

**AZ
ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR
FÜZETEI
6.**

A KÉPI INFORMÁCIÓ

**ÍRTA
TÓSZEGI ZSUZSANNA**

Lektorálta: Horváth Tibor

Kiadja az Országos Széchényi Könyvtár

**BUDAPEST
1994**

**AZ
ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR
FÜZETEI**

A sorozatot szerkeszti:
P. VÁSÁRHELYI JUDIT

A szerkesztő bizottság tagjai:

Kertész Gyula
Kovács Ilona
Nagy Attila
Nemeskéri Erika
Nagy László
P. Vásárhelyi Judit

ISBN 963 200 337 3

ISSN 0865-7548

TARTALOM

Előszó

Bevezetés - az írásbeliség hanyatlása - a vizualitás előretörése - a dokumentumok túltermelése és a könyvtárak válsága

1. Érzékelés, információ-feldolgozás

1.1 A vizuális érzékelés

1.11 Az érzékelésemélet történeti fejlődése

1.12 A vizuális érzékelés mai elmélete

1.13 A vizuális érzékelés folyamata

1.2 Néhány megközelítés az emberi információ-feldolgozás folyamatához

1.21 Biokibernetikai magyarázat, modellképzés, információ-feldolgozási makromodellek

1.22 A kognitív elmélet

2. Kép, jel, kommunikáció

2.1 A látható kép

2.2 A sokarcú kép

2.3 A jel tudománya

2.4 Kommunikáció, információ

3. Képi információk feldolgozására, közvetítésére, tárolására szolgáló új eszközök és eljárások a tudományos tájékoztatásban

3.1 A képi információ hordozói

3.11 A képi információ mint faktografikus információ

3.2 A számítógép az információterjesztés szolgálatában

3.21 A számítógépek fejlődésének rövid története

3.22 Online információterjesztés

3.23 Mesterséges intelligencia

3.24 Optikai információtárolás

3.241 CD-ROM lemezes adatbázisok

3.242 Képi információk elektronikus feldolgozása

3.243 Az optikai információs rendszerek könyvtári alkalmazása

3.25 Hipertext, hipermedia

3.3 Pillantás a jövőbe: a jövő könyvtára mint a tudás iparág alappillére

Összegzés - az információs társadalom kialakulása - a homo informaticus színrelépése - a jövő könyvtára mint a tudás iparág alappillére

Előszó

A művelt Nyugat a 60-as évtized elején olvashatta először Marshall **McLuhan** bombasztikus jóslatát a *Gutenberg-galaxis* végéről. A legnagyobb elmék - filozófusok, írók, szociológusok, esztéták - hosszan vitatkoztak McLuhan megállapításairól; ki egyetértőleg, ki teljesen elutasítva a nyomtatott betű hanyatlásáról, az írásbeli kultúra leáldozásáról, a vizuális kultúra teremtette paradicsomi állapotokról, a televízió varázslatos fényében egy emberként érző *világfalu* lakóiról - vagyis rólunk, a XX. század végének tanúiról szóló utópisztikus víziókat.

A televíziózás jóvoltából azonban ezekben az évtizedekben nemcsak a szabadidő alakult át gyökeresen: kissé később ugyan, de aztán még gyorsabban és radikálisabban változott meg a tudományos információszerzés eszköztára. A 80-as évek végére a fejlett világ legnagyobb könyvtáraiban szinte mindenütt számítógépes adatbázisokba kerültek az új keletű publikációk - ezzel természetesen nemcsak az információkeresés technikai feltételeit változtatva meg. A számítógép viharos ütemű terjedése eleinte a nyomtatott betű hanyatlásáról szóló jóslatokat látszott igazolni, de aztán egyhamar kiderült, hogy a számítógépes szövegszerkesztőkkel előállított írások mind-mind papírra kerülnek, sőt, az adatbázisokban végzett keresés eredményét is papíron szeretik az emberek viszontlátni. A számítógépekhez kapcsolt nyomtatók és az általuk felhasznált papírmennyiség miatt legalábbis megkérdőjeleződött a nyomtatott betű egyeduralmának végét jelző jóslat igazsága.

A tájékoztatásba benyomuló számítógépek elterjedésük első évtizedeiben éppenséggel a vizuális kultúra előretörésével ellentétes hatást keltettek. A 80-as évek közepén hemzsegett a könyvtári szaksajtó a számítógépekről, az online információterjesztésről stb. szóló közleményektől, de az új technikai eszköz birtokbavételén érzett eufórikus hangulatban a tájékoztató szakemberek megfélemezni látszottak arról, hogy az általuk egyre nagyobb dömpingben közvetített *alfanumerikus adatok* özönében elvész egy fontos összetevő, a *képi ábrázolás*.

A számítástechnika hazai „hőskorában” egy művészeti könyvtárban dolgoztam, ahol naponta tettem próbára az olvasói kérések. „Nekem egy flamand enteriőr kell, de színesben!” - tényleg: miért jó, ha színes, és miért nem, ha csak fekete-fehér? Miért „csak” fekete-fehér? Az kevesebbet ér? - vagy *könyvtár-tudományosabban* megfogalmazva: kisebb az információs értéke, mint a színesnek? Akkor a színeknek önmaguknak is van információtartalmuk? Lám, egyetlen olvasói kérdés mennyi válaszra vár! Próbáltam egy kicsit jobban megismerni a művészeti szakterületet - mondván: nem tud(hat) jól tájékoztatni az a könyvtáros, aki nem tudja, *mit* kérdeznek, és nem érti, miért éppen *azt* kérdezik tőle - ennek érdekében szorgalmasan olvastam a szakirodalmat. Megtudtam, hogy nem ugyanaz az agyfélteke dolgozza fel a szöveges, mint a képi információkat. De hogyan zajlik ez a folyamat az agyban? Találkoztam furcsa, „beugratós” ábrákkal, amelyek hol illúziót keltettek, hol meggyőzően ábrázolták a lehetetlent. De miért látunk ott alakzatot, ahol valójában nincs? Honnan tudjuk egy kétdimenziós kép egy vonaláról, hogy térbeli megvalósítása lehetetlen? Miért látunk háromdimenziós teret ott, ahol nincs? Miért nem sorolják az írást is a „*vizuális kommunikáció*” körébe, holott a betűk is képi elemekből: vonalakból és ezek egymáshoz való viszonyából épülnek fel? Miért, miért, miért? Vég nélkül sorolhatnám a kérdéseket, amelyekre kerestem a választ. Elhatároztam: tőlem telhetően megpróbálok a jelenségek mélyére nézni, hogy egy kicsit jobban értsem, mi miért és hogyan történik. Így jutottam el a könyvtártudománytól kissé távol eső területekre, merthogy a könyvtári szakirodalomban nemigen találtam nyomát, hogy foglalkoztak volna azzal a kérdéssel: miként zajlik az *emberi információ-feldolgozás folyamata*, vagy hogy milyen jelrendszerre épül a *verbális-nyelvi*, illetve a *vizuális-képi*

visszatükrözés? Nem volt könnyű dolgom: azt hittem, kikristályosodott definíciókra találok majd, amelyek megvilágítják a szöveges és a képi információ mibenlétét, egymáshoz való viszonyát, hasonlóságának és eltérésének mértékét, feldolgozásának módszereit stb. Definíciók helyett azonban óvatos körülírásokkal találkoztam, és ha nagy ritkán a könyvtári szakirodalomban felbukkant a *kép* (*picture*) kifejezés, az gyakorlatilag kizárólag művészeti könyvtári vonatkozásban tárgyalta a képeket, mintha nem lennének olyan szakterületek, amelyek a képi ábrázolás nélkül nem, vagy csak nehezen képzelhetők el teljes értékűnek - elég ha itt csak a csillagászatra vagy a térképészetre gondolunk.

Ha a tisztelt Olvasó megnézi e könyv tartalomjegyzékét, joggal vetődhet fel benne a kérdés: miért kell egy könyvtárosoknak szóló könyvben olyan, a mi szakmánktól igencsak távol eső kérdésekkel foglalkozni, mint az érzékelélmélet vagy a neurológia? Remélem, a könyv elolvasása azonban a választ is megadja: e szakterületek eredményeinek ismerete nélkül nemcsak mi nem érthetjük meg, milyen folyamatok eredményeként jön létre a vizuális érzékelés, de a kommunikációs technológia sem jutott volna el odáig, hogy az emberi agyműködés mintájára nemcsak a szöveges, hanem a képi információkat is fel tudja dolgozni. Mindemellett még az utóbbi néhány évben olyan új információhordozó médiumok is születtek, amelyek pusztán létezésükkel válaszolnak a kérdésre: lehet-e, szabad-e a könyvtár falai közt ennyire *nem venni tudomást* a gyökeresen megváltozott világról, ahol a képek áradata elsöpri a betű egyeduralmát? Ezen új médiumok soha nem látott intenzitású terjedése pedig azt bizonyítja, hogy a világ belefáradt a múltba, megunta régi termékeit - ezért fordul most ilyen vehemenciával az új, az egyetemes, a nyelvi és politikai határokkal mit sem törődő vizuális információhordozók felé. A *tudományos tájékoztatás* mégis mintha figyelmen kívül hagyná, hogy megváltozott a világ: nemcsak a nyomtatott dokumentumok, de az alfanumerikus adatok egyeduralma is megszűnt. Efölött pedig nemcsak bánkódnunk lehet, de tehetünk is annak érdekében, hogy ne váljon korszerűtlen intézménnyé a könyvtár, hogy megmaradjanak kedvenceink, a könyvek *is*, mégpedig úgy, hogy ne egymást legyőző versenytársakká váljon, hanem ötvöződjön a nyomtatott és az elektronikus hordozókon, a szöveges és a képi információkban rejlő emberi tudás.

Egyik kedvencem, George **Berkeley** nyomán azt mondtam magamnak: *esse est informari* - létezni annyi, mint tájékozottnak lenni. Hogy nekem mennyire sikerült tájékozódnom e forradalmian új területről, ezt nem az én tisztem eldönteni. Bizonyára más úton, kevesebb hibával is körül lehetett volna járni a kérdéskört - ha rossz utat választottam, egy mentségem lehet: a járatlan úton nem voltak útjelző karók; hiányosságaimra mentségül pedig az szolgálhat, hogy saját szakmám nemigen kényeztetett el e tárgyban, az idegen területeken pedig nehéz volt a tájékozódás.

Segítség nélkül azonban még idáig sem tudtam volna eljutni, ezért szeretném megköszönni a támogatást, útbaigazítást, biztatást családomnak, kollégáimnak és mindazoknak, akik munkám során mellettem álltak. Nem tudom mindnyájukat felsorolni, de név szerint is köszönetet kell mondanom Futala Tibornak, Horányi Özsébnek, Horváth Tibornak, Szabó Sándornak, valamint a sorozat szerkesztőjének, P. Vásárhelyi Juditnak, akik tanácsaikkal, észrevételeikkel segítették a kézirat születését.

Budapest, 1993. december

a szerző

Bevezetés

*az írásbeliség hanyatlása - a vizualitás terjedése - a dokumentumok
túltermelése és a könyvtárak válsága*

„Az írás feltalálása előtt akusztikus térben éltünk... Ez a tér korlátlan, iránytalan, határtalan, az elme sötétsége, az érzelem, az ősi intuíció maffiája által uralt világ... A beszéd szerkezetbe fogja a szellemi és akusztikus tér mélységét, leplet borítva az emberi fajra... Az írás reflektor-fényt vetett a beszéd magas, homályos Sierráira; az írás láthatóvá tette az akusztikus teret, fénybe vonta a sötétséget... A hallhatónak láthatóvá tétele a fonetikus írás révén történt... A hang elvonatkoztatása a jelentéstől és bezárása a vizuális térbe a görög ábécével valósult meg. A föníciaiak csak odáig mentek el, hogy a mássalhangzókat tették láthatóvá. Ezt az absztrakciós folyamatot a görögök fejezték be, és átruházták a rómaiakra, akik egy birodalmi vizuális hálózatot alkottak, amelybe a nyugati világ egész orális kultúráját bevették. Semmi másfajta írás nem próbálkozott ilyen mérvű absztrakcióval.” - írja Marshall **McLuhan** *Counterblast* című könyvében. Az írás hódító útja igazából nem a rómaiak ábécéjével, hanem Gutenberg sajtójával kezdődött, amely alig néhány évszázad alatt megteremtette az új embertípust, a *tipográfiai embert*. Extenzív kiterjedésénél is nagyobb volt azonban „hatalmának intenzív előrehaladása”, amely a XVIII. században már a gondolkodás hatalmához vezetett.¹ **Thienemann** Tivadar szerint nincs nagyobb haladás vagy nagyobb távlatot föltáró felfedezés a társadalmi közösség szellemi fejlődésében, mint az írásbeliség. Köztudott, hogy a kínaiak már fél évezreddel korábban ismerték a nyomtatás technikáját.² Sydney **Finkelstein** szerint Gutenberg médiumának alaptechnikája már Európában is régen rendelkezésre állt, de csak a XV. század végén értek meg a társadalmi feltételek arra, hogy e médium a környezet tulajdonképpen átalakításához fogjon. A társadalmi igényt a reformáció-ellenreformáció harca teremtette meg: a hívek toborzására szolgáló munkák már nem maradhattak kézírásban.³ **Hauser** Arnold - aki *A művészet szociológiája* című könyvében egy egész fejezetben fejti ki *McLuhan tömegkultúra-elmélete* szembeni ellenvéleményét - jószerével McLuhan egyetlen megállapításával ért egyet: „... a tipográfiának jelentős szerepe volt abban, hogy megszakítatlan és visszafordíthatatlan összefüggésként fogjuk fel érzelmi és tudati folyamatainkat...”⁴

Az írásbeliség az időben létrejött gondolatokat térben terjeszthetővé, objektíve érzékelhetővé teszi. Természetéből adódó korlátaira azonban már korán felfigyeltek a filozófusok. Az írásbeli forma kötöttsége nem alkalmas a gondolatok egyidejűségének és strukturáltságának, gazdagságának kifejezésére. A XVII. század végén már sokan tiltakoztak a könyvek számának növekedése miatt is. McLuhan saját mondanivalójának igazolására idézi Leibniz-et, aki 1680-ban ezt írta: „semmi haszonnal nem jár a könyvek tanulmányozása”, hiszen nem hozta meg azt a változást az emberek gondolkodásmódjában, amelyet vártak tőle. **Leibniz** amiatt is aggódik, hogy az emberek visszahullhatnak a barbárságba: „... ehhez igen sokban járul hozzá az a rémes könyvtömeg, amely napról napra növekszik. Szinte meghaladhatatlanná lesz a

¹ McLuhan, Marshall: *Counterblasts*. Toronto - Montreal. 1969. 13-14., 79- 80. p. In: *Vége a Gutenberg-galaxisnak?* Bp. 1985. Szerk. Halász László. 59-60. p.

² Thienemann Tivadar: *Irodalomelméleti alapfogalmak*. Pécs. 1931. 70. p.

³ Finkelstein, Sidney: *Sense and nonsense of McLuhan*. New York. 1968. In: *Vége a Gutenberg-galaxisnak?* 144-150. p.

⁴ Hauser, Arnold: *A művészet szociológiája*. Bp. 1982. 707. p.

zűrzavar; végtelenül sok szerző lévén, mindegyiküket az általános feledés réme fenyegeti...”⁵ **Chateaubriand** vélekedése is hasonló volt: „Régebben másképp fogták fel a történelmet, mint mi... Mentessültek e végtelen sok olvasmány alól, amely agyonterheli a képzeletet és a memóriát -, mert akkor még kevés dokumentumot tanulmányozhattak!”⁶

Az írásbeliség a nyelv hatalmát is kiteljesítette. Az egyedfejlődés során a nyelvvel együtt azonban az egyén egy sajátos világnézetet is elsajátít. A *való világot* - illetve azt, amit egy közösség annak tart -, a világról alkotott képet is a *nyelvi relativitás* határozza meg: „ez a kép a világnak nyelvünkre vonatkoztatott képe”.⁷ Nem véletlenül az ábécés írásmódot használó közösségekben alakult ki a demokritoszi-epikuroszi atomisztikus világkép - a kínai képirás más filozófiai alapon áll: a taoista világszemlélet azt vallja, hogy a megfogható anyagi szubsztancia nem különíthető el.

A Gutenberg-galaxis sokáig egyeduralkodó médiuma a könyv volt. **Hauser** - miután kifejti, hogy McLuhan tézise a „médiumról mint üzenetről” alapvető tévedés, hiszen a „médium nyilvánvalóan az üzenet továbbítására szolgál, és sem nem azonos vele, sem nem része” annak - annyi engedményt tesz „a McLuhan-féle elméletnek”, hogy elismeri: egy történelmi korszakra jellemző az információközvetítés módja és eszköze, a médium, amely „nemcsak hordozója, de konstitutív eleme is az általa közvetített üzenetnek.”⁸ **Kenneth Boulding** még ezen is túlmegy, amikor azt mondja: „A társadalmi rendszereket nagyrészt azoknak a médiumoknak a természete strukturálja, amelyekben a kommunikációk zajlanak, nem pedig ezeknek a kommunikációknak a tartalma.”⁹ Ha ebben van is némi túlzás, a médiumok meghatározó jelentősége semmiképpen sem vitatható.

McLuhan már idézett művében a Gutenberg-galaxis végét is megjósolja. Nagy vihart kavart ezzel a megállapításával, de a könyve megjelenése óta eltelt 30 esztendő őt igazolta. Azóta már nemcsak a könyv, de egyenesen az írásbeliség, sőt a nyelv hanyatlásáról, válságáról is beszélnek. Szociológiai felmérések, pszichológiai vizsgálatok tényekkel támasztják alá az *elektronikus, poszttypográfiai* ember kialakulását, aki sokkal több időt tölt már az elektronikus, mint a nyomtatott médiumok társaságában. Az információszerzés legfontosabb eszköze a televízió lett, ezzel megszűnt az írás abszolút vezető szerepe. A *vizuális élmény* elképesztő mértékben árasztja el a világot: a korábbi misztikus és művészi ábrázolások szintjéről a köznapi információ szintjére lépett. Világméretű képi szimbólumrendszerek alakultak ki, amelyeknek értelmezése sokkal gyorsabb és könnyebb, mint az egy konkrét nyelvhez kötött, szöveges közleményeké. Ezek a *vizuális kommunikációs* rendszerek azt használják ki, hogy a képi közlésforma, a *látás nyelve* az egyik leghatékonyabb eszköz az ember és a tudás közti harmonikus egység létrehozására. A *vizuális nyelv* minden más kommunikációs eszköznél jobban közvetíti a tudást, a kép dinamizmusa életre kelti a statikus

⁵ McLuhan, Marshall: The Gutenberg Galaxy. Toronto - London. 1962. In: Vége a Gutenberg-galaxisnak? 239-243. p.

⁶ Chateaubriand-t Manuel Villaverde Cabral idézi. Forrás: Cabral, M.V.: La bibliotheque en mutation. In: Encyclopaedia Universalis. Symposium. 1(1990), 333-339. p. Szövege magyarul megjelent: KF, 36(1990)3-4, 307-311. p.

⁷ Telegdi Zsigmond: Bevezetés az általános nyelvészetbe. Bp. 1979. 229-231. p. Telegdi itt Humboldtöt idézi.

⁸ Hauser, i.m. 707-708. p.

⁹ Boulding, Kenneth E.: It is perhaps typical if very creative minds that they hit very large nails not quite on the head. 1967. In: Vége a Gutenberg-galaxisnak? 105-106. p.

verbális fogalmakat. A vizuális közlés befogadása - amely a külső anyagi erők és az ember belső erőinek kölcsönhatására épül - alkotó integrációs tevékenységet igényel a nézőtől. Az optikai erőterben a vizuális vonzás erői: a pont, a vonal, a sík stb. hatnak, de külső erő maga a fényenergia is, amely lehetővé teszi a látást. Az ember vizuálisan is érzékeli a tér-időtörténeteket. A gondolkodáshoz hasonlóan az érzékszervek felfogóképessége is fejlődik, illetve tudatosan nagymértékben fejleszthető. A vizuális ábrázolás egyetemes és nemzetközi érvényű jelrendszerrel dolgozik, amely az érzéki ingerek és a külvilág látható struktúrája közötti megegyezésre épül - írja **Kepes György** *A látás nyelve* című könyvében.¹⁰ A verbális, illetőleg képi elemekből álló jelrendszerek közmegegyezésen, konvención alapulnak. De ismerjük-e, értjük-e, milyen rendező elvek mentén, milyen fiziológiai folyamatok indukálásával fejti ki hatását a technika teremtette új, *komplex vizuális környezet*?

*

Az információhordozó médiumok változásával együtt egy másik, legalább ilyen jelentőségű folyamat is megkezdődött. Az információ tömegtermékké vált, kialakult a modern tömeg-tájékoztatás, a *mass media*, amely minden eddiginél jobban összefonódott a hatalmi érdekekkel. 1976-ban az **Unesco** létrehozott egy Kommunikációs Problémákat Vizsgáló Nemzetközi Bizottságot, amely 1980-ban publikálta kutatási eredményét. A *MacBride jelentés* megállapítása azóta szinte közhellyé vált: „... a tömeg-tájékoztatási eszközök... nemcsak visszatükrözni, hanem formálni is tudják a véleményeket, és a szemléletalakításban is szerepet játszanak.” A tájékoztató eszközök iparosodott jellegűvé váltak, amelyeknek végső célja ugyanúgy a fogyasztás növekedése, mint más termelő ágazatoké. Ahol az információ felülről lefelé áramlik, ott az információs eszközök könnyen a hatalom „szócsövénévá válnak az önálló gondolkodás és a kritikus ítéletalkotás rovására.”¹¹

A tömeg-tájékoztatás sem tehetett volna szert azonban ilyen mérvű befolyásra, ha a technológiai fejlődés nem biztosítja a telekommunikációs rendszerek világméretű elterjedését. Még ma is óriási különbségek vannak az egyes földrészek és tájegységek kommunikációs infrastruktúrájában, de a műholdas tévéadások vételéhez szükséges berendezések egyedi beszerzése adott esetben megoldható, így *fogyaszthatja* ugyanazt a tömegkommunikációs terméket a kanadai nagyvárosi diplomás és a dél-afrikai analfabéta munkanélküli is. A szakemberek számára érdekes kérdés, hogy vajon tényleg ugyanazt látják-e?

A tömegkommunikáció legnagyobb hatalma nem a közönség nagyságából adódik - bár ez a szám időnként félelmetes (az iraki háborút több százmillióan nézték „egyes adásban”). „A tömegközlelési eszközök jelentősége... abban rejlik, hogy olyan közleményeket képesek tömegesen termelni, amelyek tömegközönséget hoznak létre...” írja George **Gerbner**, majd így folytatja: „A modern társadalmi kohézió egyik fő eszköze ez a „közönségcsinálás”... Ezeket a közönségeket az állandó publikáció hozza létre... A publikáció tehát a közösségi tudat alapja...” Hatalma is ebben rejlik: az a döntés, hogy a publikumhoz milyen közlések jutnak el, egy meglehetősen szűk társadalmi csoport kezében van, amely befolyását éppen annak köszönheti, hogy több információval rendelkezik, mint amennyit „tömegfogyasztásra” közzétesz.¹²

¹⁰ Kepes György: *A látás nyelve*. Bp. 1979. 6-11. p.

¹¹ A MacBride-jelentés. Bp. 1983. 30-31. p.

¹² Gerbner, George: Communication and social environment. In: Scientific American, 227(1972)3, 153-160. p. In: Kommunikáció 2. Bp. 1978. Szerk. Horányi Özséb. 250-251. p.

A fent vázolt jelenségek nemcsak a tömeg-, de a tudományos kommunikáció terén is mutatkoznak. A *publikáció* egyes tudományterületeken a szakmai tevékenység minőségi fokmérőjévé vált; megfellebbezhetetlen mérőszámokra, hivatkozáselemzésekre lehet karriert és egzisztenciát építeni. Akinek ez sikerül, az élvezheti a *láthatatlan kollégiumok* és a *szürke irodalom* nyújtotta előnyöket -, akinek nem, az élete végéig behozhatatlan hátrányba kerül.

Talán észre sem vesszük, hogy a tudományos kommunikáció terén ugyanúgy a piaci törvények kényszerítő ereje hat, mint más, piacorientált területen. Ezt nemcsak a reklámoktól való egyre erősebb függőség bizonyítja: ugyanez a tendencia érvényesül a szabványosított közlésmódok, a szövegszerkesztő programok diktálta *sterilizált* közlemények számának gyorsütemű terjedésével. A fogyasztói magatartásminták magától értetődően nemcsak a magánszférában hódítanak: a hivatali munkaeszközök vásárlásától a könyvtári előfizetésekig számtalan helyen tapasztalhatók presztízs-motivációk is.

A *big business*: a személyi számítógépek forgalmazásában lévő üzleti érdekek és az erősödő polgári demokráciák - zászlajukon az emberi szabadságjogokkal - nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a „kiválasztottak informatikája”¹³ lassan ne csak a keveseké legyen: előbb a közintézmények, majd a lakások falai közé kerülve, mintegy *domesztikálódva* egyre szélesebb társadalmi rétegek szolgálatába álljon.

A piaci versenynek a felhasználói oldalról feltétlen előnye annak a rugalmas, sokoldalú, naprakész tájékoztatási apparátusnak a kiépülése, amelyen belül az egyes szolgáltatók arra kényszerülnek, hogy versenyezzenek a felhasználók kegyeiért. Úgy látszik, a könyvtárak egyelőre még állják a sarat, de a hivatásos információközvetítő cégek feltűnésével ezt a szférát is elérte a nagy kihívás: kérdés, kik tudnak megmaradni az információs piacon, a régi intézmények meg tudják-e tartani társadalmi pozícióikat?

*

Jó reményünk van rá, hogy a könyvtárak az új technikai/technológiai eszközök és módszerek alkalmazásával többé-kevésbé lépést tudnak tartani az *információ-robbanásnak* szívesen nevezett *túltermelési válsággal*. A könyvtárak az egyre több dokumentum gyűjtésével, feldolgozásával és tárolásával nehezen ugyan, de megbirkóznak, bár a könyvtári munkafolyamatokban alkalmazott módszerek lényege változatlan. A katalógustételek készítése, a leírások betű- vagy szakrendbe sorolása, a kötetek raktározása gyakorlatilag a XIX. század felfogása szerint folyik - a *számítógépes feldolgozás* nyújtotta lehetőségeket főleg a kézzel végzett műveletek automatizálására használják. Az olvasónak egy ún. *automatizált* könyvtárban ma annyi könnyebbség jut, hogy nem kell katalógusfiókokban böngésznie, a számítógép segítségével talán valamivel gyorsabban tud rátalálni a keresett tételre, és ha jól szervezett a könyvtár, akkor még *kérőlapot* sem kell kitöltenie - elég, ha a kölcsönözni kívánt tételhez a megfelelő mezőbe odaírja a saját azonosító számát, és rövidebb-hosszabb várakozás után megkapja a kért művet. Ha ugyan megkapja...

Ha önkritikusan szemléljük saját könyvtári-tájékoztatási tevékenységünket, meg kell állapítanunk, hogy az információkeresés és a dokumentum-kölcsönzés *filozófiája* az évszázadok során mit sem változott: az olvasónak egy mai számítógépes rendszerben ugyanúgy *le kell fordítania* gondolatait, elképzeléseit a rendszer *információkereső nyelvére* ahhoz, hogy hozzájusson egy konkrét téma irodalmához, és ugyanúgy meglehetősen pontossággal kell ismernie a *bibliográfiai adatokat* ahhoz, hogy megkapjon egy adott dokumentumot - mint egy *hagyományos* könyvtárban. A mai *korszerű*, számítógéppel feldolgozott gyűjteményekben is

¹³ Nora, S. - Minc, A.: A számítógépesített társadalom. Bp. 1979. 26. p.

az olvasónak kell maximálisan alkalmazkodnia a könyvtár szervezeti, gyűjteményszervezési, feldolgozási, kölcsönzési stb. rendjéhez, és egyre gyakrabban kell kényszerűen tudomásul vennie, hogy a nagy nehezen megtalált dokumentumok kölcsönzését a könyvtár - a megfellebbezhetetlen állományvédelmi okokra hivatkozva - megtagadja.

A könyvtárakban ma még maradéktalanul érvényesülő dokumentumközpontú szemlélet ellenében hatnak az információs piacon újabban jelentkező terjesztő (*broker*) cégek, amelyek a bibliográfiai adatok mellett egyre gyakrabban teljes szövegű (*full-text*) adatbázisokat is szolgáltatnak anélkül, hogy az eredeti dokumentumokkal bajlódnának. A teljes szövegű információkereső eljárás a felhasználó szempontjából minőségi változást jelent: itt már nem kell ismernie a bibliográfiai adatokat és/vagy az osztályozó/indexelő rendszert ahhoz, hogy rátaláljon az őt érdeklő irodalomra. A teljes szövegű adatbázisok széleskörű elterjedése is hozzájárul ahhoz, hogy ki lehessen védeni a **Bradford** által leírt szóródásból adódó információvesztést.

*

Az írni-olvasni tudás kiváltságos helyzetet biztosító korszakában természetes módon tartoztak a társadalmi elithez a *szent* könyvek őrei, akik az írásbeliség hanyatlásának törvényszerű velejárójaként szorulnak ma háttérbe. Az új kommunikációs eszközök elterjedése új kulturális rétegződés kialakulásához vezet: e folyamatban magától értetődően lesznek az új elit részesei mindazok, akiknek tudása az új médiumokhoz kapcsolódik. A könyvtári-tájékoztatási területen az új médium ma a *számítógép*, amely nemcsak mennyiségi gyarapodást hozott, de új minőséget is teremtett a maga sajátos tudásanyagával.

Minőségi változást jelent azonban az addigi *kontinuus* történeti szemlélet helyébe lépő adatok *diszkontinuitása* is, amely jelenség pontosan illeszkedik a tudományok specializálódásának folyamatához. A tudomány fejlődését és vele együtt a kutatók létszámának, illetve a tudományos információk számának növekedését *logisztikus függvénnyel* szokás jellemezni. Jean-Pierre **Guéno** szavaival a gyűjtemények hatványozott mértéket öltő gyarapodása, az *akkumuláció*, „amelynek következtében könyvtári állományaink észrevétlenül egy rendezett küllemű, de kiaknázatlan ugarrá változnak”, egyre elviselhetetlenebb terhet ró a könyvtárakra, különösképpen pedig a nemzeti impresszum teljességének gyűjtésével megbízott nemzeti könyvtárakra. „A logorrheában szenvedő új kommunikációs műfajok óriási mennyiségben termelik a kihasználatlanul maradó nemzeti örökséget...” - mondja Guéno, pedig a „hagyományos” könyvek számának növekedésével is elegendő feladat lenne lépést tartani: az Unesco adatai szerint ma egy év alatt annyi kötet lát napvilágot, mint az egész XVIII. század folyamán. Csoda-e, ha a könyvtárak még a dokumentumok leírásával is alig birkóznak meg?¹⁴ A hagyományos, nyomtatott információhordozók mai válságos helyzetét **Fülöp** Géza két okra vezeti vissza. A belső ok a fentebb már említett óriási mennyiségi növekedés, amely túltermelési válságot idézett elő, külső oknak pedig Fülöp az audiovizuális kommunikációs eszközök megjelenését tekinti.¹⁵

*

¹⁴ Az idézet Guéno, Jean-Pierre: *L'avenir commercial des grandes bibliothèques* c. konferencia-előadásból való. Elhangzott a *Nagykönyvtárak jövője* konferencián Párizsban, 1990 januárjában. Magyarul: KF, 36(1990)3-4, 298-306. p.

¹⁵ Fülöp Géza: *Ember és információ*. Bp. 1985. 47. p.

Az írás-olvasás társadalmi elértéktelenedésével párhuzamosan a *vizuális kultúra* előtérbe kerülése is a *Gutenberg-galaxis* végét jelzi. E világszerte tapasztalható jelenség egyik oka: amíg az írásbeliség erősen nyelvhez kötött, addig a képi ábrázolás gyakorlatilag független a nyelvi adottságoktól. Kepes György szerint ehhez hozzájárul még az is, hogy „tényeket és eszméket nagyobb mértékben és mélyebbre hatolva tud közvetíteni a vizuális nyelv, mint más kommunikációs eszközök... Az anyagi világ és a társadalmi folyamatok új értelmezését azért képes ábrázolni, mert a korunk minden haladó természettudományos fogalmát jellemző dinamikus kölcsönviszonyok és áthatások egyúttal a mai vizuális kommunikációs eszközök ... lényegi kifejező elemei is.” Ahhoz azonban, hogy ennek az új képi világnak ne csak „egy-dimenziós”, passzív fogyasztói legyünk, hanem alkotó részvevői is, „ahhoz, hogy életünket olyanná tegyük, amit érdemes végigélni, új irányba kell indulnunk... A cél egy új, vitális szervezeti rend, a társadalom új formája...”¹⁶ **Lussato számítógép-galaxisnak**, **Lancaster papír- és könyv nélküli**, **Masuda információs** társadalomnak nevezte az előttünk álló új korszakot, „amely az információ köré szerveződve fejlődik és növekedik, és a bőséges anyagi fogyasztás helyett az emberi intellektuális kreativitás általános virágzó állapotát teremti meg”.¹⁷

Hogy a számítógépekre épülő *Computopiá*-ból mennyi lesz a valóság, és mennyi az utópia - még nem tudhatni, de az elképzelések valósággá válása azon is múlik, milyen fölkészültséggel várjuk a *posztalfabetikus* korszakot, mennyire tudunk szembenézni az újabb kihívással.

*

A könyvtárak számára az újabb kihívást nemcsak a hagyományos dokumentumok túltermelése jelenti. A növekvő dokumentumáradat könyvtári kezelése is óriási feladat, de ezek feldolgozási elvei legalább egybevágnak a klasszikus könyvtárosság filozófiájával: *egy adott dokumentumot* (mégpedig lehetőleg a kézben lévő *fizikai entitást*) *írnak le* a bibliográfiai szabványok dokumentumtípusonként kidolgozott szabályai alapján. E szabványok segítségével még az ún. *audiovizuális dokumentumokat* - például egy videokazettát vagy egy hanglemezt - is korrektül be lehet illeszteni a katalógusba, de mit lehet kezdeni ezekkel a szabványokkal, ha egy *multimédia adatbázist* vagy egy gyakran felújított, *faktografikus* adatokat *online* szolgáltató *adatbázist* akarunk az utókor számára egy adott állapotában megőrizni? Új szabványok lesznek, amelyek nem a dokumentumot, hanem más egységeket jelölnek ki a leírás alapjául? Hogyan lesznek ezek a nemzeti impresszum részévé? Mikor, milyen formában, melyik állapotukat őrizzük meg az utókor számára, mint a nemzet szellemi kincsének alkotóelemeit?

A fentiekkel kapcsolatosan nagyon sok kérdés tolul fel és marad - legalábbis egyelőre - megválaszolatlanul. Én sem tudom megígérni, Tisztelt Olvasó, hogy válaszolok minderre. Hiszen még arra a látszólag egyszerű kérdésre sem találtam igazán megnyugtató választ, hogy mi az információ. De ha a könyvtárosképzés kötelező irodalmaként számon tartott könyvek az információ „viszonylag pontos értelmezését” is „reménytelen feladat”-nak tartják, definíció helyett pedig „elmosódó határú foltokat” ígérnek¹⁸, majd biztosítanak afelől, hogy „még mindig nagy a zűrzavar az információ körül”, mert még magát „a fogalmat sem sikerült egyértelműen meghatározni”, mind azt „bizonyítja, milyen bonyolult, nehezen megfogható

¹⁶ Kepes i.m. 1979. 5-6. p.

¹⁷ Lancastert G. Dalton idézi: *The future of the book - crisis or challenge?* South African journal of library and information science, 55(1987) 209-213. p. - Bruno Lussato könyvének a címe: *Az informatikai kihívás*. Bp. 1989. - Yoneji Masuda meghatározásának forrása: *Az információs társadalom mint posztindusztriális társadalom*. Bp. 1988. 149. p.

¹⁸ Horányi Özséb: *Jel, jelentés, információ*. Bp. 1975. 7. p.

jelenséggel van dolgunk”¹⁹ - ez egyben talán engem is fölment azon kötelezettség alól, hogy egyértelmű, világos meghatározásokat adjak az információról, azon belül is a *képi információról*.

Megpróbálom ismertetni a fogalom egy-két aspektusát, főként azzal a céllal, hogy betekintést nyerjünk más szakterületek gondolatvilágába, és felhívjam a figyelmet arra, hogy *az elemi szintű faktografikus információkat kizárólag alfanumerikus adatoknak tekinteni ma már túlhaladott álláspont*. Fő célom mégis az, hogy segítsem a könyvtári szakterületen tevékenykedők eligazodását néhány konkrét adalékkal; ha találkoznak az egyre divatosabb új szakkifejezésekkel, a *CD-ROM*-mal vagy a *multimédiával*, nagyjából el tudják helyezni eddigi ismereteik között, és próbáljanak megbarátkozni velük, hiszen a közeljövőben együtt kell élnünk és bánni kell tudnunk ezekkel az új eszközökkel is.

¹⁹ Fülöp, i.m. 10. p.

1. Érzékelés, információ-feldolgozás

*Csak hallott dolgok nem rázzák úgy meg a lelkünk,
Mint az, amit biztos szemmel meglátva a néző
Önmaga érzel.*

Horatius

Első lépésként próbáljuk meg körüljárni azt a kérdést, *mi történik* velünk - ha úgy tetszik, bennünk -, *amikor valamilyen tudásra, ismeretre teszünk szert*. Jobb híján ezt a folyamatot információ-feldolgozásnak fogom nevezni, mert minden értelmezésbeli fogyatékosága ellenére még mindig ez a fogalom idézi fel legpontosabban azt a bonyolult procedúrát, amely az emberi szervezetben lejátszódik, ha a tudata működésbe lép és környezetével kapcsolatba kerül.

Már ebből a két bevezető mondatból is látszik, milyen viszonylagosan lehet leírni azt a mindennapos jelenséget, amely az egészséges embert végigkíséri egész életében. Az agy, az idegrendszer, az érzékszervek fejlődéséhez, majd működéséhez elengedhetetlenül szükséges a környezetből érkező ingerek feldolgozása és az ingerekre való reagálás. Mint később látni fogjuk, a *környezeti ingerek* összességét is nevezhetjük (és nevezik is sokan) *információknak* - nekünk azonban később a téma továbbvitele érdekében szükségünk lesz a fogalom határozott leszűkítésére: a 3. fejezetben már csak a információ egy speciális fajtájával, a rögzített, azon belül is főként a tudományos információval fogunk foglalkozni.

Az információ fogalmát a további fejezetekben majd megpróbáljuk körüljárni, most elégedjünk meg annyival, hogy az információt definiálhatjuk úgy is, mint ami változást idéz elő az emberi tudatban és cselekvésben. Bár ez az állítás igaz, mégis meg kell említeni, hogy az információ nemcsak az emberi léttel kapcsolható össze, létezik a humán szférától függetlenül is. Donald M. **MacKay** az információ által kiváltott hatást nem kizárólag magával az információval, hanem annak jelentésével, szelektív funkciójával hozta összefüggésbe, így teremtve szerves egységet az információ mennyiségi és minőségi aspektusai között.²⁰

Ebben a fejezetben az emberi érzékelés folyamatát tekintjük át röviden. A könyv fő témája, a *képi információ* szempontjából elsődleges fontosságú *vizuális érzékelés* elméletének történeti fejlődésén keresztül megismerhetjük, korábban miként próbálták megmagyarázni a vizuális érzékelés folyamatát. A történeti áttekintés után a mai legkorszerűbb tudományos eredményeket mutatom be egészen röviden, majd az emberi információ-feldolgozásról olvashatunk néhány XX. századi elméletet.

Minden történelmi korban a legnagyobb elméket foglalkoztatta a vizuális érzékelés mibenléte. Az adott korra jellemző világgép, illetve az érzékelés-elméletek szoros kölcsönhatása pontosan kimutatható. Számunkra a legérdekesebb, hogy a történelem nemcsak a tudományos-filozófiai gondolkodásra nyomja rá a bélyegét: „Nagy történelmi korszakokon belül az emberi kollektíva egész létezési módjával együtt megváltozik érzékelésének módja is. Azt a módot, ahogyan az emberi érzékelés szerveződik - azt a közeget, amelyben végbemegy -, nem csupán a természet, hanem a történelem is befolyásolja.” - írja Walter **Benjamin**.²¹

²⁰ MacKay, Donald M.: A jelentés helye az információelméletben. In: Kommunikáció 1. 203-213. p.

²¹ Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit. In: Schriften I., 1955. 303-312. p. In: Vége a Gutenberg-galaxisnak? 424-430. p.

1.1 A vizuális érzékelés

Az emberi érzékelés komplex folyamata az érzékszervek köré csoportosítható. Az érzékelés úgy is felfogható, mint egy *kapocs* a valóság és a valóságot tükröző tudat között. A megismerést a legfontosabb érzékelési folyamat, a látás vezérli azáltal, hogy a valóságból nyerhető információk mintegy 90%-át a szem veszi föl. Valamennyi érzéki működés begyakorolt tevékenység, melynek időbeli lefolyása van és korábban kialakult struktúrákon alapul. Az észlelési folyamatok éppen ezért kumulatív jellegűek, természetük pedig belülről vezérelt.²²

Evolúciós szempontból a különböző érzékelő „rendszerek” nem egy időben alakultak ki. Mint Richard L. **Gregory** írja, a tapintásnak, ízlelésnek és hőérzetnek előbb kellett kifejlődnie, mint a látásnak. Gregory - anélkül, hogy eldöntené, az agy vagy a szem létezett-e előbb, kijelenti: „Az intelligens agy nem fejlődhetett volna ki a szem nélkül...”, majd így folytatja: „a szem szabadította meg az idegrendszert a reflexek zsarnokságától, ő vezette el a stratégiailag megtervezett viselkedéshez s végül az absztrakt gondolkodáshoz”.²³ Míg a szaglás, ízlelés és hőérzet főleg a létfenntartásban játszik szerepet, addig a tapintásnak - legalábbis egy filogenetikailag korábbi időszakban nagy jelentősége volt a térérzékelés kialakulásában - az emberiség csak fejlődésének későbbi fokán jutott el oda, hogy pusztán a vizuális észlelet alapján is képes legyen a teret érzékelni. Neurológiailag a vizuális érzékelés mechanizmusa a következő: a fényenergia fiziológiai folyamatot idéz elő a retina látósejtjeiben, ahonnan ezeket az ingerületeket a látóideg rostjai az agy látóközpontjába vezetik, ahol azután az egyes ingerületek feldolgozása végbemegy.

A szem úgy működik, mint egy „műszer”: egy adott tárgyegyüttesről a retinára minden ember szeme lényegében ugyanazt a képet vetíti. Ebből viszont az következne, hogy ugyanazon körülmények között minden embernek pontosan ugyanazt és ugyanúgy kellene látnia. Az empirikus vizsgálatok azonban bebizonyították, hogy ez koránt sincs így. Attól a pillanattól kezdve, hogy a retináról az információ (ingerület) az *agyba* jut, már nem ugyanaz az észlelet van jelen az egyes emberek tudatában. Éppen ez az oka annak, hogy egész önálló tudományágak alakultak ki, amelyek a vizuális percepcióval foglalkoznak - vagy úgy, hogy az idegéletani folyamatokat tanulmányozzák, vagy úgy, hogy ezeket modellezzik.

A lélektan egyik dinamikusan fejlődő ága, az *érzékelépszichológia* az egyik legnehezebb kérdést, az érzet gondolattá alakulásának menetét vizsgálja. Mind mostanáig az érzékelés - észlelés - gondolkodás folyamatának kutatására megbízhatónak tartották a formális logika módszerét; új megközelítést és kérdésfeltevést csak a XX. század utolsó harmadának fiziológiai és pszichofizikai eredményei tettek lehetővé.

A következőkben vázaltszerűen ismertetem a vizuális érzékelés elméletével foglalkozó legjelentősebb korábbi filozófiai és pszichológiai téziseket, majd a ma általános érvényűnek elfogadott érzékelésméletemet, illetve a legutóbbi évek néhány neurológiai kutatási eredményét. Ez utóbbiak hatása valószínűleg hamarosan érvényesül az érzékelépszichológiában és más, ún. alkalmazott szakterületen, így előbb-utóbb az információközvetítésben is.

²² Balogh Jenő: A vizuális ítélet. Bp. 1990. 123-124. p.

²³ Gregory, Richard L.: Az értelmes szem. Bp. 1973., 13. p.

1.11 Az érzékelélmélet történeti fejlődése

Az ókori görög filozófia egyik alapvető jellegzetessége: az általuk „felfedezett” logika adta lehetőségeket vaskövetkezetességgel vitték végig - akkor is, ha *nem igaz*, vagy *nem szabatos premisszákból* indultak ki, és ennek következtében ugyan abszurd, de logikailag hibátlan következtetésekre jutottak. **Parmenidész** például azt állította: a létező egy és oszthatatlan. *Változás nincs; az érzékek világa: látszat.* Az egész filozófia történetét végigkísérte Parmenidésznek az a gondolata, miszerint *gondolni valamit, és a gondolat tárgyának létezni ugyanaz.* Azt a szellemi irányzatot, amely az érzékeken keresztül szerzett ismeretek igazsága ellen tiltakozik, antiszenzualizmusnak nevezzük. Ez a filozófiai irányzat végül oda vezetett, hogy **Gorgiasz** levonhatta a végső következtetéseket:

„Semmi sem létezik;
de ha léteznék is, nem lenne megismerhető;
de ha megismerhető lenne is, nem lenne közölhető.”²⁴

A klasszikus antikvitás nagy összefoglaló lángelméjének, **Pliniusnak** szinte ma is érvényes a következő megállapítása: „Az értelem a látás és a megfigyelés igazi eszköze, a szem csak mint csatorna működik közre, amikor továbbítja a tudathoz a láthatót.” Az arab tudósok elsősorban az optikában és egyes fizikai számításokban haladták túl a görögök teljesítményét. **Alhazen** (más néven: Ibn al Haiszam) volt az első, aki leírta többek között a szem működését, valamint a *camera obscura* elvét. Ő volt az, aki megtanította a középkori Nyugatnak, mi a különbség az érzékelés, a tudat és a következtetés között. Alábbi megállapítása ma is megállja helyét: „Semmi láthatót nem értünk meg pusztán látással, csak fényt és színeket érzékelünk.”²⁵

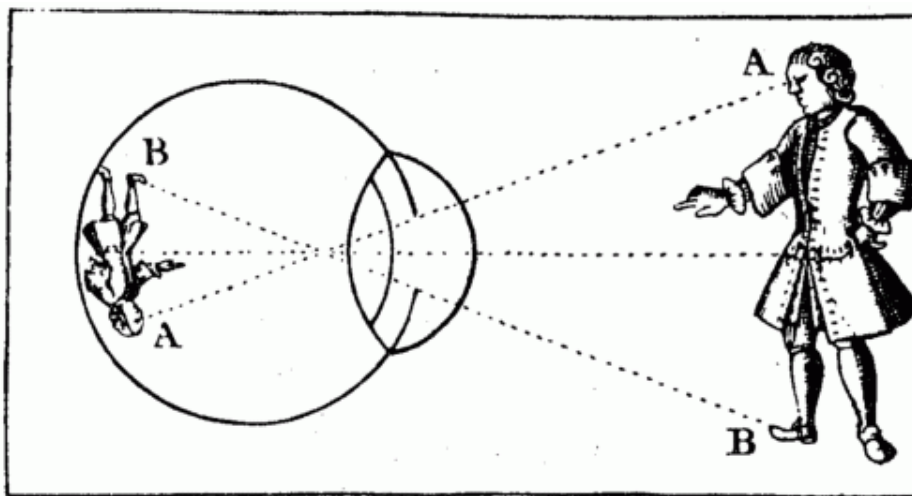


²⁴ Parmenidészt és Gorgiaszt Simonyi Károly *A fizika kultúrtörténete c.* könyvében idézi. Bp. 1986. 61-62. p.

²⁵ Gombrich, Ernst H.: *Művészet és illúzió.* Bp. 1972. 24. p.

A fényre vonatkozó ismeretek - amelyeket **Ptolemaiosz** is összefoglalt, majd **Alhazen** kiegészített, illetőleg továbbfejlesztett - lényegüket tekintve egészen a XVII. század elejéig változatlanok maradtak. A távcső feltalálása ekkor tette lehetővé mind a geometriai, mind a fiziológiai optika jelentős előrelépését. **Kepler** volt az első középkori tudós, aki helyesen fogalmazta meg a szemlencse szerepét. Értékes vizsgálatokat, és a maga korában merész kísérleteket végzett az emberi szem szerkezetével kapcsolatban **Sheiner páter**, akinek munkásságát Descartes is nagyra értékelte. Sheiner volt az, aki egy kioperált szem segítségével megállapította, hogy a szemben a retinán keletkezik az optikai kép. **Descartes**, aki azzal az igénnyel lépett föl, hogy saját világképével teljes egészében helyettesítse Arisztotelész világszemléletét, Sheiner vizsgálatait továbbfejlesztve meglehetősen pontossággal állapította meg, hogy a szem elé helyezett lencsék hogyan befolyásolják a fénysugár menetét. A fényérzet keltését ő annak tulajdonította, hogy a mindenséget kitöltő finom anyagrészek örvénylő mozgásából adódó nyomás a térben tovaterjed.²⁶ *La dioptrique* című munkájában már 1649-ben leírta, hogy a szemből látóidegek vezetnek az agyba, ahol a gondolatok is fészkelnek. A tárgyak nemcsak a szemmozgással láthatók, de az ember a látványt a lelkében is képes felidézni.²⁷

A XVII. század nagyszerű tudósai közül is kiemelkedik **Huygens** és **Newton**, akik egymástól függetlenül, de egymást kölcsönösen nagyra értékelve önálló kötetekben publikálták az optikáról vallott nézeteiket. Mind a mai napig Huygens nevéhez fűződik a fény hullámelmélete: „a fényt kibocsátó test meglöki a körülötte levő igen finom agyagnak, az éternek a részecskéit, majd ezek a meglökött részek rugalmas golyók módjára mozgásállapotukat továbbadják, és így a fény - ugyanúgy, mint a hang... - továbbterjed. Ahogy a levegő a hang hordozója, úgy az éter a hordozója a fénynek.”



Newton - akinek korpuszkuális optikai elméletét Huygens igen élesen bírálta - azt állította, hogy a fény sebesen mozgó részecskékből áll, és ezek meghatározott sebességgel terjednek tovább az üres térben is. E tézisének továbbfejlesztett változata és színelméletének számos megállapítása még ma is érvényes. Briliáns kísérleteivel például bebizonyította, hogy a fehér fény összetett szín, amelyet ha prizmával felbontunk, tovább nem bontható, ún. homogén színek jönnek létre, amelyek keverésével számos különböző, nem homogén szín állítható elő (többek között fehér is). Nagy jelentőségű volt Newtonnak az a feltételezése, hogy a fény

²⁶ Simonyi, i.m. 213-217. p.

²⁷ Pastore, Nicholas: Selective history of theories of visual perception, 1650 - 1950. New York, 1971. 18-20. p.

valamilyen térbeli periodicitással terjed - ez az elmélet már igen közel áll a XX. század elektromágneses rezgés-felfogásához.

Newton barátja, **Locke**, az angol empirista iskola kiváló képviselője, tagadja a descartes-i filozófiában alapvető *idea innata* (velünk született eszmék) létezését. Szerinte születésünkkel elménk *tabula rasa* (fehér lap), amelybe az eszmék érzékeinken keresztül, tehát a tapasztalás útján kerülnek. Híres mondása: „Nihil est intellectu, quod non fuerit in sensu.” (Semmi nem volt az elmében, ami nem volt előzőleg az érzékekben.). A tapasztalatban azonban különbséget tesz a külső érzékelés (*sensation*) és a belső elmélkedés (*reflexion*) között. Locke *tabula rasa*-jához **Leibniz** tette hozzá, hogy legfőbb az elménk maga volt jelen az érzéki tapasztalatok előtt az elménkben - ez a gondolat lesz később a kanti filozófia alapja.²⁸

Locke rendkívüli hatással volt kortársaira. Szenzualista álláspontja - mely szerint az ember összes ismerete, a lélek valamennyi képessége az érzetekre vezethető vissza - a metafizikán kívüli ismeretelméleti vizsgálódások előterébe kerültek. Ráadásul az a következtetés, hogy az ember minden lehetősége az emberi természettől vezethető le, jelentős szolgálatot tett a bontakozó felvilágosodás eszméjének és a polgárosodásnak, hogy aztán éppen a nagy francia enciklopédista, **Diderot** fedje föl a szenzualista álláspontban rejlő ellentmondást *Levél a vakokról* című munkájában. Diderot szerint az igazi probléma az, miképpen lehetséges, hogy - annak ellenére, hogy érzeteink csupán mi magunk vagyunk - nemcsak saját magunkat ismerjük meg érzeteinkben. Akivel Diderot említett munkájában vitatkozik, **Condillac** problémafelvetése a következő: ha minden ismeretünk az érzetektől származik, és érzeteink egyben a saját lelkünk módosulásai, miképpen lehetséges, hogy a dolgokat és azok tulajdonságait önmagunkon kívül vesszük észre. A francia felvilágosodás kiindulópontjaként szolgáló híres szoborhasználatában Condillac azt fejtegeti, hogy az ember „természeti állapota” egy szoboréhoz hasonló, amely a különböző szag-, hang-, íz- és fényhatásra szagot érez, hall, ízlel, lát, de önmaga számára nem lesz más, mint illat, hang, íz, stb. A „szobor” életében a tapintás jelent fordulatot - ennek köszönheti, hogy nemcsak a saját, de más testekről is közvetlen tudomást szerez.²⁹ A vita a XVII. század végétől kezdve tart arról, hogy a távolságérzékelés mennyiben köszönhető a látásnak, illetve a tapintásnak. A mi korunkban már elfogadott álláspont, hogy a taktilis érzéklet filogenetikusan *idősebb* a látásnál, de a térérzékelésben betöltött szerepe igazából még ma sem pontosan körülhatárolt.

Molyneux Condillac gondolatát viszi tovább, amikor azon elmélkedik, hogy ha egy vak ember tapintással megtanulja megkülönböztetni a kockát és a gömböt - vajon tudna-e köztük disztinkciót tenni, ha hirtelen látni kezdene? Mint a következőkben látható, mind **Hume**, mind **Berkeley** válasza erre határozott *nem* lenne. Molyneux 1692-ben publikált *Dioptrika Nova* című műve lett Berkeley empirikus elméletének alapja, bár Berkeley és Hume működése az empirista irányzat zsákutcájaként is felfogható. Berkeley szubjektív idealista álláspontja, a híres „Esse est percipi” a *Tanulmány az emberi megismerés alapelveiről* című értekezésében jelent meg 1710-ben. Híres-hírhedtté vált megállapítása a következő: „Az érzéki objektumok csak akkor léteznek, amikor észleljük őket: a fák tehát csak addig vannak a kertben vagy a székek a szalonban, amíg van, aki észleli őket. Amint becsukom a szememet, a szobában lévő bútorok semmivé válnak, és alighogy kinyitom, újrateremtődnek.”³⁰ Berkeley később tovább okoskodott, melynek eredményeként álláspontján módosított annyiban, hogy Isten mindig

²⁸ Huygens, Newton és Locke munkásságát Simonyi ismerteti, i.m. 262., 265 és 276. p.

²⁹ Condillac, Étienne Bonnot de: Értekezés az érzetekről. Bp. 1976. Az utószót Erdélyi Ágnes írta. 397-406. p.

³⁰ Berkeley, George: Tanulmány az emberi megismerés alapelveiről és más írások. Bp. 1985. 190. p.

gondolja a tárgyakat, így azok mégiscsak léteznek akkor is, ha az ember nem is észleli őket. Berkeley filozófiai gondolkodásának máig érvényesülő hatása azonban nem ebben, hanem a következőkben rejlik: „A szellem egyetlen egyszerű, osztatlan, aktív létező; amikor észleli az ideákat, akkor értelemnek hívjuk, amikor pedig létrehozza őket vagy egyéb műveleteket végez velük, akkor akarát a neve.”³¹ Mára a kifejezések ugyan kissé módosultak, de Berkeley óta meggyökerezett az érzéki (emocionális) és a tudati (racionális) tevékenység szétválasztása, sőt gyakran szembeállítása.

Hume briliáns elmével kritizálja az Arisztotelész óta logikai *axiómaként* elfogadott ok-okozati viszonyt, mely véleménye szerint csak a gyakori ismétlődés adta megszokás és egy téves logikai következtetés („post hoc, ergo propter hoc” - merthogy utána, ezért miatta) eredménye. „Az, hogy elménk működik, nagyon is függ bizonyos okoktól, de az, hogy az okok működnek, nem függ az elmétől.” - írja *Értekezés az emberi természetről* című munkájában.³² Hume szerint a külvilágról szerzett benyomásaink legfőbb támpontot nyújtanak a gyakorlati életben való eligazodáshoz, de arra már nem elegendőek, hogy a külvilág viszonyairól kellő tudáshoz jussunk. Hume agnoszticizmusa ösztönzi Kantot egy merőben új, *antidogmatikus* filozófia kidolgozására.³³

E korszak vázlatos ismertetésének méltó lezárása lehet Condillac *Értekezés az érzetéről* című munkájából két részlet, melyből az első az észlelet-émlékezet viszonyáról, a második pedig a tudatos észlelésről vallott felfogást mutatja be: „Érzőképességünk... megoszlik korábbi és jelenlegi érzetünk között: mindkettőt egyszerre vesszük észre, ám különféleképpen: az egyiket múltbelinek látjuk, a másikat meg jelenleg is meglévőnek... a jelenleg nem ható érzet úgy jelentkezik számunkra, mintha most is hatna. Az émlékezet tehát nem más, mint átalakult érzet.”³⁴ „Nem állítom tehát..., hogy szemünknek meg kell tanulnia látni, hiszen a szem szükségképpen lát mindent, ami benyomást gyakorol ránk; de mivel nem elegendő látni ahhoz, hogy ideát alkothassunk, azt állítom, hogy szemünknek meg kell tanulnia nézni.”³⁵

Descartes közvetlen követőinél, **Geulincx**-nél és **Malebranche**-nél még szükség van az állandó isteni beavatkozásra a világ dolgainak irányításában, de már náluk is felbukkan a később **Leibniz** által képviselt *monadológia* alaptétele, mely szerint a lélek és a test egymástól független szubsztanciák, csak a harmadik szubsztancia, Isten létezése kelti a közvetlen kapcsolat látszatát.³⁶

A tudományos fejlődés egyik virágkora volt a XIX. század dereka, amikor a természettudományok eredményei a korábbiaktól eltérő világszemlélet, a *materializmus* kialakulását és elterjedését tették lehetővé. A fő magyarázó elv már nem elsősorban a *harmadik szubsztancia*, az isteni jelenlét lett - ennek helyét elfoglalta a klasszikus mechanika, az energia-megmaradás elve és az elektromágneses térszemlélet.

Newton és Huygens korszakalkotó munkásságához képest a XVIII. században a fénytanban nem történt előrelépés. Az első jelentős tudományos eredmény a XIX. század első éveiben

³¹ Berkeley, i.m. 200. p.

³² Hume, David: *Értekezés az emberi természetről*. Bp. 1976. 236. p.

³³ Simonyi, i.m. 294. p.

³⁴ Condillac, i.m. 344. p.

³⁵ Condillac, i.m. 202. p.

³⁶ Geulincx, Malebranche és Leibniz karteziánus szemlélethez kapcsolódó viszonyát bemutatja Simonyi, i.m. 275. p.

született, amikor Thomas **Young** Newton elméletét továbbgondolva felfedezte az interferencia jelenségét, megalkotta a koherencia fogalmát és tisztázta a fény periodikus hullámtermészetét is. Newton szellemi hatása azonban még olyan erős volt, hogy hosszú évtizedekig *szentségtörésnek* tartották a korpuszkuláris elmélet tagadását. A fény hullámhosszának mérésére kifejlesztett interferométerrel ugyan fontos kísérleteket végeztek, de a periodikus hullámok továbbítására szolgáló szubsztancia újra csak „a mindent betöltő hipotetikus anyag, az éter” lett. Ennek a mechanikai közegnek a kutatásával telt el jóformán az egész XIX. század - annak ellenére, hogy születtek jelentős, ma is érvényesnek tekintett eredmények, amelyek létrejöttét nagyban elősegítette a technikai haladásnak köszönhető műszeregyüttes, a pontos mérések elvégzésének záloga. A kísérletek azonban hiába voltak pontosak, az eredmények újszerűek, az „éteri közeg” elmélete béklyót vert a fénytannra egészen addig, amíg a század utolsó harmadában meg nem született **Maxwell** alapvetően új gondolata, az elektromágneses fényelmélet. Rövid időn belül sikerült valamennyi jelentős optikai törvényt ehhez az egységes rendező elvhez igazítani.³⁷

Időközben Helmholtz megalkotta *Fiziológiai optiká-ját*, amely a XIX. században önállósodott tudomány, a lélektan sarkköve lett. Helmholtz, aki már 1850-ben megállapította az ideginger haladási sebességét, leszögezte: az *érzékelés*, a *stimulusok* pusztá regisztrálása nem azonos az érzéki benyomások felfogásának szellemi folyamatával. Az érzéklek nem célirányos feldolgozásából adódó *öntudatlan következtetésről* vallott felfogása már a XIX. század pszichológusai között is közhellyé vált.³⁸

A Helmholtz és követői által végzett élettani, kísérleti, pszichológiai valamint pszichofiziológiai kutatások ellenére a XIX. század második felétől a XX. század első harmadának végéig az emberi érzékelés mechanizmusának felderítése meglehetősen lassan haladt előre. A kutatásokat gátolta a két ellentétes szellemi irányzat, a mechanikus materializmus és a szubjektív idealizmus kizárólagosságra törekvő érvényesülése is. Ebből a „patthelyzetből” a funkcionalizmus elve mozdította ki az érzékelés-lélektan kutatóit, akik ma már elfogadják, hogy az észlelés teljes egészében aktív, tudatos tevékenység - egyben önszabályozó rendszer is - és mint ilyen, jól beilleszthető a XX. század második felének paradigmatisztikus elméleti keretei: a kibernetika és a rendszerelmélet közé. Eszerint a felfogás szerint „az észlelő alany - mint önszabályozó rendszer - a perceptív alrendszerével specifikus módon leképezi, reprodukálja, modellezi a tárgyi környezetét, illetve ennek bizonyos elemeit, egységeit, s így közöttük és az észlelés eredményeként létrejövő saját belső állapotváltozásai között meghatározott szempontból megfelelési egyezés jön létre.”³⁹

Eddig a viszonylagos konszenzust jelentő álláspont elfogadásáig azonban meglehetősen hosszú volt az út. Sokáig tartotta magát a klasszikus pszichofiziológia „érzet” fogalma, amely ebben a felfogásban tulajdonképpen egy elemi, pontszerű, a receptortól (az érzékszervtől) az agykéreg felé ható ingert jelent. Az „érzet” - mint elemi fizikai paraméter, amely ráadásul egy-egy érzékszervhez kötődő, önálló látási, hallási, tapintási stb. érzet - meglehetősen hosszú ideig érvényes fogalom volt a marxista gnoszeológiai elméletben, bár az utóbbi években itt is hangsúlyozták, hogy az érzet önállóan, az észlelettől függetlenül nem lelhető fel.

³⁷ Az elektromágneses fényelmélet kialakulását előkészítő Th. Young, majd Maxwell munkásságát ismerteti Simonyi, i.m. 330-332. p.

³⁸ Gombrich, i.m. 1972. 24. p.

³⁹ Váriné Szilágyi Ibolya: Az emberi érzékelés ismeretelméleti értelmezéséről. In: Magyar filozófiai szemle, 13(1969)6, 1019. p.

A XX. század elejének nagyhatású irányzata volt a *Gestalt-pszichológia (alaklélektan)*, amelynek elméleti alapját **von Ehrenfels** vetette meg még 1890-ben. A Gestalt-elmélet szerint a pszichikum akkor is megőrzi az érzékelt információ egészét, teljességét, megtartja alapvető struktúráját, ha esetleg egyes részei módosulnak, megváltoznak. Ez az *alak (Gestalt)* mint *agyi képmás* rögzül és a továbbiakban transzpozíciónak is alávethető. A *Gestaltosok a tárgyi egészet* posztulátumként kezelték, és feltételeztek olyan velünk született képességeket, amelyekkel az *egész* alakját, belső struktúráját az evidencia szintjén (*megkomponáltan*) fogjuk fel.⁴⁰ A Gestalt-elmélet volt az első, amely szakított a több évszázados empirikus beállítottsággal, de jelentősége nemcsak ebben rejlett: az alaklélektan lett az alapja az összes XX. századi érzékelélméletnek. Legjelentősebb képviselői Wertheimer, Köhler és Koffka voltak.

Az ókori görög filozófiától a XIX. századig a vizuális érzékelésről szóló vita - a számottevő fejlődés ellenére - a valóság és a látásérzet között feszülő ellentétéről, diszkrepanciáról folyt. A képi ábrázolás sok látványos eredménye - mint például a reneszánsz festők bravúrja, amellyel a domború kupolák belsejében úgy tudtak oszlopokat és más térbeli tárgyakat ábrázolni, mintha azok valóságosak lennének - végső soron hosszú időre zsákutcába vitte az érzékelélméletet. Hiába született meg a *camera obscura*, ez a maga idejében zseniális felfedezés - ennek azonosítása a szem működésével megint csak évszázadon át fékezte a vizuális érzékelélméletének fejlődését. Mint az előzőekben már olvashattuk, a camera obscura elvét Alhazen már a XI. században leírta, a megszerkesztett készülékbe G. **Cardano** 1550-ben⁴¹ már el is helyezte az első lencsét is, Kepler az 1600-as éves elején a szem és a camera obscura működését még mindig azonosnak tekintette - sőt, az egész optika kérdését a szem belüli kép létrejöttére egyszerűsítette le. A *Gestalt* éppen ezzel a szemlélettel szakított, amikor bebizonyította, hogy az emberi érzékelés nem korlátozható a fizikai törvényekre; az érzékelési folyamat elválaszthatatlan a megismerő alanytól, az érzékelő személytől.

A Gestalt-elmélet érvényességét megerősítette az akkoriban fellépő német Ganzheit („egészlegesség”) iskola és az amerikai strukturalizmus-irányzat is. Álláspontjaik találkoztak abban, hogy a funkciók egészlegessége, totalitása iránti fogékonyságot veleszületett tulajdonságnak tartják és ezeknek elsődleges helyet tulajdonítanak az érzékelésben is. **Wertheimer** 1925-ben publikált, a Gestalt-elmélet egyik alapműveként számon tartott munkája a *perceptuális szerveződés* törvényeiről hosszú évekre meghatározta az érzékelépszichológiai kutatásokat. **Koffka** az alaklátás, a szíkontraszt és a szíkonstancia terén ért el jelentős eredményeket. **Piaget** megalkotta a mentális képmás (*image*) fogalmát és praxeológiai irányba vitte tovább a Gestalt-elméletet. Ennek értelmében a perceptuális folyamatok eredetileg az ember gyakorlati tevékenységének szerves komponenseiként alakultak ki, ebből következik fejlődésük is. Piaget híres kísérleteiben a gyermeki tevékenységet és ezzel párhuzamosan az észlelési képességek fejlődését vizsgálta. Megállapítása szerint ahogy a gyermek tevékenységének bonyolultsága növekszik, ahogy egyre összetettebb kognitív feladatokkal találja magát szemben, úgy fejlődik perceptuális képessége is.

Az alaklélektan elméletén ugyan túllépett az idő, de jó néhány alapelvét továbbfejlesztették. **E. Rosch** például bebizonyította, hogy vannak olyan öröklődő pszichikus mintázatok, amelyek valamennyi történelmi korszakban és civilizációban fellelhetők. Ezek a *prototípusok* bizonyos alapszínekből és egyszerű mértani alakzatokból álló közös agyi mintázatok. A *Gestalt* érvényességét igazolja az is, hogy az ember absztrakciós képességének két fő rendező elvét a következőkben látják:

⁴⁰ Balogh, i.m. 28-29. p.

⁴¹ Pastore, i.m. 80-90. p.

1. a *koherencia-elv* alapján az amorf, szétszórt látási-hallási-tapintási ingereket az ember szervezett formába igyekszik hozni, ezért *érzékel* csillagképeket, báránnyfelhőket (ezen a tulajdonságon alapul a Rorschach-teszt is);

2. az *ambivalencia* azt jelzi, hogy az ember akár többszörös stabil állapotot is képes észlelni - például a megfordítható vagy kétértelmű ábrákban, a rejtett képekben stb.⁴² (vö. Rubin ábráival 30.p.)

Az érzékelés történelmi fejlődését természetesen a kognitív pszichológia elméletével kellene zárunk. A kognitív elv azonban olyan jelentős, hogy az információ-feldolgozás folyamatának tárgyalásakor majd külön idézem az 1.22 fejezetben.

1.12 A vizuális érzékelés mai elmélete

Az észlelés folyamatának elemzése elválaszthatatlan az ismeretelmélettől és az érzékelés-pszichológiától. Sok bonyolult elmélet létezett és létezik ma is, amely a tárgyi világ leképezését: a térbeli tárgyaknak a retinahártyán létrejövő síkbeli kivetülése és a térbeli helyzet tökéletes agyi *szimulálása* közötti paradoxont kívánja feloldani és megmagyarázni - közülük csak néhányat van módom ismertetni.⁴³

A korábbi és a mai vélemények csak egyetlen pontban nem mutatnak eltérést: *az észlelet minden ismeret forrása*. Mint a történeti visszatekintésből kiderült, korábban az érzékelést a jelenségek ismeretét adó lelki tevékenységként definiálták - a modern doktrína szerint az észlelés élménye nem más, mint egy belső információ-feldolgozó folyamat. A mindennapi érzékelés absztraháló jellegű és mint ilyen, az adott helyzetek lényeges vonásait választja ki a megfigyelés, a felismerés, az általánosítás stb. számára. Bár a fizikai kép önmagában véve biológiai szempontból jelentéktelen, az emberiség absztrakt gondolkodásának fejlődésében beláthatatlan következményekkel jár az a tény, hogy az ember nemcsak az őt közvetlenül körülvevő valóságra, hanem a képek által reprezentált helyzetekre is tud gondolataiban vagy cselekedeteiben reagálni.

Amint már esett róla szó, az ideghártyán létrejövő valóságos kép megfelelő műszerrel egy külső szemlélő számára látható lenne, de maga az érzékelő személy nem látja e kettős képet. Ez a jelenség azonban *csak a látszót, a látszatot* adja, hiszen az érzetek (az ingerek) az optika törvényeinek megfelelően rendeződnek el a retinán. Balogh figyelmeztet arra, hogy az észlelési folyamat leírásakor sokan beleesnek a „nolens-volens” csapdájába: összetévesztik a jelenséget annak lényegével.⁴⁴ A vizuális érzékelésben a lényeg az absztrakt gondolkodásban van.

Neisser szerint a látásban a legfontosabb szerepet a kognitív struktúrák, az ún. anticipációs sémák játsszák; ezek funkciója, hogy az észlelőt előkészítsék arra, mely információkat vegyen inkább figyelembe - ezzel mintegy vezérlik a *nézés* tevékenységét. Szinte valamennyi elmélet hangsúlyozza a korábban megszerzett tudásnak az érzékelésben játszott döntő fontosságát. Neisser ezt így fogalmazza meg: „csak azt vagyunk képesek látni, amiről tudjuk, hogy hogyan

⁴² Az alaklélektan képviselőinek munkásságáról bővebben Pastore kiváló tanulmánykötetében a 268-319. és Ádám idézett művében (ld. 77. sorszám alatt) a 46-56. oldalakon olvashatunk.

⁴³ Tekintettel arra, hogy a magyar nyelv az érzékelés folyamán létrejövő képet és a „valamit” ábrázoló képet egyazon kifejezéssel jelöli, a továbbiak egyértelmű kifejtése érdekében - ahol szükséges a megkülönböztetés - „észleleti kép”-ként jelölöm az előbbit és „fizikai kép”-ként az utóbbit.

⁴⁴ Balogh, i.m. 119. p.

nézzük” - tehát a már meglévő séma határozza meg, hogy mit észlelünk.⁴⁵ Gregory szerint: mivel az érzéki információ tökéletlen, „nem azt hisszük, amit látunk - bizonyos mértékig azt látjuk, amit hiszünk”. Ezen állítására az intellektuális világtér megváltozását hozza fel bizonyítékkul: az utóbbi évszázadok tudományos eredményei, illetve a bennünket szüntelenül elárasztó hatalmas mennyiségű vizuális információ lényegében meghatározza világlátásunkat.⁴⁶ Érdekesen rímél erre **Richardson** véleménye a XVIII. századból: „Nagy igazság az, hogy senki sem látja, milyenek a dolgok, aki nem tudja, milyennek kell lenniük.” **Ruskin** még tovább megy: „kiműveletlen érzékszervekkel nem lehet meglátni a természet igazságát”.⁴⁷ A *kiműveltség, tudás, hit, séma* és az információ-feldolgozás makromodelljeinek *hosszú távú memóriatára* között a megfelelés egyértelmű - ez az a bázis, amelyre évezredek kultúrák épülhetnek. Abból a folyamatból, amelynek eredményeként a nyugati kultúrákban nevelkedett ember megtanulja, hogy a látott dolgoknak nem az alakja, csak a *térbeli helyzete*, nem a színe, hanem a *megvilágítása* módosul a tér- és időbeli változásoktól függően, elsajátítja a dolgok állandóságába vetett hitet is. Innen már csak egy lépés az arisztotelészi különbségtétel a *lényeg* és az *esetleges* között - ez viszont nem más, mint a világ állandóságába vetett hit kodifikálása. Ezt az *állandóságot* egyes akcidensek (járomlékos elemek) - mint a látás szöge, a fény visszaverődése vagy a távolság megváltozása - csak módosítják, de meg nem változtatják. Az egyes kultúrkörök *látásmódját* is meghatározzák a *vizuális konvenciók*: a nyugati kultúrákban nevelkedett ember számára például evidencia, hogy „a fény mindig felülről és balról jön”.⁴⁸

Ugyancsak konvenciónak és tanulási folyamat eredményének tartják a kétdimenziós képen a perspektíva szabályainak megfelelő térábrázolást. Az alaklélektan természetesen ezt a fel-fogást is elutasítja. A Gestalt-pszichológusok szerint az érzékelésben a tanulás és a tapasztalat szerepe minimális, szerintük az *érzéki észrevezés* nagyon is általános és szükségszerű ahhoz, hogy csak tanulás útján lenne elsajátítható.

A továbbiakra nézve fogadjuk el azt az állítást, hogy a *kép* tulajdonképpen nem más, mint a *térbeli tárgy síkbeli kivetülése*. „A vizuális érzékelés csodája az a képesség, hogy a szemben létrejövő optikai képből ki tudjuk olvasni a nem optikai valóságot.” - írja Gregory, és ez más szavakkal azt jelenti, hogy noha a vizuális érzékelő rendszer: a szem és az agy a tér-idő dimenziót síkban és szimultán érzékeli, a tudat kiegyenlíti a sík vetületet úgy, hogy a fizikai valóságnak megfelelően tudunk a térbeli helyzetekre és az időbeli eltérésekre reagálni.⁴⁹ Mai tudásunk szerint az észleleti kép kialakulása több, időben egymást követő összetevőjű folyamat: az első a tárgy keresése és megtalálása, ezt követi a feladatnak megfelelő információ tartalom kiemelése a tárgyból, majd megismerkedés a kiválasztott tartalommal.

A tárgyak megkülönböztetése a környezettől mindig izgatta a vizuális érzékeléssel foglalkozókat. Gyakorlatilag ugyanez a kérdés merül fel a kétdimenziós ábrázolásban az alap (háttér) és az ábra (forma) elkülönítése során is. E téren a legismertebbek **Rubin megfordítható ábraalap** mintái, amelyek két különböző forma közös határvonala mentén egyszer az egyik ábrát látjuk alapnak és a másikat formának, majd éppen fordítva. Rubin szerint tetszőlegesen választjuk ki, mit tekintünk ábrának: „egy területből jelentést olvasunk ki, ha alaknak

⁴⁵ Ulric Neisser: Megismerés és valóság. Bp. 1984. 30. p.

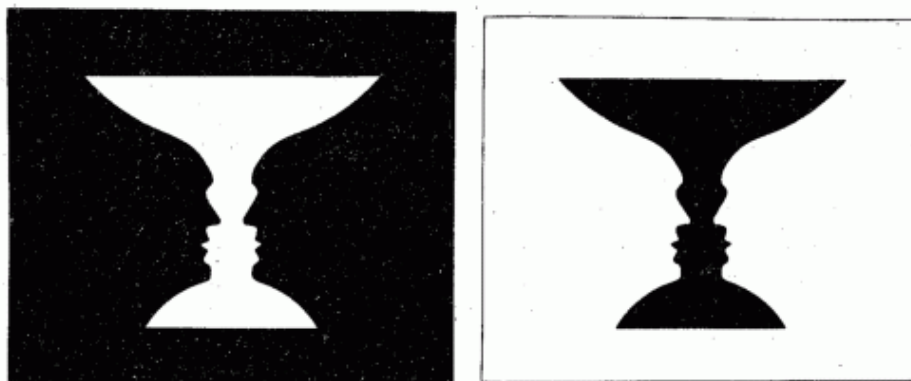
⁴⁶ Gregory, i.m. 13. p.

⁴⁷ Richardsont és Ruskint Gombrich idézi, i.m. 1972. 22. p.

⁴⁸ Gombrich, i.m. 1972. 245. p.

⁴⁹ Gregory, i.m. 33. p.

tekintjük és nem olvasunk ki belőle semmit, ha háttérnek látjuk.”⁵⁰ Erre pontosan rímelt a Gestalt-pszichológia megállapítása, miszerint forma (alakzat) az, amit a tudatunk *egységes egészként* érzékel. Ma már ez a szubjektív megközelítés túlhaladott, bár a probléma kiterjesztésére: a tér és a térbeli tárgyak megkülönböztetésére ma sincs adekvát válaszuk. Rubin kísérleteinek jelentősége vitathatatlan, de a belőlük levont következtetéseket helytelen volt általánosítani: az általa használt vonalas ábrák az ábrázolás szélsőséges esetei, a fizikai képek túlnyomó többsége nem ilyen határozott síkokból tevődik össze; a valóságban nemigen találunk ilyen egyértelmű példákat.



A tárgy és a tér *különvalóságának* értelmezése nemcsak az elvont gondolkodásban jut szerephez: a természetből sok példát tudnánk felhozni hol arra, hogy a környezettől vizuálisan ne különüljön el egy élőlény (mimikri), hol arra, hogy erősen különbözzön a *tértől* egy szerves *egész* (pl. egy virág).

Az észleleti kép kialakulásának perceptuális cselekvései nagyban függenek az életkortól - erre példa lehet az, hogy a három éves kisgyermek még nem emeli ki a kontúrt, mint kötelező információs jegyet. Mint **Arnheim** írja, az észleleti fogalmakat a kisgyermek még nem képes *individualizálni*: számára *kutyaság* létezik, és nem egyes kutyák. Az életkorral együtt fejlődik a felismerési és a reprodukciós képesség is: minél több *vizuális fogalmat* örzünk emlékeinkben, annál finomabb megkülönböztetéseket tudunk tenni az észlelt tárgyak között.⁵¹

Wartofsky szerint az emlékezet a képzelettel társulva túlvisz a konkrét észlelési folyamatokon, de mindkettő kötődik még az érzéki észlelés közvetlen képzetanyagához. Egészen más absztrakciós folyamat kapcsolódik azonban az érzékileg észlelt vonások szimbólummal, *kóddal* való megjelenítéséhez, mint például a képi ábrázoláshoz vagy a nyelvhez. Egyes szerzők analógiát állítanak fel az idegrendszerben lejátszódó észlelési folyamat és a nyelvi leképezés között: szerintük a fogalmi kódoláshoz hasonlóan alakul át elektromos vagy *kémiai jellé* az érzéki inger is. Az élő nyelvekben a nyelvi struktúrák fejlődése során a szimbólumrendszer régen elkülönült azoktól a közvetlen észlelési helyzetektől, amelyeket ábrázol. Ez a folyamat - a közvetlen külső észlelési vagy motorikus tevékenységből való absztrahálás - odáig jutott el, hogy a dolgok helyett már szimbólumokkal dolgozunk. Az észlelt dolgot és helyzetet szó és mondat helyettesíti - a szimbolikus nyelvi absztrakció a közvetlen észlelés és cselekvés összefüggéseivel szemben bizonyos önállóságra tett szert.⁵²

⁵⁰ Rubin megfordítható ábraalap mintáit Gregory közli, i.m. 17. p.

⁵¹ Arnheim, Rudolf: A vizuális élmény. Bp. 1979. 58. p.

⁵² Wartofsky, Marx W.: A tudományos gondolkodás fogalmi alapjai. Bp. 1977. 44-46. p.

Rövid és szükségképpen elnagyolt filozófiatörténeti kirándulásunkat zárjuk egy napjainkban egyre növekvő táború filozófiai módszer bemutatásával. Az egyes filozófiai irányzatok közötti párbeszédre törekvést, a korábbi eredmények átvételét, az adott kor filozófiai problémáival való szembesülést tűzi ki célul a B. Lonergan által a *megértés megértésének* definiált *transzcendentális* módszer. Három alapkérdése: „Mit teszek, amikor megismerek? Miért megismerés ez a tevékenység? Mit ismerek meg, amikor ezt teszem?” Először csodálkozunk, majd kérdezzünk, később kutatunk. Az ember kutató szelleme mindenről mindent tudni akar. A kérdést megértés követi, majd ezt a fogalom, a definíció. Az emberi szellem megkülönbözteti az érzékelhetőtől az érthetőt, a gondolkodástól a létet. A transzcendentális elemzés kétfajta tudatosságot tételez föl; a kifejtett, objektívált, illetőleg az implicit, nem tárgyiasított tudást. A tudati tevékenység elemzése arra a következtetésre juttat bennünket, hogy a kérdésfeltevésben, a megértésben és az ítéletben egyaránt az „objektív valóság előzetes ismerete mutatkozik meg” - sőt, a kérdés önmagában hordozza a lehetséges válaszok mikéntjét.⁵³ (Vö. Ryle Dilemmáival a 2.2 sz., *A sokarcú kép* c. fejezetben)

1.13 A vizuális érzékelés folyamata

A vizuális érzékelés meghatározott korlátok között mozog: az ember számára az ún. látható színek hullámhossza 0,35-0,7 μm között található (ezek tulajdonképpen *hangmagasságnak* felelnek meg). A látást a *fényerősség*, a *fényintenzitás* és a *telítettség* befolyásolja. Az ember által érzékelhető fényerősség *dimenziója* néhány fénykvantumtól (10^{-6} lumen) az ún. telítettségi küszöbig terjed. Ez az óriási különbség az ingerület vezetésében azonban csak látszólagos, a recehártya érzékenysége a nagyságrendi eltérésre nem tud reagálni.

A *színérzéket* három monokromatikus szín: a *kék*, a *zöld* és a *vörös* kombinációjára vezethető vissza, a látóhártya ugyanis csak ezt a három főtípust képes szétválasztani. A *színlátás* elsősorban az agykéregben zajló folyamatok eredménye: az agykéreg a már említett három alapszín kombinációjából akár 160 színárnyalatot is képes elkülöníteni egymástól. A színlátás *képessége* egyénenként jelentős eltéréseket mutat: a színek érzékelésében a tanulási folyamat szerepe egyértelműen kimutatható: egy képzett és gyakorlott ember akár több tízezer színárnyalatot is fel tud ismerni.⁵⁴

Valamely fizikai objektum helyét a térben a következőképpen érzékeljük: az egyes tárgyak külső felületeiről a fényhullámok egyenes vonalban terjedve jutnak a szembe, ahol a térkoordináták a recehártyán mintegy vetületben jelölik meg az egyes fénykibocsátó pontok helyzetét. A domborulatok érzékelését a két szem parallaktikus koordinátája járulékos módon fejezi ki.

A szem ún. megkülönböztetési képessége az optikai tengely körül 1 szögperc, a látómező szélei felé haladva ez az érték 1 szögfokra növekszik. A két szem által alkotott *látómező* közel ellipszis alakú, melynek nagytengelye $180\text{--}200^\circ$, kistengelye 120° körüli szöget zár be. A látómezőből érkező fényingerek a retinán olyan centrális optikai rendszerbe szerveződnek, amely a látómezőben lévő tárgyak *hű* tükörképének felel meg. A retinán létrejövő kép azonban csak mint *potenciális kép* van jelen.⁵⁵ A képi információk észleléséhez és feldolgozásához bizonyos időre van szükség: az ún. küszöbvizsgálatok eredményei szerint ez az érték 10-20 bit/sec közé esik. Az érzéki ingerek terjedési sebessége az idegrostokon 1-100 m/sec lehet.

⁵³ Nyíri Tamás: A filozófiai gondolkodás fejlődése. Bp. 1993. 492-495. p.

⁵⁴ Hámosi József: Nem tudja a jobb kéz, mit csinál a bal... : az emberi agy aszimmetriái. Bp. 1985. 51. p.

⁵⁵ Balogh, i.m. 130. p.

Mai tudásunk szerint az *emberi látórendszer* vázlatos működése a következő: a szembe jutó fény a retinát ingerelve elektromos impulzussá alakul, majd a látóidegen át az agyba jut. Az idegrendszert felépítő idegsejtek, a *neuronok* három részből: a *sejttestből*, a *dendritekből* és az *axonokból* állnak. Az axonok az egyik sejtől a másikba kapcsolódó hosszú nyúlványok (hosszuk akár a 2 métert is elérheti), a dendritek pedig a rövidebb nyúlványok. A neuronok közötti tér ingerületátvivő anyaggal van kitöltve, amely idegimpulzus esetén a *kémiai hírvivő* szerepét tölti be. A neuronok közötti kapcsolódást biztosító helyeket *szinapszisoknak* nevezzük. Az idegsejt különleges tulajdonsága, hogy az axonok egész hosszában képesek idegimpulzusokat továbbítani. Az *idegimpulzus* pedig nem más, mint a sejt belső elektromos potenciáljában beálló lokális változás, amelynek oka a sejtmembrán ionáteresztő képességének gyors megváltozása. Ez a folyamat - amelyet depolarizációnak nevezzünk - kb. 1 millió-od másodperc alatt megy végbe, az így keletkezett impulzus pedig (mint az előzőekben már említettük) az idegroston 1-100 m/sec sebességgel terjed. Az axon végén beérkező impulzus kémiai vivőanyagot szabadít fel, amelynek hatása a következő idegsejt membránjára kétféle, mégpedig egymással ellentétes lehet: vagy depolarizálja a sejtet és ezzel saját impulzus kibocsátására készíti, vagy növeli a membrán potenciálját, amely a következő depolarizáció során képes továbbbútni a vele kapcsolatban álló sejtekhez. A depolarizáló hatás a serkentő, a potenciálnövelő pedig a gátló szinapszisokon keresztül jön létre.⁵⁶

A retina szerkezetét kutatja R.H. **Masland**, aki a retinát nemcsak fényérzékeny sejtek gyűjtőhelyének, hanem ennél jóval többnek: a központi idegrendszer *kihelyezett részének* tartja. Az egymással összeköttetésben lévő idegsejtek, a neuronok már egyfajta képelemzést is végeznek: ennek eredményeképpen a *nyers* vizuális jelek egyes vonásai már a látókéregbe jutás előtt hangsúlyt kapnak. A korábbi kutatások kiderítették, hogy a retinát felépítő idegsejtek öt fő típusba sorolhatók. Közülük három típus - a *fényérzékelő sejtek*: *csapok* és *pálcikák*, a *bipoláris*, illetve a *ganglionsejtek* - a retinából közvetlenül az agyba futó pályát alkotnak. Két típus viszont - a *horizontális* és az *amakrin* (ti. *nem hosszú rostú*) sejtek keresztirányú pályát alkotnak a retinán, így ellenőrizve és módosítva az agyi pályákra jutó üzeneteket. Masland újabban bebizonyította, hogy a fent vázolt öt sejtípus oly sok, egymástól eltérő altípust foglal magába, hogy az elemek száma akár az ötvenet is elérheti. A neurobiológia előtt - az eddigi, a kisszámú alapelem közötti kölcsönhatás felderítése helyett - álló legnagyobb kérdés: miért van szükség ennyi sejtípusra? A látóideget a ganglionsejtek axonjai alkotják, melyek többsége fény hiányában is aktív, tehát axonjaik mentén *idegi impulzus*, más szóval akciós potenciál mutatható ki. A fényhatásra külső sebességük jelentős növekedésével vagy csökkenésével reagálnak. Minden egyes ganglionsejt a látótérnek csak egy, pontosan körülhatárolható részére reagál. Ezt a meglehetősen kis területet az adott sejt receptív mezőjének nevezik. A receptív mező és környezete egymással fordítottan reagál (serkentő, illetve gátló hatás lép fel) - ennek következtében ez a fajta ganglionsejt már bizonyos egyszerű kontraszt-kiemelésre is képes. Egy más típusú ganglionsejt a fényinger mozgásának tényére és a mozgás irányára érzékeny - úgy is mondhatnánk: *irányszelektív*. Ha a fényinger nem mozog, az egész receptív mező egyforma választ ad, ha mozog, akkor viszont egy meghatározott irányban hosszantartó akciós potenciál-sorozattal reagál, míg más irányokra kevésbé, vagy egyáltalán nem *válaszol*.⁵⁷

⁵⁶ Blakemore, C.: Hogyan csapható be az agy? In: Illúzió a természetben és a művészetben. Bp. 1982. 9-50. p.

⁵⁷ Masland, R.H.: A retina szerkezete. In: Tudomány, 3(1987)2. 54-64. p.

A ganglionsejtek két nagy típusa a színérzékelésben játszik eltérő szerepet. A nagy ganglionsejtek *színvakok* - tehát nem képesek a különböző színekre érzékeny csapokról érkező információt megkülönböztetni. Ezzel szemben a kis ganglionsejtek érzékelik a csapsejtek által továbbított szint is. Sikerült arra a régi megfigyelésre is magyarázatot találni, hogy vajon gyér megvilágításnál miért színvakok az emberek? Kiderült, hogy a színekről információt továbbító hullámhosszra érzékeny csapok csak egy bizonyos fényintenzitásszint fölött működnek; ha a megvilágítás ez alatt az érték alatt marad, a szem nem képes a színeket érzékelni. A csapsejtek három különböző típusa ismeretes, ezek más és más pigmentet (fényelnyelő molekulákat) tartalmaznak, amelyek a hullámhossztól függően érzékelik a színt.⁵⁸

A *bipoláris sejtek* a retina külső részéből - ahol a horizontális sejtek vannak - vezetik az ingerületet a retina belső részébe, majd innen az agyba. A rendkívül nagy változatosságot mutató *amakrin sejtek* (eddig mintegy 30 féle alakot sikerült kimutatni) rendeltetése közül mostanáig egyet tudtak minden kétséget kizáróan bizonyítani: ez pedig egyes *irányszelektív* ganglionsejtek átmeneti akciós potenciáljának erősítése.

Marton Magda az állandó tér észlelésére irányuló kutatásai során a szemmozgás és a bioelektromos folyamatok együttes vizsgálatával mérte a vizuális információ feldolgozását. Miközben környezetünket másodpercenként 2-4 ugró (*szakkádikus*) szemmozgással nézzük, mégis folyamatosan látjuk. A szem ugrását saját magunkon nem észleljük, pedig látásunk szaggatott, diszkontinuus *mintavételekből* áll. A vizuális folyamat szakkádikus jellege az idegrendszeri feldolgozó folyamat következtében eltűnik, és a látási élmény folytonos lesz. Marton **Gaarderre** hivatkozik, aki megállapította, az ugró szemmozgásnak a látás fenntartásában *homeosztatis*us, szabályozó szerepe van. A látórendszer az átlagosan 300-500 msec időtartamú fixációk során egy-egy szemmozgás végén visszajelző (feedback) információt kap.⁵⁹

Az 1981-es Nobel-díjasok egyike, Roger W. **Sperry**, az agyféltekék működése és egyes információ-feldolgozó folyamatok vezérlése között kimutatható kapcsolatok vizsgálatára kapta a kitüntetést. Kísérleteivel igazolta a két féltekének az információ-feldolgozásban játszott eltérő szerepét. A *bal félteke szeriális, elemző* képessége a beszéd értelmezésében, a matematikai jellegű feladatok megoldásában, a *jobb félteke összegző* tulajdonsága pedig a tér- és színlátásban, valamint a mintafelismerésben játszik elsődleges szerepet. Kimutatták azt is, hogy a bal félteke a nyelvi jeleket egészen atomizált formában, szekvenciális sorrendben dolgozza fel, de az írott szövegek betűit a két félteke mintegy „munkamegosztásban” érzékeli. A fonetikai és szemantikai értelmezés kizárólag a bal féltekében zajlik (erre a „néma” jobboldal képtelen), a betűk vizuális-geometriai jellegzetességeit, a görbék és vonalak által alkotott mértani alakzatokat viszont a jobb félteke érzékeli. Az írott szöveg olvasása közben két, közel szimultán folyamat zajlik: a jobb félteke a betűk, szavak geometriai sajátosságait, a bal pedig a szavak hangzását, jelentését hasonlítja össze és azonosítja a memóriájában tárolt képi, illetve nyelvi elemekkel. (vö. Neisser kognitív sémáival) Ez a felismerés magyarázatot ad arra a megfigyelésre, hogy a *fonetikus ábécét* használó népeknél a verbális, analitikus, lineáris információ-feldolgozásban a bal, a vizuális, térbeli, szintetikus folyamatokban a jobb félteke vesz részt. Ezzel szemben a *képirásra* épülő közösségeknél a verbális, analitikus, szekvenciális feldolgozásban a jobb félteke szerepe dominál.

⁵⁸ Livingstone, M.S.: Művészet, illúzió és a látórendszer. In: Tudomány, 4(1988)3. 58-65. p.

⁵⁹ Marton Magda: Az állandó tér észlelése. In: Pszichológia, 1(1981), 331-346. p.

Bár egzakt mérésekre csak a mostani, az agy bioelektromos rezgéseit követni tudó műszer-együttes ad lehetőséget, már a XIX. században is leírták az agy kétféle, egymástól eltérő működését. **Jackson** *propozicionális* gondolkodásnak nevezte az absztrakt, logikus, analitikus tevékenységet, amely beszéddel, írással fejezi ki magát, és *oppozicionálisnak* a holisztikus, szintetikus képességet, amely főleg a képek értelmezésében mutatkozik meg.⁶⁰ A két félteke a kéréstesten keresztül van egymással összeköttetésben, az itt futó idegpályák biztosítják az állandó kapcsolatot és kölcsönhatást.

Végezetül még egy érdekesség: az agyban lévő oldalsó térdestestekben a kis méretű sejtekből álló ún. *parvo-rendszer* a szíkontrasztról, a nagy méretű sejtekből álló *magno-rendszer* a fényerőkontrasztról hordoz információt. A magno-rendszer sejteiből a látókéreg meghatározott rétegébe, innen a látókéreg egy másik részének vastag sávjaiba kerülnek az idegimpulzusok. A jelek itteni elemzése a mozgásról, illetve a mélységről szolgáltat információt. A parvo-rendszer viszont a látókéreg ún. foltközeibe juttatja az impulzusokat, ezek a látókéreg halvány sávjaiba kerülve az alakról tájékoztatnak. A parvo- és a magno-rendszerből jövő információk összekapcsolása a belső látókéreg vékony sávjaiban történik, majd innen vetül a látókéreg szintetizáló munkát végző részére. E működési vázlatot **Livingstone** ismerteti, akinek felfedezései nyomán lett ismertté az a tény, hogy a vizuális jeleket nem egyetlen hierarchikus rendszer, hanem legalább három különálló rendszer elemzi az agyban. Egyelőre még csak valószínűsíteni lehet, hogy az alakról, a színről, illetve a mozgásról és térbeli szerveződésről egymástól elkülönítve folyik az emberi szembe jutó vizuális információk feldolgozása.⁶¹

A vizuális érzékeléssel kapcsolatos kérdésekre századunk második felében már nagyrészt választ adott a tudományos kutatás. Többek között fény derült egy igen érdekes jelenségre, a vizuális illúziók létrejöttének hatásmechanizmusára is. Ennek alapja az a fiziológiai tény, hogy ismételt erős ingerek hatására az idegsejtek elfáradnak (nem csak a látásban résztvevők), illetőleg alkalmazkodnak az állandó ingerülethez. Az agykérgi irányérzékelő receptorok részben szelektív kifáradása, illetve adaptációja az oka érzécsalódásainknak. (Például ha sokáig nézünk egy folyót, majd hirtelen a partjára pillantunk, eleinte a partot is mozogni látjuk. Hasonló mechanizmus miatt az alábbi ábrán egy háromszög vonalait „látjuk” ott, ahol sem vonal, sem háromszög nincsen.) Mind a mai napig nincs azonban kielégítő magyarázat a *háromdimenziós térlátásra*. Általánosan elfogadott vélemény szerint a két szemben önállóan létrejövő két retinakép közti kismértékű arányeltolódás érzékelésének a képessége, a sztereoszkopos látás biztosítja a térlátást. Ennek ellentmond az a tény, hogy mélységérzékelésre azok az emberek is képesek, akik csak egy szemmel látnak. Erre a jelenségre azonban egyelőre még nem tud választ adni a fiziológia.

Mint az előzőekben nyomon követhető, a látás nemcsak reprodukáló, hanem *értelmezési folyamat* is: a látvány értelmezése jóval magasabb szintű tevékenység mint a külvilágról alkotott képmás létrejötte. A retinán, de még az agy felszínén reprodukált kép is kétdimenziós, az észlelet viszont lehetővé teszi a háromdimenziós térben való biztonságos tájékozódást is. Az emberi érzékelést tehát végső soron az agysejtek aktivitása határozza meg. A vizuális érzékelés végeredményét ugyan már a retinában végbemenő információ-feldolgozó folyamat kezdi kialakítani, de az észleleti kép szintetizálása a magasabb rendű élőlényeknél a látókéregre hárul.

⁶⁰ Sperry-ről és Jackson-ról Hámosi ír, i.m. 63., 130. p.

⁶¹ Livingstone, i.m.

1.2 Néhány megközelítés az emberi információ-feldolgozás folyamatához

Sokáig tartotta magát az az álláspont, hogy az *emberi test a térben helyezkedik el*, ahol alá van vetve mindazon *mechanikai törvényeknek*, amelyek az összes többi térbeli testet is irányítják. Ezzel szemben az *emberi szellem nem térbeli*, működése nem nyilvános és nincs alávetve mechanikai törvényeknek. A test és a szellem kölcsönösen hat egymásra, az ember a tudat, az öntudat és az introspekció révén és ez utóbbi folyamán szerez tudomást saját szellemi állapotáról és tevékenységéről. A fizikai lét tér- és időbeli, anyagból épül fel, vagy az anyag a funkciója, a szellemi lét viszont nem tér- és nem időbeli, tudatosságból áll, vagy a tudat a funkciója. Mindebből következően az *ember két párhuzamos*, egy belső és egy külső *történetet él át*.

Ezt a „hivatalos elméletet” élesen támadja Gilbert **Ryle**, aki ezt a *kettős-élet elvet* a „gépben lakozó kísértet dogmájának” nevezte és a radikális kategória-hibák egyikének tartotta. Szerinte ugyanebbe a karteziánus kategória-hiba körbe tartozik **Galilei** minden térben lévőre kiterjesztett mechanikai elmélete is. **Hobbes** - logikailag végiggondolva ezt az elvet - megállapította, hogy „ennek következtében az ember csak a bonyolultság fokában különbözik az óraműtől”. **Descartes** - aki határozottan elkülönítette a térbeli - mechanikai, illetve a nem-térbeli - nem-mechanikai mozgásokat - vallásos, morális alapról elutasította Hobbes álláspontját. Descartes elmélete, a *paramechanikai hipotézis* a szellemet is *dolog*-nak - csak a testtől különböző típusúnak, a szellemi folyamatokat is ok-okozatok láncolatának - csak a testtől eltérő *fajú*-nak tartotta.⁶²

Ryle sziporkázó érvelése nyomán szertefoszlik a kontraszt szellem és anyag között: ez ti. nem *rész-egész* és nem *ellentét* kérdése: az idealizmus, illetve a materializmus „helytelen kérdésre adott válasz”. Ryle szerint *a szellem és az anyag nem azonos logikai típusú terminusok*, ezért „szembeállításuk értelmetlen”. az emberek tevékenység-stílusa és -módja önmagában az a mód, ahogy szellemük működik: „a szemmel látható értelmes tevékenység nem jele a szellemi működésnek, hanem maga a szellem működése.” Az *érzet* fogalmát is rendszerint csak az észleletek specializált családjára vonatkoztatják. Ryle mesterkéltnek tartja az *érzetfiziológia* és *érzetpszichológia* terminus használatát, alkalmazását pedig egyenesen *áltudományosnak*, a karteziánus elmélet továbbélésének véli. Szerinte az érzetekben nincs semmi „szellemi”; „az érzetnek nincs mérete, alakja, helye, színe, szaga” stb., „az érzet nem jelent sem megismerést, sem tévedést”. Az érzéki észlelés nyomán létrejövő képek „tulajdonosuk magántermészetű vizuális terét” töltik be - eredetük fizikai és fiziológiai, de nem feltétlenül pszichológiai.⁶³

Gilbert Ryle metafizika-ellenes álláspontja - amely csak egy kiragadott példa a kortárs filozófusok véleménye közül - azért is érdekes számunkra, mert általa érzékelhetjük, hogy a filozófus kristálytisztá érvelése ellenére még sokáig él tovább a közgondolkodásban, de más tudományokban is a korábbi szellemi hagyomány. Ryle hiába bizonyította be, hogy a *szellemi* nem jelöli a dolgok vagy események olyan státuszát, amelynek következtében ezeket a *fizikai világban* nevezett *valamiben*, mint egy raktárban, tilos lenne elhelyezni - illetve fordított értelemben lehet-e különbséget tenni bizonyos dolgok *szellemi* vagy *fizikai* státusza között. Később látni fogjuk, hogy a Ryle által „filozófiailag semmitmondó”-nak tartott *fizikai világ* fogalma milyen tartósan érvényesül a tudományos gondolkodásban is.

⁶² Ryle, Gilbert: A szellem fogalma. Bp. 1974. 19-23. p.

⁶³ A Ryle-idézetek sorra: i.m. 26-29. p., 81. p., 295-310. p.

A vizuális érzékelés elválaszthatatlan az emberi gondolkodástól: az érzetek gondolattá alakulásának a folyamatát azonban nagyon nehéz adekvát módon leírni. A mai kor paradigmája, az *információ- és rendszerelmélet* az érzéki megismerés vizsgálatát is áthatotta: e felfogás szerint a környezetről nyerhető érzetek információkként szerepelnek, és ebben a folyamatban az ember *információátvivő berendezésként* vesz részt. Az élőlények mint információ-feldolgozó rendszerek működnek, amelyek jellegzetessége az önszervező képesség mellett a mintafelismerésre való alkalmasság; ez utóbbit tanulással tökéletesítik.

Az emberi gondolkodás kutatása arra a kérdésre keresi a választ, hogy hogyan, milyen formában tároljuk ismereteinket? Hogyan dolgozza fel az ember a külvilágból származó ingereket? Mi az érzékelés, az emlékezés, a tanulás, az intelligencia szerepe? A megismerés (kogníció) komplex folyamatának vizsgálata nemcsak a megismerő tevékenység mibenlétét, de ennek modellezését is célozza. A kognitív tudomány paradigmája pedig egyenesen arra épül, hogy az emberi gondolkodás számos aspektusa megragadható számítógépes modellekkel. A kutatások két irányból is folynak: a *holizmus* azt vallja, hogy az egész több, mint a részek összege, a *redukcionizmus* szerint viszont az *egész* megérthető az összetevők mibenléte, módja, elvei, szabályai, mozgató rugói alapján.⁶⁴

Toda az emberi információkat két csoportba: adatszerű információkra, illetve az ezek felhasználására vonatkozó feldolgozó struktúrákra, működési sémákra osztja. Az első típusba a szóban kifejezhető, a másodikba a *nem verbalizálható* információk tartoznak. Ez utóbbiak - amelyekkel a számítógépek nem *rendelkeznek* - a készségeken kívül az alkotóerőt, az intuíciót stb. jelentik. A kutatások most erőteljesen folynak, miként lehetne ezekre a *képességekre megtanítani* a számítógépeket is.⁶⁵

Az információ-feldolgozás vizsgálatának három útját **Tánczos** Zsolt a következőkben fogalmazza meg:

- az ismétlődő, jól értelmezhető alapjelenségek kiemelése: ez szabályozáselmélettel vagy más technikai függvényekkel jól leírható;
- a jelenségek egymás melletti felsorolásában a tervszerűség egy-egy jelenségkörhöz kötött nyomon követhető;
- a pszichológiai-fiziológiai elméletek szerint a reflexapparátusra jellemző törvényszerűségek általánosan érvényesek, és alapvetően jellemzőek az idegrendszer működésére is.⁶⁶

Az ember a megismerő tevékenység útján szerez tudomást a környezetéről. A megismerés alapja az észlelés, amely „adott pillanatban az érzékszervekre ható tárgyak és jelenségek visszatükröződése tudatunkban”.⁶⁷ A megismerő tevékenység legmagasabb foka az értelmi feldolgozás, a gondolkodás.

Annak érzékeltetésére, hogy a ma már általános érvényűnek tekinthető *információ-feldolgozásnak*, *információátvivő berendezésnek* négy évtizede még nyoma sem volt, végezetül idézzünk egy részletet egy, a 40-es években szerkesztett, majd több kiadást is megért pszichológiai szótárból. A *gondolkodás* - *Denken* címszó alatt (többek közt) a következő

⁶⁴ Mérő László: Észjárások. Bp. 1989. 56-60. p.

⁶⁵ Suzuki, H.: Információáramlás - biokibernetika. In: Journal of the Information Processing Society of Japan, 26(1985)2, 90-99. p. OMK fordítás

⁶⁶ Tánczos Zsolt: A látás alapfolyamatairól. Bp. 1984. 7-8. p.

⁶⁷ Lénárd Ferenc: A problémamegoldó gondolkodás. Bp. 15. p.

olvasható a *Psychologisches Wörterbuch*-ban:⁶⁸ „A gondolkodás lelki folyamat... jelentések, vonatkozások és értelmes összefüggések megragadása és előállítása. A gondolkodási aktusok: a tudattartalmak összehasonlítása, absztrahálása, kombinálása; a gondolkodás teljesítményei: az ítélet, a következtetés és a fogalomalkotás. A gondolat a tárgyi illetve más jelentéssel rendelkező gondolkodási tartalom... A bonyolultabb gondolkodási műveletek fontos segédeszköze a nyelv, ennek ellenére nem lehet csak a »belső beszéddel« megmagyarázni a gondolkodást. A gondolkodási folyamat vizsgálata a megfigyelés nehézkes volta miatt nem könnyű. A gondolkodás egyes fajtái más-más megközelítésben:

- 1) tartalmi szempontból elméleti és gyakorlati;
- 2) a gondolkodás útja szerint diszkurzív és intuitív;
- 3) az eredmény szempontjából reprodukív és produktív;
- 4) az ellenőrzés foka szerint kritikai illetve kritikátlan;
- 5) a gondolkodás menete lehet rendezett, célratörő vagy szabad, kötetlen.

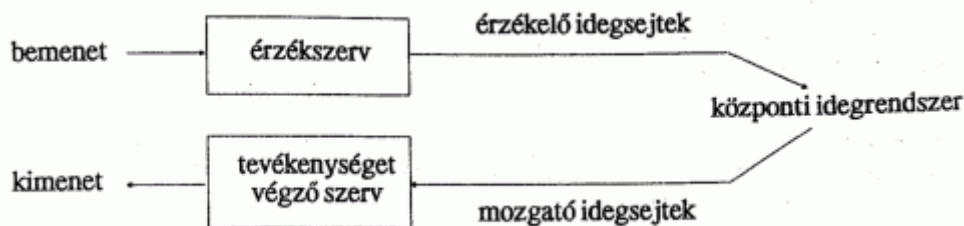
A gondolkodás az ember másra vissza nem vezethető alapképessége.”

1.21 Biokibernetikai magyarázat, modellképzés, információ-feldolgozási makromodellek

A XX. század második felének paradigmája az *információ- és rendszerelmélet* lett. Kiindulópontja Ludwig von **Bertalanffy** és Norbert **Wiener** munkássága. Wienernek az információt és a vezérlést összefoglalóan tárgyaló elméleti munkája *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* címmel 1948-ban jelent meg és ugyanebben az időszakban publikálta Bertalanffy a rendszerelméletet megalapozó, *Az általános rendszerelmélet problémái* című tanulmányát. A kibernetika az egymással kapcsolatban lévő egyes elemeket - így elsősorban az élő szervezeteket, a gépeket, de a társadalmat is - önszabályozó rendszernek tekintve az információt és az információ *visszacsatolását (feedback)* a rendszerek célszerű szabályozásában betöltött szerepük alapján vizsgálja, tudományos vizsgálat tárgyává téve az információt és a rendszereket egyaránt. Néhány éven belül kialakultak a kibernetika szakterületei, köztük a biokibernetika, amelynek tárgya az állati, illetve az emberi szervezetben folyó információáramlás és -vezérlés vizsgálata, célja pedig a megszerzett ismeretek orvostudományi, műszaki stb. felhasználása.

A biokibernetika - sok egyéb kérdés között - azt a folyamatot elemzi, amely az élő szervezetben zajlik az információ felfogásától a választévesenységig. A baktériumokban az információ felfogására, átalakítására és a választévesenységre egyaránt egy-egy specifikus fehérjemolekula szolgál. Ezek a sejthártyában találhatóak meg, és külső inger - például hő - hatására struktúraváltozás indul meg bennük, ezzel készítetve a baktériumsejtet a válaszadásra - például mozgásra. Mivel az egysejtűeknél az információ felfogástól a választévesenységig terjedő mechanizmus egy sejten belül zajlik le, **Ösawa** ezt a sejtműködést *molekuláris mechanizmusnak* nevezte. A többsejtűekben ez a folyamat egy-egy specializált sejtípusra tartozik. A bemenő (input) információ a *felfogó* szervén (a látás, hallás, tapintás, szaglás, ízlelés érzékszervén) keresztül jut az információt továbbító érzékelőideg sejtjein át az információ feldolgozást végző központi idegsejtekbe (magasabb rendű élőlényeknél az agyba). A válasz a mozgatóideg sejtjein át továbbítódik a tevékenységet létrehozó szervhez (pl. izomhoz vagy a kiválasztás mirigyeihez).

⁶⁸ Psychologisches Wörterbuch, szerk. Dorsch, Fr. Meiner, Hamburg, 1959. 64-65. p. In: Lénárd, i.m. 28-29. p.



Az érzékelő szerv a fény, hang, hő, vegyi anyagok stb. által kiváltott ingert elektromos jellé alakítja át, minek következtében megváltozik az érzékelő szerv elektromos potenciálja. A sejt és a sejtek közötti állomány elektrolittal van kitöltve, amely nátrium, kálium, klór stb. ionokat tartalmaz. A sejtthártya felépítése folytán a különböző ionokat szelektíven engedi át. Így például ha a látóidegre fény esik, a meginduló fotokémiai reakció hatására a K (kálium) ion áthatolóképessége növekszik, a Na (nátrium) ioné pedig csökken: ennek következtében a sejtben negatív elektromos potenciál lép fel.⁶⁹

Az *osztályozás* és a *fogalomképzés* minden tudományos tevékenység alapja. A fogalomképzést segíti egy általános tudományos eljárás, az adatelemzésre, adatstrukturálásra épülő *modellképzés*.

Az emberi gondolkodásmódra is lehet fogalmi, mentális és más modellekkel következtetni - ezt az eljárást főként a megismerési folyamatokat vizsgáló kognitív tudomány alkalmazza előszeretettel. A következtetési mechanizmusokat analógiák felállításával, típuspéldák alkalmazásával elemző *kognitív pszichológia* (kifejtését bővebben ld. a következő fejezetben) az így felállított *mentális modellek* segítségével elemzi az emberi megismerés folyamatát.⁷⁰ Az általánosabban vett pszichológiai kutatás az észlelés és a gondolkodás *elméleti modelljei* mellett az emberi tényezőket is figyelembevevő problémamegoldó gondolkodás *pszichikus modelljeit* is igyekszik kialakítani.⁷¹ A *fogalmi modellek* azzal az igénnyel épülnek, hogy a mindennapos észlelés mellett a szimbólumrendszer kialakításán és a fogalmi absztraháláson keresztül az idő rögzítéséig lefedjék az emberi gondolkodás teljes folyamatát.⁷²

Modellképzéssel természetesen nemcsak a megismerési folyamatokat lehet elemezni. B. **Schmidt** általánosan érvényes módszereket mutat be, amelyekkel felbontja és tagolja a vizsgálandó rendszert. Az általa bemutatott modelltípusok a következők:

- matematikai,
- grafikus,
- szimulációs,
- fizikai modellek, ezeket a rendszerek vizsgálatába is bevonják.

A *matematikai modellek* - amelyek lehetnek determinisztikusak, valószínűségi, sztochasztikusak stb. - a rendszer időbeli változásait matematikai egyenletekkel modellezik; az egyenlet megoldása általában megadja a rendszer számára a kívánt értékeket. A *grafikus modellek* a rendszer elemeit és funkcióit kétdimenziós térben, grafikus eszközökkel ábrázolják. A *szimu-*

⁶⁹ Ōsawa kutatási eredményeit Suzuki ismerteti, i.m.

⁷⁰ Mérő, i.m. 93. p.

⁷¹ Váriné, i.m. 1015-1033. p.

⁷² Wartofsky, i.m. 44-48. p.

lációs modellek a rendszerek által az időben, közvetlenül egymás után jelentkező állapotátmeneteket rendszerint többváltozós függvények beépítésével, többnyire számítógépes segítséggel modellezik. A *fizikai modellekben* a rendszerelemeket fizikai méretük reprezentálja, egymáshoz fűződő kapcsolataik a fizika törvényeinek segítségével mutathatók ki.⁷³

A fenti modelltípusok elemeit ötvözi a *makromodell*, amely egyidejűleg több megközelítést is alkalmaz, az egydiszciplinás modellektől eltérően tárgyat mint *egészet* kezeli, a modell felépítése során pedig az egésztől halad a részek felé. Az információ-feldolgozás makromodelljeinek két fő típusát E. **Harada** és H. **Kaiho** az alábbiakban jelöli meg:

1) az *áramlás-diagram* modell elsősorban az információ áramlását és annak átalakulását vizsgálja;

2) a *hálózati* modell az ismeretek belső kifejezését és felhasználását helyezi előtérbe.

Időben korábbiak a számítógépes *hardver* analógiájára készült áramlás-diagram modellek, későbbiek a *mesterséges intelligencia* kutatásához kapcsolódó hálózati modellek.⁷⁴

Az információ áramlását és feldolgozását középpontba helyező modellek az információ bevitelét, átalakításának és feldolgozásának egyes fázisait diagramokkal ábrázolják. **Atkinson** és **Shiffrin** a korábbi észlelési, illetve memóriamodelleket szintetizálva megalkotta a megismerési tevékenységet magyarázó modelljét. Eszerint a külvilágból az inger az érzékelési információtárba jut, az ott töltött néhány száz msec alatt különböző kódolási folyamatokon megy keresztül. Innen a rövidtávú memóriatárba kerül, ahol az azonnali emlékezést elősegítő újrafelidézési, kódolási, döntési és kontrollfolyamatok zajlanak. Ez a memóriatár tartalmazza a reakciókészséget és az információk gyors eléréséhez szükséges kikeresési tervet is. Az információ ebből a memóriatárból igen gyorsan átkerül a hosszú távú memóriatárba, és az ott lévő információkba beépülve ismeretté válik. A tárolt ismeretek felhasználása *kikeresési feladatként* aperciálódik, ennek során az ismeret a hosszú távú memóriatárból a prompt memóriatárba jut, majd innen a rendszer kimeneteként jelentkezik. Atkinson és Shiffrin ismertetett modellje egyirányú sorozatként kezeli az információ-feldolgozás folyamatát, ezt később mások továbbfejlesztették.

Az ismeretek belső kifejezését és alkalmazását előtérbe helyező modellek megalkotói abból indultak ki, hogy a megismerő tevékenység elsődlegesen nem az egy irányba áramló információ eredményeként megy végbe - ennél lényegesebb, hogy a bevitt információ hatására megváltozik a memória belső állapota. A megismerő tevékenység ennek az állapotváltozásnak az eredménye, melynek vizsgálatához azonban nem elegendő a bemenő információ feldolgozásának analitikus vizsgálata. A *hosszú távú memóriatárban* a külvilágról tárolt információk nem elszigetelten, hanem egymással igen bonyolult kapcsolatrendszerben őrződnek. **Collins** és **Quilliam** ennek alapján építette föl *propozíciós háló-modelljét*, amelyben az általános fogalmakat csomópontok, a fogalmak közötti relációkat pedig összeköttetések reprezentálják az emberi memóriatárban. A modell működési elve a *szétterjedő aktiválás hipotézise*: a csomópontok ingerlésével az összeköttetéseken keresztül terjed az ingerület és aktiválja a relációk mentén található csomópontokat.

⁷³ Schmidt, B.: Az informatika és az általános modellelmélet bemutatása. In: Angewandte Informatik, 24(1982), 35-42. p. OMK fordítás

⁷⁴ Harada, E. - Kaiho, H.: Az emberi információfeldolgozás makromodelljei. In: Journal of the Information Processing Society of Japan, 26(1985)2, 100-107. p.

Az elmúlt 25 év makromodelljei sok részproblémára megadták a választ, de közben a kérdésfelvetés is változott. Ha a kontrollt mintegy külső hatásként, a motivációt ezzel szemben belső indítékként kezelve az alapvető kérdést nem így tesszük föl: *mi kontrollálja az emberi viselkedést, megismerést?*, hanem például így: *mi motiválja az ember megismerő tevékenységét?* - akkor talán valamelyest közelebb kerülhetünk a valós világhoz, ahol nem tökéletesen *működő*, azonos *bemenetre* azonos *kimenettel* válaszoló emberek élnek körülöttünk. Az információfeldolgozás makromodelljeinek új kutatási irányai is az eddigi idealisztikus képtől eltérően fogalmazzák meg kiinduló feltevéseiket. Így például a *meta-kognitív* kutatások egyik ága azt a hipotézist vizsgálja, hogy az ember önmaga vezérli saját megismerő tevékenységét, melynek során a céllal való összehasonlítás útján kontrollt is végez. Az eddigi modellek arra a feltételezésre épültek, hogy amennyiben egy információ a hosszú távú memóriatárba beíródik, akkor a tárolt információt minden esetben elő is lehet hívni. A valóságban azonban ez nem így van, tehát a modellekbe be kell építeni azt az eshetőséget, hogy az ember nem mindig jár sikerrel, ha egy már ismert információt akar aktivizálni. Figyelembe kell venni azt a tényt is, hogy a valós világban az emberek elsősorban szükségleteiknek megfelelően alkotják meg a környezetüket reprezentáló modellt, tehát adott esetben szelektálnak, előítéleteik vannak, *hibás* döntéseket hoznak. Mindezekon túlmenően a modellalkotók fölhívták a figyelmet arra a hétköznapi tényre is, hogy az emberek nemcsak a józan ész alapján cselekszenek.⁷⁵ Az emocionális és a megismerő tevékenység szoros kapcsolatban van egymással, így az emberi információfeldolgozást szimuláló makromodellek építése során az emocionális tevékenység sem hagyható figyelmen kívül.

1.22 A kognitív elmélet

Az elmúlt két évtizedben az emberi információfeldolgozás elméletét szinte forradalmasította a kognitív pszichológia, amely nemcsak a lélektant helyezte új alapokra, hanem más humán tudományokra is jelentős hatással volt. A *kognitív pszichológia* - amelynek elméleti megalapozása Ulric **Neisser** nevéhez fűződik - az emberi megismerési folyamatot egységes elvek szerint rendezi az észleléstől az emlékezeten, figyelmen, alakfelismerésen, problémamegoldáson át az értelmi fejlődésig, az információfeldolgozás folyamatát pedig a *rendszerben* (a *pszichikumban*) áramló információ nyomon követésével vizsgálja. A *kogníció* tulajdonképpen filozófiai, azon belül is ismeretelméleti fogalom, amely a valóság megismerésére és megértésére szolgáló tudatos törekvést jelenti. Jelzős szerkezetben több tudományterülettel kapcsolatosan is előfordul.

A kognitív pszichológia elmélete szorosan kötődik a harmadik generációs számítógépek kialakulásához. (Nem véletlen, hogy az akkor forradalmian új számítógépek és Neisser *Cognitive psychology* című művének megjelenése között mindössze három év telt el: az előbbiek első példányaikat 1964-ben kezdték üzembe helyezni, a könyvet pedig 1967-ben adták ki.) Ezek a számítógépek sok olyan műveletet képesek elvégezni, amelyek hasonlatosak az emberi információfeldolgozás folyamatához: bemenő információkat vesznek föl, adatokat tárolnak és keresnek ki memóriájukból, szimbólumokat kezelnek stb., míg végül a folyamat eredményeként valamilyen értékelhető információt bocsátanak ki. Az ugyanezekben az években zajló társadalmi folyamatok (a közhelyszerűen információs forradalomnak nevezett jelenség) is segítették a kognitív pszichológia kialakulását. Az új szemlélet jegyében az információt *dologként*, termékként, a társadalmat pedig az információ termelési, továbbítási és fogyasztási rendszereként kezeljük, és az emberre úgy tekintünk, mint az információ előállítójára, fogyasztójára. Mindennek következtében az információfeldolgozás mechanizmusa a társadalmi érdeklődés homlokterébe került.

⁷⁵ Atkinson, Shiffrin, Koyatsu, Collins és Quilliam publikációira Harada és Kaiho hivatkozik, i.m.

A módszertani alapokat a kognitív pszichológia számára a XX. század első felének három nagy lélektani irányzata adta: az egyik **Tolman teleologikus behaviorizmusa**, amely a behaviorizmus *Stimulus - Response* (inger - válasz) modelljéhez az *Organisation*-t (szervezetet) is hozzáillesztette. A másik alapelmélet **Freud** tudományosságát tekintve ma már erősen vitatott *pszichoanalízise*, amely az emberi viselkedést a lelki okokra visszavezetve modellezi, a harmadik pedig **Piaget** ún. *fejlődési ismeretelmélete* - ez a megismerési funkciókat a külvilághoz való pozitív viszonyulásként modellezte, a funkcionális szempontok fontosságát hangsúlyozva. A modellalkotás módszerére **Chomsky** és **Fillmore nyelvelméletének** is nagy hatása volt. A kognitív pszichológia szempontjából valamennyi addigi lélektani irányzat közös hiányossága az volt, hogy elhanyagolta az emberre döntően jellemző megismerési folyamat, tehát az ismeretek megszerzésére, megszervezésére és alkalmazására irányuló céltudatos és permanens törekvés vizsgálatát, elemzését. Ezen új megközelítés mellett Neisser a legtöbb pszichológiai kísérlet általános érvényességét korlátozó mesterséges laboratóriumi feltételek helyett azt ajánlja, hogy „... több figyelmet kellene szentelni a valóságos világnak, amelyben az észlelők és a gondolkodó emberek élnek, valamint az információ finomszerkezetének, amelyet ez a világ elérhetővé tesz számunkra.” Más szóval: nagyobb hangsúlyt kell kapnia az ökológiai validitásnak, melyek hiányában a kísérletek a mesterséges környezeti feltételek miatt irreleváns eredményt is adhatnak.⁷⁶ A kognitív pszichológia gondolati háttérében megtalálhatjuk a *vitalizmust* is, amely ugyan a XVI-XVII. században a természettudományokból már eltűnt, de az élettanban tovább élt. Az élő szervezetnek a mechanikus struktúráktól eltérő tulajdonságai - mint például a célirányos törekvés vagy az önmegvalósítási vágy - tudományos magyarázatra alkalmatlanok: ezt bizonyítja az *ösztönelmélet* (instinktivizmus) kudarca is.

Mint Neisser *Megismerés és valóság* című könyvében megállapítja, az információ-feldolgozó elméletek is csekély figyelmet szentelnek a környezet által ténylegesen kínált információknak. Tekintettel arra, hogy az észlelés a legalapvetőbb megismerési folyamat, ebből kell a többi kognitív tevékenységnek is kialakulnia. „Az észlelés lényege, hasonlóan az evolúcióhoz, bizonyára annak a felfedezése, hogy milyen a környezet, valamint a hozzá való alkalmazkodás.” A megismerő tevékenység modellezéséhez Neisser bevezeti a *séma*⁷⁷ fogalmát, „amely a teljes észlelési ciklusnak az a része, amely az észlelőhöz képest belső, a tapasztalat által módosítható, és az észlelt dologra nézve valamiképpen specifikus. A séma információt vesz fel, amint az az észlelő felszíneken hozzáférhetővé válik, és meg is változik ettől az információtól; irányítja a mozgásokat és a felderítő tevékenységet, melynek révén még több információ válik hozzáférhetővé, és az újabb adatok tovább módosítják.” „Jóllehet az észlelés nem változtatja meg a világot, megváltoztatja az észlelőt” - azáltal, hogy minden új információ megváltoztatja a sémát (ezt a jelenséget **Piaget akkomodációnak** nevezi).⁷⁸ A minden emberre jellemző belső sémák alapvetően határozzák meg az új információk felvételét és azok beépülését a meglévő sémákba - részben erre vezethető vissza Eleanor **Gibson** megállapítása, mely szerint a jártasabb észlelő több információt tud az ingerekből nyerni, mint a járatlan.⁷⁹

⁷⁶ Neisser, i.m. 19. p.

⁷⁷ A *séma* Immanuel Kant filozófiai eszmerendszerének is alapfogalma volt, ő *transzcendentális sémának* nevezte azt a tiszta értelmi fogalom és az érzékelés között lévő *valamit*, „ami egyfelől a kategóriával, másfelől a jelenséggel azonos nemű kell hogy legyen”. Vö. Nyíri, i.m. 278. p.

⁷⁸ Neisser, i.m. 20., 60. p.

⁷⁹ Gibsonra Neisser hivatkozik, i.m. 29. p.

Neisser szerint biológiai szempontból a séma az idegrendszer részét alkotja, módosíthatóságát és szerveződését neuron-együttesek, funkcionális hierarchiák, fluktuáló elektromos potenciálok és más, eddig ismeretlen egyéb entitások teszik lehetővé. A séma nem egy központ az agyban, hanem egy egész rendszer: receptorokból, afferens és efferens (a központi idegrendszerbe be- illetve onnan kivezető) pályákból, valamint előrecsatolási egységekből áll - összegezve: fiziológiai struktúrák és folyamatok aktív területe. Ha a számítógéppel keresünk analógiát, a séma az információ-felvevő rendszerrel egyenlő, gépi nyelven *format*-ként definiálható: meghatározza, milyen típusúnak kell lennie az információnak ahhoz, hogy koherens értelmezéshez vezessen. Azokat az információkat, amelyek ettől eltérnek, a rendszer nem veszi figyelembe. A séma felfogható a tárgyak és események feltárására szolgáló tervként is, azonban a „séma nemcsak a terv, hanem egyszersmind a terv végrehajtója is. Egyszerre a cselekvés mintája, és minta a cselekvéshez.” A séma működése nem függ külső energiaforrástól. „Ha a megfelelő információ rendelkezésre áll, a séma fogadja, és mozgásokat irányíthat további információ keresésére.”

Végezetül Neisser figyelmeztet arra, hogy az információ-*feldolgozás* fogalma félrevezető lehet: a fényhullámokban lévő információ ugyanis nem változik meg, továbbra is ugyanolyan marad - függetlenül attól, *feldolgozza-e* valaki vagy sem. Az információt a séma veszi föl, és felhasználásától (esetleges újrakódolásától) függően meg is változik, módosul. A sémák állandóan fejlődnek: ezt a folyamatot perceptuális tanulásként nevezzük. Ebből a tanulási folyamatból következik, hogy „a séma A_1 állapota valamilyen valószínűségi kapcsolatban van egy korábbi A_0 állapottal.” Más szavakkal kifejezve: az A_0 állapotból információátvitel történik az A_1 állapotba, vagyis a séma információátvitelt, információ-megőrzést is végez, így lesz alkalmassá nemcsak a jelenben érkező információk feldolgozására, hanem a múltbeliek megőrzésére és újbóli felhasználására is.⁸⁰ Az információ-feldolgozás nem egymást követő szakaszokból (szintekből) áll, hanem ezek a tevékenységek egymásba ágyazódnak. Az információ feldolgozását modellező elméletek egyik általános fogyatéka, hogy a kutatást mesterséges körülmények között végzik, és többnyire figyelmen kívül hagyják a köznapiság érzékelés szubjektív, folyamatos és ciklikus jellegét. A ciklikusság a külső információforrás, az agyi minta, az aktív felderítés, majd újra a külső forrás között állandóan keringő folyamatként képzelhető el, amelyben mindhárom összetevő állandóan befolyásolja, illetve módosítja egymást. A ciklus ingerfelvételi szakasza lehet tudatos, de végbe-mehet automatikusan is.



A kognitív elv summázata⁸¹ röviden ez lehetne: az egész megismerés több, mint a részek összege - vagy képletben kifejezve - ahol W a kogníció (megismerés), p az érzékelt külvilági részinformáció, h a holisztikus jellemző:

$$W \neq \Sigma p_1 + p_2 + p_3 + \dots p_n,$$

hanem

$$W = Ep + h,$$

⁸⁰ Neisser, i.m. 60-61., 68. p.

⁸¹ Ádám György: A megismerés csapdái. Bp. 1987. 63-64., 45. p.

A kognitív pszichológia főbb megállapításainak rövid összefoglalása: a kognitív (megismerési, gondolkodási) sémák aktívan irányítják az észlelést, miközben az új információk hatására állandóan módosulnak. A kognitív sémák belső szerkezete bonyolult, a bennük lévő sokféle információ számtalan relációban kapcsolódik egymáshoz. A megértés: a gondolkodás *egybeszerveződése*. A köznapi szólás: *csak azt hiszem, amit látok* éppen fordítva igaz: *csak azt látjuk meg, amit el is hiszünk*.⁸²

⁸² Mérő, i.m. 94-97. p.

2. Kép, jel, kommunikáció

A szó, ha nem jel, pusztá hang.

Anatole France

A *kép image* a latin *imago* = képmás, szobor, illetve az *imitari* = utánozni szóból származik. A *kép* mint az objektív valóság egy létező darabja *képmás*-ként, tehát a látható világ egy részletének megtestesítőjeként funkcionál, de létezik egy belső, mentális *képmás* is, amely a vizuális érzékelés folyamán, a megismerő tudattevékenység erőterében a fogalomalkotással azonos értékű folyamat eredményeként jön létre.⁸³ A *fogalmi-nyelvi rendszerben* a külvilágból érkező információkat megtestesítő szimbólumrendszer elkülönül azoktól a közvetlen észlelési helyzetektől, amelyeket ábrázol, „az észlelt dolgot vagy helyzetet szó és mondat helyettesíti”.⁸⁴ Ezzel szemben a *vizuális-képi ábrázoló rendszer* (valamilyen mértékig) analógiás hasonlóságot mutat a valóságos észlelettel.

A *jel* mindig helyettesít valamit; a jelnek és *helyettesítőjének* (*representamen*) rendeltetését és tartalmi megfeleltetését mindig egy adott kulturális közösség konvención alapuló megállapodása határozza meg. A jelek a társadalom tagjainak egymás közti kapcsolataiban, *kommunikációjában* funkcionálnak. Kommunikáció természetesen nemcsak az emberi társadalomban zajlik, az állatok is kommunikálnak egymással - bár az ő jelzéseik alig lépnek túl a létfenntartáshoz szükséges közlések szintjén. Az emberi kommunikáció - amelynek jelentős része a nyelv közvetítésével folyik - állandóan fejlődik, mégpedig nemcsak az adott nyelvet használó népcsoport, de az individuum szintjén is. A kisgyermek eleinte fogalmakat, mentális sémákat alkot magának, és ahogy szocializálódik, úgy alakul ki megkülönböztető, majd elvonatkoztató képessége. A XX. század civilizációja azonban megköveteli, hogy tagjai már ne csak a verbális, hanem a vizuális kommunikáció alapjait is sajátítsák el, hogy értsék és megértsék az egyik legfontosabb kulturális jelenség, a képek üzenetét. Ebben a fejezetben ezt a kérdéskört próbáljuk meg nagy vonalakban körüljárni.

2.1 A látható kép

„Korunk vizuális kor” - ezzel az axiomatikus megállapítással kezdi Ernst **Gombrich** fenti című tanulmányát, majd így folytatja: „... olyan történeti korszak kezdetén vagyunk, amelyben a kép átveszi az írott szó helyét.” Ez a megfigyelése egybeesik McLuhan jóslatával a *Gutenberg-galaxis* végéről - nyilvánvalóan nem véletlen, hogy a két mű időben igen közel jelent meg egymáshoz. De Gombrich tovább kérdez: „...mit tud jobban, és mit tud kevésbé a kép, mint a beszéd vagy az írott nyelv?” Majd indokolja a válaszadás fontosságát: „Erre a kérdésre - jelentőségéhez képest - elkésérítően kevés figyelmet szentelnek.”⁸⁵

Mit jelent tulajdonképpen a *vizuális*? Miért teszünk különbséget írás és kép között, hiszen mindkettőt a szemünkkel érzékeljük? Mi is az a *kép*, mitől válik azzá, és meddig az?

⁸³ Balogh, i.m. 134. p.

⁸⁴ Wartofsky, i.m. 46. p.

⁸⁵ Gombrich, E.H.: A látható kép. In: Kommunikáció 2. 1978. 123. p.

Az érzékelés alapján megkülönböztethetünk látott (*vizuális*), hallott (*auditív*), tapintott (*taktilis*) érzeteket, illetve gyakran ezek valamilyen kombinációját. Eddig a dolog nagyon egyszerű, de amint az egyes jelenségeket eszerint kell(ene) tipizálni, kiderül, hogy ez nem is olyan könnyű. Az írást például nem szoktuk a vizuális kategóriába sorolni, holott a betűket is a szemünkkel érzékeljük. Ha az írást jellemezzük, inkább a *verbális* címkével illetjük, gyakran (helytelenül) szembeállítva a *vizuális* közeggel. Rögtön látszik az ellentmondás, ha nem az általunk megszokott betűírásra, hanem például a hieroglif írásra gondolunk: az egyiptomi hieroglifák a mi számunkra sokkal inkább a *vizuális*, mint a *verbális* kategóriába tartoznak.

„Mi az írás? Nyelvileg kifejezett gondolatok maradandó rögzítésére szolgáló, kisebb-nagyobb emberi közösségektől elfogadott, egyezményes grafikai jelek rendszere.”⁸⁶ Ehhez viszont tisztáznunk kell, mi a nyelv: „...olyan történetileg kialakult verbális jelrendszer, mely a megismerés folyamatában a gondolatok megformálását, valamint a gondolatok és a velük kapcsolatos érzelmi, esztétikai, akarati élmények közlését (kommunikálását) szolgálja.” A nyelv viszont „nem egyszerűen a jelrendszerek egyik típusa, hanem maga az alapvető, elsődleges jelrendszer”, amely egyben tevékenységforma is.⁸⁷ Ha a nyelv, mint verbális jelek rendszere, *elsődleges*-nek minősítettett, akkor kell lennie egy *másodlagos*-nak is. Ez a felfogás a másodlagos jelrendszerekbe a *származékos* jeleket sorolja, a természettudományok *mesterséges* jeleitől a művészi kifejezésformákig.

Érdeemes felfigyelni Kelemen előző bekezdésben idézett megfogalmazásában arra, hogy a nyelvnek mint jelrendszernek a meghatározásában fontosnak tartja a „verbális” jelzöt. Ugyanakkor tanulságos felhívni a figyelmet arra is, mennyire egyoldalúak azok a definíciók, amelyek a nyelvet csak és kizárólag a beszéd és az írás eszközének tekintik. Ha ez utóbbira példaként elemezzük az 1989-ben kiadott *Akadémiai kislexikon* szócikkét, talán más következtetésre is juthatunk, mint a lexikon szerkesztősege. Az eredeti szócikk: a *Nyelv... a gondolatközlést megvalósító beszéd (és írás) legfőbb eszköze, olyan sajátos jelrendszer, amely az emberi társadalomban alakult ki az emberek közötti érintkezés során. Anyaga a tagolt emberi hang; meghatározott szabályok szerint kapcsolódó nyelvi kifejezőeszközök alkotják.*⁸⁸

Az első megállapítás: *a nyelv az emberek közti érintkezés során alakult ki. Az emberek közti érintkezés*, a kommunikáció viszont nemcsak a beszéd révén zajlik - sőt, a *gondolatközlést* sem csak a beszéd valósítja meg. Emiatt a leegyszerűsítés miatt arra a következtetésre juthatnánk, mintha képi, zenei vagy más eszközökkel nem lehetne gondolatokat közölni. Ha azt elfogadjuk, hogy a nyelv *egy sajátos jelrendszer*, az emberi társadalom terméke, az emberek közötti kommunikáció és gondolatközlés legfőbb eszköze, akkor ennek megfelelően a szócikk második felét ki is bővíthetjük: *a nyelvet meghatározott szabályok szerint szerveződő kifejezőeszközök alkotják, amelyek a beszélt nyelvnél a beszédhangokból, a vizuális nyelvnél a képi összetevőkből, az írott nyelvnél az írásjegyekből, a zenei nyelvnél a zenei hangokból áll.* Ebbe a rendszerbe természetesen a többi társadalmi kommunikációs folyamatot is beilleszthetjük, mint például a *testbeszédet* és minden más, az emberek között a gondolatokat közvetítő jelrendszert.

Horányi Özséb már 1975-ben publikált egy kísérletet *Adalékok a vizuális szöveg elméletéhez* címmel. Mint tanulmányában kifejti, semmi sem indokolja, hogy az eredendően ugyan nyelvészeti fogalom, a *szöveg* elemzését csakis „nyelvi anyagon, illetve az irodalomra

⁸⁶ Kéki Béla: Az írás története. Bp. 1971. 10. p.

⁸⁷ Kelemen János: A tudat és a megismerés. Bp. 1978. 122. p.

⁸⁸ Akadémiai kislexikon, 2. köt. Bp. 1989. 315-322. p.

korlátozva végezzük”. A szemiotika oldaláról nézve a legelemibb, legkisebb elem is vizsgálható szöveggént, a kódtól a szöveget egyedül a bennük lévő rendszer érvényessége különbözteti meg, Amíg a *kód* a *jelölő* egy meghatározott szerveződési szintjén érvényes rendszer, és a szövegek egész csoportjára (osztályára) érvényes, addig a *szöveg* rendszere *egyedi*, tehát csak partikulárisan érvényes - írja Horányi. Ha ez igaz, akkor viszont nemcsak *vizuális nyelvről*, de *vizuális szövegről* is indokolt beszélni. Korábban azt tartották, a nyelvi szöveg lineáris, tehát dekódolásnál szegmentumonként előrehaladva, fokozatosan kapjuk meg a jelentést, de ezt az állítást a transzformációs nyelvészet már megcáfolta. A vizuális jelölő rendszerek viszont természetükből adódóan nem-lineáris jellegűek.⁸⁹

Gombrich a bevezetőben idézett kérdéseire úgy próbál választ kapni, hogy összeveti a beszéd és a kép funkcióját. Ehhez **Bühler** felosztását veszi át a nyelvi funkciókról: *kifejezés* (*szimptóma*), *felhívás* (*jelzés vagy szignál*), *leírás* (*szimbólum*) - majd rámutat, hogy milyen fontos a szimptóma és a szignál: vagyis az érzelem kifejezésének, illetve kiváltásának a megkülönböztetése. A beszédnek a tónusa lehet egyrésztől dühös vagy jókedvű (ekkor szimptomatikus), másrésztől viszont a célja is lehet a düh vagy a jókedv kiváltása. Természetesen az is előfordulhat, hogy e két funkció egybeesik. Ha a vizuális üzenetet a nyelvi felosztás szerint vizsgáljuk, elsőként föltehetjük a kérdést: vajon egy kép a fent vázolt három funkció közül melyiket képes betölteni? A kép a felhívó szerepet nagyszerűen, a kifejezőt problematikusán, a leíró pedig egyáltalán nem tudja ellátni. Mint ahogy a szóról képre való fordítás is lehetetlen, ugyanúgy nem adható vissza egy képben egy állítás. Gombrich egy példával is illusztrálja ezt: ahelyett az egyszerű mondat helyett, hogy „a macska a szőnyegen ül”, hiába rajzolunk le egy szőnyegen ülő macskát, ez akár azt is jelentheti: „a szőnyegen nincs elefánt”, vagy: „a macska éhes”. A vizuális közeg a nyelvnél kevésbé absztrakt, viszont érzelemkiváltó ereje nagyobb. Ezt az erőt már az ókorban fölismerték: bizonyíték rá az előző fejezet élén **Horatius** mottóként idézett *Episztolá*-ja. Később a keresztény egyház számára nagy dilemmát jelentett, hogy a bálványimádástól való féltében miként viszonyuljon a vallásos jelenetek képi ábrázolásához. Végül **Nagy Szent Gergely** pápa így oldotta meg a kétségeket: „a képek ugyanazt jelentik az olvasni nem tudók számára, amit a betűk az olvasni tudók számára”.⁹⁰ Más részről viszont az is igaz, hogy aki nincs birtokában annak a tudásnak, amelynek ismerete elengedhetetlenül szükséges a vallásos képek értelmezéséhez, ahhoz éppen a kép mondanivalója, *üzenete* nem jut el.

Soren **Kjorup** egész tanulmányt szentelt Gombrich azon kijelentésének elemzésére, miszerint *egy képre sohasem lehet azt mondani, hogy állítás*. Kiindulásul J.L. **Austin** terminusát veszi kölcsön, aki egy állítás szavakkal, szó-láncokkal megtételének aktusát *illokúciós aktus* végrehajtásának nevezte. Lehetetlen a párhuzamot nem észrevenni egy állítás szavakkal vagy képpel való megtétele között - ugyanúgy megteszünk valamit a képpel is, csak éppen nem verbálisat, hanem képit.⁹¹ Kérdés, milyen illokúciós aktust hajtunk végre képekkel? Vagy talán olyan is van, amelyet csakis képekkel tudunk megtenni? Kjorup rögtön válaszol is rá: metaforikus értelemben ugyan szavakkal is *illusztrálhatunk* valamit, de az *illusztrálás aktusát csakis képekkel hajthatjuk végre*.

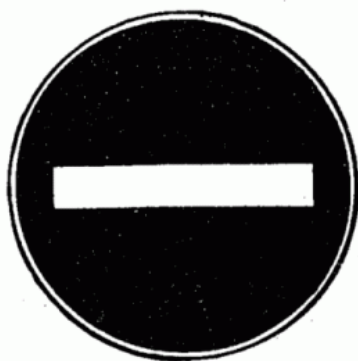
⁸⁹ Horányi Özséb: Adalékok a vizuális szöveg elméletéhez. Bp. 1975. 144-146. p.

⁹⁰ Gombrich, i.m. 1978. 124., 138. p.

⁹¹ Kjorup, Soren: George Inness és a ‘Hastingsi csata’, avagy hogyan tegyük képpel. In: A sokarcú kép. Szerk. Horányi Özséb. Bp. 1982. 158-172. p.

Igen érdekes Kjørup azon fejtegetése, amikor a verbális nyelv, illetve a képek által végrehajtott illokúciós aktusok közötti alapvető eltérést elemzi. Egy szóbeli közlés elhangzásakor *ugyanabban a közegben* lehet kérdezni, majd válaszolni - tehát *egyazon közegben folyik az illokúciós aktus*. Ha viszont egy *képi beszédaktus* illokúciós értékével kapcsolatban merül föl kérdés, ezt már vizuális környezetben nem, csakis verbális közegben tudjuk kifejezni. Azt, hogy vannak olyan illokúciós aktusok, amelyeket nem tudunk képekkel végrehajtani, Kjørup nem tartja elegendő bizonyítéknak arra, hogy ezeket nem is lehet megtenni - ennek oka szerinte inkább empirikus, mintsem logikai. Az a tény, hogy bizonyos illokúciós aktusokat nem képekkel, hanem verbális szövegekkel folytatunk, nem abból adódik, hogy a képek eleve alkalmatlanok lennének erre a funkcióra, hanem csak azt, hogy ezek végrehajtására nincsenek szabályok. Lehet, hogy a képek önmagukban nem állítások, de alkalmasak az állítások hordozására. Éppen ezen kérdések tisztázására tartja Kjørup szükségesnek a képi nyelvek filozófiájának kidolgozását, mely megteremtené az alapot a képi beszédaktusok tanulmányozására, rendszerezésére.

Egy kép megértését három változó: a *kód*, a *kontextus* és a *felirat* biztosíthatja. Ha egy képen van felirat, ez önmagában fölöslegessé teheti a másik kettő meglétét, de vannak olyan esetek is, amikor a kontextus (az összefüggés) önmagában is biztosítja a képben foglalt üzenet értelmezését. Vegyünk két példát: egy absztrakt kép alatt ezt a feliratot olvashatjuk: *Madonna a kisdeddal*. Abban, hogy a képen Mária van a gyermek Jézussal, még akkor sem kételkedünk,



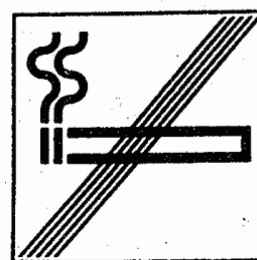
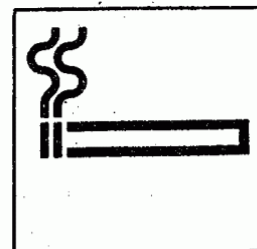
ha nem *látjuk* őket, vagyis nem tudjuk *dekódolni* a kép üzenetét. Ha viszont egy ismeretlen országban egy utcasarkon egy kerek piros táblát látunk, középtűt vízszintes fehér csíkkal, akkor is tudjuk, hogy egyirányú utcához érkeztünk, ahová ebből az irányból behajtani tilos, ha nem beszéljük az ország nyelvét. Az első esetben a felirat önmagában értelmezi a képet, míg az utóbbiban a kontextus, tehát a közúti jelzőtáblák nemzetközileg egységes rendszere és az utcasarkon való elhelyezés között lévő összefüggés biztosítja a kép értelmezését. (Ugyanez a tábla például egy szoba falán már valami egészen más jelentést hordoz.)

Ez utóbbi példával érdekes területhez érkeztünk. Az útjelző tábla egy sajátos jel, amely kizárólagos üzenetet hordoz, mégpedig egy adott szituációban. Mindaz megtestesül benne, ami jellemző a mai, XX. század végi civilizációra: a színeknek tulajdonított szerep (ti. hogy a vörös a veszély jele) mellett az a közmegegyezés, hogy elegendő egy ilyen tábla felszerelése ahhoz, hogy az autós más irányba induljon, továbbá az a feltételezés, hogy csak az vezet autót, aki ismeri a közlekedési jelzőtáblák közvetítette üzeneteket stb. Könnyen belátható azonban, hogy ezeket a jelzéseket csak akkor tudjuk értelmezni, ha tanulási folyamattal elsajátítjuk a jelentésüket.

Azt a jelrendszert, amelynek megértéséhez valamilyen konvencióra van szükség, *szimbolikusnak*, amely viszont a természetes hasonlóságra épül, azt *analogikusnak* is nevezik. Az analógiára épülő jelrendszereknél is fontosabb lehet esetenként a megkülönböztetés könnyedsége, mint a reprodukció hűsége. Gombrich ezt *szelektív kód*nak nevezi, amely éppen azzal a céllal kódolja át a valóságos látványt, hogy a befogadó számára könnyebbé tegye a megértést. Példának **Leonardo da Vinci** anatómiai rajzait hozza fel, amelyek inkább funkcionális modellek az emberi test működéséről, mintsem valóság-hű ábrák. Ettől a *szelektív reprezentációtól* már nincs messze a térképekről jól ismert *diagrammatikus leképezés*, amely különös jelentőségű a kommunikációs folyamatokban. A térképek értelmezéséhez a szabványosított kódrendszer mellett a felíratra is szükség van: meg kell adni azt a léptéket, amely a

valósághoz való viszonyt (pl. méretarányt) fejezi ki, valamint az egyes képi elemekhez (pl. vonalakhoz, színekhez) rendelt értékeket, amelyek segítségével értelmezni lehet a térképen ábrázoltakat. A térképektől újabb lépés az absztrakció felé a grafikon és a diagram, amely vizuális eszközökkel eredetileg más jellegű összefüggéseket ábrázol (pl. nagyságrendi viszonyokat, tér- vagy időbeli kapcsolatokat stb.).⁹²

A képi ábrázolás egy sajátos csoportját alkotják a *piktogramok*, azok az egyszerű ábrák, amelyek a valóságból egyetlen alaki tulajdonságot (többnyire a kontúrt) használják fel a hasonlóság felidézésére.⁹³ Ezt a leegyszerűsített ábrázolást gyakran közkeletű szimbólummal is párosítják, innen tudható például, ha egy vízszintes fehér hasáb egyik végénél egy függőleges hullámvonalat látunk, akkor az a „Dohányzásra kijelölt hely”-et jelenti, míg ugyanez az ábra a tiltás szimbólumát jelentő piros vonallal ferdén át van húzva, akkor a jelentése éppen az ellenkezője: „Dohányozni tilos!”



A *piktogramokat* - kissé önkényesen - tovább már nem bontható, *elemi szintű képeknek* is felfoghatjuk. Ha a nyelvi elemekkel keresünk hasonlóságot, akkor a *piktogram* a *lexéma* szintje lehetne. Lefelé haladva ezen a skálán, a *grafikai szimbólumok* (pl. a nyíl) a *morfémáknak*, és a *képi ábrázolás elemei* (pl. a pont vagy a vonal) a *fonémáknak* lennének megfeleltethetők.

A piktogramoknak az *információ szemantikai értékét* tekintve is különös jelentőséget tulajdonítunk - erről majd bővebben a 3.11 fejezetben lesz szó.

De térjünk vissza a képekhez, mert még sok érdekesség mondható el róluk: „A képek kettős életet élnek” - a rajz, a festmény, a fotográfia önmagában véve is egy tárgy, elsősorban mégsem egy darab papírnak, vászonnak stb. tekintjük, hanem inkább az ábrázolt entitás alapján kezeljük őket. „A képek paradox tárgyak”, hiszen egy objektum nem lehet egyszerre két- és háromdimenziós: nem lehet egyidejűleg a síkban és a térben is. Annak ellenére, hogy a fizikai kép sík felületű és van saját nagysága, adott esetben mégis háromdimenziósnak látszik, gyakran az ábrázolt tárgyak viszonylagos nagyságát is tükrözi. „A képek lehetetlen tárgyak” - valóságnak tüntetik föl a nem jelenlétét.⁹⁴

A fotók és reprodukciók tömegessé válása pozitív és negatív irányban egyaránt nagymértékben befolyásolta a civilizált társadalmak életét. Sok vita folyik arról, milyen hatással van életünkre a sokszorosítás, a *vizuális dömping*. Roland **Barthes** szellemes megállapítása szerint „Az úgynevezett fejlett társadalmakat az jellemzi, hogy ma képeket és nem hitet fogyasztanak, mint régen...”⁹⁵ Lewis **Mumford** előbb a kérdést fogalmazza meg: „Mi lett a művészeti szimbólumok tizenötödik században kezdődő tömegtermelésének a következménye?” Válaszában röviden felsorolja az ebből fakadó előnyöket, majd így folytatja: „Önmagunk és valóságos élményeink, valóságos környezetünk között ott hömpölyög a képek egyre emelkedő áradata, amelyet a legkülönbözőbb források - a fényképezőgép és a nyomtatás, a film és a televízió - táplálnak. Régente a kép, a képi szimbólum ritka dolog volt, elég ritka ahhoz, hogy

⁹² Gombrich, i.m. 1978. 132-133. p.

⁹³ Miklós Pál: Kép és kommunikáció. Bp. 1980. 61-83. p.

⁹⁴ Gregory, i.m. 31. p.

⁹⁵ Barthes, Roland: Világoskamra. Bp. 1985. 134. p.

elmélyült koncentrációra tarthasson igényt. Mára azonban a valóságos élmény lett a ritka, és a kép mindennapossá vált.” Ennek következménye pedig: „A grafikai szimbólumok sokszorosítása a művészet hatásának csökkentésével jár... végül is a sokféle sokszorosító eljárás a szimbólum leértékelődését eredményezi...”⁹⁶ H. Langer a nagyvárosi utcaképet vizsgálva arra a következtetésre jut, hogy van egy bizonyos határ, amelyen felül hiába éri az embert számtalan vizuális inger, nem tudja őket felfogni. Egy vizsgálatot idéz, amelynek érdekes eredménye: az ember 1-2000 cselekvéssorozatból mindössze 80-at tud érzékelni, de ezek közül is csak 28-at képes tudatában regisztrálni. Ahogy Langer írja, a tudatos szint feletti vizuális ingerek szinte *kioltják* egymás hatását, és mintegy az „érzékelés peremére” kerülnek. Ezt a jelenséget egyenesen „vizuális inflációnak” nevezi.⁹⁷ Balogh ezzel ellentétben nem a képi környezet inflálódásától, hanem az informatika devalválódásától tart. Szerinte a valóságos „vizuális tapasztalás elszegényedése miatt a közlések mind nehezebben felfoghatók” - hiába látszik a „roppant potenciájú gépi informatikai rendszer a vizualitás irányába” fejlődni. Az „érzéki megismerés rangja” éppen azért nem csökkenhet, mert valóságos élmények híján a képen (képernyőn) látottak nem léphetnek a tudatos megismerés szintjére.⁹⁸

A szociológusok is foglalkoznak a vizuális környezettel. Szóhasználatukban *képsűrűségnek* nevezik azt a mérőszámot, amely egy adott időpontban egy adott területen jelzi a képek számát. Magától értetődően az emberi civilizációtól távol eső természeti tájakon ez az érték nulla/km² is lehet, a legnagyobb városok bevásárlóközpontjaiban viszont több tízezer is jut egy km²-re. Vizsgálták azt is, mennyi idő jut egy kép szemlélésére: a skála elején néhány másodperc értékkel az újságok, folyóiratok illusztrációi, a sor végén pedig a múzeumi műalkotások állnak: ez utóbbiakra átlagosan 2-3 perc jut nézőnként. Az egyes képtípusok topológiáját is föl lehet rajzolni - ebből kiderülhet, mely környezetre milyen típusú képek a jellemzőek; a hirdetések például kifejezetten urbánus jelenségek. Az érzékelés időmértékét vizsgálva megállapítható, hogy nagy különbségek vannak az életkor, a társadalmi réteg (ezzel összefüggésben az iskolázottság) és a földrajzi környezet szempontjából.⁹⁹

2.2 A sokarcú kép

Annyiszor hangoztatjuk, hogy mindenki másképpen látja ugyanazt a „világot” és benne a tárgyakat a korábban megszerzett ismeretei szűrőjén át, hogy előbb-utóbb fölvetődik a kérdés: miként létezik a világ és benne miként létezik a tárgy? Nelson Goodman így válaszol erre *The Way the World Is (Ahogyan a világ létezik)* című cikkében: a világ olyan sokféle módon *van*, amilyen sokféleképp igaz módon leírható, látható, leképezhető - ebből viszont az következik, hogy nincs semmi, amit a világ létezmódjának nevezhetnénk.¹⁰⁰ Ryle is hasonló álláspontot képvisel *Dilemmas* című művében: egy asztalt általában szilárd testnek tartanak, holott nem más, mint atomok *hemzsege*, folytonos mozgása. Ezen *dilemmák* miatt többen azt javasolták: „úgy juthatnánk el a világ létezmódjához, hogy az összes különféle módot kon-

⁹⁶ Mumford, Lewis: A gép mítosza. Bp. 1986. 242-244. p.

⁹⁷ Langer, H. Visuelle Gestaltung - visuelle Inflation. In: Format, 17(1985)2. 17-24. p.

⁹⁸ Balogh, i.m. 122. p.

⁹⁹ Moles, Abraham: Vers une théorie écologique de l'image? In: Image et communication. Paris, 1972. 49-73. p.

¹⁰⁰ Goodman, Nelson: The Way the World Is. In: Review of Metaphysics, 14(1960), 48-56. p. Az idézet forrása: A sokarcú kép. 261. p.

jugáljuk.”¹⁰¹ Ez a javaslat azonban nem veszi tekintetbe, hogy a konjunkció már maga is bizonyos módszer, amely csak meghatározott előfeltételek megléte mellett alkalmazható (nem lehet például egy képet és egy bekezdést konjunkcióval összekapcsolni). Így az összes konjunkció nem eredményezne mást, mint a világ létezésének egyik módját (de ha szigorúan logikai szempontból nézzük, az összes konjunkció zérust határoz meg!). Akkor mi az a világ, ami ilyen sokféleképpen létezik? Milyen módokon *van* a világ - más szavakkal: milyen módon lehet a világot *leírni*, *képezni* - ha már egyszer *világ-leírásokról* és *világ-képekről* beszélünk? Az a tény viszont, hogy ezek a „leírások”, „képek” létrejönnek, még „nem implicálják azt, hogy van olyan egyedi dolog, amit leírunk, képezünk.”¹⁰²

A következő kérdés: milyen szemmel nézzük a világot? Már Gombrich felhívta a figyelmet arra a csapdára, amelybe oly gyakran beleesnek a kísérleti pszichológusok, amikor steril laboratóriumi körülmények között vizsgálják az érzékelés folyamatát, megfigyelve arról, hogy „érintetlen” szem nincs. Ahogy Gombrich fogalmaz: az ember mindig „antiként”, „saját múltjától megszálottan” közelít saját tevékenységéhez. Az ember szeme nem magában álló, önálló eszközként funkcionál, hanem egy „szeszélyes organizmus engedelmes része”, és mint ilyen, szelektál, elemez, elutasít, szervez, osztályoz, szerkeszt. Goodman szerint az „érintetlen szem” és az „abszolút mértékben adott” állítás „gonosz cinkosai” egymásnak, hiszen a befogadás és az értelmezés egymástól elválaszthatatlan folyamat, egyik sem létezik a másik nélkül.¹⁰³

A marxizmus egyik tétele szerint az emberek tudatvilága nem függetleníthető a léttől és az anyagi világtól. A megismerés és a tudat egyaránt a külvilágról kialakult képnek tekinthető. Az ezen a felfogáson alapuló *tükrözésmélet* a következő **Lenin** idézettel illusztrálható: „a vörös fény érzete az étérnek másodpercenként körülbelül 450 trilliónyi sebességű rezgését tükrözi vissza... Érzeteink objektív valóságot tükröznek vissza, vagyis azt, ami az emberiségtől és az emberi érzettől függetlenül létezik” Éppen a XX. század tudományos eredményei - a relativitáselmélet és a kvantumfizika - bizonyították be, hogy az érzetek csalnak, és igenis vannak elvileg nem érzékelhető, mégis létező részecskék. „Következésképpen az érzékeléshez hozzá kell járulnia a megértésnek és a megértésen alapuló ítéletnek mint az igazságot eldöntő kritériumnak”¹⁰⁴ - állapítja meg **Nyíri Tamás** *A filozófiai gondolkodás fejlődése* című tanulmánykötetében.

Nemcsak a látás, hanem a megjelenítés (reprezentáció) is viszonylagos. Az ábrázolásmód legalább annyira függ a tapasztalattól, a gyakorlattól, az érdeklődéstől stb., mint a látásmód. Közelebbről vizsgálva a reprezentációt, Goodman rögtön felhívja a figyelmet arra, hogy a reprezentációt *másoló-elméletként* fölfogni eleve kudarcra ítélt próbálkozás. Egy tárgy reprezentációjában nem „lemásolunk egy létrehozatalt vagy egy értelmezést, hanem előállítjuk azt”, ugyanis soha nem lehet egy *valamit* tulajdonságaitól teljesen megfosztva vagy tulajdonságainak teljességével reprezentálni. Bármely tárgy maximális mértékben hasonlít önmagához, de ritkán reprezentálja önmagát. A reprezentációtól eltérően a hasonlóság *reflexív* és *szimmetrikus*. Tehát: egy festmény reprezentálhatja a modellt, de ez fordítva nem lehetséges. A reprezentáció változatai a *szimbolizáció* és a *referencia*. Létezik *nem-reprezentáció* is, ezek a *verbális* és a *nemképi jelek*. A referálásnak nem szükséges feltétele, hogy a kép és

¹⁰¹ Ryle-t Goodman idézi fenti művében. Ryle, Gilbert: *Dilemmas*. Cambridge, 1954. 75-77. p. Forrás: A sokarcú kép. 261-262. p.

¹⁰² Goodman: Két fejezet a Művészet nyelveiből. In: A sokarcú kép. 262. p.

¹⁰³ Gombrichra Goodman hivatkozik, i.m. 28. p.

¹⁰⁴ Nyíri Tamás idézi Lenin *Materializmus és empiriokriticismus* c. művét (Bp. 1949. 309. p.), i.m. 355. p.

referenciája hasonlítsanak egymáshoz: szinte bármi képviselhet bármit. Egy kép, amely reprezentál egy tárgyat, vagyis referál rá, denotálja azt. A denotáció a reprezentáció magja, és mint ilyen, független a hasonlóságtól. Egy kép denotálhatja egy adott osztály tagjait egyenként, de nem összességükben; például az értelmező szótárban egy meghatározást kísérő ábra gyakran ilyen reprezentáció: nem egyetlen valamit, nem e valamik osztályát kollektíven, hanem általában *a valamiket* ábrázolja, disztributív módon. A *képe, reprezentál* stb. látszatra kétargumentumú predikátumok, holott jobb lenne, ha fel nem bontható egyargumentumú predikátumnak vagy osztályterminusnak tekintenénk, mint a *padot* vagy a *széket* stb.¹⁰⁵ Azt mondani, hogy *egy kép ezt és ezt reprezentálja*, „súlyosan többértelmű”, mert vonatkozhat arra is, amit a kép denotál, de arra is, milyen képről van szó. Tehát „férfi-reprezentáló-kép” helyett a „férfi-kép” a helyes. A képnek denotálnia kell egy férfit ahhoz, hogy reprezentálja azt, de nem kell *denotálnia* semmit sem ahhoz, hogy egy *férfi-reprezentáció* legyen. Létezik ún. *zéró-denotáció* is: ez a bizonytalan denotáció. A reprezentációk olyan képek, amelyek többé-kevésbé ugyanolyan módon működnek, mint a leírások. A tárgyakat különböző nyelvi, illetve képi *címkékkel* osztályozzuk. Egy képpel kapcsolatosan mindig két kérdést tehetünk föl: mit reprezentál (ír le), és milyen a reprezentáció (a leírás). Egy címke alkalmazásának legalább olyan gyakran eredménye egy osztályozás, mint amennyire rögzíti is ezt. Egy-egy címke kapcsolatba hozza a tárgyakat, és egyben meg is teremti a kapcsolódást további címké(k)hez. Egy reprezentáció vagy leírás kapcsolatot létesíthet, illetve jelölhet, tárgyakat elemezhet, sőt „megszervezheti a világot”. Az hogy egy kép vagy egy predikátum milyen tulajdonságokkal rendelkezik, attól függ, hogy ezeket a tulajdonságokat milyen predikátumok denotálják. Tehát: *a kép nem denotálja például a szürke színt*, hanem *a kép van denotálva a „szürke” predikátum által*.¹⁰⁶

Goodman okfejtése érdekes, bár megállapításait többen vitatják. Az ő filozófiai kategóriái között is felbukkannak a számunkra szükséges fogalmak, mint *képi reprezentáció, verbális és nemképi jelek* - a továbbiakban tekintsük át röviden, mások mit mondanak ezekről a fogalmakról.

2.3 A jel tudománya

Az ember a legfontosabb jelhasználó élőlény, vagy C.W. **Morris** szellemes megfogalmazásában: „Az ember a legfőbb jelhasználó állat.” Morris szerint az emberi kultúra egésze jelekből, illetve e jelek használatából áll, vagy más oldalról: az emberi civilizáció léte jelektől és jelrendszerektől függ. Az emberi szellem működése elválaszthatatlan a jelek funkcionálásától; a társadalmi lét alapját olyan jelrendszerek adják, mint a beszéd, az írás, a vizuális jelrendszerek, a művészetek stb.¹⁰⁷ A jelekkel, jelhasználattal, a jelölő rendszerekkel foglal-

¹⁰⁵ A *predikátum* egy logikai műszó, amely a tulajdonságokat tükröző gondolatokat jelenti. A kijelentésekkel szemben - amelyek logikailag lehetnek igazak vagy hamisak - a predikátumok önmagukban sem nem igazak, sem nem hamisak. Logikai szempontból predikátum mindaz, ami igaz lehet különböző dolgokra - függetlenül a nyelvi formáktól. A logika számára egyaránt predikátum az ember és az ördög, a tündér és a mese, a folyó és a folyik, stb. A predikátum *igaz vagy hamis* lehet különböző, valós vagy absztrakt dolgokra. Vö. Ruzsa Imre: Szimbolikus logika, I. kötet. Bp. 1984. 71-72. p.

¹⁰⁶ Az ebben a bekezdésben található Goodman idézetek sorrendben, i.m.: 28-29., 261., 34-38. p.

¹⁰⁷ Morris, C.W.: Szemiotika és tudomány. Bevezetés. In: A jel tudománya. Szerk. Horányi Özséb. Bp. 1975. 45. p.

kozik a *szemiotika*. Tekintve, hogy a szemiotika tudományelméleti besorolásáról a viták még nem döltek el, fogadjuk el **Horányi** Özséb mértékletes megfogalmazását, mely szerint *a szemiotika egy integráló jellegű, interdiszciplináris stúdium*.¹⁰⁸ Morris szerint viszont a szemiotika viszonya a többi tudományhoz kettős: részben önálló tudományként illeszkedik közéjük, részben pedig más tudományok eszközéül szolgál. Mint minden tudományág, a szemiotika felosztható elméleti, leíró és alkalmazott részre, illetve más megközelítésben: szintaxisra, szemantikára és pragmatikára.¹⁰⁹

A szemiotika kialakulására igen sok tudományág - így a matematika, a filozófia, a logika, az általános nyelvészet stb. - hatással volt: a pszichológiából például sok, a világ tudati képére vonatkozó empirikus kutatási eredményt vett át. A kommunikációelmélet főleg a pragmatika kérdéskörén belül hozott hasznát a jelhasználatra, illetve a jel genezisére irányuló vizsgálatokkal. Az információelmélet ún. *klasszikus*, kvantitatív ága a mennyiségileg mérhető aspektusok elemzéséhez járult hozzá.

A szemiotika - bár alapjában véve a társadalomtudományokhoz sorolható - a természettudományok egzaktságára, objektív módszerek alkalmazására törekszik. A szemiotika (melynek neve a francia nyelvterületeken szemiológia) Európában erősen a nyelvészeti, Amerikában inkább a pragmatista szemlélethez kötődik. Alapvetően **Saussure** nyelvészeti fogalomkészletével dolgozik. Bár a szemiotika a behaviorizmus alapján áll, később szembekerült mind ezzel, mint a többi neopozitivisták szemléletű irányzattal. Az a vita, amely a nyelvészet és a szemiotika egymáshoz való viszonyát lett volna hivatott eldönteni, sokáig tartott, de néhány évtizede mindkettő a teljesség igényével lépett fel. Ennek egyik látványos megnyilvánulása a nyelv abszolutizálása volt. **Lévi-Strauss** például az egész társadalmat a nyelv mintájára fogta föl, **Barthes** pedig az irodalmat éppen úgy, mint az étkezést, a kritikát vagy akár a divatot - nyelvi funkciónak tekintette. Barthes karteziánus mintára kijelentette: „Írok, tehát vagyok”, illetve: „Beszélek, tehát vagyok.”¹¹⁰ Vagy **Wittgenstein** megfogalmazásában: „*Nyelvem határai* világom határait jelentik.”¹¹¹ Barthes azonban már látta a nyelv abszolutizálásának korlátait is („nem mi beszélünk, hanem a nyelv”) - ezeken a korlátokon a generatív nyelvészet megteremtésével először **Chomskynak** sikerült túllépnie.

Jakobson a nyelvi jel saussure-i értelmezésének magasztalásával szemben a sztoikus filozófusok elméletét hozza fel bizonyítékkul: már tizenkét évszázaddal ezelőtt úgy tekintették a jelet (*semeion*), mint a jelölő (*semainon*) és a jelölt (*semainomenon*) viszonyából létrejött entitást. A sztoikusok elméletét **Szent Ágoston** fejlesztette tovább: nála a *signumot* a *signans* és a *signatum* alkotja.¹¹²

Morris a jel funkcionálását szemiózisként nevezi, amelynek összetevői: *jelölő*, *deszignatum*, *interpretáns*, illetve *interpretáló*. A szemiózis hármasságában a három korrelátum: a jelölő, deszignáló és interpretáló szemantikai, pragmatikai és szintaktikai dimenzióban egyaránt vizsgálható.¹¹³ C.S. **Peirce** a szemiotikát tulajdonképpen *logikának* tartotta, amely

¹⁰⁸ Horányi Özséb bevezető tanulmánya A jel tudománya c. kötetben. Bp. 1975. 9. p.

¹⁰⁹ Morris, i.m. 45., 53. p.

¹¹⁰ Barthes, Roland: Válogatott írások. Az utószót Kelemen János írta. Bp. 1976. 255-258. p.

¹¹¹ Wittgenstein, Ludwig: Logikai-filozófiai értekezés (Tractatus logico-philosophicus). Bp. 1989. 70. p. 5.6 tétel.

¹¹² Jakobson, Roman: Hang - jel - vers. Bp. 1972. 112-113. p.

¹¹³ Morris, i.m. 47-50. p.

nem más, mint a *jelek kvázi-szükségszerű vagy formális tudománya*. Szerinte a jel valakinek a tudatában jelet hoz létre, ez a *létrehozott jel* az előző jel értelmezője. A jelnek helyettesítő funkciója van (*representamen*): valamit valaki számára valamely minőségben helyettesít. A jel azonban „csak helyettesítheti és értelmezheti a tárgyat”.¹¹⁴

A fenomenológia elvei és analógiái alapján Peirce a jeleket három trichotómia szerint osztja fel: eszerint a jel lehet:

- minőségjel, egyszeri jel, törvényjel;
- ikon, index, szimbólum;
- réma, tétel, argumentum.

Az *ikon* a tényleges hasonlóság függvényében az általa jelölt tárgyra csak saját jellemzőivel utal, amely a tárgy lététől függetlenül is fennáll. Az *index* a tényleges érintkezéstől függ; az általa jelölt tárgyra utal, de a tárgy is hatást gyakorol rá. Éppen ezért nem lehet minőségjel. A *szimbólum* a jelölt tárgyra törvényjel segítségével utal, ezért mindig törvényjel. A szimbólum eszméket társít a „megtanult érintkezés” alapján. A szimbólum nem függ a hasonlóság vagy a fizikai érintkezés meglététől, illetve ennek hiányától. A harmadik felosztásból a *réma* a minőségi lehetőség, a *tétel* (*propositio*) a tényleges fennállás, az *argumentum* pedig a törvény jele.

A fent vázoltak alapján Peirce a jelek tíz osztályát alkotta meg:

- minőségjel
- ikonikus egyszeri jel
- rématikus index jellegű egyszeri jel
- tétel jellegű egyszeri jel
- ikonikus törvényjel
- rématikus index jellegű törvényjel
- tétel + index jellegű törvényjel
- rématikus szimbólum
- közönséges tétel jellegű szimbólum
- argumentum.¹¹⁵

M. **Krampen** a jelet a társadalom kommunikációs funkciójából eredő *konvenciónak* tekinti. A *jel* és a *jelölt* között lehet, illetve nem lehet hasonlóság; viszonyukban a kölcsönös megállapodás a meghatározó. Krampen felhívja a figyelmet a jel jelentésének történeti jellegére: ugyanaz a jel mást jelent/jelenthet ma és tegnap. A leképezés a történelem folyamán egyre adekvátabb lett. A leképezés során létrejövő képmás a visszatükröző funkció alapján több mint strukturalista hasonlóságot mutat a leképezett tárggyal. Krampen szerint fontos egymástól megkülönböztetni a visszatükröző, illetve a jelfolyamatot. A *képmások az anyagi világ visszatükrözésére*, a *jelek* viszont a *visszatükrözések kommunikációjára* szolgálnak. Gondolatsorát az építészetten, mint az emberhez szóló jelentést tartalmazó jelrendszeren vezeti le a következőképpen: az építészeti jelnek is megvan a kollektív értelmezésben kimutatható történeti jellege. Ha az építészetet kommunikációnak tekintjük, itt is észrevehető a gondolatok, mint az eszmék külsődleges, anyagi burkának, illetve mint ezek visszatükröződéseinek

¹¹⁴ Peirce, C.S.: A jelek felosztása. In: A jel tudománya. 21-24. p.

¹¹⁵ Peirce, i.m. 25-36. p.

mevléte. Egy adott társadalomban létrehozott épületek anyagi formája „beburkolja a társadalom saját valóságára vonatkozó gondolatait” és egyúttal ezek visszatükrözéseit, mégpedig azáltal, hogy a valóságnak e meghatározott szektoraira vonatkozó gondolatvilágot anyagi formával veszi körül.¹¹⁶ Victor **Hugo** a Gutenberg előtti kor „általános világírásának” nevezte az építészetet. Szerinte a XV. századig az építészet volt az emberiség átfogó kultúrtörténete.¹¹⁷

A szemiotikát az információelmélethez M. **Bense** hozta a legközelebb. *Jel és információ* című tanulmányában először a jel fogalmát és többszemponútú *triadikus* felosztását adja meg. Bense szerint *minden jel, amit jelnek nyilvánítunk, de csak az jel, amit annak nyilvánítunk, és amit jelnek nyilvánítunk, az többé nem tárgy, hanem hozzárendelés.*¹¹⁸ Az első hármas felosztás: egy adott dolog eszközként egy tárgyhöz egy értelmező számára rendelődik hozzá. Ehhez a triadikus jelviszonyhoz egy *hármas jelfunkció* társul:

- realizáció - tárgyviszony
- kommunikáció - eszközviszony
- kódolás - értelmező viszony.

A három jeloperáció a következő:

- *adjunkció* - ez a jelek, jelsorozatok láncolata;
- *iteráció* - a jel jelének vagy a jel jele jelének képzése;
- *szuperizáció* - a jelek *jelalakokká, jelstruktúrákká, illetőleg szuperjelekké* való átalakítása.

A hármas jelviszonyhoz további három részviszony rendelhető hozzá:

- *tárgyviszony*: ikon, index, szimbólum;
- *eszközviszony*: minőségjel, egyedi jel, törvényjel;
- *értelmező viszony*: réma, dicent, argumentum.

A triadikus jelfunkció részletfunkciói:

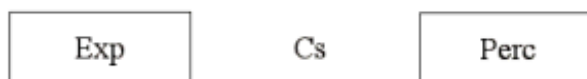
- *realizáció*: konstruktív, prezentatív, reprezentatív;
- *kommunikáció*: diszjunktív, szelektív, folytonos;
- *kódolás*: analóg, digitális, kopulatív.

Egy további triadikus felosztás szerint minden jelnek van három összetevője:

- *szubsztancia*,
- *forma*,
- *intenzitás*,

amelyek meghatározzák a jelek anyagi kategóriáit.

Bense az információ áramlásának bemutatására *Meyer* és *Eppler* sémáját alkalmazza:



¹¹⁶ Krampen, M.: Az építészet szemiotikája. In: A jel tudománya, 543-551. p.

¹¹⁷ Hugo, Victor: Littérature et philosophie mélées. 1834. In: Vége a Gutenberg-galaxisnak? 107-108. p.

¹¹⁸ Bense, M.: Jel és információ. In: A jel tudománya, 261-284. p.

ahol az *Exp* - *expediens* a kibocsátó, *Cs* - a *kommunikációs csatorna*, *Perc* - *percipiens* pedig a felfogó. Az információ kibocsátója és felfogója kommunikatív kapcsolatban van egymással. A kommunikáció hordozója, közvetítője a *szignál* (*Szig*), amely *tér-idő függvényként* is meghatározható.

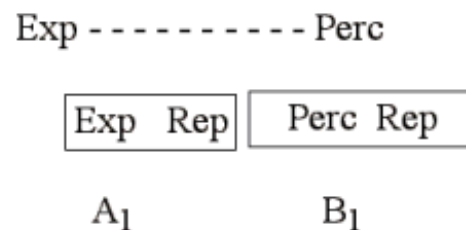
$$\text{Szig} = f(q_1, q_2, q_3, t)$$

A szignál tér-idő függvényként való definiálásával eltűnik a klasszikus ismeretelméletben oly fontos megkülönböztetés az *esemény* és a *tárgy* között: a szignál ebben az értelmezésben egyidejűleg hordozza mindkét jellemzőt: *eseménytárgy* lesz. A szignál a jel és az információ hordozója, illetve közvetítője is egyben.

Bense a halmazelmélet módszereivel is érzékelteti a szignálok, illetve az ezek halmazaiból álló repertoárok viszonyát. Kiindulásul a jel hármasság tárgyviszonyát vizsgálja, amely - mint fentebb látható - szimbolikus, indexjellegű és ikonikus lehet.

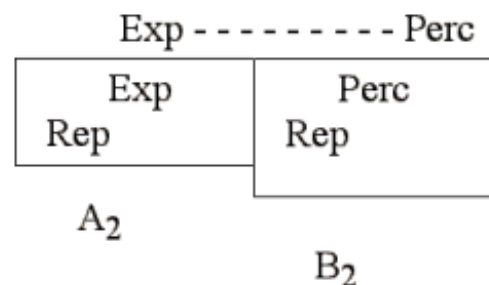
A szimbolikus viszony: „üres” halmaz.

$$\text{A szimbólum} = A_1 \cap B_1$$



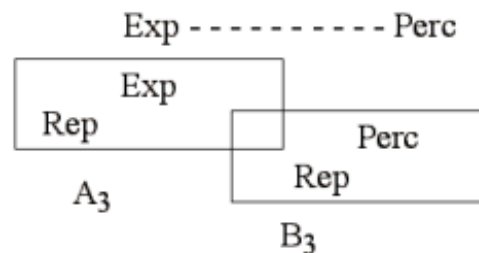
Az indexiális tárgyviszony: „unió”.

$$\text{Az index: } A_2 \cup B_2$$



Az ikonikus tárgyviszony: „metszet”.

$$\text{Az ikon: } A_3 \cap B_3$$



Nézzük, hogyan alkalmazza az eddigieket Bense a megismerés információ-elméleti magyarázatára. Ha elfogadjuk, hogy a megismerés a tudatlanság megszüntetésével egyenlő, fogadjuk el azt is, hogy a tudatlanság éppúgy, mint annak megszüntetése csak esetek, események,

állapotok repertoárján belül értelmezhető. A továbbiak kifejtéséhez Bense **MacKay** *Nomenclature of Information Theory* című munkáját idézi. MacKay különbséget tesz a *metrikus*, a *strukturális*, illetve a *szelektív információ* között. A metrikus információ a tapasztalásnak az adott sémában lévő, a metrikus információval ekvivalens súlyát méri; megadja a séma súlyát és sűrűségét, amelyből a struktúrája formálódik. A metrikus információ egysége a *metron*. A strukturális információ nem egy séma elemei számának a mérésére, hanem a *köztük való különbségtevésre*, csoportokba, osztályokba rendezésére hivatott, egysége a *logon*. A szelektív információ - melynek fogalma Shannon elméletére vezethető vissza - ebben az értelmezésben a szemiotikai ábrázolás „konstrukciós folyamata bonyolultságának számszerű indexe”, és nem az ábrázolásra, hanem a folyamat létrehozására vonatkozik. Tulajdonképpen egy kettes alapú negatív logaritmus, amennyiben a végrehajtandó lépések (döntések) száma megfelel \log_2 -nek. Egysége egy *bináris szám*, a *bit*, amely meghatározza egy alternatíva két egyenlően valószínű kimenete közötti választást.¹¹⁹ Bense így foglalja össze fejtegetéseit: az index jellegű megismerést (más szavakkal: okozati-empirikus megfigyelést) *metrikus*, az ikonikus megismerést (a képszerű, szemléletes képzetet) *strukturális*, a szimbolikus megismerést (mint axiomatikus, elvont levezetési technikát) pedig *szelektív* információként értelmezhetjük.

2.4 Kommunikáció, információ

Az eddigi fejtegetésekből is kitűnik, hogy a vizuális érzékelés adekvát módon csak részben írható le a rendelkezésre álló eszközökkel. Az érzéklet által kiváltott hatást - amely minden esetben az egyéntől függ -, különösen egyik fontos összetevőjét: emocionális tartalmát igen nehéz megragadni.

Egy fizikai kép érzékelése mindig a külső anyagi erők, illetve az ember belső erőinek kölcsönhatásából ered. A külső erők a környezettel együtt hatnak; az érzékelés létrejöttéhez a fény-energián kívül az optikai erőterben ható vizuális vonzás erői (a pont, vonal, sík, görbület stb.) és a befogadó (aki érzékeli a térben és az időben körülötte történeteket) egyaránt szükségesek.

Az érzékelésnek elvileg minden azonos korú embernél azonos módon kellene végbemennie - mégis, valamennyi kísérlet azt igazolja, hogy a vizuális összetevők által közvetített *üzenet* egészen más ingereket és más reakciókat vált ki a különböző emberekből. Mint az érzékelésszociológiai vizsgálatokból kiderül, a vizuális üzenetek befogadása erősen függ a kulturális környezettől, az életkortól, a nemektől, a társadalmi hovatartozástól - és emellett az egyén eddigi életétől, tapasztalataitól. Bizonyítást nyert, hogy a gondolkodáshoz hasonlóan az érzékszervek felfogóképessége is fejlődik, sőt, valamennyi képességhez hasonlóan jelentős mértékben fejleszthető. Mindemellett a vizuális ingerek által kiváltott hatás nagymértékben függ az egyéntől, öröklött és tanult képességeitől, valamint attól, hogy számára mit jelent a vizuális inger által hordozott *üzenet*. Ugyanez Gombrich megfogalmazásában: „...egy kép olvasása, bármely üzenet befogadásához hasonlóan, a lehetőségek korábbi ismeretétől függ; csak azt tudjuk felismerni, amit tudunk.”¹²⁰

Az eddigiekben sok szó esett arról, miként észleli és dolgozza fel az ember a környezetétől érkező vizuális ingereket: „*információkat*” és „*üzeneteket*”. Tekintsük át most röviden, mit takarnak a következő fogalmak: információ, üzenet, közlés, kommunikáció stb. Az információ- és kommunikációelmélet megalapozói Warren **Weaver** és Claude **Shannon**

¹¹⁹ Bense, i.m. 282-284. p.

¹²⁰ Gombrich, 1978. i.m. 133. p.

voltak. Ők eredetileg az elektronikus távközlési rendszerek adatátvitelével foglalkoztak, de eredményeik később általános érvényűvé váltak. Shannon *A kommunikáció matematikai elmélete*¹²¹ címmel megjelent tanulmányában *információmennyiségként* definiált egy fogalmat, amelyet a vizsgált közlemény statisztikai váratlanságának logaritmusával (valószínűségének reciprokával) határozott meg. Arra hivatkozva, hogy a közlemény szemantikai tartalma és váratlansága között nem szükségszerű a kapcsolat, Shannon a jelentés fogalmára nem terjesztette ki elméletét. MacKay szerint ennek az lett a következménye, hogy később Shannon-nak tulajdonítva az egész információelméletet úgy tekintették, hogy annak semmi köze sincs a „szubjektív”, „bizonytalan” *jelentés* fogalmához. MacKay *A jelentés helye az információelméletben* című, Shannon korszakos művéhez kapcsolódó munkájában kifejti, hogy ő *információelméleten* azon folyamatok elméletét érti, amelyek révén a *reprezentációk* létrejönnek. Egy *X* helyzet reprezentációja azon *események* vagy *dolgok* halmaza, amelyek legalább egy szempontból a helyzet összetevői közötti kapcsolatokat mutatják meg. *Információn* MacKay azt a dolgot érti, amely igazolja a reprezentációs tevékenységet, vagyis amely lehetővé teszi, hogy valamely reprezentáció létrejöjjön.

Általános értelemben *információ* minden olyan *jel*, *szimbólum* vagy *jelzés*, amellyel az ember képes más emberre hatni oly módon, hogy ettől viselkedése megváltozzék. Az információt kibocsátó az *adó*, az azt befogadó a *vevő*, maga az információ mint *üzenet* valamilyen információtovábbító *csatornán* át jut a befogadóhoz. A *kommunikáció* az információk átadásával kapcsolatos kérdéskört öleli fel.

Az *üzenet* meghatározott céllal strukturálisan szervezett véges számú elemek halmaza, melynek a befogadónál a következő két küszöbérték között kell lennie ahhoz, hogy hatást (reakciót) válthasson ki:

- az ingerküszöb alatti információkra a befogadó érzéketlen marad;
- a telítettségi küszöb fölött nem érzékeli az információk által közvetített ingerek változásait.

Az üzenet lehet térbeli, időbeli, vagy mindkettő együttesen. A térbeli üzenetek egy- (vonal, sor), két- (rajz, fénykép) vagy háromdimenziósak (épület, szobor) lehetnek. Az időbeli moduláció nem csak az auditív műfajoknál jelentős: ismereteseek azok a technikák, amelyek segítségével a térbeli üzeneteket időbeli letapogatással továbbítják (például a televízió). Vannak úgynevezett komplex műfajok is, ezek két- vagy háromdimenziósak a térben, de emellett időbeli *dimenziójuk* is van (film, balett).

Az üzeneteket továbbító csatornák lehetnek *érzékszerviek* vagy *technikai szállító csatornák*. Mindkettőre jellemző az a *kapacitás*, amely azt mutatja, mennyi információt képes a csatorna továbbítani. Amíg a technikai csatornákét könnyű, addig az érzékszerviekét igen nehéz mérni, emiatt a mérések eredményei is nagyban eltérnek egymástól: 0,3 bit/sec-től 4000 bit/sec-ig is becsülték az idegrostok és -sejtek információtovábbító kapacitását.¹²² Bár az információ első-sorban mérhető, kvantitatív tulajdonságokkal rendelkezik, a befogadó (vevő) szempontjából *kvalitatív* jellege is van. Egy másik definíció szerint „Az információ valamilyen - rendszerint sajátos statisztikai szerkezettel rendelkező - jelkészlet jeleiből összeállított, időben vagy térben elrendezett, jelstatisztikai információmennyiséggel jellemezhető sorozat, amellyel az adó egy dolog, élőlény vagy jelenség állapotára, lefolyására vonatkozó adatokat, ismereteket közöl, s amely a vevőből valamilyen választ vált ki.”¹²³

¹²¹ Shannon, Claude E. - Weaver, Warren: A kommunikáció matematikai elmélete. Bp. 1986.

¹²² Lábos Elemér: Természeti és mesterséges értelem. Bp. 1979. 107. p.

¹²³ Fülöp i.m. 19. p.

Jelentőségénél fogva az információ lényegét sokan és sokfelől igyekeztek megragadni. Az egyik sokat idézett megállapítás Norbert **Wiener** nevéhez fűződik, aki olyan fontosnak ítélte az információ szerepét, hogy az anyag és az energia mellé a lét velük egyenlő értékű alapformájának nyilvánította. Mások a rendszerek működéséhez tartják elengedhetetlenül fontosnak - legyen szó akár egy egysejtű élőlényről vagy egy társadalmi formációról. Az információ fogalmát máshonnan közelíti meg J. **Sztumski**: „információ mindazon tartalom, amelyet a tudatban át kell alakítani a gyakorlati tevékenységben való esetleges felhasználás előtt.” Felhívja a figyelmet arra is, hogy az információt meg kell különböztetni a közleményektől, amelyeknek nincs konkrét *címzettjük*, de adott esetben a közlemények átalakíthatók információkká.¹²⁴

¹²⁴ Sztumski, J: Az információs rendszerek szociológiája. In: Kommunikáció 2. Bp. 1978. 274. p.

3. Képi információk feldolgozására, közvetítésére, tárolására szolgáló új eszközök és eljárások a tudományos tájékoztatásban

*Miben rejtett a tudás, mielőtt ennyi ismeretünk lett volna?
És hol volt az ismeret e rengeteg információ előtt?*

T.S. Eliot

Az elmúlt évszázadok során a tudományos fejlődés minden eddiginél nagyobb hatást gyakorolt a termelésre és ezen keresztül a társadalomra. A jelentős eredményeknek köszönhetően a XIX. században a tudomány mindenható erejébe vetett hit is elterjedt. Bár a fenyegető ökológiai katasztrófa árnyékában századunkban ez a hit erősen megrendült, a tudományos fejlődés folyamatosan gyarapodó volta, logisztikus jellege nem látszik változni. Ugyancsak hatványozott növekedés jellemzi a *tudományos kommunikációt*, amelynek keretében zajlik a *meglévő ismeretek* beépülésével a tudomány szerves fejlődését biztosító állandó és folyamatos *információátadás*. A Nobel-díjas tudós, Francis **Crick** ezt így fogalmazta meg: *Communication is the essence of science - a tudomány lényege a kommunikáció*.¹²⁵ A *tudományos információcsere* kettős funkciót tölt be: egyrészt az *új ismeretek megszerzését* szolgálja, másrészt pedig biztosítja az új eredményekkel járó *előjogokat* a kutató számára.

A tudományos kommunikáció keretében közvetített ismereteket és azok hordozóit, a dokumentumokat a könyvtárügy - vagy ha úgy tetszik, a *tájékoztatástudomány* - azok anyagi hordozójával együtt mindig *egy* egységnek tekinti. Annak ellenére, hogy a tudás, az ismeret, és annak hordozója között különbséget lehet és kell is tenni, mégis ezek összetartozó voltát is ki kell hangsúlyozni.¹²⁶ Ahogy Fülöp Géza megfogalmazta: „a dokumentum a testet öltött információ”.¹²⁷ (Láttuk már, milyen tévutakra vezet, ha a médiumot azonosítják magával az üzenettel, a közlés eszközét annak tartalmával. Hauser Arnold megállapításának analógiájára kijelenthetjük: a dokumentum az információ rögzítésére szolgál, és „sem nem azonos vele, sem nem része” annak.¹²⁸)

Témánk továbbvitele szempontjából szükség lesz az *információ* és a *dokumentum* fogalmának leszűkítésére. A tájékoztatástudomány az információcsere során közvetített ismereteket *szakmai* - közülük a bármilyen eszközzel, tetszőleges hordozón rögzítetteket *szakirodalmi információknak* nevezi. A biológiai, társadalmi stb. létre vonatkozó általános jellegű információk többnyire kívül esnek a könyvtár- és tájékoztatásügy hatókörén - így a továbbiakban ezekkel én sem foglalkozom.

A szakmai információ rögzítésének és tárolásának eszköze a *dokumentum*: egy olyan anyagi objektum, amely rögzített információt tartalmaz, és célja a szakismeretek térbeli vagy időbeli átadása. Tekintettel arra, hogy ebben a fejezetben már elsősorban a könyvtári dokumentumokkal foglalkozunk, érdemes talán felidézni a hazai könyvtár- és tájékoztatásügy működését szabályozó egyik rendelet kissé ugyan tautologikus megállapítását is, miszerint *könyvtári*

¹²⁵ Francis Crick gondolatát Fülöp Géza idézi, i.m. 80. p.

¹²⁶ Horváth Tibor: A bibliográfiák funkcióiról. In: Bibliográfiái tanulmányok, Bp, 1978. 11-57. p.

¹²⁷ Fülöp, i.m. 83. p.

¹²⁸ Hauser, i.m. 707. p.

dokumentum „a könyvtár feladatainak ellátásához szükséges tudományos, oktatási, művészeti, közművelődési vagy történeti értékű könyv, folyóirat, egyéb kiadvány, illetőleg szöveg-, kép-, adat- és hangrögzítés”. A dokumentum rendeltetését az 1989-ben kiadott Akadémiai Kislexikon is fontosnak tartotta: *információt tartalmazó, könyvtári gyűjtés, ill. dokumentációs feldolgozás körébe tartozó anyag (kézirat, könyv, kép, hanglemez, film).*¹²⁹

3.1 A képi információ hordozói

A hagyományos könyvtári tipológia tartalmi és formai jellemzőik alapján sok szempont szerint csoportosítja a dokumentumokat, illetve az azokban tárolt információkat. Az információátvitel eszközeül szolgálhat többek között az írás, a képi és a műszaki ábrázolás, illetve valamely elektronikai (mágneses, optikai, elektromechanikai stb.) rendszer. Térbeli elrendezését tekintve egydimenziós (soros, vonalas) az írott szöveg vagy a mágnesszalagon rögzített jel; kétdimenziós (síkbeli) a kép, az ábra; háromdimenziós (térbeli) a tárgy, a hologram stb.

Az információhordozókat meghatározott szempontok alapján (rendeltetés, a rögzített információk jellege, periodicitás, bibliográfiai számbavétel, publicitás stb.) lehet csoportosítani.¹³⁰ Az alábbiakban megkísérlem a hagyományos könyvtári tipológia szempontjai és néhány új aspektus szerint tipizálni a képi információ hordozóit.

1. *Funkciójuk, rendeltetésük* alapján az információhordozók

- összefoglaló (pl. életmű-monográfia)
- oktatási (pl. történelmi atlasz)
- kodifikációs, normatív (pl. műszaki rajz szabvány, KRESZ)
- informatív, tájékoztató (pl. reklámújság)
- propagatív (pl. plakát) stb.

jellegűek lehetnek.

2. *A fizikai információhordozót* tekintve

- elsődleges (pl. fotó, térkép) és
- másodlagos (pl. mikrofilm, videofilm) hordozókat különböztethetünk meg.

Az elsődleges hordozón rögzített információkat minden segédeszköz nélkül, közvetlenül, a másodlagos hordozón rögzítetteket viszont csak valamely segédeszköz közbeiktatásával (mikrofilm-olvasóval, videomagnóval stb.), közvetetten tudjuk érzékelni.

¹²⁹ A könyvtári dokumentumok meghatározása a 3/1975. KM-PM. sz. rendeletben található ebben a megfogalmazásban. Az ugyanebben az időszakban készült nemzetközi szabványok egyikében a következőképpen határozták meg a dokumentum fogalmát: *‘A dokumentum rögzített információt tartalmazó és az információ átadására szolgáló anyagi objektum.’* In: Adatok tartalma és közlésmódja a mágnesszalagos információcserére szánt dokumentumokban. NTMIK NME, Bp. 1979. Az Akadémiai kislexikonból vett idézet forrása: 1. kötet, 435. p.

¹³⁰ Mezőgazdasági és élelmiszeripari könyvtárosok kézikönyve. Szerk. Tószegi Zsuzsanna. Bp. 1981. 10-11. p.

3. A rögzített információk minősége alapján megkülönböztetünk

- elsődleges (primer),
- másodlagos (szekunder) és
- harmadlagos (tercier) információtartalmú hordozókat.

Elsődleges (primer) információtartalommal azok a hordozók rendelkeznek, amelyek a tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés eredményeiről első ízben adják közre a keletkező új információkat (ilyen lehet például egy védjegy szabadalmi oltalom alá helyezése). Másodlagos (szekunder) minőségű információt hordoznak a tankönyvek, lexikonok, enciklopédiák, illetve a képi információ szempontjából ezek illusztrációi, reprodukciói. Harmadlagos (tercier) információtartalmuk van a szekunder közlések alapján összegyűjtött elemző, értékelő, összefoglaló jellegű hordozóknak, mint például a nemzetközi grafikai szimbólumok gyűjteményének stb.

4. Az időszakosságot, periodicitást tekintve a hagyományos könyvtári tipológia

- eseti és
- folytatódó kiadványokat különböztet meg.

Eszerint a szemlélet szerint az eseti, egyszeri megjelenésű dokumentumok befejezett, lezárt egésznek alkotnak - a technikai megjelenés fizikai egységeitől és annak időtartamától függetlenül. Fizikailag ugyan állhatnak több részegységből, de ennek ellenére a befejezettség és lezártág szándékával készülnek. Folytatódó kiadványoknak azok a dokumentumok minősülnek, amelyek azonos formai jegyekkel rendelkező, egymást követő részegységekből állnak és megjelenésük előre meg nem határozott időre tervezett. Az egyes részegységeket számozásuk, kronologikus vagy más megjelölésük különbözteti meg egymástól. Amennyiben a képi információ valamilyen dokumentumban jelenik meg, ugyanazon elvek szerint tipizálhatjuk ezeket a hordozókat is.

5. A *bibliográfiai számbavétel* szempontjából aszerint teszünk különbséget, hogy a nemzeti bibliográfiák regisztrálják vagy sem az adott információhordozót. Általában megállapítható, hogy a képi információhordozók közül a könyveket és általában a folyóiratokat a nemzeti bibliográfiák feldolgozzák, a szabadalmi leírásokat, szabványokat speciális jegyzékek tartalmazzzák, de a videokazettákról, plakátokról már inkább csak gyarapodási jegyzékek tájékoztatnak, a digitálisan rögzített képi információkról pedig ma még semmilyen bibliográfiai számbavétel nincs.

6. A *publicitás* szerint a dokumentumokat a következőképpen különböztetjük meg:

- publikált
- félig publikált
- nem publikált kategória szerint.

A példányszám és a sokszorosítási technika alapján a publikált dokumentum alsó határa a 70 példány, ha ennél nagyobb példányszámban sokszorosítanak egy kiadványt, akkor az már a kötelespéldány-beszolgáltatás hatálya alá tartozik. A hagyományosnak tekinthető nyomdatermékekre ez a kategória egyértelműen vonatkoztatható, de már kérdéses lehet azoknál a képi információhordozóknál, amelyek nem tekinthetők a hagyományos értelemben *publikációnak*. Ez utóbbiak könyvtári kezelésére is kell megoldást találni, hogy ezen szellemi termékeket is meg lehessen őrizni az utókor számára.

A sokféle kép számos más megközelítés szerint is csoportosítható az előállítás módja, az ábrázolás technikája, a hordozó alapanyag, a kommunikációs szándék stb. alapján. Éppen a sokrétűség miatt nehéz teljes körű tipológiát adni, ezért az alábbiakban csak a legfontosabb szempontokat emelem ki:

A *hordozó* lehet:

- vászon (festmény)
- fa (táblakép)
- pergamen (kódex)
- textília (gobelin)
- papír (fotó)
- film (diapozitív)
- mágnesszalag vagy -lemez (számítógépes grafika)
- lézerlemez (fakszimile adatbázis) stb.

Az *előállítás* módja:

- manuális (festmény)
- kézműves (amatőr fotó)
- ipari (nyomdai plakát) stb.

Szín szerint:

- fekete-fehér vagy
- színes

A *figurativitás* szerinti két szélső érték:

- figuratív (alakos ábrázolás)
- nonfiguratív (absztrakt)

A *technikai minőséget* befolyásoló tényezők:

- kontraszt
- telítettség
- kromatizmus

Az ábrázolt tárgy szerinti feltárás gyakorlatilag a tartalmi osztályozás első lépése, melynek fogalmi rendszerét a könyvtári gyűjtemény rendezési elvei szerint kell kialakítani.

3.11 A képi információ mint faktografikus információ

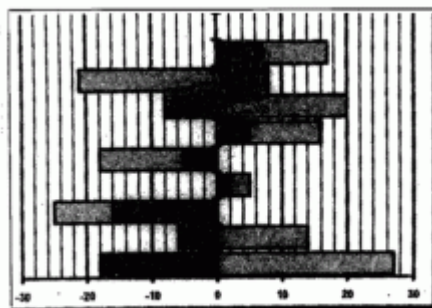
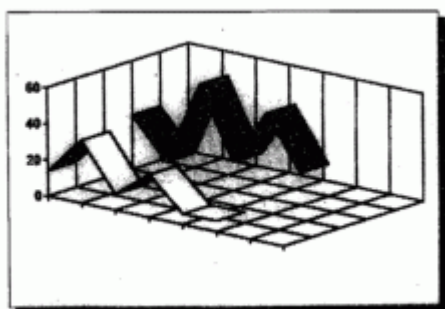
A könyv témája miatt az információk tipizálása közül csak egyet emelek ki: azt a disztinkciót, amely a szolgáltatott információ minősége szerint különbözteti meg a faktografikus, a bibliográfiai és a forrásértékű információt. Az általánosan elfogadott meghatározás szerint a *faktografikus információ konkrét kérdésre adott, alfanumerikus tény/adat közlése*. A *factum* jelentése: *tény; valóságos (nem kitalált) esemény vagy jelenség, a tény pedig: A valóság egy mozzanata, az, ami van, megtörtént, amit megtettek*. Ha elfogadjuk e meghatározásokat, akkor semmi sem indokolja, hogy a *valóság egy mozzanataként, valóságos jelenséggént* kezelt tények közé ne soroljuk be az alfanumerikus adatok mellé az elemi képi információkat is. Egy

példával illusztrálva: a mozgássérültek nemzetközileg elterjedt képi szimbólumának alfa-numerikus adatokkal való leírása - amely az ábrát alkotó rövidebb-hosszabb vonalak méretét, ezek hajlásszögét, a körív sugarát és középpontját stb. adja meg - nehézkes és bonyolult lenne, ám a grafikai szimbólum a maga képi eszközeivel pontos és teljes mértékben kielégítő választ adó *faktografikus információ*. A fentiekből következően javaslom az idézett meghatározás kibővítését: a *faktografikus információ konkrét kérdésre meghatározott tény, adat közlése alfanumerikus vagy képi jelek segítségével*.

Milyen tájékoztatási kérdésekkel találkozhatunk ezen a területen? Nézzünk néhány egyszerű példát és adjuk is meg a válaszokat a *képi* faktografikus információkhoz sorolható referenz kérdésekre: „Mi a mozgáskorlátozottak nemzetközileg elterjedt szimbóluma?”



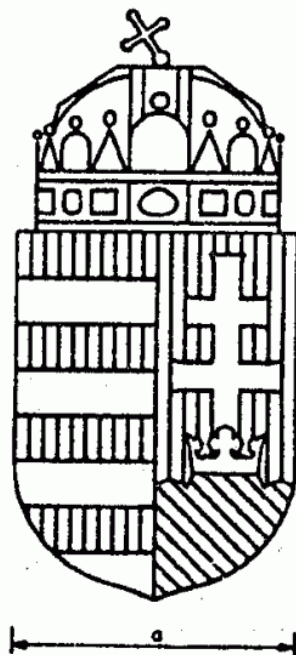
Milyen a lépcső-, illetve a háromdimenziós szalagdiagram?



A kérdés: „Mit jelentenek egy ruha kezelési utasításán a következő jelek? Van ezen jelek alkalmazására Magyarországon valamilyen szabványos előírás?” A válasz szerint az ábrák jelentése sorra: „Klórtartalmú készítményekkel nem mosható, nem fehéríthető. Valamennyi, textíliára általánosan használt szerves oldószerrel tisztítható a szokásos műveletek alkalmazásával. A vasalótalp hőmérséklete legfeljebb 110 °C. A ruhaneműk kezelésével kapcsolatos jelzéseket a MSZ 1729-1979. sz. szabvány tartalmazza.”



„Melyik szabvány rendelkezik a Magyar Köztársaság címeréről? Milyen a szabványos címerrajz méretezése?” A válasz: „a címerrajzról szóló MSZ 3500. sz. szabvány előírásai szerint a rajz *a* mérete a címer tengelyére merőleges és a pajzs külső méretével megegyező”.



A *bibliográfiai* és a *forrásértékű* információ fogalmi körébe a dokumentumként vagy dokumentumban megjelenő képi információt viszonylag könnyű integrálni. Ismeretes, hogy az önálló (tehát „kézbevehető”) fizikai entitásként létező videokazetta, diafilm, CD-ROM stb. könyvtári feldolgozását már megoldották, így ezek bibliográfiai regisztrálása, illetve az eredeti dokumentumok szolgáltatása nem okoz különösebb gondot. Azoknak az adatbázisoknak a hagyományos keretekbe illesztése, amelyek nem jelennek meg fizikai entitásként, már kevésbé megoldott. Anélkül, hogy a kérdés bonyodalmaiba belemerülnénk, csak egy-két vonatkozást említek meg: hogyan lehet például eldönteni, mi tartozik az adatbázis lényegéhez, tehát mi az, ami adott esetben megőrzendő? Hosszú távon nyilvánvalóan nem elegendő csak az adatokat tárolni, hiszen a rendszert működtető szoftver nélkül ezekhez nem lehet hozzáférni - ugyanakkor egy adott program üzemeltetéséhez elengedhetetlenül szükséges a számítógép is... Lehet, hogy ezen ma mosolygunk, de száz év múlva már jelentős történeti értéket képviselnének az első hazai adatbázisok is, ezért előbb-utóbb el kell gondolkodnunk azon, hogyan és milyen formában kívánjuk megőrizni ezeket az utókor számára.

3.2 A számítógép az információterjesztés szolgálatában

Mint a bevezetőben már szó esett róla, az új információk számának növekedése *logisztikus függvény*nel jellemezhető. Tekintve, hogy új információ csak úgy jöhet létre, ha az ismeret valamilyen kommunikációs csatornán keresztül eljut a befogadóhoz, nyilvánvaló, hogy az információáramlásnak is hatványozott mértékben kell bővülnie, ellenkező esetben a csatorna szűk keresztmetszete akadályozza a tudományos fejlődést. A tudományos tájékoztatás ilyen értelemben jó segédeszközzé lett a számítástechnikában és a távközlésben, amely jelentősen megnövelte a feldolgozható és közvetíthető információk mennyiségét. A számítógépet a gyakorlatilag korlátlan tárolókapacitás, rendkívül gyors műveleti sebesség és a nagy pontosság különösen alkalmassá teszi a nagy adathalmazok feldolgozására, a bonyolult tudományos számításokra és a működő rendszerek szabályozására. Az könyvtári feladatok ellátására igen

alkalmas a sok adat tárolása és ezek rövid elérési ideje miatt, de a számítógépekhez kapcsolt távadatátviteli vonalakkal a térbeli korlátok áthidalása szintén döntő jelentőségű volt az informatikában tapasztalható számítástechnikai áttörésben.

A ma ismert és elterjedt elektronikus számítógépek két összetevőből, a *hardver*-ből és a *szoftverből* állnak. A hardver három fő része:

- a *központi egység*, amely az utasításoknak megfelelően vezérli a belső adat-forgalmat, végrehajtja az aritmetikai és logikai műveleteket;
- a *központi vagy operatív memória* tárolja a programokat és az adatokat;
- az *input-output (I/O) egység* biztosítja a be- és kimenő adatok konvertálását a gép, illetve az ember számára értelmezhető formára. A legtöbb számítógéphez még különböző kiegészítő berendezések, háttértárak, nyomtatók és más perifériák is tartoznak. A *szoftver* az a *program*, illetve *programrendszer*, amellyel a gép működik: ezt két nagy csoportra oszthatjuk. A *rendszerszoftver* (más néven alapszoftver) - amely magába foglalja az operációs rendszer(ek)e(t), a fordító, betöltő-, kezelőprogramokat stb. - a számítógép szerves „tartozéka”, nélküle működésképtelen lenne. Az *alkalmazói szoftvert* a géptípusnak megfelelően, a konkrét igénybevételt figyelembe véve írják, illetve használják.

3.21 A számítógépek fejlődésének rövid története

Fél évszázada sincs még, amikor 1945 decemberében a pennsylvaniai egyetemen üzembe helyezték az első elektronikus elven működő számítógépet, az ENIAC-ot. Azóta a számítástechnika önálló ágazattá vált, amelynek a fejlődése sok más iparágéhoz képest is rendkívül gyors és látványos volt. A számítástechnika magába foglalja a technikai eszközök, a hardver gyártását és a számítógépek működtetéséhez szükséges programok, a szoftver készítését.

A számítástechnika rendkívüli fejlődése nem egy lineáris vonal mentén ment végbe, hanem egymástól meglehetősen jól elhatárolható szakaszokra osztható, mind a hardvert, mind a szoftvert, sőt még e két alkotóelemhez szorosan kötődő alkalmazási rendszereket, illetve rendszertervezési módszereket illetően is. A technikai és szellemi alapok olyannyira eltérőek, hogy számítógép-*generációkról* szokás beszélni. A durván egy-egy évtizedet felölelő egyes szakaszok a gyakorlatban természetesen nem úgy következnek egymás után, hogy az egyik véget érésével kezdődik a másik; az egyes számítógép generációk évekig élnek egymás mellett. Ennél is lassabban követik a technológiai fejlődést az alkalmazói rendszerek, illetve a rendszertervezési módszerek, és az egyes országok helyzete is nagymértékben eltérő. A következő rövid történeti áttekintésben természetesen csak az legszámottevőbb fejlesztések bemutatására szorítkozhatom.

Az első generáció úttörője, az *ENIAC* 18 ezer elektroncsőből állt. A 30 tonnás berendezés programjait - memória hiányában - huzalozással tárolták. Ennek az elektroncsövekből álló gépnek inkább csak a méreteit szokták említeni, holott alkalmazásának korlátozott mivolta elsősorban nem ebben rejlett. Tekintve, hogy egy elektroncső átlagos élettartama kb. 2 000 óra, könnyű kiszámolni, hogy a 18 000 elektroncső közül minimum 6-7 percenként legalább egy elromlott, és ez gyakorlatilag lehetetlenné tette a normális működést. Részben emiatt, de főleg a vezérlő program huzalos tárolása miatt az első generációs gépek csak alkalmi feladatok elvégzésére voltak alkalmasak. Műveleti kapacitásuk nagyjából a mai asztali kalkulátorénak felel meg. Az alkalmazásra az *eszközfüggőség*, a rendszerszervezési módszerekre a *feladatszemlélet* volt a jellemző. Az egyes gépek egymástól függetlenül, mindenféle szabványosítás nélkül épültek.

Az ENIAC üzembe állításával egy időben **Neumann János** és munkacsoportja már a számítógépek új modelljein dolgozott. Az akkor kitalált megoldások mind a mai napig meghatározzák a számítógépek fejlesztését. Eredményeik oly jelentősek, hogy az általuk rögzített elvek alapján működő gépeket *Neumann-féle architektúrának* nevezik. A Neumann János által kitalált, a második-negyedik generáción végigvonuló gondolat a tárolt program mellett a *sorrendi vezérlés*. Az első generációhoz képest az igazi áttörést a *tárolt programos vezérlés* jelentette, a sorrendi vezérlést tulajdonképpen már az ENIAC-nál is alkalmazták. A Neumann-féle gépek azonos módon kezelik és ugyanazon a helyen tárolják a programot, amely megadja a lépések sorrendjét és az adott lépéshez szükséges adatokat. Az utasítások a memóriából sorban a központi feldolgozó egységbe jutnak, itt *dekódolódnak*, majd működésbe lépnek: előhívják a memóriából az adatokat, elvégzik a számításokat stb. Az egyes lépések egymás után, *ciklikusan* szerveződnek és így ismétlődnek.

A második számítógép generáció indulása 1956-1959 közöttre tehető. Technikai előrelépést a *tranzisztor*, szellemi fejlődést a *folyamat-feldolgozásra* való alkalmasság, a *magasszintű programnyelvek* és az *eszközfüggetlen módszerek* jelentettek. Tipikusan jellemző volt az algoritmusok, folyamatábrák készítése, a logikai szabályozottság. Mind a gépek, mind a működtetés nagyon drága volt, ezért a folyamatos üzemelés érdekében ún. kötegelt (batch) üzemmódban dolgoztak a számítóközpontok. A gépek gyártóinak és felhasználóinak bővülésével egyes összetevők esetében már megkezdődött a szabványosítás is.

Az integrált áramkörökből épülő *harmadik generációs számítógépek* prototípusai 1964-67 között készültek el. A szoftverkészítésben a *rendszer szemlélet* vált uralkodóvá, a gépek működését az egyes típusokhoz készülő *operációs rendszerek* szabályozták. Tipikus alkalmazási területe a *CAD (Computer Aided Design)*, amely az egész harmadik generációs szemléletet jól tükrözi: a gép „buta, de ügyes”, arra jó, hogy megkönnyítse és meggyorsítsa az ember munkáját. A számítóközpontokban még mindig az operátor az „úr”, ő indítja el a gépet a *job-control* utasításokkal, illetve a programozók kérésére kiveszi a raktárból és elindítja a kért fájlokat.

Az integrált áramkörök bonyolultsága igen gyors műveleti sebességet tesz lehetővé - bár az is igaz, hogy az 500 000 művelet/sec nem a tényleges outputokra vonatkozik, mert az egyre bonyolultabb operációs rendszer nagyon sok belső, *rezsi*-feladatot végez el. Jelentős fejlődést hozott az ember-gép kapcsolatban az ún. *interaktív* (más néven párbeszédű) üzemmód, amely egy-egy utasítás végrehajtása (tkp. „válaszadás”) után lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy beavatkozzon a feldolgozás menetébe. A harmadik generációs korszakra jellemző a nagymértékű szabványosítás: az integrált áramköröktől az operációs rendszerekig gyakorlatilag valamennyi „építőelemre” érvényes előírások vannak, amelyek nemcsak a hardver, de a szoftver tekintetében is eszközfüggetlen alkalmazást tesznek lehetővé. Ehhez a generációhoz tartozik egy jelentős vívmány, a *távadatfeldolgozás* technológiája is, amely a nagy rendszerek interaktív *lekérdezésére* és/vagy felújítására is módot ad, egyidejűleg több felhasználó számára és akár kontinensnyi távolságból is.

A nagy integráltságú (*LSI = Large-Scale Integration*) szilícium félvezető lapkán (*chipen*) több ezer vagy akár több tízezer áramkört elemet kapcsolnak össze: ezekből épülnek napjainkban a *negyedik generációs számítógépek*. A technológia itt nem tér el gyökeresen az előzőektől, ezért a jellemző tulajdonságok inkább a szoftver tekintetében hoznak merőben újat. A hardver eszközök méreteikben egyre miniaturizálódnak, ugyanakkor mind nagyobb tárhatalom és óriási gyorsaság jellemző rájuk, az egyes interfészek, perifériák pedig egyre inkább és egyre jobb minőségben képesek a grafikus ábrázolásra, illetőleg az eddigiektől eltérő *kódolású* input adatok (pl. beszéd) fogadására. A negyedik generációs számítógépek már alkalmasak ún. *szakértő rendszerek* üzemeltetésére vagy a *robottechnika* vezérlésére is. A korábbi generá-

cióktól eltérően már nem formális, hanem *heurisztikus* logika alapján dolgoznak - ennek következtében már nem csak teljesen jó információkból tudnak helyes következtetéseket levonni. Az emberi agy működését szimulálják, tudnak „hasraütésszerűen” dönteni: például egy optimalizálási feladat során a lehetséges közbenső megoldások közül kiválasztják a célnak megfelelőt és abba az irányba viszik tovább a döntést. A szakértő rendszerekhez kapcsolódva már nem adat-, hanem *tudásbázist* hoznak létre, amelynek felépítése révén bizonyos logikai ítéleteket is tudnak hozni.¹³¹ (A heurisztikával és a szakértő rendszerekkel kicsit részletesebben a *Mesterséges intelligencia* című fejezetben foglalkozom.)

Ma a számítógép-fejlesztés két irányba halad. Az egyik út fő motivációja az egy műveletre eső fajlagos költség csökkentése, amelyet a műveleti sebesség növelésével, a mind nagyobb és gyorsabb ún. *szuperszámítógépekkel* érnek el. Ezek az óriásgépek a klasszikus számítási feladatok megoldására, illetve az adatbázisok szolgáltatására kiválóan alkalmasak. A technológiai fejlesztés másik vonulata az *ötödik generációs* gépek felé halad, amelyek megjelenését a 80-as évek közepén már 1990-re várták. Ezek a berendezések újabb nagy előrelépést hoznak majd a számítástechnikában, szakítani fognak a sorrendi vezérléssel, a lineáris adatfeldolgozással és rendszerszinten valósítják meg a valódi párhuzamos feldolgozást is. A hardver az *igen nagy integráltságú (VLSI = Very Large-Scale Integration)* technológiára épül majd, amelyet nemcsak a százezres nagyságrend (ti. több mint 100 000 logikai műveletet, *kaput* sűrítenek egyetlen chipbe) jellemez, hanem az is, hogy ezeket a chipeket rendkívüli bonyolultságuk miatt már nem emberi, hanem VLSI CAD technológiával tervezik. Az ötödik generációs számítógépek az ember-gép közötti kapcsolatot biztosító interfészek terén is új megközelítést jelentenek: nem kell már majd ismerni a gép működési elvét ahhoz, hogy kommunikálni lehessen vele (pl. ha egy információra van szükség, nem kell tudni, illetve előzetesen leírni, hogyan működik az információkeresési eljárás). A kommunikációs technológia beépülése központi kérdés lesz, igen széleskörű hálózatok kiépülése várható. Az ötödik generációs számítógépek alkalmasak lesznek a mesterséges intelligencia témakörébe tartozó feladatok megoldására, így többek között a mintafelismerésre, a gépi fordításra stb.¹³²

3.22 Online információterjesztés

A harmadik generációs számítógépek működésének az információ megszervezésében és hozzáférhetővé tételében a korábbi módszereket kiváltó formája az *online információterjesztés* és *-keresés*. Ennek célja a „rögzített tudás hasznának növelése”, amelyet *felhasználóbarát* módon, *interaktív üzemmódban* ér el. Az online rendszerben a keresőkérdést természetes nyelven lehet megfogalmazni és ugyancsak közvetlenül értelmezhető formában kapja meg a kérdező a választ. Az online keresés azonban „sokkal több, mint a kézi keresés meggyorsítása” - más keresési stratégiát, kérdezési technikát és értékelési módszert kíván meg, mint a hagyományos katalógusokban, segédletekben való tájékozódás. R. **Summit** véleménye szerint: „Ha valaki nem tudja megtalálni, amire szüksége van, nem is tudja elolvasni.”¹³³ - vagyis (némi túlzással) a számítógépes információkereső rendszerek használatának készsége mára az írni-olvasni tudás képességével egyenrangúvá vált.

¹³¹ Az adatok forrása: saját egyetemi jegyzetek Dörnyey József előadásai alapján

¹³² Moto-oka, Tohru - Kitsuregawa, Masaru: Az ötödik generációs számítógép : a japán kihívás. Bp. 1987. 25-35. p.

¹³³ Summit, R. K.: Az elektronikus információszolgáltatásokról. In: TMT, 37(1990), 403-408. p.

A mai online keresési technológia - oly sok máshoz hasonlóan - az amerikai űrprogram mellékterméke. Az 50-es évek végén a szovjetekkel folytatott erőltetett versengésben az amerikai űrkutatási hivatalnál, a NASA-nál mintegy 200 000 kutatási jelentés gyűlt össze. Az ezekben való tájékozódás rendkívül fontos volt, ezért egy IBM 1401 típusú számítógép segítségével mágnesszalagos szekvenciális keresőrendszert dolgoztak ki, amely batch üzemben (második generációs gépről volt szó!) 22 óra alatt tudta „átnézni” az állományt. Summit a fejlesztés motivációjaként a lassúság mellett a bizonytalanságot is megemlíti: a kérdésben a tárolt információhoz képest egész kismértékű eltérés is téves találatokat hozott, és mert a keresést menet közben már nem lehetett módosítani, adott esetben az egész procedúrát meg kellett ismételni. A Lockheed cég 1964-ben állította üzembe a harmadik generációs számítógépek prototípusának tekintett IBM 360/30 berendezést, amelyen kifejlesztettek az eddigiektől eltérő felépítésű információkereső rendszert, a DIALOG-ot. Az online üzemmódban 4-5 perc alatt végezték el az addig 22 órát igénybevevő keresést.

A mai legnagyobb online információszolgáltató, az 1972 óta üzleti alapon álló DIALOG Information Retrieval System 1989 végén több mint 330 adatbázis 190 millió tételét tette hozzáférhetővé 97 ország mintegy 100 ezer, önálló jelszóval rendelkező felhasználója/közvetítője számára. Az adatbázisok több mint 10 ezer szakfolyóirat közleményeiről, 1 millió nemzetközi és 10 millió nemzeti cég adatairól, 14 millió szabadalomról, 8,75 millió vegyületről tájékoztatnak. Új keletű szolgáltatásként 800 folyóirat, könyv, konferenciaanyag stb. teljes szövegét is lehet olvasni. Az eddig kizárólag alfanumerikus adatokat közlő adatbázisok mellett 1988-tól a grafikus ábrázolás is megjelent: a TRADEMARKSCAN az USA-ban regisztrált védjegyek grafikus ábráit is tartalmazza. A képi információk online szolgáltatásába másodikként a HEILBRON adatbázis lépett be, ez 1989-től kezdve közöl kémiai ábrákat.¹³⁴

Az online szolgáltatások fejlesztése több irányból is kap inspirációt, illetve támogatást. Technikailag új minőséget eredményez az integrált szolgáltatású digitális hálózat (ISDN = Integrated Services Digital Networks) kiépítése, amely a korai 300, majd a jelenleg Európában átlagosnak tekinthető 9 600 bit/sec gyorsasághoz képest 64 000 baudos sebességgel, zavarmentesen továbbítja az információkat. (Summit hasonlata szerint az ISDN a régi telefonvonalas hálózathoz úgy viszonyul, mint egy távadatfeldolgozású, időosztásos számítógép a számológéptáblához.) Az ISDN-t egyenesen a „kommunikációs álmok megvalósulásának” tartják, melynek következtében megszűnnek a modemek és velük együtt a zajos telefonvonalak is. Az új távadatfeldolgozó rendszer azonban nemcsak jóval gyorsabb, de olcsóbb is lesz, így a jelenleginél sokkal több teljes szövegű adatbázis szolgáltatása válik lehetővé.

A forrásdokumentumok tárolása az eddigi informatív vagy jeladó tájékoztatás helyett újabb jelentős előrelépést hoz az információközvetítés terén. Ha az olvasó a keresés során megtalálja az őt érdeklő témát, nem kell a primer dokumentumok gyűjteményéhez (a könyvtárhoz vagy más dokumentum-szolgáltató céghez) fordulnia a kérésével és várnia az eredeti dokumentumra, hanem azonnal hozzájut a tartalmi információkhoz is. A forrásdokumentumok online közreadása úgy is elképzelhető, hogy retrospektív módon, megfelelő optikai leolvasó eljárásokkal beolvasnak meglévő szövegeket, de úgy is, hogy az új publikációkat számítógép közbeiktatásával készítik el és rögtön tárolják is a leírtakat.

Az online szolgáltatások felfutását segíti a személyi számítógépek óriási mértékű elterjedése is. Miközben áruk erősen lefelé, kapacitásuk jelentősen fölfelé ível, jó minőségű interfészek és perifériák is megjelentek a piacon. A nagyfelbontású színes megjelenítővel, nyitott operációs

¹³⁴ Summit, i.m.

rendszerrel és teljes képdalt másoló nyomtatóval forgalomba kerülő konfigurációk egy újabb álmom valóra válását ígérk: a hivatásos információközvetítők mellé belép a közvetlen felhasználók népes tábora. Mindemellett az online hálózathoz való közvetlen csatlakozást olyan új szoftverek is segítik, mint a *DIALOGLINK*, amely a személyi számítógépekhez kapcsolódó távközlési modult és a programcsomagot is tartalmazza.¹³⁵

Az online lekérdezés hatásfokát nemcsak a technikai feltételek javításával, de szoftverfejlesztésekkel is igyekeznek növelni. Ezek közül elsőként említésre méltó a már működő közös parancsnyelv, a *CCL (Common Command Language)* kidolgozása, amely a felhasználót mentesíti az alól, hogy ismerje a kérdéses adatbázis *nyelvezetét*.

Hazánkban 1988 óta működik az az országos *Információs Infrastruktúra Fejlesztési (IIF)* telekommunikációs hálózat, amelyen keresztül számos magyar adatbázist szolgáltatnak online üzemmódban. Az IIF hálózatot úgy tervezték és alakították ki, hogy ezen keresztül az összes nagy európai és tengerentúli online szolgáltató elérhető legyen. A hazai telekommunikációs rendszer az adatbázis-lekérdezésen túl számos egyéb szolgáltatást nyújt, így többek közt elektronikus levelezőrendszert és faliújságot üzemeltet, fájl-transzfert biztosít stb. Az IIF felépítésének egyik érdekes sajátossága, hogy van egy központi szolgáltató *host* számítógép - mégpedig a *Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai Kutatóintézetében* (MTA SZTAKI) -, amely számos adatbázis online elérését teszi lehetővé, de emellett jó néhány IIF-tagintézmény a saját számítógépén biztosítja az általa épített adatbázis(ok) elérését. Jellemző példa a kétféle megoldásra: az *Országos Széchényi Könyvtár* a nemzeti bibliográfiai rekordokat tartalmazó *NEKTÁR* rendszert a saját gépén, a külföldi folyóiratok központi katalógusát, a *Nemzeti Periodika Adatbázis*at pedig a SZTAKI-ban lévő számítógépen teszi hozzáférhetővé.

Az IIF hálózat felépítéséből adódóan a központi számítógépen lévő összes adatbázist egyetlen szoftver - korábban a CDS/ISIS, 1992-től pedig a BRS/Search - adatbázis-kezelővel, az egyes adatbázis-építők viszont saját szoftvereikkel - így például a Széchényi Könyvtár a NEKTÁR-t a DOBIS/LIBIS-szel - szolgáltatják.¹³⁶ Ma még hazánkban az online elérésű adatbázisok túlnyomó többsége bibliográfiai jellegű - köztük az előzőekben említett NEKTÁR és NPA -, de újabban készülnek faktografikusak is; mint például a *Ki kicsoda?* adatbázis, amely szintén az IIF hálózaton keresztül érhető el.

Az online szolgáltatások mellett, de gyakran ezektől teljesen függetlenül is használnak távmásoló berendezéseket. Működésük kissé leegyszerűsítve a következő: a telefonvonalhoz vagy ahhoz hasonló más kommunikációs csatornához kapcsolt berendezés a másolandó dokumentum egy-egy lapját fényérzékeny elektronikus készülékkel letapogatja, megkülönböztetve a papír különböző fedettségű területeit. A gép ezeket a jeleket elektronikus impulzusokká (bitekké) kódolja és ezeket a kódokat a vonalon (csatornán) továbbítja. A fogadó félnél is működik egy hasonló berendezés, amelyet a kapott kódok vezérelnek és így pontról-pontra rekonstruálja a vonalon érkező „képet” (kézzel vagy géppel írt szöveget, ábrát, nyomtatott dokumentum-részletet stb.). Azokat a berendezéseket, amelyek bizonyos tűréshatárokon belül

¹³⁵ Az online információkeresés tízéves perspektívája. Az összefoglaló szemlét Roboz Péter készítette. In: TMT, 35(1988), 458-461. p.

¹³⁶ Az OSZK online adatbázisairól számos cikk ad bővebb tájékoztatást, így többek közt: Berke Barnabásné - Tószegi Zsuzsanna: A Nemzeti Periodika Adatbázis eredményei - tervek a továbbfejlesztésre. In: KF, 35(1989)2, 135-150. p.; Berke Barnabásné: NEKTÁR: Nemzeti könyvtári átfogó információs rendszer. In: Könyvtáros, 40(1990)9, 527-535. p., Horváth Ádám: Az OSZK online olvasói katalógusa In: Könyv, könyvtár, könyvtáros, 1993. jan. 20-22. p.

az eredetivel (közel) azonos minőség reprodukálására képesek, *telefakszimile* vagy egyszerűsítve *telefax* készüléknek nevezik. Felbontóképességük általában 200 x 200 pont/inch (de ismereteseek 400 x 400-asok is), átviteli sebességük a minőségtől függően 1 oldal/perc-től (4 800 baud) 1 oldal/sec-ig (56 000 bit/sec) terjed. A könyvtári területen a távmásolásnak a kölcsönzési kérések, illetve dokumentummásolatok gyors továbbításában van nagy jelentősége.¹³⁷ (Talán nem is kell külön hangsúlyozni, hogy a telefax készülékek képek továbbítására is alkalmasak, bár a jelenleg elterjedt 200 x 200-as felbontással inkább csak egyszerűbb vonalas ábrák reprodukálhatók elfogadható minőségben.) Az adatbázisokhoz kapcsolt elektronikus postai és távmásoló szolgáltatások mind arra utalnak, hogy az online információkeresés a közeljövőben is az információs ipar egyik dinamikusan fejlődő ágazata lesz.

3.23 Mesterséges intelligencia

Az első fejezetben nagy vonalakban ismertetett neurológiai kutatások eredményeit jól hasznosítja a *mesterséges intelligencia* (*artificial intelligence* - *AI*). E dinamikusan fejlődő új terület célja, hogy alkalmassá tegye a számítógépet az emberi intelligenciával megoldható feladatok ellátására. A mesterséges intelligencia - az informatikához hasonlóan - egyrészt tudomány, másrészt technológia. Ha a megismerés újfajta szemléletének tekintjük, a természettudományok közé sorolható, de tekinthetjük műszaki tudománynak is, amelynek feladata egy adott működés minél jobb minőségű létrehozása.¹³⁸ A mesterséges intelligenciával kapcsolatos első kísérletek csak az 50-es évek végén kezdődtek; de 2-3 évtized alatt önálló alkalmazási területei alakultak ki: *tudástechnológia és -ábrázolás, logikai elméletek alkalmazása, probléma-keresés és -megoldás, természetes és programnyelvek feldolgozása, tételbizonyítás, alakfelismerés, játékelmélet, szakértő rendszerek, robotika* stb.

A mesterséges intelligencia kulcsproblémájának a *tudás ábrázolását* tartják. A tudás kétféle lehet:

- tényszerű: adatok, tények, *know-what*;
- eljárási tudás: folyamat, *know-how*.

A számítástechnikában eddig megszokott adatbankok és az AI tudásbankok közötti átmenet folyamatos. A tudásábrázoló rendszerek J. **Kohlas** szerint *alaki és levezető rendszerek* lehetnek. Az alaki rendszerek két nagy csoportja a kinyilatkoztató és az eljárási rendszerek.¹³⁹

A problémára különösen jellemző, a tényszerű tudást leíró *kinyilatkoztató rendszerekben* a tudás kiegészítését a problémától független általános levezető mechanizmusok teszik lehetővé. A rendszer - éppen a problémától való függetlensége révén - kevésbé hatékony. Ezzel szemben az eljárási rendszerek az adott problémamegoldó folyamattal kapcsolatos know-how-t gyűjtik össze és ezt használják fel. Az eljárási rendszerek a kérdéses problémát tekintve ugyan hatékonyak, viszont nem általánosíthatóak, velük csak a szóban forgó specifikus probléma megoldása alakítható ki. A két megközelítést kombináló rendszerek - nagyobb hatékonyságuk és általánosabb alkalmazhatóságuk révén - sikeresnek ígérkeznek. E szintézis kialakítására, a tény-szerű és az eljárási tudás összekapcsolására irányuló kutatásaiban **Minsky** bevezette a

¹³⁷ Boss, R.W. - Espo, H.: The use of telefacsimile in libraries. In: Library hi-tech, 5(1987), 33-42. p.

¹³⁸ Mérő, i.m. 54-55. p.

¹³⁹ Kohlas, J.: A mesterséges intelligencia - az informatika egy sajátos formája? In: Technische Rundschau, 78(1986)6, 40-47. p. OMK fordítás

frame (keret) fogalmát. *Frames*-nek azokat az általános struktúrákat nevezte, amelyek a tudás ábrázolásának megszervezését és a kapcsolatok kialakítását szolgálják. A *frame* „állványként” vagy „keretként” szolgál, amelyben meghatározott helyekre („csomópontokra”) elrendezhető az adott tárggyal kapcsolatos összes tényszerű vagy eljárási tudásanyag.

A *levezető rendszerek* elsősorban a logikai szabályokra építenek. Felhasználják a kijelentés- és állításlogika, illetve az elsőrendű logika szabályait. A levezető rendszerek a problémát a *ha ... akkor* típusú kifejezésekkel kódolják. A kijelentéslogika szerint a *ha ... akkor* egy kijelentés, az állításlogika szerint mondat is lehet. A kijelentéslogika *igaz* vagy *hamis premisszára* alapul. A problémát tantétel (teoréma) formájában fogalmazza meg, így a probléma-megoldás analógiája a *teorémabizonyítás* lesz. A levezető rendszerben a problémát egyrészt egy adatsor (pl. kijelentések halmaza), másrészt a cél (pl. egy másik kijelentés) határozza meg. Az alkalmazható levezetési szabályokat - amelyekben a *ha* rész egyezik az adatokkal - egy interpretátor keresi meg. Amennyiben a rendszer megtalálja ezt a levezetési szabályt, csatolja az adatok *akkor* részét, és addig keres, amíg már nincs több alkalmazható szabály és a cél megegyezik az adatokkal. Ez a megoldás a szakértő rendszerek kedvelt kiindulópontja.¹⁴⁰

A *szakértő rendszerek* az emberi szakértelmet hivatottak reprezentálni, és így speciális szaktudást követelő feladatokat *képesek* megoldani. Tényszerű és eljárási tudást egyaránt tartalmaznak, mégpedig tények, szabályok és *heurisztikák* formájában. (A heurisztika minden olyan elv, szabály, következtetés, értékelés, amely egy bizonyos szituációban többnyire igen, de nem minden esetben működik.) A szakértő rendszerek két összetevője a tudásbázis és az általános következtető rendszer. A tudásbázis tartalmazza a tényeket, az eljárási rendszer a szabályokat és a heurisztikákat. Ez utóbbi rendszer értelmezi a kérdést és sorolja az alkalmazandó következtetési szabályokat. (A szakértő rendszer *tudására* egy konkrét példa: egy 1 500 szabályt tartalmazó, a bakteriális megbetegedéseket tárgyaló rendszer „tudása” egy átlagos orvos szintjének felel meg.)¹⁴¹

A szakértő rendszerek ígéretes lehetőséget jelentenek a könyvtári tevékenység valamennyi területe számára is. Eddig főleg a tájékoztató, referenzs jellegű kérdések megválaszolására dolgoztak ki ilyen rendszereket. Fő előnyeik: az emlékezet, a következtetesség és a tárgyilagosság - itt mutatkoznak meg igazán. **Thompson** azonban felhívja a figyelmet arra, hogy ugyanilyen haszonnal járna a katalógizálás, az osztályozás és az oktatás/kutatás terén is a szakértő rendszerek alkalmazása.¹⁴²

A tudásábrázoláshoz szükséges adatbázis bonyolultan összetett, adatszerkezetét különböző listák és hierarchikusan strukturált jelképsorozatok alkotják. A mesterséges intelligencia számítógépes programjainak lényeges elemei a *teorémabizonyítás*, a *mintakészítés* és a *rekurzió*. Ez utóbbi egy algoritmus szerint ismétlődő lépésekből álló műveletsorozatot jelent; az eredmény egyben újabb műveletek kiindulópontja. Nagyon lényeges az ember és a gép közötti kommunikáció, ezt különböző eszközök és módszerek szolgálják (egér, nagyfelbontású grafika, ablaktechnika stb.). A mesterséges intelligencia klasszikus programnyelve a LISP, ezt **McCarthy** még 1960-ban fejlesztette ki. A *List Processing* listákat tartalmaz az adatokról és a procedúrákról (eljárásokról) is. Ez a programnyelv sok (talán túl sok) „nyelv-járásban” létezik, ezért most a „szabványos” formáját, a COMMON LISP-et igyekeznek

¹⁴⁰ Kohlas, i.m.

¹⁴¹ Mérő, i.m. 82.,164. p.

¹⁴² Thompson, D.: AI - tailormade for librarians. In: Canadian library journal, 45(1988), 73-75. p.

elterjeszteni. A PROLOG újabb programnyelv, ez az állításlogika kijelentéseiből épül fel és inkább a tényszerű tudás deklarálására szolgál.¹⁴³

Más célra dolgozták ki az ún. *fogalomalkotó programokat*, közülük **Langley BACON** programja néhány egyszerű fizikai-matematikai alapfogalom definíciójából indul ki. BACON „felfedezte” Kepler harmadik törvényét, illetve Snellius-Descartes, valamint Ohm és Kirchhoff törvényét. **Lenat Automated Mathematics (AM)** programja a kiinduló fogalom és formula alapján újabb formula generálása által matematikai fogalmak felfedezésére szolgál. A 115 szabályt tartalmazó program érdekesebb eredményei: meghatározta az egész számok fogalmát, megállapította a négy alapművelet és a prímszámok mibenlétét és „felfedezte” a számelmélet alaptételét, ti. hogy „minden szám egyértelműen előállítható prímszámok szorzataként”. Lenat AM-jét fejlesztette tovább az *EURISKO* program, amely tulajdonképpen „evolúciós” elven „báncik” a heurisztikákkal. Kiindulópontja az a megállapítás, hogy bizonyos heurisztikák nemcsak formulákkal, hanem a többi heurisztikával is dolgoznak, sajátos módszerével felülírja a kevésbé „életképes” heurisztikákat. A „programmutációk” ugyan már kevésbé voltak érthetőek, de az EURISKO kapcsán vetődött föl a kérdés: lehet, hogy az „igazi” gépi intelligencia emberi ésszel esetleg fölfoghatatlan?¹⁴⁴

A *computer vision*, *pattern recognition*, *image processing* kifejezések tulajdonképpen szinonimák: a mesterséges intelligencia egyik legfontosabb ágát, a *számítógépes alakfelismerést* jelentik. E tárgykör egyik legnagyobb problémája a tárgy és a háttér megkülönböztetése. Az erre a célra alkalmazott egyik módszer a szegmentálás (részekre bontás), amely az egyes elemek átkapcsolódásai, de főleg az árnyékvetítés miatt igen nehéz. Egyik megoldásként a sztereo-leképezést alkalmazzák, melynek lényege, hogy a tárgyról két különböző helyzetből készítenek felvételt és ezeket elemzik először kettő, majd három dimenzióban. A kétdimenziós értékelésnél a területhatárok, a textúra és a fényintenzitás változásait mérik és ebből számítják ki az összes látható képpontot. A háromdimenziós elemzés során a felületek irányítottságáról szóló információkat gyűjtik. Egy másik eljárás szerint több kép összevetéséből mérik az ún. sztereoszkópikus mélységet. Van olyan kísérlet is, ahol a felületi irányítottságot a sztereoszkópikus mélységgel együtt mérik és ezt egészítik ki az intenzitás adatokkal. A háromdimenziós felületek vetületeinek számításából is érdekes módszer született: a térbeli modellt összevetik a háromdimenziós ábrázolással és kiszámítják, származhat-e a képen ábrázolt elrendezés a modell vetületeiből.

A számítógépes alakfelismerésre többféle eljárást dolgoztak ki: a jellegzetességek detektálását, a textúra analízist, a felületi irányítottság becslését, a képösszevetést, a szegmentálást, a tulajdonságmérést, a távolságbecslést, a modellel való összevetést stb.¹⁴⁵ A szegmentálás egyik módja a képet elemeire bontja és tulajdonságaik alapján (szürke-szint mérése, helyi textúra mérőszámok, szín stb.) clusterálja a képelemeket. Ismeretes olyan szegmentálás is, amely nem a képelemeket, hanem területeket vizsgál. A *split and merge* (feldarabolás és egyesítés) nevű módszer a képet homogén területekből állítja össze. A modellel való összevetés talán a legnehezebb művelet, pedig ennek jó megoldása vezethetne a legjobb eredményre. Lényege, hogy a már ismert modellekhez (vö. Gregory vizuális *mintáival*) hasonlítja az alakzatot, és a hasonlóság fokából következtet a valóságos tárgyra. Az eljárásban hierarchikus modelleket, relációs struktúra-analízist, statisztikai következtetéseket stb. alkalmaznak.

¹⁴³ Kohlas, i.m.

¹⁴⁴ Mérő, i.m. 79-82. p.

¹⁴⁵ Rosenfeld, A.: Trends in computer vision. In: National Electronic Conference, 1981. IEEE 1982. B 6.6.1.

A számítógépes alakfelismerés egyik speciális alkalmazási területe a *karakter-felismerés*, amelyet a könyvtárakban régi katalóguscédulák automatikus feldolgozására, olvasói nyilvántartásokra stb. alkalmaznak. A karakter-felismerési eljárások az előzőekben említettek közül összehasonlító, illetőleg statisztikai vagy strukturális módszereket követnek. A karakter-felismerés roppant egyszerű elvre épül: a jelek adott X halmazáról, amelynek elemei egyértelműen az X különböző osztályaiba sorolhatók, el kell dönteni, hogy az egyes jelek mely osztályba tartoznak. Egy osztály egy elemét egy karakter és annak formaváltozatai képviselik. A számítógépes algoritmus két irányból közelíti meg a problémát:

- egyrészt egy X-beli elemről el kell dönteni, melyik osztályba tartozik;
- másrészt egy jelről fel kell ismerni, ha nem X-beli elemről van szó.

Az információ feldolgozásához analóg-digitális átalakítókat, a digitalizált jelek értelmezésére pedig számítógépet használnak. A leolvasás többféle berendezéssel is megoldható, így tv-kamerával, lézeres letapogatással, CCD töltéscsatolt képbontóval. A CCD kamera felbontóképessége 300 pont/inch - ez azt jelenti, hogy egy A/4-es oldalról 1 Mbyte-nyi, tehát 1 millió bináris információt készít. Talán nem is kell külön hangsúlyozni, hogy a hagyományos cédulakatalógusok retrospektív feldolgozása milyen nagy jelentőségű. Megfelelő berendezésekkel és programokkal a MARC előírásoknak megfelelő rekordokat lehet előállítani, mégpedig a manuális feldolgozás költségeinek 10-50%-áért.¹⁴⁶

A mesterséges intelligencia problémamegoldó eljárásainak a szekvenciális felépítésű számítógépek szoros határokat szabnak. A probléma terjedelmével a számítási műveletek száma exponenciálisan nő, ezért a kereteket a párhuzamos feldolgozási lehetőségek számának növelésével igyekeznek növelni. Ezt a kérdést ma csak az algoritmusok párhuzamossá tételével tudják megoldani, valódi párhuzamos algoritmusokat még nem sikerült kidolgozni (vö. párhuzamos processzorok az ötödik generációs számítógépeknél).

3.24 Optikai információtárolás

Az utóbbi néhány évben új információhordozó, az *optikai lemez* tört be minden eddiginél látványosabban a könyvtári-tájékoztatási szakterületre. Ezek a kiváló minőségű és hatalmas kapacitású lemezek hirtelen szó szerint is megfogható közelségbe hozták az eddig kissé elidegenedett, személytelenül misztikus adatbázisokat, de az optikai lemezeken váltak először a szövegekkel egyenrangúvá a képi információk is. Témánk szempontjából ennek az új médiumnak oly nagy a jelentősége, hogy kiemelten fogunk vele foglalkozni.

Az információközvetítés legújabb kori forradalma egy zseniálisan egyszerű elvre épül. Ha kellően kis szegmensekre bontjuk a feldolgozásra váró információ-halmazt, valamennyi eleméről megállapíthatunk egy adott kritérium szerint meglévő, illetve meg nem lévő tulajdonságot, amely egy adott logika szerint az *igen* vagy a *nem* egyértelmű megfeleltetése. Ez az ún. bináris elv vonul végig az egész számítástechnikán, amelynek kódolási alapelve a kettes számrendszerre épül, és ugyanezt a princípiumot érvényesíti az információrögzítésben is. A széles körben ismert mágneses adathordozókon ezt a bevonat apró részecskéinek mág-

¹⁴⁶ Telcs András: Optikai karakterolvasó berendezések könyvtári alkalmazása. In: TMT, 35(1988), 439-448. p. A hivatkozott cikkben foglaltaknak ellentmond az utóbbi évek gyakorlata: a régi katalóguscédulák feldolgozására - bármilyen meglepő is - inkább a rekatalogizálást választják. A legnagyobb nemzeti könyvtárak állományát feldolgozó SAZTEC angol cég teljes mértékben elvetette az optikai eljárásokat, és a megfelelő szellemi előkészítés után MARC szerkezetben újra rögzítetteti a katalóguscédulák adatait.

neses volta reprezentálja: egy szegmens mágneses vagy nem mágneses állapota az **1** illetve a **0** (*igen - nem*) állapotnak felel meg. Ugyanezt képviseli a dipólmomentumok irányának a különbsége is; ez az irány a mágneses erőter megváltoztatásával megfordítható. Ezen az elven alapulnak a mindennapi életben elterjedt magnetofonszalagok vagy az egyre ismertebb mikroszámítógépek lemezei, de a nagyszámítógépek mágnesszalagjai és -lemezei stb. is. A mágnesezhetőség azonban önmagában hordozza alkalmazási korlátját is: a mágneses kölcsönhatás miatt nem lehet egy adott érték alatt képezni a szegmenseket; az olvasási sebesség pedig nem lehet gyorsabb annál az időtartamnál, amelyet a mágnesetekercsen átfolyó áram, illetve az irányváltás ideje meghatároz. A szöveges információk tárolására különösen jó, hatékony segédeszközt jelentenek a különböző mágneses adathordozók: a szalagok, lemezek, dobok stb. Az írásjeleket nagyon könnyű a bináris kódokkal kifejezni, a számítógépes feldolgozás alapegységét jelentő 1 byte hosszal például a latin betűs íráskészletet maradéktalanul le lehet kódolni. A mágneses hordozók kapacitása azonban a képek digitalizálásához már kevésnek bizonyult: amíg egy A/4-es szövegoldal tárolási igénye 1 000-1 500 byte, addig egy ugyanakkora színes kép digitalizált változata a felbontástól függően 400 000 - 4 000 000 byte helyet igényel.¹⁴⁷

A kutatók új módszereket és eljárásokat kerestek, így fordult az érdeklődés az optikai technológiák felé. Az első optikai képdigitalizáló és tároló rendszerek a 80-as évek elején jelentek meg Japánban, majd röviddel ezután az Egyesült Államokban.

Az *optikai tárolás* az információrögzítésre a mágnesesség helyett a fényt használja, amelynek 10^{-6} μm hullámhossza lehetővé teszi, hogy két szomszédos bit között a távolság mikrométerekben legyen mérhető. A rendkívül kis tartományok fókuszálását a gyakorlatban megfelelő optikai rendszerrel és lézerrésszel valósítják meg. A lézer olyan egyfrekvenciájú, monokromatikus elektromágneses sugárzás, amelynek egyáltalán nincs sáv szélessége - ennek köszönhetően mentes minden differenciális diffrakciótól (szóródástól). A korszerű szabályozástechnikával a lézernyalábot olyan pontosan be lehet határolni, hogy az átvitel hűsége gyakorlatilag **100%-os**, vesztesége pedig **0%-os**.¹⁴⁸

Az optikai rögzítést eleinte zenei és filmfelvételekre használták. A kísérleteket a 70-es években kezdték az analóg jelek digitális jelekké oda- és visszaalakításával. Az első 12 inch átmérőjű optikai lemez 1978-ban jelent meg, kb. 1 órás videofelvétellel. 1983-ban került piacra az első 12 cm átmérőjű optikai lemez 75 percnyi, kiváló minőségű zenei felvétellel. Nem sokkal ezután kezdték információátvitelre is használni a lézerlemeznek is nevezett új optikai médiumot.

A mai optikai lemezek általában 3 anyagrétegből állnak: a legbelső kemény réteg biztosítja a fizikai szilárdságot, ezt borítja az információhordozó fényvisszaverő réteg, melyet kívülről védőbevonat óv a külső sérüléstől, szennyeződéstől. Információrögzítésre ma többnyire vékony tellurium-ötvözetet használnak, amelybe az adatbevitel előtt egyenletesen igen sekély, folyamatos barázdát vágnak. Az egyes hornyok távolsága 1,6 μm . Az információ felvitele *kemény* lézersugárral történik, amely a felületbe kis mélyedéseket, *gödröket* (pitéket) éget. A **0** és az **1** biteket ezeknek a *gödröknek* a sík részbe való átmenetei hordozzák. A *piték* mélysége 0,1 μm , szélessége 0,6 μm - ezzel a jelsűrűséggel négyzetmilliméterenként 1 millió bitet lehet tárolni. A leolvasás olyan *lágy* lézernyalábbal történik, amely már nem okoz felületi elváltozást, csak visszaverődik a mélyedésekről. A visszavert *kiolvasó* lézersugarat egy fotodióda

¹⁴⁷ Yeazel, L.A.: Trends in optical media. In: International journal of micrographics and optical technology, 6(1987), 11-14. p.

¹⁴⁸ Balakrishnan, M.R.: Az optikai információátvitel műszaki alapjai. In: TMT, 35(1988), 492-497. p.

érzékel, amelynek felülete négy zónára oszlik. A barázdából visszavert fényt egy prizmához hasonló optikai hasáb ugyancsak négy részre osztja, ezek összevetésével biztosítja a szabályozórendszer, hogy a kiolvasó sugárnyaláb 0,1 μm pontossággal mindig a barázdában maradjon. A lemezek leolvasására két módszer terjedt el: ha a tárolási kapacitást a hozzáférési idő „rovására” kívánják növelni, állandó lineáris sebességgel, ha pedig gyorsabb hozzáférést akarnak biztosítani, állandó szögsebességgel forgatják a lemezeket.¹⁴⁹

Az optikai lemezek lejátszásához speciális leolvasó készülék szükséges. Az információ-tárolásra használt lemezek speciális szoftverrel együtt kerülnek forgalomba, így ezeket a lejátszókat számítógéphez csatlakoztatva lehet működtetni. A háztartásokban használt lézer-audiolemezek (közhasznú néven kompakt lemezek) lejátszójában egy digitális-analóg konverter található, ha ehelyett megfelelő interfészt (csatlakozót) építenek be, ezek a lejátszók is csatlakoztathatók a számítógépekhez.

Az *optikai lemez* gyűjtőnév, amely több - és egyre több - típust foglal magába. Kategorizálásukban és elnevezésükben a szakirodalom nem egységes, a leggyakrabban a felhasználás lehetőségei szerint különböztetik meg az egyes típusokat. Az egyik csoportba azok a lemezek tartoznak, amelyeket a felhasználó készen kap, tartalmát megváltoztatni nem tudja, így az iparilag előállított kész lemezeket csak leolvasni lehet. Angol nevük rövidítése alapján *OROM* vagy *ROM* (*Optical Read Only Memory*) néven ismertek, közéjük video és lézer lemezeket is sorolnak. Jelentőségénél fogva ezzel a típussal külön is foglalkozom. A második csoportba a *WORM* (*Write Once Read Many*) néven ismert, a felhasználó által írt lemezek tartoznak. A tartalmat később már nem lehet megváltoztatni, ezért hívják *egyszer írható, sokszor olvasható* lemeznek; ezeket főleg archiválási célokra használják. A felhasználó által aktualizálható, tehát törölhető (*erasable*) lemezek alkotják a harmadik csoportot, ezek egyelőre még kevésbé terjedtek el, mint az előző két típusba tartozók, bár várhatóan mind nagyobb jelentőségre tesznek majd szert.

A különböző típusú optikai lemezek képesek különféle szöveget, numerikus adatokat, képeket (álló-, mozgókép, animáció), ábrákat, hangot külön-külön vagy együttesen, egy lemezre integrálva tárolni. Feltétlen előnyeik közé tartozik az információk magas színvonalú őrzése és reprodukálása, a rövid hozzáférési idő, a *kompakt* méret miatti kényelmes használat és a kiváló fizikai teherbírás. Mivel bármilyen típusú információ szolgáltatására képesek, széleskörű alkalmazhatóságukkal forradalmi utat nyitottak az ún. *multimédia információ* gyűjtésében és keresésében. A forgalmazott késztermékek természetesen nemcsak az eltérő típusú adatokat, de az eddig ismert legjobb, leghatékonyabb módszereket - így természetesen a közvetlen *párbeszédes* lekérdezési lehetőséget is - integrálják. Így jött létre egy új fogalom, az *interaktív multimédia*. A *hipermédia* kvázi-szinonimájaként terjedő fogalom magába foglalja azt a keresési módszert, amely az olvasót az emberi gondolkodást szimulálva, asszociatív, nem-hierarchikus, *csapongó* módon, szabadon hagyja böngészgetni a multimédia, tehát bármilyen típusú információk között. (A nem-szekvenciális keresést lehetővé tévő információbázisokról a 3.25 sz., *Hipertext, hipermédia* című fejezetben lesz szó.)

3.241 CD-ROM lemezes adatbázisok

Az egyes optikai lemezek más és más lehetőséget biztosítanak a multimédia információk tárolásához és kereséséhez. Közülük ma a legismertebb a *CD-ROM* (*Compact Disk - Read Only Memory*) rövidítéssel megnevezett kompakt lemez, amelyet - mint a nevéből látható - a felhasználó a rajta lévő adatokkal együtt, készen vásárol meg. A CD-ROM egy 12 cm átmérőjű, 17 gramm súlyú, 550-650 Megabyte kapacitású lézerlemez, amelynek első példányai 1986-

¹⁴⁹ Tószegi Zsuzsanna: Optikai információátvitel. In: KF új folyam, 1(1991)4, 623-629. p.

ban kerültek kereskedelmi forgalomba. Elképesztő tempójú terjedését sok kedvező tényező együttes hatásának köszönheti. (Míg 1986-ban mindössze 48, addig 1993-ban már több mint 3600 CD-ROM-on forgalmazott adatbázist tartott számon a *CD-ROM Directory*) Ez a médium rendelkezik mindazokkal az előnyökkel, amelyekkel az optikai lemezek általában, tehát magas színvonalon képes a szöveges és képi információk rövid időn belüli szolgáltatására, használata kényelmes és biztonságos. Mindezen felül a CD-ROM elterjedését segítette, hogy a könyvtárak és más hivatásos információközvetítőkből álló információs közösség a 80-as évek második felére már hozzászokott az online adatbázisok interaktív lekérdezéséhez, amelyet azonban még ma is gátol a távadatátviteli hálózat időnkénti üzemzavara, a vonalak telítettsége, illetve a szolgáltató számítóközpontok esetleges hibája. Ehhez járul még a költségtényező is, amely - a CD-ROM lemezek meglehetősen magas ára ellenére - kedvezőbb lehet, ha gyakran használják az adatbázist, sok találatot nyomtatnak ki stb.

A CD-ROM elterjedését nagyban segítette az a tény is, hogy már korai időszakától kezdve élvezte a szabványosítás előnyeit. Kezdetben a fizikai lemezszabványokban, majd a meghajtók és lejátszók kompatibilitásában egyeztek meg a gyártó cégek, mostanában pedig a szoftverre is kiterjedően van az egységesítés. Két nagy előállító, a **Wilson Company** és a **SilverPlatter** például már több éve ugyanazt a menüt alkalmazza valamennyi termékénél.

Az 1983-ban nyilvánosságra hozott CD-ROM szabvány az adattárolás fizikai formátumát rögzíti ugyan, de nem írja elő, milyen típusú információ milyen módon tárolható a lemezen. Nem határozták meg az információk logikai elhelyezését, az információ kódolását, a fájl-szerkezetek jelölését stb., így néhány éven belül meglehetősen anarchia állt elő: a szoftverfejlesztő cégek mind saját maguk által kifejlesztett formátumokat és rendszerprogramokat írtak a CD-ROM adatbázisokhoz. Ezt a helyzetet megszüntetendő, a 11 nagy CD-ROM előállító új formációt hozott létre, **High Sierra Group** néven; ennek keretében megállapodtak egy minden optikai rendszerhez illeszkedő tárolóeszköz, a *CD-I (Compact Disk Interactive)* kifejlesztésében és abban, hogy azonnal megkezdik a logikai fájl-szerkezet szabvány kidolgozását is.

A CD-I szabvány az adattárolás fizikai formátumán túlmenően pontosan meghatározza a szükséges hardver konfigurációt, szoftver oldalról pedig előírja az eltérő típusú információk megkülönböztetésének, kódolásának és dekódolásának, illetve a CD-I lemezen kialakított logikai fájl-szerkezet kezelésének módját. Az önmagukat betölteni képes CD-I lemezeket tömegfogyasztásra szánják, ezt biztosítja a *felhasználóbarát* keresőrendszer és a minden részletre kiterjedő kompatibilitás is.

Hiába oly nagy a CD-lemezek tárolókapacitása, száznál több színes kép digitális rögzítéséhez még így sem elegendő. A multimédia információk tárolására ezért egy új megoldást fejlesztettek ki a *DVI (Digital Video Interactive)* nevű kommunikációs eszközzel. A korábbi sűrűséget 160-ad részre tömörítő eljárás bármilyen típusú multimédia információ rögzítésére és tárolására alkalmas.

Visszatérve a mai CD-ROM adatbázisokhoz, megállapítható, hogy a ma kapható termékek túlnyomó többsége még mindig az online rendszerekhez hasonlít. Vannak tisztán referenz adatbázisok (pl. ERIC, Library literature), tartalmi kivonatokat is közlők (pl. LISA, Dissertation Abstracts), teljes szövegű adatbázisok (pl. Bookshelf) és kézikönyvek (pl. Grolier's American academic encyclopaedia).¹⁵⁰ Vizsgálták azt is, milyen adattárakat, adatbázisokat érdemes CD-ROM hordozón kiadni. A lemezek magas ára és viszonylag ritka aktualizálása miatt csak időtálló információkból álló, nagy adathalmazt érdemes erre a hordozóra vinni (az indexeléstől függően 200 000-350 000 oldal tartalma fér el egy 550 Mbyte-os lemezen).

¹⁵⁰ Ruokonen, K.: A CD-ROM: csoda és gond? In: TMT, 36(1989), 14-17. p.

További könnyebbséget jelent, ha a meglévő adatbázis könnyen konvertálható, indexekkel bőven feltárt és jól szervezett információkból áll. Mindezek a jellemzők a kész adatbázisoknál, szótáraknál, enciklopédiáknál adóttak, ezért is olyan „könnyű” ezeket CD-ROM-on (is) kiadni.

Mint az előzőekből látható, a CD-ROM-on - akárcsak a többi optikai lemezen - bármilyen digitális jel rögzíthető. Kapacitása miatt kiválóan alkalmas nagy bibliográfiai adatbázisok, terjedelmes szövegek és kisebb mennyiségű képi információ tárolására. 1993 végén abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy mindhárom típusra már magyar példát is bemutatathatunk. Mind a három ismertetett magyar CD-ROM az *ARCANUM Bt.* fejlesztése.

A bibliográfiai adatbázisok egyik jellemzője, hogy azonos struktúrájú rekordokból állnak. A rekordokból, illetve ezek mezőiből előzetesen megszerkesztik az indexeket a minél gyorsabb keresés támogatására. Az adatbázis készítője meghatározza, milyen indexek készüljenek, ezekbe a rekordok mely mezői kerüljenek, és a mező tartalma szavanként vagy kifejezésként legyen visszakereshető. Természetesen azt is előre el kell dönteni, az indexekben milyen karakterek legyenek, mi történjék az ékezetes betűkkel stb. A teljes szövegű (*full-text*) adatbázis - mint a nevéből is kitűnik - az ún. forrásértékű információt, tehát az eredeti szöveget teljes terjedelmében tárolja, ehhez járul a visszakeresést biztosító szoftver. A képeket is tartalmazó adatbázisban az információkat úgy tárolják, hogy egy speciális készülék az egyes oldalakat vízszintesen és függőlegesen apró szegmensekre bontva pontról pontra és sorról sorra letapogatva regisztrálja azt az adatot, hogy az adott képpont fehér-e vagy sem (vö. a 3.22 fejezetben leírtakkal). Tekintettel arra, hogy egy A/4-es oldalt igen sok szegmensre kell bontani ahhoz, hogy jó minőségű képet adjon vissza a rendszer, ennek az eljárásnak a tárolókapacitás-igénye rendkívül nagy - annak ellenére, hogy speciális tömörítő eljárással dolgoznak. (Összehasonlításként: egy 20 000 bibliográfiai rekordot tartalmazó adatbázis „terjedelme” mindössze 20-25 MB, 3 000 fekete-fehér faksimile oldalé pedig már 150 MB.)

A bibliográfiai típusú CD-ROM-ra jó példa az *Országos Széchényi Könyvtár* első lézerlemez adatbázisa, a *Nemzeti Periodika Adatbázis* (NPA). A közel 30 000 bibliográfiai, 800 000 állományi és 1 000 könyvtári rekordot tartalmazó adatbázis (amely 1988 óta online üzemmódban is elérhető az IIF hálózaton keresztül) 1981-től kezdődően tartalmazza a hazai könyvtárakban meglévő külföldi időszaki kiadványok bibliográfiai adatait és azok lelőhelyeit. A tartalmi feltárást egy tezauruszból és osztályozási jelzetből álló rendszer, az *Osztaurusz* biztosítja. Számos szolgáltatás mellett a lemezen megtalálhatók a lelőhely-könyvtárak legfontosabb adatai, az egyes országok kódjai, az országkódok feloldása stb. Az adatbázis használatát többféle megjelenítési formátum segíti, a magyar nyelvűn kívül angol nyelvű verzió is készült. A CD-ROM-hoz felhasználói kézikönyv és kétnyelvű referenciakártya is tartozik.¹⁵¹

A teljes szövegű adatbázisra példa a *Biblia* lézerlemez kiadása. A Károli Gáspár szövege alapján készült CD-ROM 1992-ben jelent meg. Az adatbázis tartalma itt természetesen nem különálló rekordokban található, ezért itt a keresés is másképp folyik. A Biblia adatbázisban konkrét szóra, karakter- vagy szóláncra lehet keresni, megadhatjuk azt is, hogy egy kifejezésben a szavak egymáshoz viszonyítva milyen sorrendben álljanak. Háromféle helyettesítő karakter biztosítja a különféle írásmódú szavak biztos megtalálását: balról, jobbról, középről lehet 0 vagy 1, pontosan 1, illetve *n* számú karaktert helyettesíteni. Az adatbázis erőssége a teljes konkordancia feldolgozása.

¹⁵¹ Az adatbázisról bővebben lásd Tószegi Zsuzsanna: A Nemzeti Periodika Adatbázis CD-ROM-on. In: Könyv, könyvtár, könyvtáros, 1993. november, 20-25. p. A *Biblia* és az *MSZHIR CD* adatbázisokról Biszak Sándor, az *ARCANUM Bt.* vezetője volt szíves tájékoztatást adni, tőle kaptam a szabvány-oldalak másolatait is, közlési hozzájárulásával együtt.

Harmadik példánk a grafikus anyagot és a szöveget fakszimileként tároló *MSZHIR* CD-ROM, amely az összes magyar szabvány bibliográfiai adatait és grafikus képét tartalmazza. Az 1993-ban megjelent első lézerlemezen mintegy 20 000 bibliográfiai rekord és kb. 500 szabvány 3 000 oldalnyi anyaga található meg teljes terjedelemben. A keresés a bibliográfiai adatok alapján történik, a kiválasztott szabványt funkcióbillentyűvel lehet megjeleníteni. A fakszimile oldalakat lehet lapozni, kicsinyíteni, nagyítani, nyomtatni stb. A lézernyomtatón kinyomtatott oldalak minősége az eredeti szabványéval megegyezik - mint ahogy ez a 12. és 13. számú ábrakon a következő oldalakon látható.

60634

621.316.98

Magyar
Népköztársaság

Országos Szabvány

VILLÁMVÉDELEM
A villámhárító berendezés műszaki
követelményei

MSZ 274/3-81 M
(1985)

Az MSZ 274/3-81-hez

F 07

Молниезащита. Технические требования к молниезащитным конструкциям

Protection against lightning. Technical requirements for lightning protection systems

A 4.1.4. szakasz szövegét a következő, pontosított szöveggel kell helyettesíteni:

4.1.4. V3 Normál-felfogórendszer, amely felfogócsúcsok, felfogóvezetők vagy természetes felfogók olyan rendszere, amely kielégíti a következő szerkesztési követelmények valamelyikét:

- nem lehet egy $R = 100$ m sugarú képzeletbeli gömböt a felfogórendszer érintése nélkül a védendő felülettel kívülről érintkezésbe hozni;
- nem lehet a védendő felületre egy $d = 20$ m átmérőjű képzeletbeli körlapot a felfogó érintése nélkül ráhelyezni;
- az épület legfeljebb 40 m magasságban lévő bármelyik pontjától (pl. a tető szélétől) a felfogóhoz húzott egyenesnek a függőlegessel bezárt szöge - a védőszög - mindenütt kisebb, mint a $\alpha = 45^\circ$.

A védőszögös szerkesztés $M = 40$ m-nél magasabb építmény esetén nem alkalmazható.

A különböző szerkesztési követelmények (gömb, körlap, védőszög) egy rendszeren belül együtt is használhatók.

A szerkesztési követelményeket és a jelöléseket az 1. ábra tartalmazza.

Megjegyzés:

A szerkesztési követelmények alkalmazhatósága a felfogó épülethez viszonyított helyzetének fokozatáról is függ!

Az 1.a/ ábra sátrtetős épületre vonatkozó szerkesztési követelményét (bal oldali részábráját) a következő ábrával kell helyettesíteni:

1. ábra

A 4.3.1. szakasz szövegét a következő új bekezdéssel kell kiegészíteni:

Azokat a tetőn lévő fémtárgyakat, amelyek nem emelkednek ki a felfogóvezetők síkjából, vízszintes kiterjedésüktől függetlenül védett térben lévőnek lehet tekinteni.

A jóváhagyás időpontja:
1985. október 2.

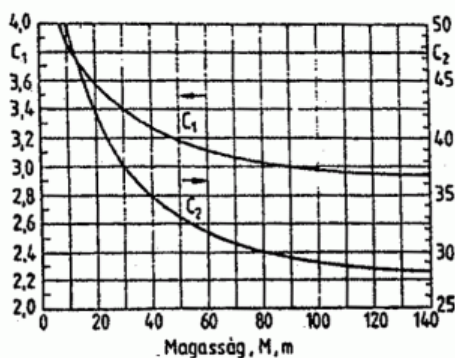
A hatálybalépés időpontja:
1986. április 1.

MAGYAR SZABVÁNYOSÍTVI HIVATAL

Ára:

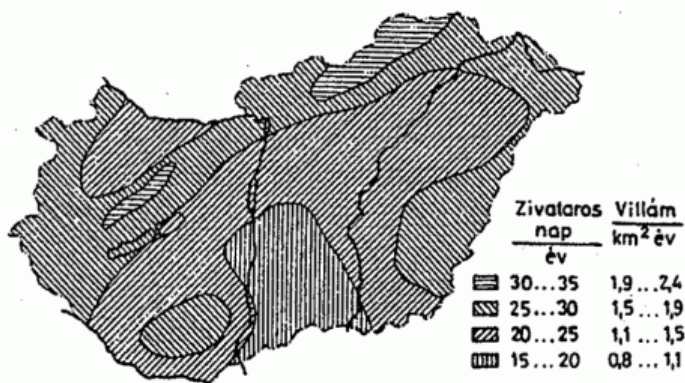
(6 oldal)

A 9., 10., 11., 12., 13. és 14. ábrát a következő módosított ábrákkal kell helyettesíteni:



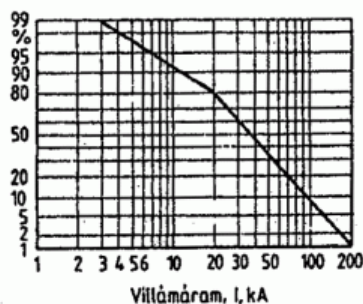
9. ábra

A C_1 és C_2 együtthatók értékei az M építménymagasság függvényében



10. ábra

A zivataros napok számának és a villámsűrűségnek a területi eloszlása Magyarországon



11. ábra

A villámáram-cúcsérték (I) értékeinek gyakorisága

3.242 Képi információk elektronikus feldolgozása

A szöveges információk bináris kódokra átalakítása egyszerű; visszakeresésükre úgy tűnik, megfelelő módszer az indexfájlok széleskörű alkalmazása (ld. online információkeresés). A képi adatok tárolása és visszakeresése azonban még mindig problematikus. Ennek számos oka van, melyek közül a legfontosabb a szöveges és a képi információk közötti alapvető külön-

ség, amelyet az előzőekben megpróbáltam érzékeltetni. Egy szöveg fogalmi jelentése adott: a dekódolással egyidejűleg annak tartalma is nyilvánvalóvá válik - egy letapogatott kép jelentése azonban a dekódolás után nem látható azonnal.¹⁵² Arról is volt már szó, hogy a mai 3-4. generációs számítógépek hiába „tudnak” sokkal többet, mint elődeik, amelyeket akkor még nem is szándékoztak más feladatokra, mint számítási műveletek megoldására dolgoztatni - a szekvenciális működési elv révén nehezen birkóznak meg a nem-szekvenciális feladatokkal.

További igen nagy gondot okoz a képanyag indexelése. Nincs olyan általánosan elfogadott konvenció, amely a képanyag katalogizálását, osztályozását, majd indexelését elősegítené. Voltak és vannak e téren próbálkozások (pl. a MARC formátum kiterjesztése¹⁵³), de az igazi megoldás még várat magára. Véleményem szerint a képek osztályozását, indexelését az is nehezíti, hogy ugyanazzal a fogalmi készlettel, osztályozó/indexelő rendszerrel közelítünk hozzájuk, mint a szövegekhez. Adott esetben ezáltal éppen legjellemzőbb sajátosságuk, *képiségük* vész el, amikor verbális fogalmi síkra vetítjük le a vizuális fogalmi rendszerbe tartozó képi információkat. Meggyőződésem, hogy a kutatások ebben az irányban dinamikusabban fognak fejlődni, és az ötödik generációs számítógépekkel jelentős előrelépést fognak elérni a *vizuális fogalmakkal* való osztályozás/indexelés terén.

A képek számítógépes feldolgozására két különböző technológia alakult ki: az egyik a *számítógépes grafika*, a másik a *digitális képfeldolgozás*. A számítógépes grafika szintetikus képeket generál számítógépes módszerekkel, a digitális képfeldolgozás során pedig egy, már létező képet elemeznek és dolgoznak fel, vagyis inputként kész képet visznek a rendszerbe, ahol transzferálják egy másik képbe vagy a belőle származó szimbolikus leírásba. Az utóbbi időben e két hagyományos módszert együtt alkalmazzák: a meglévő digitális képi információt dolgozzák fel, és ebből generálnak új képeket a számítógépes grafika alkalmazásával. Ezt a tevékenységet *elektronikus képelőállítás és -feldolgozás* néven foglalhatjuk össze (*image computing* az amerikai, illetve *electronic imaging* az európai nyelvhasználatban). E tevékenységkörbe valamennyi eddig ismert eljárás beletartozik a digitális képfeldolgozástól a számítógépes grafikán, megjelenítésen, látáson keresztül az alakzat-felismerésig.¹⁵⁴ Természetesen a felhasználónak közömbös, milyen technológiával, módszerrel készült az adatbázis, az ő számára csak az a kísérletileg igazolt tény a fontos, hogy a képeket is tartalmazó adatbázisokban sokkal könnyebb eligazodni, és sokkal jobban meg lehet találni az ún. rejtett információkat is, mint a csak szövegekben.

Az utóbbi évtizedben jelentősen fejlődött az adatbázis-építési technológia is. Kereskedelmi termékként kaphatók kész adatbázis-építő rendszerek is (*DBMS = database management systems*). A képi adatbázisok (*IDB = image database*) hardver és szoftver tervezése a mai K+F terület legfontosabb kérdése, amelybe az input eszközök (scanner és kamera), az információhordozók (optikai lemezek) fejlesztése éppúgy beletartozik, mint a visszakeresési módszerek (interaktív multimédia) javítása.

Oberhauser, aki vizsgálta a ma létező képi adatbázisokat, megállapította, hogy ezek igen sokféle stílust és minőséget képviselnek, inkompatibilisek és nem mindenben kedveznek a

¹⁵² Heimbürger, A.: Optical disks and image databases. In: Nordinfo - NYTT, No.2(1990), 37-44. p.

¹⁵³ A MARC formátum kiterjesztéséről a 80-as években számos közlemény jelent meg, a diafilmekre, a kéziratokra, a fényképekre stb. vonatkozóan külön-külön is. Egy érdekes szakkönyvtári megoldásról ld. Roberts, Justine: Matching MARC to a picture collection. In: Information processing and management, 19(1983)3, 131-139. p.

¹⁵⁴ Heimbürger, i.m.

felhasználóknak. Ennek egyik fő oka a már említett általános képi indexelőrendszer hiánya, a másik pedig a ma létező rendszerek inhomogén technikai és metodikai színvonala.¹⁵⁵ A tanulmány megjelenése óta eltelt két évben a képi adatbázisok száma ugyan látványosan megnőtt, de a számbeli gyarapodás inkább növelte, mint csökkentette a fent említett inkompatibilitást és inhomogenitást.

3.243 Az optikai információs rendszerek könyvtári alkalmazása

Új információs korszak hajnalán vagyunk. Eljövetelet ünnepelhetjük eufórikusan, szemlélhetjük szkeptikusan, aggódhatunk is szeretett *műfajunk*, a könyv sorsáért magánemberként, de hivatásos információközvetítő szakemberként szembe kell néznünk az új kihívással, és - tetszik, nem tetszik - föl kell készülnünk az új médiumok fogadására.

Az optikai információtároló rendszerek - beleértve a hardvert, a szoftvert és az alkalmazási módszereket - új horizontot nyitottak az információ gyűjtésében feldolgozásában, keresésében. A tendencia világos és egyértelmű: *a szelekciótól a teljesség felé* mutat. Ebbe az irányba fejlődnek a szöveges adatbázisok is: az egyszerű bibliográfiai adatoktól a referátumokon át a teljes szövegű adatbázisok felé. Ugyanez tapasztalható a képi információk terén: a régi típusú feldolgozásban éppen csak jelezték, ha egy dokumentum *illusztrációkat* is tartalmazott (még akkor is, ha a szöveg volt tartalmilag alárendelt) - a multimédia típusú rendszerekben azonban már egyenrangúvá vált a kép a szöveggel, illetve a hanggal. Időközben a képi ábrázolás szerepe jelentősen megnőtt (most nem beszélve a köznapi élet vizuális dömpingjéről): olyan új technikák alakultak ki, amelyek döntően a képi ábrázolás lehetőségeivel élnek (pl. folyamatábra, elektromos kapcsolási rajz), és sok új eszköz készült, amelynek lényege a *láthatóvá tévés* (pl. computer-tomograph, endoszkóp, ipari röntgen stb.).

A rejtettségtől a jeladáson át a teljességre törekvésnek magától értetődően kell érvényesülnie a képi információk terén is. A technikai fejlődés most jutott el arra a fokra, hogy a képeket is önálló és egyenrangú információs forrásként tudja kezelni. A képi adatbázisok szerencsésen egyesítik mindazt az előnyt, amelyet a mai technológiai fejlettségi színvonal lehetővé tesz: hatékonyan akumulálják és kezelik a különféle adatok széles skáláját, és biztosítják a keresett adathoz az elképzelt formában való hozzáférést - az adat típusától, létezési módjától, a feldolgozás szintjétől, a keresőnyelvtől, az adat szerkezetétől függetlenül. E tényezők hatására már ma is robbanásszerűen jelennek meg a piacon olyan új típusú, multimédia információs bázisok, amelyek tartalmukban is újat nyújtanak, nemcsak egy meglévő adatbázis, adattár vagy kézikönyv más hordozón való kiadását jelentik.

Oberhauser már hivatkozott elemzésében vizsgálta a multimédia információs rendszerek elterjedését, illetve az új média és az *információs közösség* viszonyát. Megállapítása szerint az igazi áttörés még nem történt meg, igen kevés könyvtár alkalmazza aktívan az új technológiát. Passzív alkalmazásra - tehát a kész adatbázisok vásárlására - már sok példa van, a könyvtárak a CD-ROM-on forgalmazott adatbázisokat igen nagy számban vásárolják.¹⁵⁶ Ezeknek a kezelése sem különleges felkészültséget, sem nagy energia-befektetést nem igényel, különösen az online információkeresésben jártas könyvtárosoktól, olvasóktól. (Ne feledjük, hogy a fejlett

¹⁵⁵ Oberhauser, O.C.: Interactive multimedia in library and information services. In: Audiovisual librarian, 7(1991), 17-25. p.

¹⁵⁶ Hazánkban is hasonló a helyzet: bár pontos adatok nincsenek róla, 1993 végén több százra is tehető a könyvtárak által készen vásárolt, ugyanakkor tudomásom szerint a tízet sem éri el a magyar könyvtárak által kiadott CD-ROM adatbázisok száma.

országokban a felhasználók egy egyszerű egyetemi könyvtárban is online olvasói katalógusban keresik az információkat!) Mondhatni, *divatba jött* a CD-ROM, erre a hordozóra jut a legtöbb figyelem, a többi optikai médiumra azonban még nemigen koncentrálnak a könyvtárak.

Oberhauser azt is megvizsgálta, hogyan viszonyulnak az új információhordozókhoz a könyvtárosok: kevesen és keveset tudnak róla, még kevesebben tudják aktívan használni az optikai információs rendszereket. Így látszik, a *lelkesedők és a specialisták* kis csapatát kivéve, az információs közösség még nem igazán jól tájékozott a multimédia kérdéskörében. Az igazsághoz az is hozzátartozik, hogy ma még nem lehet egy teljes körű referenzs adattárat kiépíteni az optikai lemezekből. Könyvtári elterjedését nagyban elősegíti az is, hogy már találtak technikai megoldást a *hálózatosításra*: arra, hogy egyidejűleg több olvasó is tudja használni lokális hálózatban a drága adatbázisokat.¹⁵⁷

Az aktív alkalmazásban a nagy nemzeti könyvtárak járnak az élen; ezek a kész produktumok tesztelésében is részt vesznek, illetve saját gyűjteményük egyes részleteit teszik át optikai hordozóra. Európában saját állományáról először a párizsi Sainte Genevieve egyetemi könyvtár adott ki optikai lemezt: ez a középkori illusztrációkat tartalmazó diagyűjtemény alapján készült. Az optikai információs rendszerek könyvtári alkalmazásában - mint oly sok mindenben - az élenjáró a washingtoni *Library of Congress*, amely 1982-ben kezdte *Optical Disk Pilot Project*-jét. Az optikai lemezt mint tárolóeszközt a nyomtatott információk tárolására is kipróbálták, de egy komplex információs rendszer kiépítését is megkezdték a *non-print project* keretében. 1988-ig hat videolemezt készítettek, ezeken 150 ezer képet és a CBS televízió híradójának 10 évi anyagát tárolták. A felhasználó az olvasóteremben elhelyezett képernyőnél ülve külön kereshetett a képek és külön a szöveges információk között: ha egy szólánc alapján valószínűsíthető volt a releváns találat, az adott képet előhívhatta a képernyőre. Fordított esetben a képek között *böngészhetett*, ekkor külön utasításra a kép adatait tudta előhívni a szöveges adatbázisból. Az elérési pontok: a kép címe, létrehozójának neve, létrejöttének ideje, a kép tárgyát jelölő szavak, copyright adatok, az eredeti kép lelőhelyadatai. A rendszerhez offline üzemmódba kapcsolt színes lézernyomtatón másolatot is lehetett rendelni.¹⁵⁸

A Library of Congress 1990-ben az előzőnél nagyobb szabású és ambiciózusabb programba kezdett. Az *American Memory* elnevezésű project keretében a könyvtár történelmi, kulturális, etnográfiai stb. gyűjteményeiben található könyveket, térképeket, kéziratokat, hangfelvételeket, képanyagot dolgozzák fel egy integrált optikai rendszerbe, amelyet széleskörű terjesztésre szánnak az iskolák, de a magánszemélyek körében is. Az öt évre tervezett program keretében 15-20 összeállítást kívánnak megjelentetni, főleg a századforduló idejéből.

Az American Memory egy-egy adatbázisának lejátszásához a következő konfiguráció szükséges: mikroszámítógép, két optikai lemez-lejátszó (CD-ROM és videolemez), tv monitor, lemeztároló, fejhallgató. A bibliográfiai adatokat MARC rekordokban tárolják, ezeket számos speciális index és szövegrészlet egészíti ki. A képanyag kétféle hordozón: a digitalizált adatok a kompakt lemezeken, az analóg képjelek a videolemezeken találhatók. A digitalizáláshoz a ma rendelkezésre álló valamennyi módszert és eljárást alkalmazzák: az indexeket hagyomá-

¹⁵⁷ A CD lemezek hálózatba kapcsolásának részleteiről lásd: CD-ROM local area networks. Ed. Norman Desmarais. London, 1991.

¹⁵⁸ Price, J.: The Optical Disk Pilot Program at the Library of Congress. In: Videodisc and optical disk, 4(1984), 424-432. p.

nyos adatrögzítéssel, a szövegeket a felhasználástól függően fakszimileként, géppel olvasható szabad szöveggént vagy automatikus optikai karakterolvasó eljárással - illetve akár ezek együttesével viszik be a rendszerbe. Az állóképeket digitalizált formában, a mozgóképeket viszont analóg videolemezeken tárolják, mert erre a célra ez ma a legmegfelelőbb.

Az American Memory főmenüje egy könyvtár alaprajza. Szellemes megoldással egy valószínűs könyvtárat szimulálnak, ahol a *tájékoztató központ* szolgáltatja a rendszer működéséről és a tartalmáról szóló információkat. Az *olvasóteremben* lehet keresni és bepillantani a kiválasztott dokumentumokba, a *kiállítóterem* a gyűjteményeket mutatja be. A *műhely* funkció kiválasztásával az olvasó tárolhatja a kiválasztott részleteket: a szöveget, képet és hangot, majd ezekből - szöveg- vagy kiadványszerkesztő programmal - rögtön elő is állíthat egy tetszés szerinti nyomdakész anyagot. A Library of Congress az American Memory programot egy nagyszabású terv első lépcsőjének tekinti. A végső cél a könyvtár jelentős gyűjteményeinek elektronikus formában való feldolgozása és terjesztése annak érdekében, hogy a hatalmas és gazdag könyvtár állománya közkinccsé váljon az egész nemzet számára.¹⁵⁹

Az optikai információtároló eszközök könyvtári alkalmazásához azonban nemcsak a technikai feltételeket kell biztosítani. A képi információkat publikáló intézményeknek rövid időn belül meg kell egyezniük a copyright kérdésében, ugyanis ez a képanyagokat illetően ma még szinte teljesen megoldatlan. A múzeumok kiadásában megjelenő gyűjteményeknél még viszonylag egyszerűbb a helyzet, hiszen ők többnyire rendelkeznek a képek tulajdonjogával, de a könyvtárak már nehezen szerzik meg és legalább ilyen nehezen érvényesítik a képekkel kapcsolatos szerzői jogokat. Az elektronikus publikálással foglalkozó cégekkel közösen kell a terjesztéssel kapcsolatos problémákra megoldást találni.

3.25 Hipertext, hipermédia

Az utolsó évtizedben drámai változások zajlottak le az információtechnológia területén. Tanúi lehettünk a személyi számítógépek fantasztikus tömegű elterjedésének, az egész világot behálózó számítógépes hálózatok kialakulásának, az optikai lemez és más új információtároló eszközök születésének, a video- és képtechnika hihetetlen gyors fejlődésének, a számítógépes grafika elsőprő győzelmének és az adatbázisok gombamód szaporodásának. A fejlődés olyan gyors és látványos volt, hogy lépést tartani is nehéz vele. Most, egy új évtized elején azonban a fejlődés újra nagy lendületet vett: a szinte messiásként várt ötödik generációs számítógépek fogadásának szellemi előkészületei is folynak a mesterséges intelligenciával és a hiper-médiával kapcsolatos kutatásokkal.

Úgy tűnik, nemcsak a Gutenberg-galaxisnak, de a bináris elven működő számítógépnek is vége. Az emberi észlelési-gondolkodási folyamatok kutatásának egyik óriási jelentőségű eredménye, hogy az ember nemcsak önmagát, de a számítógépet is kiszabadította a lineáris lépések béklyójából, amikor kitalált egy új rendszerezési elvet, a *hipertextet* és a főként alfanumerikus adatok közlése helyett a szöveget, grafikát, mozgóképet, hangot együtt szolgáltató *hipermédiát*. Bízást mondható, hogy a nem-lineáris kapcsolatrendszerre épülő hipertext és az eddigi gyakorlattól eltérően a nem kizárólag nyomtatott szöveget feldolgozó hipermédia forradalmasítja a könyvtári-információs szakterületet.

¹⁵⁹ The American Memory Project : sharing unique collections electronically. In: Library of Congress information bulletin, 49(1990)5, 83-87. p.

Eddig az volt az általánosan elterjedt könyvtári szokás, hogy ha a megszokottól eltérő információhordozókkal kerültek szembe, rögtön elválasztották ezeket a *rendes* dokumentumoktól, és valamilyen különgyűjteményként dolgozták fel a *renitens* audiovizuális és egyéb *nem-hagyományos* dokumentumokat. A szóban forgó új rendezési elv az elkülönítés (*szeparálás*) helyett az *integrálást* kívánja megvalósítani.

De mi is az a *hipertext* és *hipermédia*? A hipertext *nem-szekvenciális* olvasást és írást tesz lehetővé azáltal, hogy az emberi elméhez hasonlóan biztosítja a gondolatok és az információk szabad asszociációját, bátran alkalmazva az analógiákat, metaforákat és hasonlatokat.

Bár az írás kialakulása óriási történelmi jelentőségű volt, az írásbeliségnek is megvannak a maga korlátai. Az évszázadokon át megszokott írásrendszerek szigorú egymásutániségükkel (szekvencialitásukkal) szinte megfosztják az embert a rá oly jellemző *asszociatív, heurisztikus gondolkodásmód* követésétől. Már **Szókratész** is aggódott amiatt, hogy az írásbeli közlés kapacitása nem lesz elegendő az „igazság legfontosabb elveinek kifejezésére”. **Rousseau** pedig egyenesen azt jósolta, hogy a szabad és spontán kommunikáció hanyatlásának az első oka az írás lesz.¹⁶⁰

Az írásbeli közlés szigorú kötöttségén többféleképpen is próbálnak segíteni. A megszokott kézikönyvek például különböző *lásd, lásd még* típusú utalókkal, lábjegyzetekkel, idézetekkel, hivatkozásokkal, ábrákkal és más illusztrációkkal igyekeznek az írás-olvasás merev linearitását oldani. Egy számítógépes hipertext-rendszer leginkább egy jegyzetekkel, hivatkozásokkal gazdagon ellátott enciklopédiához lenne hasonlítható, amelyben bármilyen *irányban* lehet közlekedni, *navigálni*, a benne foglalt tudásanyag valamennyi kapcsolata végigjárható, mégpedig *nem előre meghatározott módon*, hanem a felhasználó pillanatnyi szükségletei, érdeklődése, hangulata alapján.

A hipertext-alkalmazások - bármilyen sokrétű fogalmi kapcsolatrendszert építenek ki - csak alfanumerikus szövegeket és kisszámú digitális képet tudnak rendelkezésre bocsátani. A mai számítógépes technológia azonban már lehetővé teszi, hogy bármilyen típusú információs forrást - legyen szó különböző szövegekről, adatokról, hangról, mozgóképekről, grafikáról - digitális kódok formájában tároljon és tegyen visszakereshetővé. A *hipermédia* (újabbankább a *multimédia* elnevezést használják) éppen ezt a szintézist valósítja meg, amikor ugyanabból a felhasználói pozícióból teszi lehetővé az írás, kép és hang együttes elérését. A hipermédia igen bonyolult technológiára épül, régi és új megoldásokat egyaránt integrál. Ching-Chih **Chen** a mai multimédia-technológiát olyan puzzle játékhoz hasonlítja, amelynek darabkáiból a szemünk láttára alakul ki a kép.¹⁶¹

A *hipertext* elnevezés Franklin D. **Roosevelt** egykori tudományos tanácsadójától, Vannevar **Bush**-tól származik. Az 1945-ben publikált *As We May Think* című munkájában ő veti föl először, hogy az információs túltermelés hamarosan milyen gondokat okoz majd. *Memex* névre keresztelte azt a tervét, amelyben leírta elképzelését az egyes szövegek közti kapcsolatok elektronikus géppel való biztosításáról. A Memexet soha nem fejlesztették ki, de az elgondolás a mai hipertext rendszerekben valóra válik. Húsz évvel később viszont Bush terveze arra inspirálta D.C. **Englebart**-ot (az *egér* szülőatyját) és T. **Nelson**-t, hogy az eredeti ötletet kibővítve megalkossák az *NLS (oNLine System)* nevű rendszert. Az NLS a mai hipertext rendszerekből már sok mindent tartalmazott: az ablaktechnikát, az egeret, az elektronikus

¹⁶⁰ Szókratészre és Rousseau-ra Manuel Villaverde Cabral hivatkozik (ld. 6. sz. jegyzet).

¹⁶¹ Chen, Ching-Chih: As we think : thriving in the HyperWeb environment. In: Microcomputer information management, 6(1989)2, 77-79. p.

postát és a hipertext-megoldáshoz hasonló szöveg-kapcsolat rendszert. Bár munkájuk már a 60-as években napvilágra került, az akkori számítógépes technológia még nem volt kellőképpen fejlett e profetikus látomások megvalósításához. Az ötletadó Bush tanulmánya alapján 1972-ben *As We Will Think* címmel Nelson ismertette az Online Konferencián a hipertext-koncepciót, de még mindig több mint egy évtized kellett ahhoz, hogy a számítógépes technológia is eljusson arra a szintre, amely már lehetővé teszi az elképzelések valóra váltását.¹⁶²

Nem lehet eléggé hangsúlyozni a hipertext, de főleg a hipermédia korszakos jelentőségét. A hosszú éveken át korszerűnek számító mágnesszalagos adatbázisok fő jelszava az *információ-átadás* volt - de az előre meghatározott algoritmus alapján működő, szigorúan szekvenciális struktúrájuk nem is tett mást lehetővé. A mai cél *információátadás helyett tudásátadás*, amely a *klasszikus módszer*, az adatbázisban való lépegetés helyett egy sokdimenziós *információs hipertérben* való szabad mozgást tesz lehetővé.¹⁶³ Célja eléréséhez a hiperrendszernek rendkívül magas igényszintnek kell megfelelnie. A bonyolult rendszer három fő részre: a hardver-, a szoftver- és az információs rendszerre osztható. A hardvernek megfelelő tárhelytel, nagyfelbontású és kellően nagy méretű színes grafikus megjelenítővel, audio- és video-lejátszóval, ezen kívül interfészekkel (tasztatúra, egér, szenzoros képernyő stb.) kell rendelkeznie.

A szoftver-rendszer rendkívül bonyolult, több alrendszerből áll. A *hiperbázis-index* a fasztruktúrát, a *hiperbázis-térkép* a képi összefüggéseket, a *hiperbázis-kapcsolat* a navigációs lehetőségeket, az *általános rész* az útbaigazításokat és a példákat tartalmazza. Mindehhez még az audio és a video szelekció is hozzátartozik.

Az információs rendszer háromféle hordozón tárolja az anyagot. A videolemez *fix adatokként* tartalmazza a képeket, a hanganyagot, a szöveget és a grafikát, a CD-ROM szintén fix adatként a hangot, a képet, a szöveget valamint a grafikát. A mágneslemezen a *változó adatok* vannak, ezek elsősorban a hiperbázis-szövegek és a grafikus összeköttetések (kapcsolatok).

A hiperrendszernek minden eddiginél magasabb szinten kell kiszolgálnia a felhasználó igényeit, akinek érdeklődése, koncepciója, tudásszintje szerint kell be- vagy kikapcsolnia bizonyos tudásterületeket, állományokat, *szűrőket*. Lehetővé kell tenni *könyvjelzők* elhelyezését, *feljegyzések* készítését és a *navigálást* ezek bármelyikéhez.

Az első hiperrendszereket 1987-ben bocsátották a nagyközönség rendelkezésére. Azóta a legismertebb közülük a *HyperCard* lett - népszerűségét nem utolsó sorban annak köszönheti, hogy az új Apple/Macintosh gépekkel az alapszoftverrel együtt, mégpedig forrásnyelven is megkapják a vásárlók; ez utóbbi biztosítja a rendszer tetszés szerinti bővíthetőségét. A HyperCard egy képernyője egy *kártyának* felel meg, ez a kártya a szöveges vagy a képi információ hordozója. Egyes kártyákon az adatokat felül lehet írni, másokon nem. Az adatok, illetve információk több kártyán is azonosak lehetnek. Egy kártya egy *objektumot* jelent, de ez önmagában is több objektumból állhat. Minden képernyőn vannak *nyomógombok*, amelyek segítségével vagy az egérrel, vagy szenzoros érintkezéssel lehet navigálni. A rendszer program- és parancsnyelve a *HyperTalk*, amelyhez C vagy Pascal nyelven saját programokat is írhat a felhasználó. A HyperCard arra is alkalmas, hogy a működő online vagy CD-ROM adatbázisokkal összekapcsolják.¹⁶⁴

¹⁶² Chen, i.m. 1989

¹⁶³ Válas György: Információátadás helyett tudásátadás : a nem szekvenciális közlés. In: TMT, 36(1989), 419-427. p.

¹⁶⁴ Chaumier, J. - Sutter, E.: L'Hypertexte : une nouvelle approche de l'information. In: Documentaliste, 26(1989)2, 71-75. p.

A hipermédia alkalmazásának érdekes esete egy meglévő, sok képi információt tartalmazó adatbázis átszervezése az új technológiára. A *PROJECT EMPEROR-I* az első kínai császár korát bemutató K+F feladatként 1984-ben indult, kimondottan az akkor újonnan fejlesztett videolemez-technológiára épült. A 2200 évvel ezelőtt uralkodott első kínai császár emlékét őrzi többek közt az az 1973-ban feltárt mintegy 7000 terrakotta szobor (közülük néhányat Budapesten is láthattunk), amely az egész huszadik század egyik legnagyobb és legjelentősebb archeológiai lelete. Ching-Chih Chen, a program vezetője szavaival a *PROJECT EMPEROR-I* arra hivatott, hogy áthidalja a Kelet és Nyugat, a múlt és a jelen, a humán szféra és a high tech között lévő szakadékot.

A rendszer első változata 1985-ben készült el. *Az első kínai császár* című videolemezek rögtön nagyon népszerűek lettek a kutatók, az egyetemi hallgatók, de a széles nagyközönség körében is. Az utóbbi 5-6 évben tapasztalt radikális fejlődés, amely megteremtette a mikroszámítógép, az optikai leolvasás és lejátszás, valamint a számítógépes grafika együttes alkalmazásának *hibrid* technológiáját, olyan fantasztikus mértékben meggyorsította a *PROJECT EMPEROR-I* fejlesztését is, amelyről az 1983-84-es tervezéskor még álmodni sem mertek volna. A rendszer első változata az 1985-ben elérhető összes technológiai megoldást integrálta: MS-DOS környezet, IBM PC, Macintosh és VAX mikro-, illetve Sun mini-számítógép hálózatba kapcsolva, valamint CD-ROM- és videolemez-lejátszó biztosította a gépi hátteret. Ezt nagyfelbontású képdigitalizáló, képletapogató (scanner) és más készülékek egészítették ki. A két videolemez-, videofilm-, állókép- és hang-, valamint angol, illetve kínai szövegfájlból álló multimédia információbank a HyperCard rendszerben új, minden eddiginél hatékonyabb segítségre talált. A különböző technológiára alapuló tárhelyekben lévő információk között valóban az emberi gondolkodásmód szerint lehet válogatni, közlekedni. Ha a felhasználó egy kép részletét közelebről kívánja megnézni, ha egy szöveghez tartozó képre kíváncsi, ha a császári hadsereg katonáinak hajviseletét akarja összehasonlítani - egy gombnyomás az *egéren* és fél másodpercen belül a képernyőn van a kért anyag. De ha *lapozgatás* közben az első kínai császár korának kohászatára, építészetére, kézművességére vagy vallási szimbólumaira, közigazgatására kíváncsi, ugyancsak hasonló idő alatt át tud lépni ezekbe az alrendszerekbe, amelyeket vagy végiglapoz, elolvas, vagy csak a hozzájuk tartozó kép- és hanganyagot böngészi át... A döntés teljes egészében a felhasználóra van bízva - gyakorlatilag valamennyi, a tárgyat érintő kérdésére választ kap 1-2 másodpercen belül.¹⁶⁵

Mint a téma vezetője, **Chen** írja, a K+F minősítés lehetővé tette számukra, hogy bátran kipróbáljanak minden szellemi és technológiai lehetőséget. Semmire sem mondták azt, hogy *lehetetlen* vagy hogy *túl nehéz*, így aztán nem csoda, hogy a tervek elkészülte után kilenc hónappal már be is tudták mutatni a felhasználóknak a rendszer első, videolemezes változatát. A *PROJECT EMPEROR-I* azonban nemcsak az új technológia alkalmazására szolgál, hanem egy új információgyűjtő és -szolgáltató filozófiát is képvisel. Ezzel a programmal valósították meg első ízben, hogy a korábbi szokásoktól eltérően ne csak a nyomtatott információ-hordozók, hanem a mostanában feltűnt új eszközök, a videolemez, a CD-ROM és társaik is a könyvekhez és folyóiratokhoz hasonló rangot kapjanak a könyvtári gyűjteményekben. A *PROJECT EMPEROR-I* sikere is hozzájárult ahhoz, hogy az Apple Computer cég Multimedia csoportja összegyűjtse és videolemezen piacra dobja *Visual Almanach (Vizuális almanach)* néven azt a multimédia információbankot, amely szinte az összes szakterület képanyagát tartalmazza. Természetesen több ezer kép lesz az almanachban *Az első kínai*

¹⁶⁵ Chen, Ching-Chih: Large-scale image processing. In: Bulletin of the American Society for Information Science, Aug/Sept(1987), 15-16. p.

császár anyagából is. A HyperCard rendszerrel, Macintosh gépeken lekérdezhető vizuális almanach rendkívül alacsony ára miatt valamennyi iskolába és közkönyvtárba eljuthat az Egyesült Államokban.

Időközben az első magyar multimédia adatbázisok is megjelentek; 1992-ben látott napvilágot a *Politika. Magyarország 1944-1989* című, 640 Mbyte terjedelmű adatbázis, amely 5 300 oldalnyi szöveget, 185 korabeli filmhíradó részletet, 22 zenei idézetet, 350 fotót és 69 diagramot tartalmaz. A feldolgozott művekről bibliográfiai leírásokat is tartalmaz a CD-ROM-on közreadott összeállítás. A budapesti Közgazdaságtudományi, ill. a Műszaki Egyetem oktatóinak, **Nyíró** Andrásnak, **Szakadát** Istvánnak és társainak köszönhetően 1993-ban kiadták az első magyar irodalmi multimédia adatbázist **Szerb** Antal egyik írása, a *Budapesti kalauz marslakók számára* alapján. A színes és hangos filmbetétekkel, térképvázlatokkal, grafikákkal bőven illusztrált állomány - a Politika adatbázishoz hasonlóan - Microsoft Windows operációs rendszer alatt érhető el.¹⁶⁶ Biztosak lehetünk abban, hogy a közelgő budapesti világkiállítás óriási lendületet ad a hazai multimédia adatbázisok fejlesztésének; Magyarország történeti, kulturális emlékei és mai eredményeink is megjelennek majd e korszerű információhordozókon.

3.3 Pillantás a jövőbe: a jövő könyvtára mint a tudás iparág alappillére

Az egyes individuumok között zajló kommunikáció szintje alapján pontos képet kaphatunk az adott közösség, illetve társadalom fejlettségéről. A környező világról valamennyi élőlény rendelkezik bizonyos mennyiségű ismerettel, amelynek a továbbadására, átörökítésére szolgáló jelrendszer egy élő organizmusnak éppúgy fajspecifikus jellemzője, mint saját tér- és időbeli megjelenése. A környezettel kapcsolatban az állatok az individualitás szintjéig tudnak eljutni; mai ismereteink szerint csak az ember képes a saját individuumát meghaladó fogalmi leképezésre, ennek szimbolikus jelrendszerekkel való visszatükrözésére, valamint a tér-idő történések maradandó rögzítésére. A társadalmi kommunikáció színvonala tükrözi a korra ugyancsak döntően jellemző technikai-technológiai fejlettséget is.

Az ősközösségi társadalom még a közvetlen érintkezésre, a beszéd képességére épült. Egy közösség tagjai az általuk szerzett tapasztalatokat meghatározott, az adott populációra jellemző nyelvi struktúrákba *kódolva* örökítették át. A civilizáció a szükségképpen korlátozott és szubjektív emberi emlékezet határain az *írásbeliség* intellektuális találmányával lépett túl. A tér-idő legyőzésére hivatott *eszköz* a *képi ábrázolástól* indulva egyre stilizáltabb, szimbolikusabb és egyszerűbb lett, míg eljutott a képírástól a fogalomíráson át a szó-, szótag, illetve a betűíráshoz. Az írásbeliség alakulása szoros kölcsönhatásban volt az ember absztraháló képességének fejlődésével.

Az ipari társadalom kialakulásának, az intellektuális és technológiai ismeretek tömeges terjesztésének előfeltétele a könyvnyomtatást ipari méretekben lehetővé tevő *Gutenberg-féle sajtó* feltalálása volt, amely egyben a betű hegemoniájának fél évezredes történelmi korszakát is meghatározta. A kommunikáció történetének újabb nagy korszaka a modern távközlési rendszerek kialakulásához, az országhatárokon és földrészekeken átívelő telekommunikációs

¹⁶⁶ Politika for Windows. In: Könyvtári levelező/lap, 5(1993)5, 12, 14. p. és Budapesti kalauz marslakók számára (CD). In: PC World, 3(1994)1, 70. p.

hálózatok létrejöttéhez kapcsolódik. A távközlési eszközök: a távíró, a telefon, a rádió, a televízió stb. feltalálása és gyorsütemű elterjedése, majd a számítógépek csatlakoztatása a távközlési hálózatokhoz magában hordja az egységes emberi társadalom kialakulásának lehetőségét és ígérétét. Az *információs társadalom* célja a jelenlegi eszmény, a fogyasztói társadalom helyett egy új típusú emberi közösség létrehozása, amelynek fő vezérelve az anyagi javak bőséges fogyasztása helyett a magas szintű intellektuális kreativitás felvirágoztatása.¹⁶⁷ Reményeink szerint az ipari társadalom létevel együttjáró fegyverkezési hajszák csökkenésével a hadászati iparok helyébe új húzóágazat, az *információs ipar* kerül, amelynek stratégiai célja az *információs társadalom* szellemi-technológiai feltételeinek kialakítása. Az információval kapcsolatos iparágak, az ún. negyedleges ipar négy fő tartóoszlopa közül a tudás iparág lesz a tulajdonképpeni információs társadalom alappillére.

Ha a történelmet az információ és az ember viszonyának szemszögéből vizsgáljuk, azt három nagy korszakra oszthatjuk. Az elsődleges tárgyasulás fázisában az információ még nem választható el az alanyától: az információ-közvetítés *ember* és *ember* között zajlik. A másodlagos tárgyasulás a nyomtatás forradalmához kapcsolódik: az információ *termelője* még az *ember*, de a tipográfiai információ *előállítója* már a *gép*. A harmadlagos tárgyasulás során - mondják a futurologusok - az információ termelője is a gép lesz.

A XX. század második felében kezdődött *számítógépes forradalom* négy, egymásba kapcsolódó korszaka közül az első a *nagy tudomány* időszaka: ezalatt folyt a számítógépek nagyarányú bevonása a honvédelmi és az űrkutatási programokba. E szakasz finanszírozója és egyben végrehajtója is az állam volt. A második szakasz a vállalati szféra: a vezetési és a termelési folyamatok számítógépesítése volt. A harmadik fázisban zajlott (és zajlik napjainkban is) a társadalom gépesítése, a közszolgálati intézmények széleskörű ellátása. A negyedik, az egyéni vagy magánszféra *computerizálása* az integrált áramkörökből épülő személyi számítógépek elterjedése óta tart; ezt az időszakot az információ *domesztikálódásának* is nevezhetjük. A számítógép forradalma a fennálló társadalmi-gazdasági szerkezet átalakulásához vezet. A tervezett ötödik generációs számítógépek magukban hordozzák egy új típusú társadalom megvalósulásának ígérétét. Ebben az új etikai és értékelvekre épülő társadalomban a tudás, az intellektuális értékek létrehozása fontosabb lesz, mint az anyagi javak elérésének minden áron való hajszolása. A jövőkutatók szerint a társadalmi változások előfeltételül szolgáló oktatás a jelenlegi információ-elsajátító rendszer helyett *tudásteremtő* jellegű lesz. Az egész életen át tartó egyéni tanulást is a számítógépek fogják segíteni. Az így képzett *homo informaticus* a neoreneszánsz *globalizmus* szellemében nevelkedik majd: ez az emberek egymás közti együttélése mellett a természettel való harmóniára is pozitív hatással lesz. A *globális információs közmű* infrastruktúrája a számítógépek, távközlési hálózatok és műholdak segítségével biztosítja az átlagember idő- és térbeli korlátozás nélküli hozzáférését az oktatási, egészségügyi és más telematikai rendszerekhez. (Hogy mindebből mennyi az örök emberi vágy egy jobb jövő iránt, és mennyi a megvalósítható terv, ma még nem tudhatjuk.)

Már nemcsak az utópiák szintjén léteznek azok a nagyszabású tervek, amelyek az egységes európai nagypiac információs infrastruktúrájának kiépítésére irányulnak, és felölelik a transzeurópai telekommunikációs hálózatok kialakítását a közérdekű telematikai rendszerektől a szállítási, az információs és távoktatási szolgáltatásokon át az egészségügyi ellátásig. Az egységes telekommunikációs piac megvalósításához néhány éven belül minden tagállamban bevezetik az integrált szolgáltatású digitális hálózatot, az ISDN-t, amely sokszorosára növeli a távközlési kapacitást. Az ISDN bevezetése mellett már tervezik a helyére lépő szélessávú

¹⁶⁷ Yoneji Masuda: *Az információs társadalom mint posztindusztriális társadalom*. Bp. 1988.

integrált kommunikációs rendszert, amely még ennél is lényegesen gyorsabban tud hatalmas mennyiségű információt továbbítani. Az információs szolgáltatások forgalma évente 25%-kal növekszik, a telekommunikációs fejlesztésekkel összefüggésben tíz év alatt várhatóan 700 ezer új munkahely létesül.¹⁶⁸ A távoktatási programok közé jelentős számban kerülnek olyanok, amelyek a permanens tanulás részeként az információs kultúrát, az adatbázisok, képbankok, a multimédia információbázisok lekérdezésének mikéntjét tanítják meg.

A tervek szerint az új Európában a könyvtárak is jelentős feladathoz jutnak. Annak érdekében, hogy a telematikai rendszerhez való kapcsolódást minél több ember számára lehetővé tegyék, gyors ütemben folyik a könyvtárak bekapcsolása a modern technológiájú hálózatokba. Ily módon megteremtődnek a technikai feltételek ahhoz, hogy az alapvetően megváltozott körülmények között a könyvtárak ne a *halott múlt* passzív bemutatását, hanem a dinamikusan fejlődő jelent és a jövő távlatait szolgáló intézményekké váljanak. A jövő könyvtára az oktatást és a K+F tevékenységet magába foglaló *tudás iparág* alapvető szolgáltató intézménye lehet.

A könyvtári gyűjtemény összetétele alapvetően határozza meg az intézmény tevékenységét, de a meglévő dokumentumok rendelkezésre bocsátása mellett legalább ilyen fontos, és egyre jelentősebbé válik az a szolgáltatási rendszer, amelynek termékeit a könyvtár közvetíteni tudja felhasználóihoz. Az országhatárokat már ma is átívelő telekommunikációs hálózatok segítségével elhárultak a fizikai akadályok a világ információs vérkeringésébe való aktív bekapcsolódás elől. A globális információs tér kialakulása egyben azt is eredményezi, hogy az információ áramlását a jövőben a nemzeti határok nem korlátozzák.

Hogy e kívánatos cél ma még nincs túl közel hozzánk, azt jól illusztrálja Umberto **Eco** *De Bibliotheca* című munkája, amely az „igazi rossz könyvtár képét”, egy negatív modellt mutat be. Az Eco által elének tartott görbe tükörből azonban pontosan kirajzolódik az ideális könyvtár arculata. Ez az intézmény az olvasót nem „ellenségként”, „potenciális tolvajként” kezeli; a gyűjtemény őrzése és olvastatása között feszülő ellentétet a gyanakvás helyett a bizalom talajára építve, tisztán technikai eszközökkel oldja fel. Eco könyvtára a szellemi szabadság és gyarapodás színtere, amely egyenlő esélyt biztosít minden olvasó, illetve valamennyi dokumentumtípus számára.¹⁶⁹ Cabral - aki hivatkozik is Eco munkájára - az „ideális könyvtárat” megközelítő intézményt a Washingtoni Kongresszusi Könyvtárban véli felfedezni, amely egyetlen nagy szervezetben egyesíti valamennyi dokumentumtípus gyűjtését, tárolását, közvetítését - legyen szó akár kéziratról, könyvről vagy képről: tehát bármilyen hordozón rögzített információról. A Washingtonban folyó gyűjteményépítés egyetlen kritériuma, hogy a tárolt információ értéket hordozzon a jelen és a jövő számára.¹⁷⁰ (Talán az sem véletlen, hogy az előző fejezetekben oly sok szó esett a Library of Congress eredményeiről.)

Nemcsak Eco görbe tükre, de a szakemberek is figyelmeztetnek arra, hogy hiába alakulnak ki a technológiai feltételek a könyvtárak egymáshoz kapcsolódására, ha ennek célja nem a szolgáltatásaik nagyobb hatásfokú kiaknázása. Ha a könyvtárak nem tudnak átállni a szolgáltatások dinamikus fejlesztésére, bele kell nyugodniuk az egyre fokozódó társadalmi értékvesztésbe.¹⁷¹ Ha a könyvtárak a munkateljesítményüket továbbra is a mai, szinte

¹⁶⁸ Pelou, Pierre: L'Europe de l'information : programmes, marchés et technologies. Paris, 1990.

¹⁶⁹ Eco, Umberto: De Bibliotheca c. munkáját Fogarassy Miklós ismerteti: KF, 35(1989)2, 217-219. p.

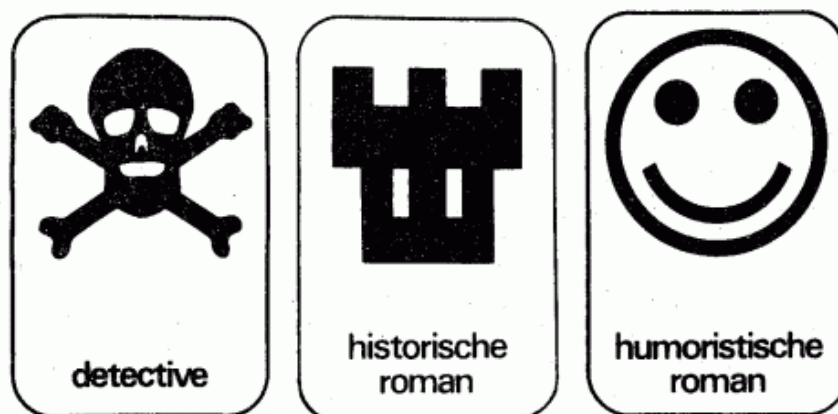
¹⁷⁰ Cabral, i.m.

¹⁷¹ Salaün, Jean-Michel: Marketing dans les bibliothèques et des centres de documentation. Corvellec, Hervé: Evaluation des performances des bibliothèques : tendances, faiblesses et perspectives. Mindkét tanulmány a Bulletin des bibliothèques en France 35(1990)6. számában jelent meg, 346-355., ill. 356-365. p.

kizárólag gyűjteményközpontú szemlélettel, a minél több dokumentum minél bonyolultabb feltárásával, és nem az olvasók létszámának, a felhasználók elégedettségének növekedésével mérik, nem lehetnek meghatározó részvevői az információs társadalomnak.

Többen hangoztatják, hogy válságba került a nyomtatott információ. A válságot belső és külső okokra egyaránt vissza lehet vezetni: a túltermelés mint belső ok az egyik, a vizuális kommunikációs eszközök előretörésének kívülről jövő hatása a másik, az egyre erősödő válságtünetekhez vezető ok. Sokan aggódnak amiatt, hogy a képek áradata nemcsak a betű egyeduralmát söpri el, de veszélybe sodorja a szabatoságot, a gondolkodás absztrakt voltát is. Az elektronikus információörögzítés, illetőleg a képi információ oldaláról ugyanakkor kérdés, jogosan tekintjük-e válságnak ezt a folyamatot. A kialakulóban lévő új helyzetet úgy is értékelhetjük, mint a nyelvi korlátoktól független, a nagyfokú absztrakciót lehetővé tevő vizuális ábrázolás, a *képirás* reneszánszát, az emberi elme újabb történeti korszakot meghatározó vívmányát. A jövő majd eldönti, melyik tábornak van igaza. A legvalószínűbbnek ma mégis az látszik, hogy kialakul egy *új egyensúly* a különböző fogalmi és képi szimbólumrendszerek, illetőleg az információhordozó médiumok között.

Hogy mit tehetünk mi, könyvtárosok ennek az új egyensúlynak a kialakításáért, szeretett könyveink megmaradásáért? Babits Mihály mellett válaszul engedtessek meg bemutatni a könyv végén egy kedves, érdekes, ugyanakkor hétköznapi megoldást arra, hogyan lehet kihasználni a képi információ figyelemfelkeltő szerepét a hagyományos könyvtári környezetben az *olvasási kedv* felkeltésére. Az alábbi három ábra a holland közművelődési könyvtárakban használatos, a könyvek gerincén elhelyezett címkék közül való. Bár egy-egy szó is tartozik hozzájuk - amelyek hiába vannak hollandul, mégis érthetőek számunkra -, enélkül is pontosan tudnánk, milyen jellegű könyvre kerülhetnek a tartalomra utaló egyszerű, mégis figyelemfelkeltő ábrák.



*Óh ne mondjátok azt, hogy a Könyv ma nem kell,
hogy a könyvnél több az Élet és az Ember:
mert a Könyv is Élet, és él, mint az ember -
így él: emberben könyv, s a Könyvben az Ember.*

Babits Mihály: Ritmus a könyvről

Összefoglalás

Vizuális korban élünk - olyan korban, amelyben a képek áradata elsöpri a betű egyeduralmát. Megkondultak a vészharangok a Gutenberg-galaxis fölött; a könyvek diadalútjának végével együtt sokan már a könyvtárak létét is veszélyeztetve látják. Az *információs robbanás* okozta sokkból még alig ocsúdtak föl, az *információs forradalom* szülte dokumentum-hullámmal még alig birkóztak meg - máris újabb kihívás érte a könyvtárakat.

A szerző álláspontja szerint a könyvtárak - jobban mondva a könyvtárosok - úgy tudnak leginkább alkalmazkodni e változáshoz, ha alaposan felkészülnek az új médiumok fogadására. Meggyőződése, hogy nem tud megfelelően tájékoztatni az a könyvtáros, aki nincs tisztában azzal, *mit miért* kérdeznek tőle. Aki nem érti, milyen összetevők alkotják a képeket, az nem tudja *dekódolni* sem ezek üzenetét. E könyv célja éppen az, hogy megismertesse olvasóit a vizuális érzékelés elméletének alapjaival, a verbális és a vizuális információk szemiotikai értelmezésével, majd a képi információk feldolgozására és tárolására alkalmas új eszközökkel.

Az érzékelés, az észlelés minden ismeret forrása. Ezzel a korábbi történelmi korszakokban is tisztában voltak, nem véletlenül alkotta meg minden korszak a maga jellemző filozófiai elméletét az észlelésről és azon belül is a különösen jelentős vizuális érzékelésről. A mai felfogás szerint az észlelés nem más, mint egy belső információ-feldolgozó folyamat. Az ember gondolataiban és cselekedeteiben nemcsak az őt körülvevő környezetre, hanem a képek által reprezentált helyzetekre is képes reagálni. A látás nem csupán reprodukáló, hanem értelmezési folyamat is: a külvilágról alkotott képmás a retinán, sőt még az agy felszínén is kétdimenziós, az észlelés mégis lehetővé teszi a háromdimenziós térben a biztonságos tájékozódást.

Az ember azonban társas lény; nemcsak érzékeli a körülötte lévő valóságot, hanem élményeit megosztja társaival is, tehát kommunikál velük. A környező világról valamennyi élőlény rendelkezik bizonyos ismeretekkel, amelynek a továbbadására, átöröklésére szolgáló jelrendszer egy élő organizmusnak éppoly fajspecifikus jellemzője, mint saját külső méretei, adottságai. A környezetükkel kapcsolatban az állatok csak az individualitás szintjéig tudnak eljutni; mai ismereteink szerint csak az ember képes a saját énjét meghaladó fogalmi leképezésre, ennek a leképezésnek szimbolikus jelrendszerekkel való visszatükrözésére, valamint a tér-idő történések maradandó rögzítésére. A térben és időben történt események rögzítésére az emberiség sajátos jelrendszereket dolgozott ki: a nyelvet, az írást és a képi ábrázolást. A nyelv a megismerési folyamatban a gondolatok, és a hozzájuk kapcsolódó érzelmek, szándékok stb. közlését szolgálja. Az írás a nyelvileg kifejezett gondolatok rögzítésére szolgáló egyezményes grafikai jelek rendszere. A képi ábrázolásnak van látszólag a legtöbb köze a valósághoz: valamilyen természetes hasonlóságra, analógiára épül. A valóságból egyetlen alaki tulajdonságot, többnyire a kontúrt használják fel a hasonlóság felidézésére a piktogramok, amelyek a képi ábrázolás egy sajátos csoportját alkotják. A leegyszerűsített ábrázolást gyakran közkeletű szimbólummal is párosítják - ennek köszönhetően alakultak ki azok a világszerte egységes vizuális jelrendszerek, amelyek segítségével a más nyelvet beszélő, más írásrendszert ismerő emberek is tudnak például közlekedni idegen országokban.

A piktogramok a képi ábrázolás eszköztárához viszonyítva tovább már nem bontható, „elemi szintű” információknak tekinthetők. E gondolatot folytatva a szerző javaslatot tesz a könyvtári szakterületen elfogadott definíció kibővítésére: a faktografikus információ meghatározott tény, adat közlése alfanumerikus vagy képi jelek segítségével. A tájékoztatásban előforduló egy-két jellemző kérdést és a képi eszközökkel adott választ is megtalálhatjuk a könyvben.

A számítógépek mai fejlettségi színvonala már lehetővé teszi, hogy ne csak alfanumerikus, hanem képi információkat is lehessen digitalizálni, vagyis ugyanazokkal az eszközökkel tudjuk tárolni és szolgáltatni a szöveges, mint a képi információkat. Ez utóbbiak feldolgozásában áttörést jelentett a mágneses rögzítés helyett az optikai eszközök alkalmazása, amelyek a fényhullámok segítségével tudnak nagymennyiségű képi információt is tárolni. Az optikai információtároló eszközök közül ma a legismertebb a CD-ROM, amely hihetetlen gyorsan terjedt el világszerte. A CD-ROM-on tárolt adatbázisok közül a könyv röviden bemutat három jellemző típust, egy bibliográfiai, egy teljes szöveges, illetve egy, a képi és szöveges információt egyaránt tároló faksimile adatbázist. Mindhárom ismertetett CD-ROM magyar szakemberek munkája, a 90-es évek elejének terméke, közülük az egyik a szerző munkacsoportja által épített Nemzeti Periodika Adatbázis. Ezután az olvasó megismerkedhet a multimédia adatbázis mibenlétével, amely a szöveg, a kép és a hang együttes feldolgozását és visszaadását biztosítja. A multimédia adatbázisok létrehozatalában nagyszerű példával jár elől a Washingtoni Kongresszusi Könyvtár. Ez lehet majd az az intézményi modell, amely méltó partnere lesz a *homo informaticusnak*, az önmagát egész életében folyamatosan továbbképző embernek. Az intellektuális és technológiai ismeretek terjesztésében azonban a könyvtárosok csak akkor tarthatják meg eddigi élenjáró szerepüket, ha maguk is vállalják ismereteik folyamatos bővítését, amelyhez a szerző jelen munkájával is szeretne hozzájárulni.

A hivatkozásokban található rövidítések feloldása:

KF: Könyvtári figyelő

OMK: Országos Műszaki Könyvtár

TMT: Tudományos és műszaki tájékoztatás

Az ábrák forrása:

1. sz. Pastore, Nicholas: Selective history... New York, 1971. 9. p. (ld. 27. sz. jegyzet)
2. sz. Pastore, i.m. 91.p.
3. sz. Gregory, Richard: Az értelmes szem. Bp. 1973. 16-17.p.
4. sz. saját szerkesztésű ábra
5. sz. saját szerkesztésű ábra Ádám György: A megismerés csapdái. Bp. 1987. 41.p. alapján
6. sz. Magyar Sándor: Piktogramok kézikönyve, Bp. 1992. 16. p.
7. sz. Magyar, i.m. 47.p.
8. sz. Magyar, i.m. 89.p. (ISO 7001-1989 Közönségtájékoztató grafikus szimbólumok)
9. sz. saját szerkesztésű diagramok
10. sz. Kezelési módokra vonatkozó alap-jelképek értelmezése. MSZ 1729-1979 In: Magyar, im. 97-101.p.
11. sz. MSZ 3500 sz. szabvány az MSZHIR CD-ROM-ról
- 12-13. MSZ 274/3-81 Villámvédelem c. szabvány az MSZHIR CD-ROM-ról
14. A holland közkönyvtárakban használatos piktogramokat Reina Zeemantól, az Openbare Bibliotheek munkatársától kaptam Edamban.