
- : Über Axiomensysteme beliebiger Satzsysteme. *Annalen der Philosophie und philosophischen Kritik*. Vol. 8, Band 1, Dez. 1929, pp. 178–204.
- Hilbert, David: *Über den Zahlbegriff*. Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Band 8. Leipzig, 1900, B. G. Teubner Verlag.
- : *Grundlagen der Geometrie*. 2. Aufl., Leipzig, 1903, B. G. Teubner Verlag.
- Hoyningen-Huene, Paul: *Formale Logik. Eine philosophische Einführung*. Stuttgart, 1998, Philipp Reclam.

- Humboldt, Alexander von: *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Bd. 1. Stuttgart – Tübingen, 1845, J. G. Gottä'scher Verlag.
- Klimenko, Alexander. Über Virtuelle Umgebungen und Neo-Geographie in Russland. *meta – carto – semiotics. E-Journal for Theoretical Cartography*, Vol. 6, 2013.
- Kovalev, Alexander P.: Einige terminologisch-strukturbezogene Aspekte der holonischen Geographie. *meta – carto – semiotics. E-Journal for Theoretical Cartography*, Vol. 5, 2012.
- Köck, Helmut: Axiomatische Leitsätze für den Geographieunterricht. *Geographiedidaktische Forschungen*, Band 15, Lüneburg, 1986, 165–181.
- : Thesen zur innergeographischen Integration von natur- und sozialwissenschaftlicher Dimension als Voraussetzung für eine mögliche Brückenfunktion. *Geographische Revue*, Jg. 10, 2008/1., 31–40.
- Kraus, Theodor: Räumliche Ordnung als Ergebnis geistiger Kräfte. Ein Beitrag zu den Grundfragen der Wirtschaftsgeographie. *Erdkunde*, 1948/2., 151–155.
- : Über das Wesen der Länder. In *Deutscher Geographentag*, Frankfurt am Main, 1951. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen, Remagen. Wiesbaden, 1952, Franz Steiner Verlag, 67–72.
- : Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. *Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft*, Band 15/16, 1968/1969, S. 490–493.
- Krautter, Yvonne (Hrsg.): *Bibliografie zur Didaktik der Geographie*. 2017. <http://geographiedidaktik.org/publikationen/online-bibliographie/>.
- Krüger, Karl: Ein neues Stellungsschema der Geographie. *Forschungen und Fortschritte*, 1948/5–6., 63. skk.
- Kutschera, Franz von: *Wissenschaftstheorie, I–II*. München, 1972, Wilhelm Fink Verlag.
- Lautensach, Hermann: Otto Schlüters Bedeutung für die methodische Entwicklung der Geographie. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 1952/4., 219–231.
- : Über die Begriffe Typus und Individuum in der geographischen Forschung. *Münchener Geographische Hefte*, 1953/3., 5–33.

- Maull, Otto: Wesen und Wege der vergleichenden Länderkunde. *Geographische Rundschau*, 1950/5., 161–168.
- Neef, Ernst: Die axiomatischen Grundlagen der Geographie. *Geographische Berichte*. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in der DDR. 1956/2., 85–91.
- : Einige Grundfragen der Landschaftsforschung. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig*, Jg. 5, 1955–56, Heft 5, 531–541.
- : Dimensionen geographischer Betrachtung. *Forschungen und Fortschritte*, 37, 1963, 361–363.
- : Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 107, 1963, 249–259.
- : *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*. Gotha – Leipzig, 1967, Hermann Haack Geographisch-Kartographische Anstalt.
- Obst, Erich: Das Problem der Allgemeinen Geographie. In *Deutscher Geographentag*, München 1948, Tagungsbericht und Wissenschaftliche Abhandlungen. Landshut, 1950, Institut für Landeskunde, 29–48.
- Otremba, Erich: Der Bauplan der Kulturlandschaft. *Die Erde*, Band III, 1951/52, 233–245.
- : Das Spiel der Räume. *Geographische Rundschau*, 1961/4., 130–135.
- Penck, Albrecht: *Beobachtung als Grundlage der Geographie*. Berlin, 1906, Gebrüder Borntraeger.
- Pichler, Wolfgang: *Räumliche Autokorrelationsanalyse und geographische Informationssysteme*. Wien, 1998, Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie.
- Plewe, Ernst: Vom Wesen und den Methoden der regionalen Geographie. *Studium Generale*, Zeitschrift für interdisziplinäre Studien, 1952/7., 410–421.
- Popper, Karl: *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Wien, 1935, Springer-Verlag Wien.
- Rogge, Klaus-Eckart (Hrsg.): *Methodenatlas für Sozialwissenschaftler*. Berlin, 1995, Springer-Verlag.

- Sandner, Eberhard: Die Theorie der geographischen Dimensionen. *meta – carto – semiotics. Journal for Theoretical Cartography*, Vol. 7; 2014, 1–6.
- Scheiner, Joachim: Aktionsraumforschung auf phänomenologischer und handlungstheoretischer Grundlage. *Geogr. Z.-schr.*, 1998/1., 50–66.
- Schertenleib, Markus-Hermann – Egli-Broz, Helena: *Grundlagen Geographie: Aufgaben des Fachs, Erde als Himmelskörper und Kartographie. Lerntext, Aufgaben mit Lösungen und Kurztheorie*. 2. überarb. Aufl., Zürich, 2008, Compendio Bildungsmedien.
- Schmithüsen, Josef: „Fliesengefüge der Landschaft“ und „Ökotopt“. Vorschläge zur begrifflichen Ordnung und zur Nomenklatur in der Landschaftsforschung. *Berichte zur deutschen Landeskunde*, 5. Jg. 1948, 74–83.
- Der geistige Gehalt in der Kulturlandschaft. *Berichte zur deutschen Landeskunde*, 1954/2., 185–188.
- Schmitthenner, Heinrich: Zum Problem der Allgemeinen Geographie. *Geographica Helvetica*, 1951/2., 123–136.
- Schultze, Joachim: Die wissenschaftliche Erfassung und Bewertung von Erdräumen als Problem der Geographie. *Die Erde*. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 88. Jg. 1957/3–4., 193–223.
- Stüdemann, Otto: *Aspekte der Geoökologie*. Berlin, 2008, Weißensee-Verlag.
- Troll, Carl: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. *Studium Generale*, 1950/4–5., 163–181.
- Der Stand der geographischen Wissenschaft und ihre Bedeutung für die Aufgaben der Praxis. *Forschungen und Fortschritte*, 30. Jg., 1959/9., 257–262.
- Tschierske, Hilmar: Raumfunktionelle Prinzipien in einer allgemeinen theoretischen Geographie. Axiomatische und empirische Bestandteile in ihr. *Erdkunde*, Band XV, 1961/2, 92–109.
- Wardenga, Ute: Geographie als Chorologie. Alfred Hettners Versuch einer Standortbestimmung. In Barsch, Dietrich – Fricke, Werner – Meusburger, Peter (Hrsg.): *100 Jahre Geographie an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (1895 – 1995)*. Heidelberger Geographische Arbeiten 100. Heidelberg, 1996, 1–17.

- : Räume der Geographie und zu Raumbegriffen im Geographieunterricht. *Wissenschaftliche Nachrichten*, Nr. 120, November/Dezember 2002, 47–52.
- Weichhart, Peter: Der Mythos vom „Brückenfach“. *Geographische Revue*, Jg. 10, 2008/1., 59–69.
- Wernli, Otto: Die neuere Entwicklung des Landschaftsbegriffes. *Geographica Helvetica*, Vol. 13, 1958, 1–59.
- Winkler, Ernst: Geographie als Zeitwissenschaft. *Der Schweizer Geograph*, Jg. 14, 1937, Heft 6, 132–133.
- : Das System der Geographie und die Dezimalklassifikation. *Geographica Helvetica*, Vol. 1, 1946/4., 337–349.
- : Das Allgemeine und die Geographie. Zu drei Schriften Heinrich Schmitthenners. *Erdkunde*, 1957, 146–149.
- : Über die natürliche Ordnung der Erdwissenschaften. Beitrag zur Systemlehre der Geographie. *Geographica Helvetica*, Vol. 25, 1970/1., 1–10.
- : Die Rolle der Geographie in der Landschaftsplanung. *Geographica Helvetica*, 1979/3., 106–108.
- Wirth, Eugen: *Theoretische Geographie. Grundzüge einer Theoretischen Kulturgeographie*. Stuttgart, 1979, Teubner-Verlag.
- Zahnen, Barbara: Schleichende Naturrisiken als geographisches Problem der Zeit. Ein Beitrag zur Theorie der Geographie. *Geographische Revue*, Jg. 10, 2008/1., 15–30.
- Zierhofer, Wolfgang: A priori ohne Apriori. A-moderne, Sprachpragmatik und Geographie. *Geographica Helvetica*, Vol. 57, 2000/2., 108–118.
- Zwicky, Fritz: *Entdecken, Erfinden, Forschen im Morphologischen Weltbild*. München, 1966, Droemer/Knaur.

Angol nyelvű művek

- Anderson, Ben – Harrison, Paul (eds.): *Taking-Place: Non-Representational Theories and Geography*. Ashgate, 2010, Farnham.
- Archer, Kevin: A Folk Guide to Geography as a Holistic Science. *Journal of Geography*, 94, 1995, May/June, 404–411.

- Beguín, Hubert – Thisse, Jacques-François: An Axiomatic Approach to Geographical Space. *Geographical Analysis*, vol. 11, no. 4, October 1979, 325–341.
- Bennett, Brandon: *Ontology, Vagueness and Geography*. Introduction. Presentation on the IFGI Spring School, Münster, 21–23. September 2010.
- Boas, Franz: The Study of Geography. *Science*, Vol. 9, No. 210, Feb. 11, 1887, 137–141.
- Brits, Anneke (ed.): *Know your Word: Introduction to Geography*. Pretoria, 2010, University of South Africa.
- Campante, Filipe R. – Quoc-Anh Do: *A Centered Index of Spatial Concentration: Axiomatic Approach with an Application to Population and Capital Cities*. HKS Faculty Research Working Papers, RWP09-005, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Cresswell, Tim: Place: encountering geography as philosophy. *Geography*, Vol. 93 Part 3, Autumn 2008, 132–139.
- Gaile, Gary L. – Willmott, Cort J. (eds.): *Geography in America at the Dawn of the 21st Century*. New York, 2004, Oxford University Press.
- Harvey, David: Revolutionary and Counter Revolutionary Theory in Geography and the Problem of Ghetto Formation. *Antipode*, 4 (2), 1972, 1–13.
- Hess-Lüttich, Ernest W. B.: Spatial turn: On the Concept of Space in Cultural Geography and Literary Theory. *meta – carto – semiotics. E-Journal for Theoretical Cartography*, Vol. 5, 2012.
- Isaksson, Stig – Ritchey, Tom: *Protection against Sabotage of Nuclear Facilities: Using Morphological Analysis in Revising the Design Basis Threat*. 2003, Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- Johnston, Ronald John – Claval, Paul (eds.): *Geography since the Second World War. An International Survey*. New Jersey, 1984, Barnes & Noble Books.
- Kaplan, Robert D.: *The Revenge of Geography. What the Map tells us about coming Conflicts and the Battle against Fate*. New York, 2012, Random House.

- Koutsopoulos, Kostis C.: *Past, present and future of geography*. Presentation on Herodot Conference: Future Prospects in Geography. Liverpool, 2008.
- : Changing paradigms of geography. *European Journal of Geography*, 2011/1., 54–75.
- Křemen, Petr – Mička, Pavel – Šmíd, Marek – Blaško, Miroslav: *Ontology-Driven Mindmapping*. Conference paper, I-Semantics 2012, 7th Int. Conf. on Semantic Systems, Sept. 5–7, 2012, Graz, Austria.
- Leung, Kwok – Li, Fuli: Social and Cultural Intelligence: Working across Cultural Boundaries. In Ang, Soon – Linn, van Dyne (ed.): *Handbook of Cultural Intelligence. Theory, Measurement, and Applications*. New York, 2015, Routledge, 332–341.
- Lewis, Peirce F.: Axioms for Reading the Landscape. Some Guides to the American Scene. In Meinig, Donald William (ed.): *The Interpretation of ordinary Landscape. Geographical Essays*. New York – Oxford, 1979, Oxford University Press, 11–32.
- Malte-Brun, Conrad: *A System of Universal Geography, or a Description of all the Parts of the World, on a New Plan, According to the Great Natural Division of the Globe; Accompanied with Analytical, Synoptical, and Elementary Tables*. With Additions and Corrections by James G. Percival. Vol. I., Book I–XXIII. Boston, 1834, by Samuel Walker. 9–213.
- Mota, Luís – Bento, João – Luís Botelho: *Ontology definition languages for Multi-Agent Systems: the Geographical Information Ontology case study*. Proceedings of the Workshop on Ontologies in Agent Systems, 1st International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, Bologna, Italy, 16 July 2002.
- Neef, Ernst: The Theoretical Foundation of Landscape Study. In Wiens, John A. – Moss, Michael R. – Turner, Monica G. – Mladenoff, David J. (ed.): *Foundation Papers in Landscape Ecology*. New York, 2007, Columbia University Press, 225–245.
- Omelyanovsky, M.: Axiomatics and the Search for the Foundations of Physics. In Butts, R. E. – Hintikka, J.: (ed.): *Foundational Problems in the Special Sciences*. Dordrecht – Boston, 1975, D. Reidel Publishing Company, 47–64.

- Paterson, John: *David Harvey's Geography*. Totowa, 1984, Barnes and Noble Books.
- Proctor, James D.: Ethics in geography: giving moral form to the geographical imagination. *Area*, Vol. 31, Issue 1, 1998, 8–18.
- Ritchey, Tom: *General Morphological Analysis. A general method for non-quantified modelling*. 1998. Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- : *Modelling Complex Socio-Technical Systems Using Morphological Analysis*. 2002. Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- : *Scenarios and Strategies for Extended Producer Responsibility. Using Morphological Analysis to Evaluate EPR System Strategies in Sweden*. 2004. Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- : *Problem structuring using computer-aided morphological analysis*. 2006. Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- : *Futures Studies using Morphological Analysis*. 2009. Downloaded from the Swedish Morphological Society.
- Rodgers, Nancy: *Learning to Reason. An Introduction to Logic, Sets, and Relations*. New York, 2000, John Wiley & Sons.
- Sala, Maria: Theory and Methods in Geography. In uő: *Geography. Vol. I*. Barcelona, 2009, Eolss Publishers Company Limited.
- Sandner, Eberhard: *The Theory of Geographical Dimensions*. Proceedings of the 26th International Cartographic Conference, August 25–30, 2013, Dresden, Germany.
- Sarker, Biplab K. – Wallace, Peter – Gill, Will: Some observations on mind map and ontology building tools for knowledge management. *Ubiquity*, Vol. 9, 2008/March, Article No. 2.
- Semple, Ellen Churchill: *Influences of Geographic Environment on the Basis of Ratzel's System of Anthro-Geography*. New York, 1911, Henry Holt and Company.
- Sibley, Thomas Q.: *The Geometric Viewpoint. A Survey of Geometrics*. Boston, 1998, Addison-Wesley.
- Sharieff, Afzal – Khan, Masood Ali – Balakishan, A. (eds.): *Encyclopaedia of World Geography. Vol. 14, Geography and Science*. New Delhi, 2007, Saup & Sons.

- Smith, James T.: *Methods of Geometry*. New York, 2000. John Wiley & Sons, Inc.
- Smith, Neil: History and philosophy of geography: real wars, theory wars. *Progress in Human Geography*, 16/2, 1992, 257–271.
- Smith, Roswell C.: *Geography on the productive System for Schools, Academies, and Families*. Philadelphia, 1836, W. Marshall & Co.
- Smith, T. E.: Shortest-Path Distances: An Axiomatic Approach. *Geographical Analysis*, vol. 21, no. 1, January 1989, 1–31.
- Suppes, Patrick: The Axiomatic Method in the empirical Sciences. In Henkin, L. et al. (eds.): *Proceedings of the Tarski Symposium, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*, 25. American Mathematical Society, 1974, 465–479.
- Thrift, Nigel: The future of geography. *Geoforum*, Vol. 33, 2002, 291–298.
- Tobler, Waldo R.: A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46, 1970/2, 234–240.
- Unstead, J. F.: A System of Regional Geography. *Geography. Journal of the Geographical Association*. Vol. 18, No. 3, Sept., 1933, pp. 175–187.
- Varzi, Achille C.: Philosophical Issues in Geography. An Introduction. *Topoi*, 20:2, 2001, 119–130.
- Walker, Adam: *An easy Introduction to Geography and the Use of the Globes*. 4th edition. London, 1812, Schulze and Dean.
- Wardenga, Ute: German geographical thought and the development of Länderkunde. *Inforgeo*, 2006/18/19, 127–147.
- Wilczyński, Witold: *On the Necessity of the History of Geographical Thought*. Paper presented at the 31st International Geographical Congress in Tunis, on August 13, 2008, as the introductory presentation during the special session entitled „Evolution of Geographical Thought”.

KÉPEK JEGYZÉKE

Oldal- szám	KÉP
3.	Az utánpótlás. Kolozsvári egyetemi hallgatók a Tordai-hasadéknál terepgyakorlaton (2016)
7.	Cholnoky Jenő és Sáfalvi Béla arcképe
10.	Bolyai János arcképe
19.	Cholnoky Jenő arcképe
12.	Ringer Árpád arcképe
14.	Hevesi Attila arcképe
20.	Mészáros Rezső és Teleki Pál arcképe
21.	Teleki Pál arcképe
22.	Fodor Ferenc, Sáfalvi Béla, Cholnoky Jenő arcképe
23.	Probáld Ferenc arcképe
24.	id. Lóczy Lajos, Gábris Gyula, Dövényi Zoltán arcképe
25.	Tóth József, Probáld Ferenc, Mucsi László arcképe
26.	Teleki Pál és Eötvös Loránd arcképe
27.	Prinz Gyula és Mendöl Tibor arcképe
28.	Bulla Béla és Prinz Gyula arcképe
29.	Kádár László és Tóth József arcképe
30.	Hevesi Attila és Bárdi László arcképe
68.	Cholnoky Jenő festménye
96.	Bolyai János szülőháza Kolozsvárott

Képek jegyzéke

Oldal- szám	Kép
97.	Emléktábla Bolyai János szülőházán
98.	A trieszti kikötő
98.	Az <i>SS Imperator</i> makettje
110.	Gánti Tibor
132.	Szádeczky-Kardoss Elemér arcképe
140.	Cholnoky Jenő festménye
162.	Cholnoky Jenő és családja 3. kolozsvári lakhelye, a Rákóczi út 1. alatti villa
173.	Cholnoky Jenő festménye
258.	Földrajzos példaképeimnek az arcképe
260.	Cholnoky Jenő: <i>A Föld és élete. Világrészek, országok, emberek. I–VI.</i> kötetek fényképe
262.	Ringer Árpád arcképe
347.	Milétoszi Thalész fejszobra
349.	Csizér. Az 1913. október 25-i hegycsuszamlás
350.	Suvasódás mozgásból eredő épületkár Rácalmáson
350.	Lösz suvasódása Dunaharaszttiban
354.	Zúzmarás fák Cholnoky Jenő kolozsvári, Rákóczi út 1. alatti villájának a kertjében
464.	Czuczor Gergely és Fogarasi János arcképe
466.	Berzsenyi Dániel arcképe
470.	Varga Csaba
496.	A vajdahunyadi várkastély
502.	Tóth József arcképe
507.	Bárdi László arcképe
511.	Pécsi Márton arcképe
525.	Varga Lajos tanár úr 90 éves korában
528.	A Tiszazugi Földrajzi Múzeum az 1950-es évek végén
548.	Cholnoky Jenő és Teleki Pál sírja

FÜGGELÉK

KÉPES EMLÉKEZÉSEM FÖLDRAJZOSOKRA

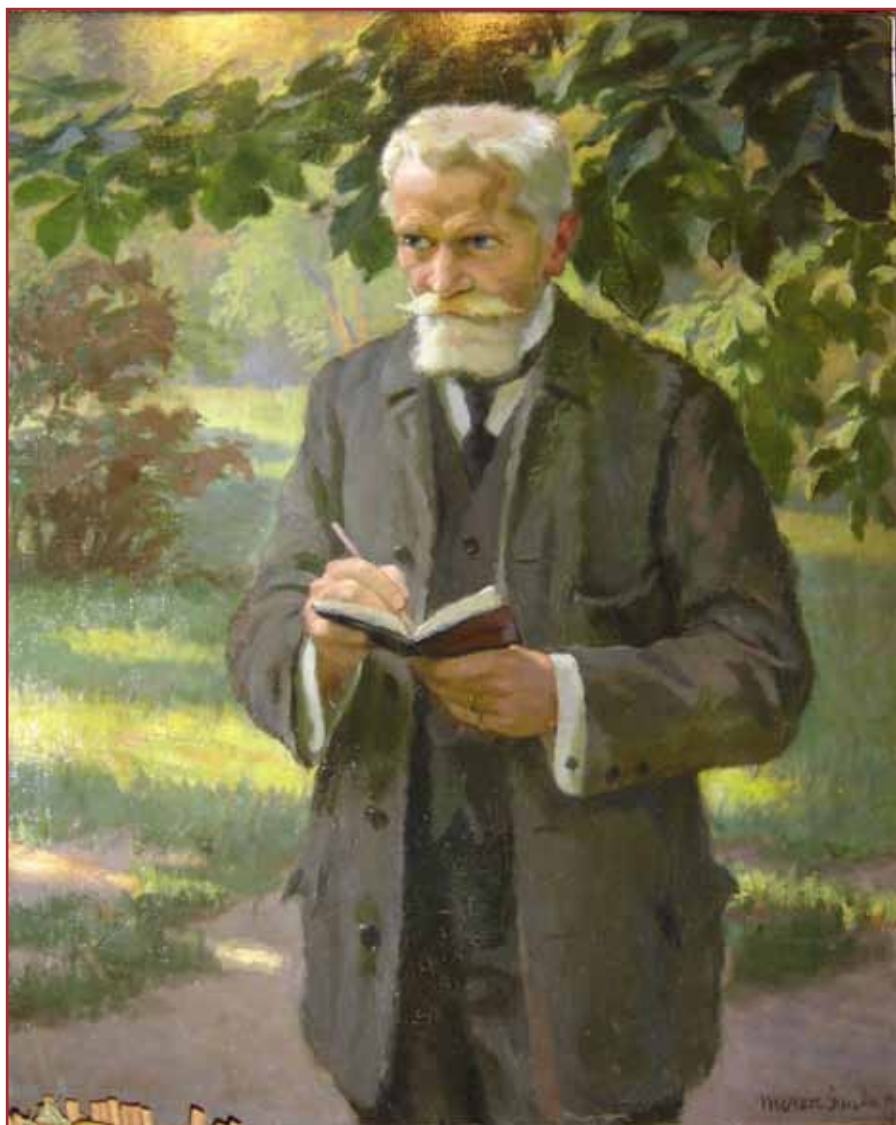
A Cholnoky Jenő tanár úrral kapcsolatos képek az ő unokájától, a kedves és szívélyes Cholnoky Tamás mérnök úrtól származnak. A budapesti ELTE TTK Földrajzi Tanszékek tanáraitól és hallgatóiról készültek pedig Sárfalvi Judittól, Rozgonyi Miklósné Enikőtől, Nemerkenyiné Hidegkuti Krisztinától, Gábris Gyulától, Nemes Nagy Józseftől és a szerzőtől.

Sajnálatos azonban, hogy néhány kollégámról nem tudtam fényképeket szerezni.

* * *

Szándékomban áll e fényképes fejezetet bővíteni, és önálló albumot, egy digitális kiadást készíteni, ha kapnék még fényképeket az ELTE-n végzett földrajzosoktól. E tervem is ama célt szolgálja, hogy a földrajztudományt akár tanárként, akár kutatóként művelők legyenek büszkék elődeikre, legyenek büszkék a tudományukra, munkatársaikra. És majd a fiataljaink tovább bővítgetik az albumjainkat, és időnként újabb és újabb digitális kiadást készítenek.

Hovatovább minden nemzeti földrajzos intézmény elkészíthetné a saját albumát, amelyeket aztán egyesíthetnénk, és közzétehetnénk akár az ún. világhálón is.



Cholnoky Jenő professzor úr Kolozsvárott
(Merész Gyula festménye, 1917)



„Bombayban átszálltunk a Lloyd-társaság Meduza nevű gőzösére, mert a gyorsjáratú hajók csak eddig közlekednek. [...] Utasai között két magyar ember is volt, † br. Kemény Andor és Del Medico Ágost urak, mert Japánba igyekeztek. Velük igen kellemesen töltöttem a tengeri utazás unalmas napjait.” Cholnoky Jenő: *A sárkányok országából*. I. köt. Budapest, 1935, Franklin-Társulat, 14.

Az osztrák Lloyd Társaság *Medusa* gőzösét 1883-ban építették. 1898 februárjában zátonyra futott Burma közelében, az Andaman-szigetektől É-ra, a Coco-szigetekenél. Embervesztés nem volt.



Cholnoky Jenő kínai útján Mandzsúriában, helyi előkelőségek között (1897)



A kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetem
korabeli képeslapon (1902)



A Cholnoky család Kolozsvárra költözésük után (1905)
Béla, Barrois Petronella, az édesanya, Ilona, Tibor és Cholnoky Jenő



Kolozsvár főtere, a Mátyás király tér
Cholnoky Jenő földrajztudós kolozsvári egyetemi tanársága idején (1905–1919)





Kolozsvár, Mátyás király tér



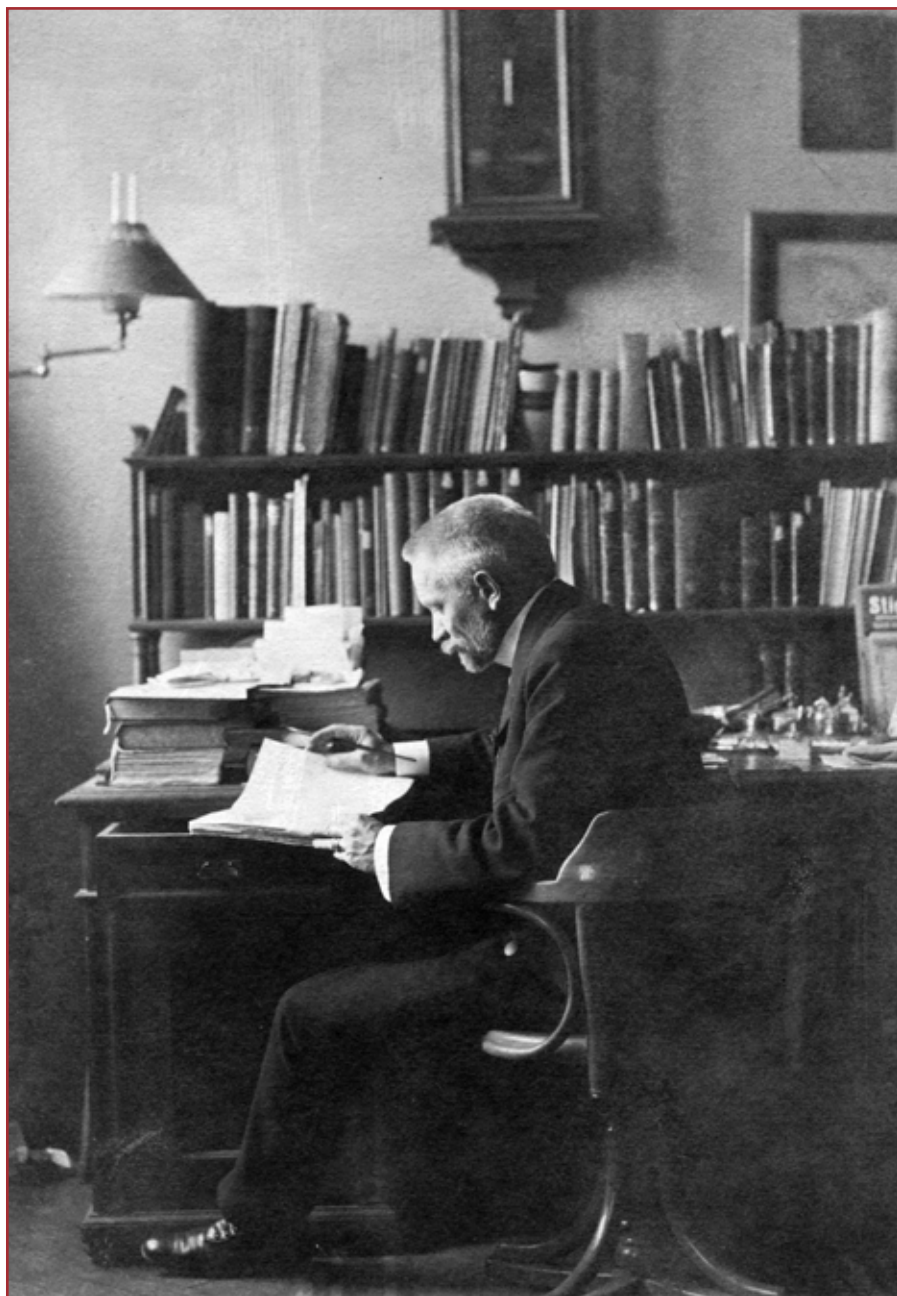
Cholnoky Jenő földrajztudós, Almásy György Ázsia-kutató, Déchy Mór geográfus,
Lóczy Lajos földrajztudós, Vámbéry Ármin közép-ázsiai utazó és
Sven Anders Hedin svéd földrajztudós (1906)



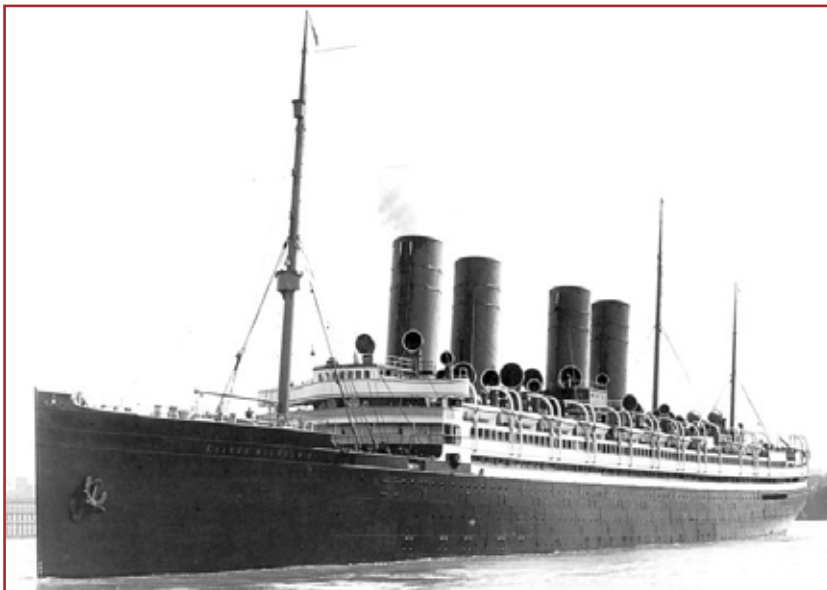
A Balaton-kutatásban részt vett geográfusokról és geológusokról készült csoportkép
 Lóczy Lajos csopaki villájában (1910)
 dr. Semsey Andor, dr. Wahnschaffe Felix, dr. Papp Károly, dr. Freudenberg Wilhelm,
 dr. Cholnoky Jenő (középen), dr. Havass Rezső, dr. Schmidt Sándor,
 dr. Beyschlag Franz és dr. Lóczy Lajos



Cholnoky Jenő terepen (1910, Káli-medence, kőtenger)



Cholnoky Jenő a kolozsvári M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem
Földrajzi Intézetének tanári szobájában (1910)



A 25 ezer tonnás Kaiser Wilhelm II. óceánjáró gőzhajó,
amivel Cholnoky Jenő és barátja, gr. Teleki Pál 1912-ben átszelték az Atlanti-óceánt



A New York-i Amerikai Földrajzi Társaság különvonata,
ezzel járta be Cholnoky Jenő és barátja, gr. Teleki Pál 1912-ben az USA-t



Az Amerikai Földrajzi Társaság transzkontinentális kirándulásán
az Amerikai Egyesült Államokban 1912 őszén.
A hátsó sorban balról a 4. Cholnoky Jenő



Eugene de Cholnoky és Paul Teleki fényképe a kirándulás emlékkötetében.
(*Memorial Volume of the Transcontinental Excursion of 1912 of the American
Geographical Society of New York*. New York, 1915, American Geographical Society)



Karácsony 1912-ben
a Cholnoky család kolozsvári, Erzsébet út 31. sz. alatti lakásában



Cholnoky Jenő 3. kolozsvári lakásának, a Rákóczi út 1. sz. alatti villának a fogadószobája (1918). Gyermekkorában a szerző sokszor elsétált a villa előtt, anélkül hogy tudta volna: a Magyar Királyság trianonizálása előtt itt lakott a világ egyik legnagyobb földrajztudósa. Ma már nem áll a ház, a megszállók lebontották, és egy ronda, a kellemes környezetbe nem illő szállodát raktak a helyébe.



Cholnoky Jenő tájképet fest
(1913, Váradszentmárton, Püspökfürdő, Bihar vármegye, Erdély)



Az MTA bejárata előtt, az 50 éves Magyar Földrajzi Társaság ünnepi gyűlésének a zárónapján, 1922. május 7-én. Középen díszmagyarban Cholnoky Jenő, tőle balra József Ferenc főherceg (József főherceg és Augustza főhercegnő fia) kezét fog Teleki Pál földrajztudóssal, a korábbi és a későbbi nagyszerű miniszterelnökünkkel.



1930-ban, egy jeles társadalmi eseményen: Cholnoky Jenő balról a 4., gr. Bethlen István kitűnő miniszterelnökünk balról a hetedik. Jobbról a 2. az áldott emlékeztű vitéz nagybányai Horthy Miklós kormányzó úr, aki a magyar főurainkkal és a nemzeti katonatisztjeinkkel megmentette a belső és a külső ellenségeink által trianonizált Magyar Királyságot az 1919-es, I. sátáni diktatúra borzalmaitól.



A Magyar Földrajzi Társaság szolnoki vándorgyűlésének résztvevői tiszaroffi ebéden. Balról az első Cholnoky Jenő földrajztudós, mellette második felesége, Fink Ida (1927)



Cholnoky Jenő előadást tart egyetemi hallgatóinak
(Pázmány Péter Tudományegyetem, Múzeum körút, 1930)



A két jó barát. Cholnoky Jenő és gr. Teleki Pál földrajztudósok
a Magyar Földrajzi Társaság egyik vacsoráján



Az áldott emlékezetű gr. dr. Teleki Pál (1879 – 1941)
geográfus, egyetemei tanár, akadémikus, politikus, miniszterelnök

„Európát nem lehet elképzelni sem a múltban, sem a jelenben
Magyarország — sem annak tája, sem annak népe — nélkül.”



Cholnoky Jenő dolgozószobája (1940)
(Budapest, VIII. Gyulai Pál utca 1., II. emelet 5.)



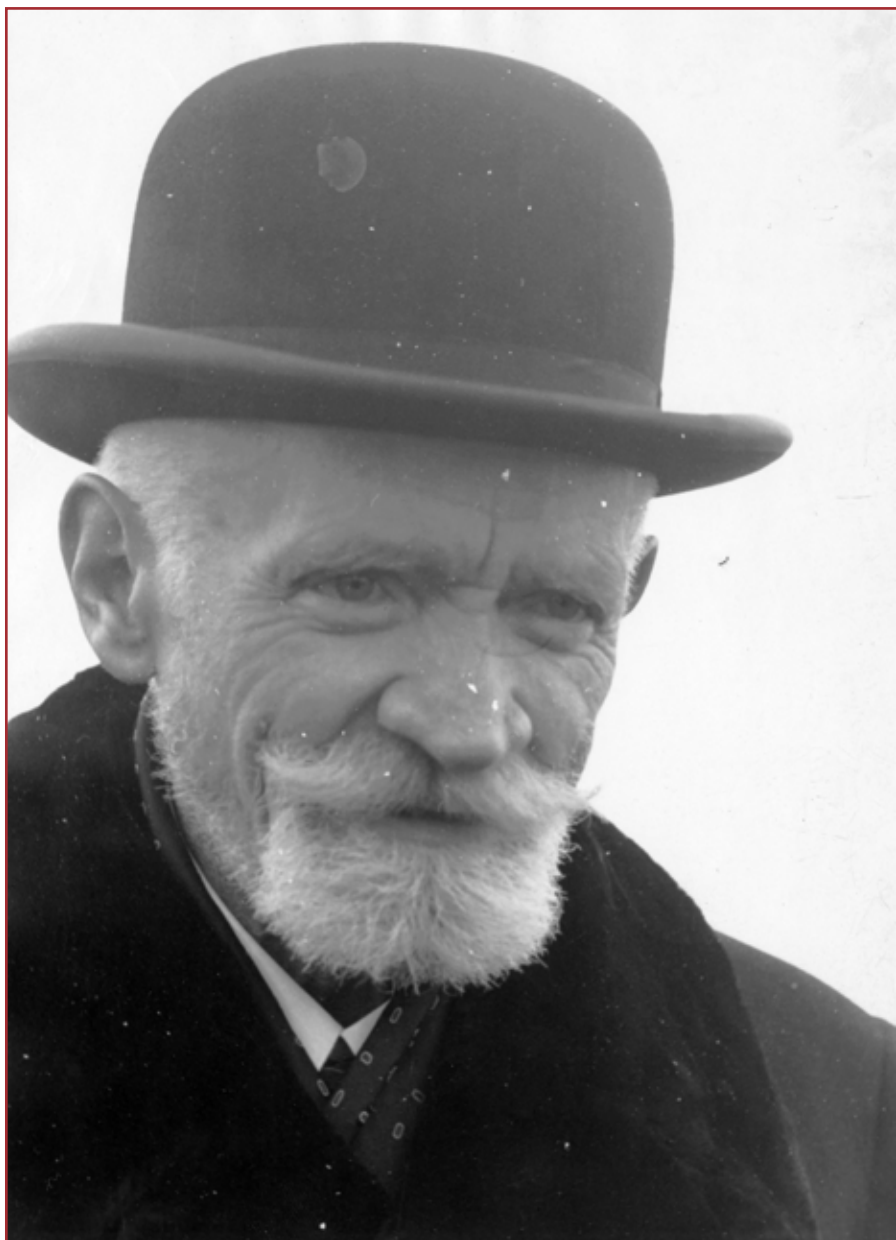
Cholnoky Jenő lakása szalonjában (1940 körül)
(Budapest, VIII. Gyulai Pál utca 1., II. emelet 5.)



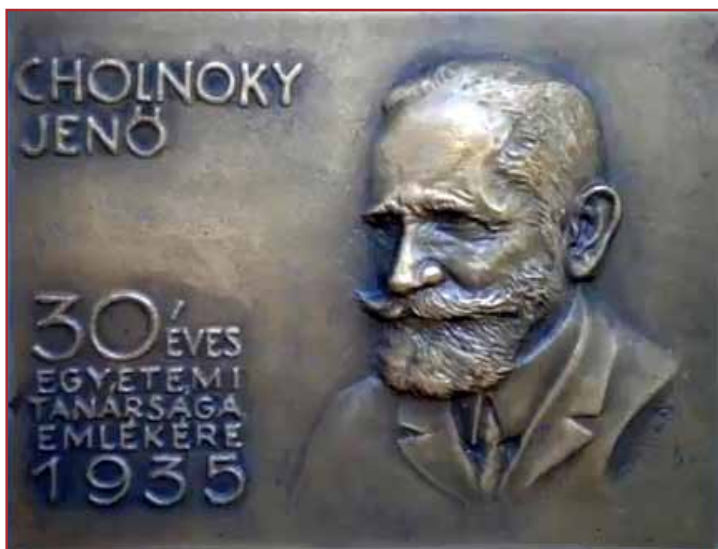
Cholnoky Jenő és második felesége, Fink Ida (1939)



Cholnoky Jenő (jobbról a 3.) az 1942-es könnvthéten



Cholnoky Jenő, a 72 éves igaz hazafi, nemes magyar ember 1942-ben



Cholnoky Jenő 30 éves egyetemi tanársága emlékére készült érem



Cholnoky Jenő veszprémi szobrának avatásán 2014. június 14-én.

A kiváló tudós unokája, Cholnoky Tamás mérnök;

Hevesi Attila miskolci földrajzprofesszor és

Rybár Olivér veszprémi geográfus, Cholnoky-kutató,
a Cholnoky-szobor felállításának a kezdeményezője

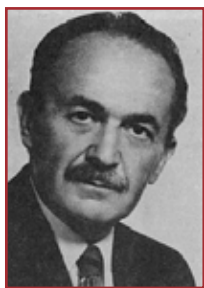


Az Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK *Földrajzi Tanszékek* helye
 1967 és 2001 között a Magyar Királyi Honvéd Ludovika Akadémia hajdani épülete
 jobb oldali szárnyának első emeletén volt





Sárfalvi Béla professzor úr (1925–2000)
Jóságával, emberségével, segítőkészségével, szerénységével, szerteágazó szaktudásával,
lenyűgöző műveltségével, finom humorával a legeslegjobb tanár volt
sok-sok földrajzos életében. A szerzőnek atyai barátja volt.



Székely András



Antal Zoltán



Nagy Józsefné



Láng Sándor



Probáld Ferenc



Szegedi Nándor



Gábris Gyula



Zámbo László



Nemes Nagy József



Nemerkenyi Antal



Tardy János



Ringer Árpád



Darida Károly



Rozgonyi Miklósné



Puskás Imre



Szilágyi György

Földrajzosok — munkatársaim, tanárait, barátait



Antal Zoltán, Mendöl Tibor, Puskás Imre (1965)



Az ELTE földrajzi tanszékei 1966 végéig a Múzeum körüti épületben voltak elhelyezve.



Polinszky Márta kutató, Láng Sándor professzor úr és Dudás Gyula docens úr egy házi ünnepségen a Regionális Gazdasági Földrajz Tanszéken



Kovács Csaba docens középen, jobbra mögötte Koós-Hutás István tanársegéd



Tanulmányi kirándulás Székely András professzor úrral
a Dunajec folyón az 1970-es évek közepén



Rozgonyi Miklósné Enikő, Székely András és Puskás Imre
(1974)



Márkus Lília, Polinszky Márta és Gábris Gyula
(1976)



Kedvenc természeti földrajzos professzorom:
Láng Sándor tanár úr
(1976)



Sárfalvi Béla a tanszéken (1980).
Rengeteget beszélgettünk, vitáztunk.



Probáld Ferenc, Székley András és Sárfalvi Béla professzor urak (1992)



Földrajzos Nap valamikor az 1970-es évek közepén.
Tanár–diák mérkőzés. Gábris Gyula adjunktus úr, a tanárok csapatkapitánya,
Láng Sándor professzor úr, a bíró és Szilágyi György, a hallgatók csapatkapitánya



Sárfalvi Béla tanár úr, a kapus és Tardy János hallgató párharc



A hallgatói csapat



Mérő József docens, Nemes Nagy József tanársegéd és egy hallgató harca a labdáért



Székely András és Láng Sándor tanár urak szurkolnak



Náhlík Zoltánné Karceva Valentina docens, Popovics Miklós adjunktus



Ítélezik a bíró. Klinghammer István tanársegéd



A bíró, aki most gyúró.
Klinghammer István tanársegéd és Szegedi Nándor adjunktus



Ez bemelegít! Sárfalvi Béla tanár úr



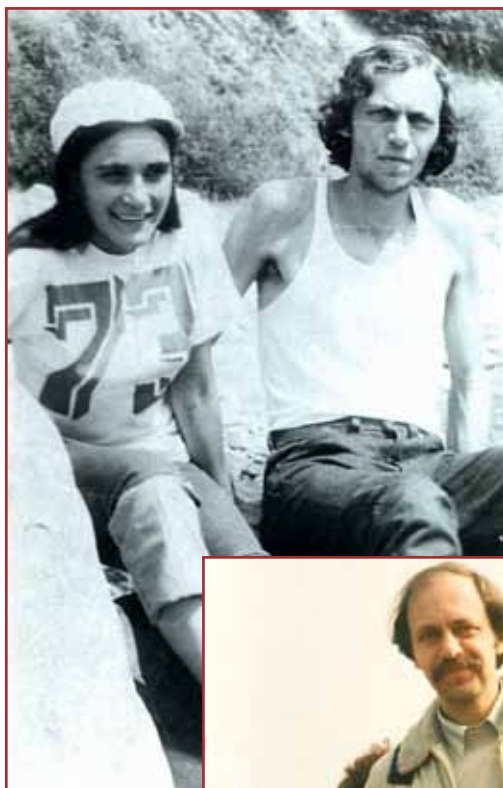
Egy „kisbolygó” halad el a „Föld” mellett.
Marik Miklós docens



Játékvezetői labda.
Tardy János egyetemi hallgató és
Klinghammer István tanársegéd,
az új bíró



Marik Miklós csillagász, kapus.
De hol a labda?



Hidegkuti Krisztina
és
Némekényi Antal
terepgyakorlaton...

...és házaspárként,
gyermekeikkel
1990. március 15-én





Székely András tanár úr kiállítást nyit meg a TIT-ben (1983).
Tőle balra Miczek György és Gábris Gyula adjunktusok



1976. szeptember 15. – Enikő nap
Rozgonyi Miklósné Enikő, az ünnepelt és Forster Miklósné Magdi



1976. szeptember 15. – Enikő nap
 Miczek György, Forster Miklós né Magdi, Tardy János, Rozgonyi Miklós né Enikő,
 Láng Sándor tanár úr és Alpár János né Zita



1976. szeptember 15. – Enikő nap
 Székely György, Forster Miklós né Magdi, Zámbó László, Tardy János, Miczek György



Az ELTE földrajzosai Horvátországban (Mali Lošinj, [Lussinpiccolo], 1986)

1. Székely András, 2. Szegedi Nándor, 3. Sárfalvi Béla,
4. Miczek György, 5.-6.-7. vendéglátók, 8. Popovics Miklós,
9. Rozgonyi Miklósné Enikő, 10. Bognár András, a vendéglátó professor,
11. Polinszky Márta, 12. Papp Sándor, 13. Zámbo László



Karácsonyi ünnep a természeti földrajzosoknál (1986)



A Gábris Gyula vezette 1987/88-as híres Teleki-expedíció,
hivatalosan: Magyar Tudományos Afrika-expedíció.
Állnak: Sárkány Mihály néprajztudós, Vojnits András zoológus,
Füssy-Nagy Géza néprajztudós, Tóth László tudósító, Sáfrány József tudósító,
Juhász Árpád geológus, Gábris Gyula geográfus, Varga József orvos;
guggolnak: Pokoly Béla térképész, Kubassek János geográfus, Lerner János térképész



Gábris Gyula, a Teleki-expedíció vezetője a Rudolf-tó partján (1988)



Vendégségben Nairobiban a Kapule családnál (1988)
Lerner János, Gábris Gyula, Daniel Kapule és felesége, valamint gyermekeik



Probáld Ferenc, Szabó Pál (az ifjú geográfus nemzedék képviselője) és
Szegedi Nándor (2006)



Probáld Ferenc és Benedek Endréné Vera (2010)



Zámbo László
a kisoroszi házában
2013 tavaszán és
lakásának erkélyén
2016 nyarán



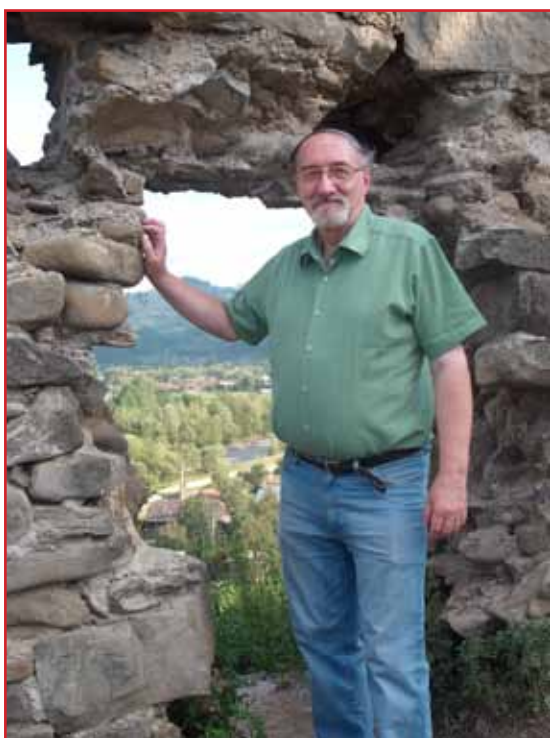


Hevesi Attila professzor úr a HUNGEO 2000 egyik előadásán és tanszéki szobájában (2014)





Ringer Árpád régész-geográfus előadást tart (2014)



...és Erdélyben, terepen
(Gyimesbükk, 2014)



Darida Károly (középen) a spanyol–magyar kapcsolatok fejlesztésében végzett
kimagasló munkásságáért
átveszi az *I. János Károly spanyol király* által adományozott
Orden del Mérito Civil (Polgári Érdemrend)
Encomienda (Parancsnok) fokozata kitüntetést
a Spanyol Királyság Budapesti Nagykövetségén
Őexc. Enrique Pastor de Gana spanyol nagykövettől (2009)



Darida Károly (középen) a kitüntető oklevéllel



Darida Károly, a Nemzeti Erőforrás Minisztérium Oktásért Felelős Államtitkárság Oktatási Nemzetközi Főosztály vezető-főtanácsosa *Trefort Ágoston-díjat* vesz át Réthelyi Miklós minisztertől és Hoffmann Rózsa oktatási államtitkártól az oktatás érdekében hosszabb időn át végzett kiemelkedő tevékenységéért
2011. augusztus 20-án



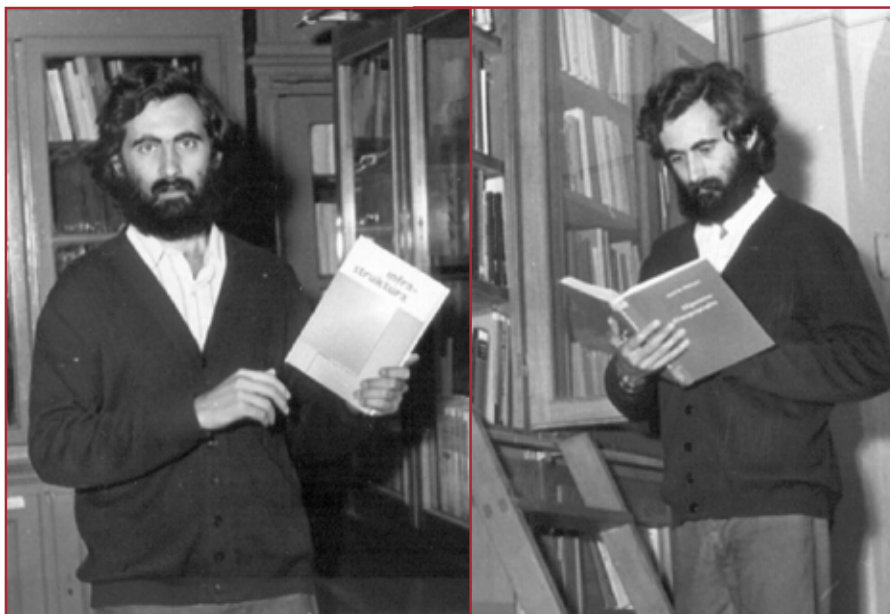
Szilágyi György földrajztanár az Északi-sarkon (2015) és

Új-Zéland Déli-szigetén a Fiordland Nemzeti Park Doubtful Sound fjordjában (2014)

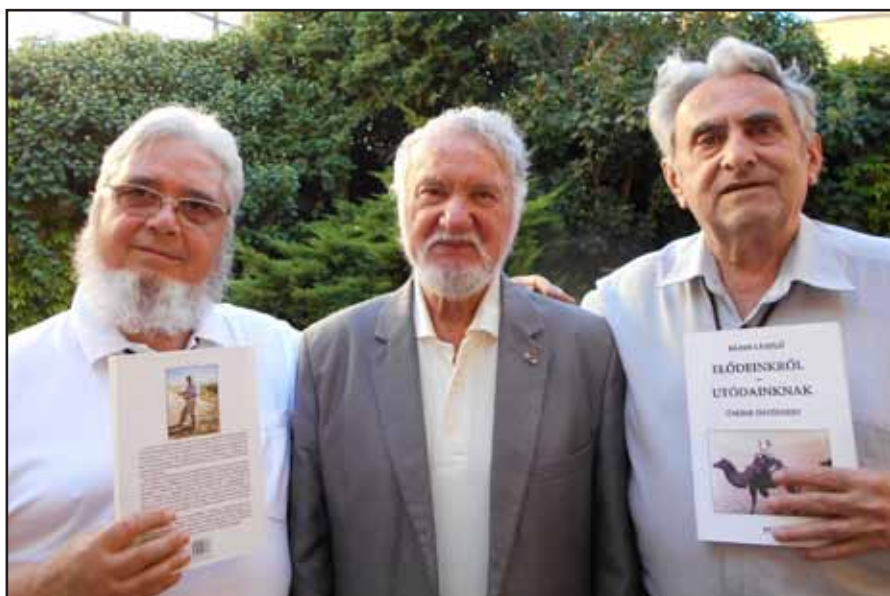




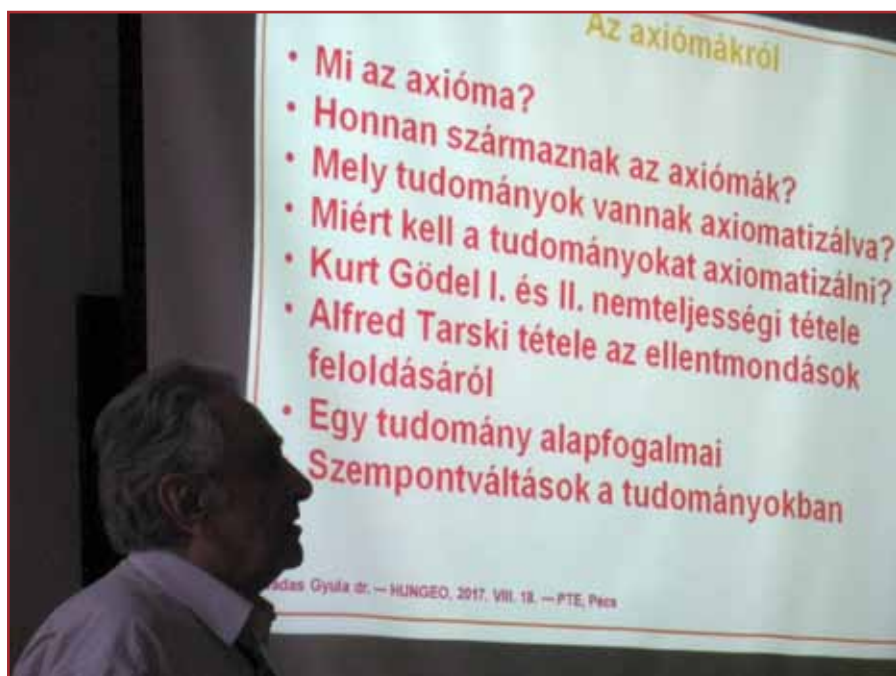
A szerző és Moór Lajos (felső kép), valamint Tisza László (alsó kép)
terepgyakorlaton majd fél évszázada



A szerző az ELTE TTK Földrajzi Tanszékek könyvtárosa (1974)



Középen Bárdi László professzor úr,
a PTE Földrajzi Intézete Ázsia Központjának alapító igazgatója,
balra dr. Rihmer István ügyvéd, a professzor úr hajdani tanítványa és
a szerző 2016. augusztus 31-én



A szerző előadást tart a földrajztudomány axiómarendszeréről
a Pécsi Tudományegyetemen rendezett HUNGEO-n,
a Magyar Földtudományi Szakemberek XIII. Találkozóján, 2017. augusztus 18-án



Tardy János c. egyetemi tanár,
a Magyar Természettudományi Társaság
ügyvezető elnöke
a 2017-es HUNGEO-n, Pécsen



A hajdani Ludovika,
azaz a Magyar Királyi Honvéd Ludovika Akadémia
felújított, gyönyörű épülete,
ma a Nemzeti Közszerológiai Egyetem méltó otthona (2014)





Az Eötvös Loránd Tudományegyetem látványos új épületei (2016)



Rozgonyi Miklósné Enikő
a pécsi egyetem alapítóinak,
Nagy Lajos királynak és
Vilmos püspöknek
a pécsi várban álló szobra előtt
2017. szeptember 6-án



Hevesi Attila professzor úr (jobbra) és a szerző
a 650 éve alapított Pécsi Tudományegyetemen rendezett HUNGEO-n,
a Magyar Földtudományi Szakemberek XIII. Találkozásóján,
2017. augusztus 18-án

A FÖLDTUDOMÁNYOK KORONÁJA

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY

Földrajzelméleti könyvem

Teleki Pál: *A földrajzi gondolat története*

rendkívüli műve megjelenésének
a 100. évfordulóján készült el.

E munkámmal tisztelgek
az általam igen nagyra tartott, áldott emlékezetű,
magasztos eszméket valló,
a hazáját és nemzetét hőn szerető nemes magyar férfiú, államférfi,
a Magyar Királyság kétszeres miniszterelnöke,
egyetemi tanár, rektor,
földrajztudós akadémikus emléke előtt.



„Legszilárdabb meggyőződésemm,
hogy a nemzetet csak igazmondással lehet nevelni.”

gr. dr. Teleki Pál

A kézirat lezárásának ideje 2017. október 23.

A nyomdai előkészítés a pécsi Magyar Tipográfiai Műhelyben készült
Felelős vezető Vadas Gyula
A könyvterv, a borító, a tipográfia és a tördelés a szerző munkája

Kiadta a pécsi Sétatér Kiadó
Felelős vezető Vadas Gyula

Megjelent B/5-ös alakban
Terjedelem 40 (B/5) ív

ISBN 978-615-5807-00-8

A FÖLDTUDOMÁNYOK KORONÁJA

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY

