

**VEKERDI LÁSZLÓ:**  
**TERMÉSZETTUDOMÁNYOS OKTATÁS, TANKÖNYVEK,**  
**TUDÓSTÁRSASÁGOK A XVII–XVIII. SZÁZADBAN**

**Digitalizálták a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,**  
**Gazda István vezetésével.**

A jegyzetekben használt rövidítések:

AÉm = Értekezések a matematikai tudományok köréből  
AÉterm = Értekezések a természettudományok köréből  
AkÉ = Akadémiai Értesítő  
AkÉmto = Magyar akadémiai értesítő. Új folyam. A matematikai és természettudományi osztályok közlönye.  
AL MB i = Akadémiai Levéltár, a Matematikai és Természettudományi Bizottság iratai  
AL Mo jkv = Akadémiai Levéltár, a III. Osztály jegyzőkönyvei  
AL Mo z jkv = Akadémiai Levéltár, a III. Osztály zárt üléseinek jegyzőkönyvei  
AL Moi = Akadémiai Levéltár, a III. Osztály iratai  
Magy. Orv. Termvizsg. Nagygy. Munk. = Magyar Orvosok és Természetvizsgálók ... Nagygyűlésének Munkálatai  
Mat. Lapok = Matematikai Lapok  
Math. Phys. Lapok = Matematikai és Fizikai Lapok  
Math. Termmt. Közl. = Matematikai és Természettudományi Közlemények vonatkozólag a hazai viszonyokra  
MatTÉ = Matematikai és Természettudományi Értesítő  
MNBer = Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn  
MTA ÉvK = Magyar Tudományos Akadémia Évkönyvei  
MTA B CsK = MTA V. Osztálya Biológiai Csoportjának Közleményei  
MTA B OK = MTA Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei  
MTA BA OK = MTA Biológiai és Agrártudományi Osztálya Biológiai Alosztályának Közleményei  
MűLpk = Műegyetemi Lapok  
RAL = Régi Akadémiai Levéltár  
Term. tud. Közlöny = Természettudományi Közlöny  
Ttár = Tudománytár  
Tud. Gyűjt. = Tudományos Gyűjtemény  
ÚjMM = Új Magyar Múzeum

A tudós társaságok és akadémiák megalapítását mindig s mindenütt példák, minták, tervek, próbálkozások hosszú sora előzte meg. A példaképek és a minták rendszerint erősen átalakultak, a tervekből később kevés valósult meg, a próbálkozások pedig igencsak elenyésztek, nyomtalanul. A későbbi társaságok indulását, sőt, egész jellegét mégis annyira meghatározzák a példák, a plánumok és a próbálkozások, hogy létrejöttüket s működésüket elképzelni is alig lehet az előzmények ismerete nélkül.

S a tulajdonképpeni intézménytörténeti előzmények önmagukban tán nem is elegendők. A XVII. század első éveitől kezdve ugyanis az akadémiaalapítási tervekben elsőrendű a

természettudomány s a matematika szerepe; a legfontosabb, minden későbbi tervhez példaként szolgáló tudóstársaságok egyenesen a természettudományok művelésére és a természettudományos gondolkodás terjesztésére alakultak<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Max Weber, Franz Borkenau és Robert K. Merton úttörő vizsgálatai nyomán az utóbbi évtizedekben elég sokat föltártak a természettudományos gondolkodás és a feudálist fölváltó polgári világrend szövevényes kapcsolataiból. Max Weber tézisé, mely a „protestáns etika” fontosságát hangsúlyozta a kapitalizmus szellemi meghatározásában (A protestáns etika és a kapitalizmus szelleme. Ford. Vida Sándor, Bp. é. n. Franklin), számosan alkalmazták a természettudomány fejlődésére, pl. S. F. Mason (The scientific revolution and the protestant reformation. *Annals of Science*, 9 (1953) 64–87, 154–175), Th. K. Rabb (Religion and the rise of modern science. *Past and Present*, 31 (1965) 111–126), J. Pelseneer (La Réforme du XVI<sup>e</sup> siècle et l'origine de la science moderne. In *La Science au seizième siècle. Colloque International de Royaumont 1–4 juillet 1957*. Paris, 1960. Hermann. 151–168); mások cáfolták az összefüggést és egyéb szellemi hátteret kerestek a kísérleti és matematikai mentalitás európai kibontakozásához; pl. H. Butterfield: *The origins of modern science. 1300–1800*. Revised ed. New York 1962 Collier Books; J. Needham: *The grand titration. – Science and society in East and West*. London. 1969. Allen and Unwin; R. S. Westfall: *Science and religion in 17th Century England*. New Haven, 1958. Yale University Press.

Annyi mindenesetre valószínűnek látszik, hogy „a fiatal természettudomány” szervezett műveléséhez „rendező elv”-ként jól szolgált a „kiélezett kálvini-puritán monoteizmus”, de „a természettudomány csak az animisztikus-mágikus nézetek elenyészéséig volt erre a szövetségesre rászorulva, ezután önállóan folytathatta útját” (Makkai László: *Puritanizmus és természettudomány*. *Századok*, 98 (1964) 1073–1103).

A magia naturális tényleg nem volt alkalmas a természeti erők elemzésére, az erre való rendező elvet azonban Franz Borkenau szerint nem a protestáns etika, hanem a manufakturális termelés mintája és elvi értelmezése szolgáltatta. (F. Borkenau: *Der Übergang vom feudalen zum bürgerlichen Weltbild. Studien zur Geschichte der Philosophie der Manufakturperiode*. Paris. 1934. F. Alcan.) – Borkenau fontos könyvét később nem nagyon idézték, de finom megfigyelései átszivárogtak a „történelmi köztudatba”; így például a 60-as években Serge Moscovici vaskos és alapos művet írt az újkori mérnöki munka, a gépszerkesztés és a gépi termelés hatásáról az új mechanisztikus természetszemlélet kialakulására (S. Moscovici: *Essai sur l'histoire humaine de la nature*. Paris, 1968. Flammarion).

Moscovici könyve kétségkívül jobban dokumentált Borkenauénál és sokkal több konkrét tudománytörténelmi analízist tár az olvasó elé, ám Borkenau szempontjaiból tágasabb a kilátás; jól látható például az az út is, melyen Merton hiszi haladni a XVII. századi angol tudomány megalapozóit. Merton az óceáni hajózás és a távolsági kereskedelem hirtelen megnőtt volumenében és igényeiben vélte fölismeri azt az erőt, amely létrehozta az újkori természettudomány és a newtoni mechanika filozófia kereteit. (R. K. Merton: *Science, technology and society in seventeenth century England*. *Orisis*, 4 (1938) 360–632). Ha az óceáni hajózás és a távolsági kereskedelem későbbi s alaposabb tanulmányok szerint nem is alkalmas az angliai tudományos forradalom megmagyarázására (A. R. Hall: *Merton revisited, or science and society in the Seventeenth Century*. *History of Science*, 2 (1963) 1–37), annyi kétségtelen, hogy a Royal Society keletkezésében nem lebecsülendő a szerepük. Hiszen a minden későbbi tudományos társaságnak mintául szolgáló londoni Royal Society bölesője csakugyan a távolsági kereskedelem és az óceáni hajózás fejlesztése érdekében létrehozott Gresham College volt. Még hozzá jó fél évszázaddal korábban, mint Merton hitte. És nem tagadhatók a gyakorlati célok a többi társaság esetében sem; a francia Tudományos Akadémiát már a maga korában eleget szidták praktícizmusa miatt, s még az Accademia del Cimento-ban is jutott szerep gyakorlati célú vizsgálatoknak és kísérleteknek, pedig ez sokkal inkább tekinthető a mai, „alapkutatásokkal” foglalkozó intézetek elődjének, semmint a későbbi tudományos akadémiáknak (A. Koyré: *L'Accademia del Cimento*. In *Acte du VIII<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences*. Florence–Milan 3–9 Septembre 1956. Paris, 1958. Hermann. LIV–LIX). A mindössze egy évtizedig működő firenzei Accademia del Cimento (1657–1667) Ferdinánd és Lipót nagyhercegek fizikai és kémiai – helyesebben anyagismereti – érdeklődésének és tudományos presztizs-keresésének köszönhette létrejöttét. Az Accademia tudósai Galilei matematikai-fizikai irányát egyesítették az „arisztotelianus empirizmus” elveivel, s ezáltal a kísérleti kutatómunka első nagyhatású fogalmi keretét, s ezen túl műhelyét teremtették meg.

Felsorolhatnánk még néhány tényezőt, amit a nyugati országokban a természettudományos fejlődés és az akadémia-alapítás elősegítőihez szoktak számítani, azonban nem érdemes: a honi viszonyokra úgysem érvényesek. Nem igen hatottak a magyarországi akadémia-alapítási tervek s a honi természettudomány fejlődésére az eddig említett faktorok sem. A „puritanizmus” nálunk – gyakran a protestáns egyházakon belül is – többnyire önvédelemre szorult, s élet-halál harcra kényszerítetten nem sok ereje maradt a természettudományos világszemlélet támogatására vagy éppen formálására. Holott Angliában még a XVIII. század végén és a XIX. század elején is erősen hatott a „dissenting” puritanizmus a természettudomány – kivált a kémia – és az ipar fejlődésére, s ez a hatás tudományos társaságok és „dissenting” akadémiák szervezésében találta meg az adekvát társadalmi formát; lásd pl. H. J. Fleure: *The Manchester Literary and Philosophical Society*. *Endeavour*, 6 (1947) 147–151; D. G. King-Hele: *The Lunar Society of Birmingham*. *Nature* (London),

Am egészen más körülmények között s hatásra, mint nálunk, s így itthon inkább csak a hírnevük hatott s – valódi vagy képzelt – jellegük. Ez egyébként így történt máshol is: a londoni Royal Society például a későbbi akadémia-alapítók és társaságtervezők elképzelésében nagyúri tudománykedvelők és szakemberek természeti igazságokat föltáró és gyakorlati célokat közösen megvalósító „Salamon háza”-ként élt, a párizsi Académie des Sciences gazdagon dotált állami tudósok tekintélyes önképzőköröként, az Accademia dei Lincei és az Accademia del Cimento a modern matematikai-kísérleti módszer szimbólumaként. A honi akadémia-alapító tervekre azonban a nagy példaknál közvetlenebbül hatottak a másodlagos és harmadlagos centrumok: a berlini és a szentpétervári akadémiák; s főleg a kis német fejedelmi városkákban, egy-egy egyetem s egy-egy tudományos folyóirat körül összeverődő társaságocskák, melyek többnyire maguk is a berlini és a szentpétervári akadémiák provinciális változataiként keletkeztek.

A berlini és a szentpétervári akadémia Leibniz tervei szerint s közreműködésével született. A tervben a nagy filozófus szintetizáló elméje egyesítette három korábbi minta jótulajdonosságait. A Royal Societyből elsősorban a nagyurak aktív tudománykedvelését s a munka közös jellegét vette át, a francia Académie-től a jól fizetett szaktudósok informatív jellegű és feladatcentrikus gyűlésrendjét, az Accademia del Cimentotól pedig a matematico-experimentális kutatási módszert és az eredmények kollektív publikálását.

A porosz uralkodók persze sohasem értették meg a leibnizi terv nagyságát. Nagy Péter és utódai ellenben Leibniz terve alapján a XVIII. századi Európa egyik fontos és nagyhatású tudományos centrumát teremtették meg. Számos kiváló tudóst és igen sok jó külföldi szakembert – köztük néhány magyart – alkalmaztak hosszabb-rövidebb ideig a szentpétervári akadémián, s a hazatérők vitték magukkal a szentpétervári emlékeket s példát.

A német egyetemi városkákban a berlini és a szentpétervári minta természetesen erősen átalakult. A német fejedelmecskék szerettek Nagy Pétert és Nagy Frigyeset játszani, de persze hasonlíthatatlanul kisebbek voltak egyéni s kollektív lehetőségeik. A tudományt értő vagy támogató közönség pedig a német városokban éppen úgy hiányzott, mint Berlinben vagy Szentpéterváron. A német akadémiák tudósai így a helyi egyetemi tanárokból, az udvartartás és a kormányzervek hivatalnokaiból és a városi orvosokból verbuválódtak, akik – úgy ahogy – megélték foglalkozásukból, s különösebb fejedelmi támogatást – címeiken kívül – nemigen igényeltek, s nem is remélhettek.<sup>2</sup> A társaság tekintélyét növelendő, természetesen igyekeztek tiszteletbeli s levelező tagokként megnyerni más városkák ismertebb professzorait s orvosait, s szívesen fogadtak soraikba pozsonyi, nagyszombati, soproni, selmecebányai, budai, pesti, debreceni, szebeni, kolozsvári, sárospataki, nagyenyedi vagy marosvásárhelyi tanárokat; magyarországi vagy erdélyi orvosokat is, kivált, ha németül beszéltek, vagy történetesen a városka egyetemén tanultak ifjúkorukban.

A magyar tervek egynémelyikére kétségtelenül erősen hatott a német minta, s kivált a személyes kapcsolat német professzorokkal; de a végül megvalósult Akadémia legfontosabb

---

212 (1966) 5059. no. 229–233; R. E. Schofield: *The Lunar Society of Birmingham*. Oxford, 1963. Clarendon Press.

Nem serkentette nálunk a manufakturális termelés fejlődése és a gépszerkesztés sem a természettudományos gondolkozást, hiszen az utóbbi elébb meghonosodott, vö. Katus László: *A kelet-európai iparosodás és az „önálló tökéletes fejlődés” kérdéséhez*. *Történeti Szemle*, 10 (1967) 1. sz. 1–45; ami pedig az erősen töké- és vállalkozás-igényes távolsági kereskedelmet illeti, az sem érte el, sem a marha-, sem a bor-, sem a gabona- vagy a gyapjúkereskedelem területén azokat a méreteket, hogy – Katus László találó kifejezését és fogalmát alkalmazva – „indukáló tényezőként” serkentesse a természettudomány honi fejlődését. Vö. Mérei Gyula: *Mezőgazdaság és agrártársadalom Magyarországon 1790–1848*. Bp. 1948. Teleki Pál Tudományos Intézet. A külföldi példák inkább csak arra jók, hogy kiemeljék a honi viszonyok különbözőségét.

<sup>2</sup> Nincs polgárság, mint Angliában, és nincs művelt arisztokrácia, mint Franciaországban. A franciamajmoló Brandenburg félbarbár Erős Ágost Drezdaja rövid pillanat. A nemesek katonákként, a polgárok tisztviselőkként a fejedelmeket szolgálták. Lásd W. Dilthey: *Leibniz und sein Zeitalter*. *Gesammelte Schriften* Bd. 3. Stuttgart, 1959.; B. G. Teubner. 40–44.

előkészítő tervei egészen más példák, áramlatok és elvek hatásáról tanúskodnak, melyek – még ha gyakran külföldi eredetűek is – csak a honi élet s fejlődés különlegességéből érthetők meg. Számbavételük s elemzésük a magyar művelődéstörténet-írás feladata; néhányat azonban itt is meg kell említeni. Szólni kell röviden itt is a természettudományos oktatás helyzetéről s a tankönyvekről, a szabadkőművességről, s legfőképpen az Egyetem – a pesti egyetem – hatásáról.

Az újkori természettudomány megteremtői s művelői igen gyakran professzorok voltak, az új tudomány útja mégis elég korán elvált az egyetemektől és főiskoláktól. „A XVII. század közepétől úgy a XIX. századközépi általános egyetemi reformig – írja Robert E. Schofield – a tudósok sokkal inkább a tudományos társaságokban találtak *Alma mater*-t, semmint a főiskolákon. Közismert igazság ez, mely csaknem minden országban tükröződik azon férfiak vitairataiban, akik a társaságok által támogatva, az egyetemi kapcsolatoktól függetlenül vagy épp ellenükre folytatták alkotó munkásságukat.”<sup>3</sup>

Mint a legtöbb „közismert igazság”, természetesen ez sem igaz. Már Schofield figyelmeztetett rá a modern társaságkutatást elindító közleményében, milyen kevésbé ismerjük a tudományos akadémiák és a természettudományos oktatás történetét ahhoz, hogy ilyen kategorikusan leszögezessük a tudós társaságok primátusát. S csakugyan, a részlet-kutatás hamarosan módosította is Schofield megállapítását, kivált, ami a XVIII. századot és a kisebb akadémiákat illeti.

A XVIII. században (főként a század második felében) a tradicionális nagy Akadémiák – a londoni, a párizsi, a szentpétervári és a berlini – már elsősorban politikai intézmények; a nemzeti presztízs, s részben a nemzeti növekedés eszközei, melyekről gondoskodni – oktatástól és praktikus haszontól (s tán a tényleges tudományos eredményektől is) függetlenül – az állam, illetve az uralkodó kötelessége. A kisebb társaságok helyzete ellenben egészen más volt. Ezek a kisebb akadémiák inkább a tagjaik hírnevét növelték (azt is csak a tudósok republikájában), nem az állam vagy a fejedelem dicsőségét, s ha hivatalos engedélyt vagy éppen segítséget óhajtottak elérni, közvetlen hasznot kellett hajtsanak vagy legalább ígérjenek. Ebből a célból alakultak át s egyesültek pl. a Habsburg-uralom idején Firenze nagymúltú akadémiái, s így nyerték meg Lipót nagyherceg támogatását.<sup>4</sup>

Legtöbbször azonban nem a fejedelemtől, hanem a helyi egyetemtől vagy főiskolától függött a tudós társaság tekintélye és sorsa. Még Born Ignác lovag is – aki pedig egyáltalában nem volt professzortípusú tudós vagy pláne egyetemi ember – arra hivatkozik a prágai Tudós Társaság megalapításakor, hogy lám „Németországban már majdnem mindegyik kis egyetem saját tudós társaságot állított fel”.<sup>5</sup> S valóban, a prágai Tudós Társaság *Ertekezéseiben* a közvetlen gyakorlati hasznú cikkeken kívül elsősorban az ottani cseh professzorok és kegyesrendi tanárok tanulmányai jelentek meg.<sup>6</sup>

És ez érthető is, hiszen a XVIII. század során lényegesen megváltozott mindenféle a főiskolák helyzete s szerepe; vagy inkább talán a természettudomány és a matematika helye

<sup>3</sup> R. E. Schofield: *Histories of scientific societies: needs and opportunities for research*. *History of Science*, 2 (1963) 70–83.

<sup>4</sup> E. W. Cochrane: *Tradition and enlightenment in the Tuscan Academies 1690–1800*. Chicago, 1961. The University of Chicago Press.

<sup>5</sup> Vorrede des Herausgebers an den Leser. *Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, zur Aufnahme der Mathematik, der vaterländischen Geschichte und der Naturgeschichte*, 1 (1775).

<sup>6</sup> Így például Joseph Stepling és Johann Tessanek, prágai professzorok dolgozatai a newtoniánus matematika és fizika köréből, Gelasius Dobner és Adauctus Voigt kegyesrendi tanárok történeti munkái (Voigt a prágai egyetem történetét írta meg, majd, már mint bécsi professzor, a cseh könyvpártolás történetét a XVII. századig, Dobner a szláv őstörténetet kutatta – Dugonicshoz hasonló lelkesedéssel, de sokkal több szakismeret birtokában, s mégsem kevésbé kritikátlanul –, Anton Strnadt földrajzprofesszor, császári és királyi csillagász megfigyelései, Raphael Ungar egyetemi könyvtáros dolgozata a csehországi régi latin irodalomról stb. – A folyóirat természettudományos jó hírnevét mutatja, hogy Tobern Bergman, a nagy kémikus is közölt benne egy cikket, a fémek analízisében döntő haladást képviselő forrasztócső-próbáról – U.o. 4 (1779) 245–304.

változott meg az oktatási rendszeren belül.<sup>7</sup> A főiskolák fő célja s feladata ugyanis – mint mindig a középkor nagy egyetemei óta – továbbra is az egyházi és az állami, mindinkább az utóbbi, funkcionáriusok s alkalmazottak képzése maradt, de az újkori állameszme, az ésszerű államigazgatás, a „Staatsräson” egyre több matematikai és természettudományos ismeretet kívánt az alkalmazottaktól. Éspedig nemcsak a kereskedelem, a bányászat, a hajózás, a nagyméretű út- és csatornaépítés s egyéb hasonló praktikus foglalkozásokban; az államigazgatás racionális és empirikus szelleme maga is egyre több statisztikát, térképezést, egészségügyi rendszabályt követelt; s nem utolsósorban a honi természeti kincsek megismerését és ésszerű hasznosítását.

S ez az új, racionális és empirikus szellem tükröződött az oktatásban is. „Az egyetem – olvashatjuk a honinál, igaz, összehasonlíthatatlanul önállóbb francia fejlődésről – egy társadalomban, mely kiválóan értesült a természettudomány haladásáról, nem élhetett úgy, hogy reá is ne hatott volna valamennyire.”<sup>8</sup> A honi társadalom természettudományos jólérsétsége persze nem hasonlítható a franciáéhoz, de az oktatásért felelős tényezők – a három nagy egyház és az állam vezetói – jól ismerték a külföldi fejlődést és szükségképpen igazodtak hozzá. A XVIII. században a honi iskolákban is szóhoz jutott a természettudomány; elébb a protestáns főiskolákon és a piarista gimnáziumokban, csakhamar pedig a jezsuita akadémiákon is; elsősorban és legfőképpen azonban az újjászervezett majd Budára, illetve Pestre költöztetett egyetemen.

A teréziánus reformok következtében az egyetem rövidesen sokkal fontosabbá vált a természettudományok oktatása és terjesztése szempontjából, mint az e téren addig vezető protestáns kollégiumok. A modern, felvilágosult európai államokkal hatalmi konfliktusokba bonyolódó Ausztria ugyanis nem kerülhette el a gyors kiegyenlítődést,<sup>9</sup> s ez a természettudományok oktatása terén is jelentkezett. Így például alig néhány évvel a hasonló jellegű francia intézmények után Magyarországon is felsőfokú bányászokképzés indult, az egyetemen 1782-ben mérnök képző intézet nyílt, s a Monarchia főiskoláin általában elég nagy szerepet kapott a matematika és a természettudomány, mindenfelé.

---

<sup>7</sup> J. Ben-David: The scientific role: the conditions of its establishment in Europe. *Minerva* (London), 4 (1955) 1. no. 15–54. – A tanulmány szerint a középkori egyetemeken a humaniorák és a természettudomány egyaránt marginális helyzetbe szorultak, s így képviselőik mintegy „ellen-fakultásokat” hoztak létre az akadémiákban. A humaniorákból a klasszika-filológiát azonban már a reneszánsz századai alatt befogadta az egyetem, s így az akadémiákra a nemzeti nyelvek és irodalom, valamint a természettudomány maradt, amit az egyetemek lényegében nem integráltak egész a XIX. századig. – Joseph Ben-David tanulmánya erősen hatott a tárgykörrel foglalkozó majdnem minden későbbi munkára, a jelen tanulmányra is; azonban elemzése a három klasszikus példára (Itália, London, Párizs) korlátozódik, s így megállapításai más területeken korrekciókra szorulnak.

<sup>8</sup> Mille M. Lacoarret–Mme Ter-Menassian: *Les universités. In Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII<sup>e</sup> siècle. Sous la direction de René Taton.* Paris, 1964. Hermann. 125–168; 141. – A kiváló kötet számos új adatot tár föl a francia természettudományos oktatásról. A korai francia műszaki képzésre vonatkozó – részben eddig is ismert – tények az új megvilágításban új és fokozott jelentőséget nyernek. – A selmeci főiskola (1763, ill. 1770) és az Institutum Geometricum (1782) nálunk gyakran hangoztatott „elsősége” miatt nem árt megemlíteni a kötet gazdag adataiból, hogy pl. az École des Ponts et Chaussées – hosszú előzmények után – már a XVIII. század közepén (1743-tól) rendeletileg szabályozott intézmény (1756-tól a mai néven), szabályos három évfolyamos műszaki főiskola, melynek már az elődje, a híres „rajzoló iroda” is képzett bányászokat, akik a század közepén már kísérleti kémiai kurzust is végeztek, Laurent-Charles de Laplanche „l’alambic” nevű patikájában. A francia katonai mérnöki oktatás megszervezése, illetve újjászervezése is a XVIII. század közepén történt, s ez is erősen hatott a matematikai-természettudományos képzettségre; nemcsak azért, mert a francia katonai mérnökök nagy része később – mint állami tisztviselő – polgári mérnöki feladatokat oldott meg, hanem azért is, mert a Mézières-i katonai-mérnöki egyetem felvételi vizsgájára valóságos kis magán műszaki főiskolák készítettek elő a pályázókat.

<sup>9</sup> „Gerade die Machtkämpfe der europäischen Staaten – írta éppen a teréziánus Ausztriával kapcsolatban Friedrich Meinecke – haben es von jeher zustande gebracht, ihre Strukturen gegeneinander auszugleichen, ihre Frieressen nach derselben Richtung zu lenken, veraltete und rückständige Formen und Ziele abzustossen und so sich immer zu regenerieren.” Fr. Meinecke: *Die Idee der Staatsräson in der neueren Geschichte.* München–Berlin, <sup>2</sup>1925. Oldenbourg. 414.

Az előkészítés érdeme azonban elsősorban a protestáns kollégiumoké és a piarista iskoláké. A piarista természettudományos oktatás honi vonatkozásait Gerencsér István elemezte,<sup>10</sup> s megmutatta, hogyan alakult ki a természettudományok befogadására alkalmas haladó léggör a rend saját szellemiségéből. A protestáns kollégiumok szerepét a természettudományos, illetve a matematikai oktatásban részletesen ismerteti Zemplén Jolán, illetve Szénássy Barna monográfiája;<sup>11</sup> jelentőségük, s az általuk képviselt kálvinista szellem hatása a természettudományos gondolkodásra pedig megismerhető Eduard Fueter Svájc tudománytörténetét tárgyaló könyvéből.<sup>12</sup> Fueter teológiai és természettudományos szempontból egyaránt szakszerű analízise – márcsak a magyar kálvinisták és kivált a debreceni professzorok erős svájci kapcsolatai miatt is<sup>13</sup> – lényegében a honi viszonyokra is érvényes; a kálvinista hitvilág és a református racionalizmus itt is csak néha s néhol került egyensúlyba, és sohasem konfliktusoktól mentesen. Így azután az oktatás módszere váltakozva hol haladó volt, hol maradi, hol egyszerre mind a kettő. Ám a kálvinista kollégiumok – kivált a debreceni, a sárospataki és a nagyenyedi – igazi jelentősége nem is az ilyen vagy olyan oktatási rendszerben rejtett, hanem az iskolák eredendően demokratikus és a külső kötöttségek ellenére is szabad szellemében. Független és önálló gondolkozásra alkalmas elmék nevelődtek – s neveltek – itt, gyakran a tanítási módszer kegyetlen és maradi latin bifláji ellenére.<sup>14</sup> Ez a szabad, kritikai gondolkozás a lényeges a tudomány meghonosodása

---

<sup>10</sup> Gerencsér István: A magyar felvilágosodás és a kegyes iskolák. Regnum. Egyháztörténeti Évkönyv, 5 (1942–43) 326–370. – A dolgozat számos nyomtatásban megjelent s kéziratban maradt tankönyvet ismertet, melyekben többnyire jelentős szerep jut a fizikának. Így pl. Cörver János közel 1000 oldalas filozófiai előadásában (Róma, 1741) matematika, logika, metafizika és fizika (általános és csillagászat) szerepel. „A Physicában – írja róla Gerencsér – Corsini szellemében dolgozik. Fő törekvése különösen a részletes fizikában az egyes törvényeket kísérletekkel illusztrálni. A sok rajz ezt a célt szolgálja: valóban bemutatott kísérletek rajzai lehetnek ezek. Az emelő, fogaskerek, lejtő, ék, csavar stb., az újabb kísérletek leírása és a következtetések levonása jellemzik írását. Csillagászati nézeteiben követi a korabeli modern felfogást, teljesen szakít, akárcsak Corsini, sőt talán méginkább, mint ő, a skolasztikus világgéppel.” Honi szempontból ugyanilyen jelentős Poor Kajetán (1744–1813; a pesti intézetben adott elő fizikát és oeconomia rusticá-t) Pesten 1781-ben megjelent könyve. „Tipikus példája ez a mű annak – írja róla Gerencsér –, hogy a természettudományi irányú mozgalom a piaristák körében alig egy emberöltő lefolyása alatt mennyire elmélyül, egyúttal önállósul. A fizika kezd kiválni a filozófiából. És a sajátos törvényű természettudományos gondolkodás megalkotja önálló, részleteket felkutató monográfiáit.” Alber Nep. János 1782-ben Bécsben megjelent disszertációja (Cogitationes philosophicae de immediato corporum contactu Theoriam Clarissimi Josephi Rogerii Bocchovicii respicientes) Koppi Károly 1775-ös disszertációjához (De vi corporum infinita) hasonlóan, a racionális mechanika megalapozásában fontos szerepet játszó eleven erő vita utórezgéseire sorolható. „Ez a probléma – írja Gerencsér – rendkívül erősen foglalkoztatta kezdettől fogva az új irány követőit: mindig igen részletesen foglalkoztak a testek elveivel, közben erősen támadva az aristotelesi felfogást. Főleg a Leibniz-féle monasz megoldás mellett foglaltak állást, azt magyarázva, sokszor összekapcsolva newtoni elvekkel (testek-gravitáció-vonzóerő probléma).”

<sup>11</sup> M. Zemplén Jolán: A magyarországi fizika története a XVIII. században. A fizika szaktudománnyá válik. Bp. 1964. Akad. Kiadó., Szénássy Barna: A magyarországi matematika története a 20. század elejéig. Bp. 1970. Akad. Kiadó.

<sup>12</sup> E. Fueter: Geschichte der exacten Wissenschaften in der schweizerischen Aufklärung (1680–1780). Aarau–Leipzig, 1941. H. R. Sauerländer.

<sup>13</sup> Vö. pl. Die Korrespondenz des Basler Professors Jacob Christoph Beck 1711–1785. Bearbeitet von Ernst Staehelin. Basel, 1968. Studien zur Geschichte der Wissenschaften in Basel. Bd. XVIII. Különösen érdekes Maróthi György levelezése Beck-vel.

<sup>14</sup> Erre leginkább Julow Viktor figyelmeztetett – tudománytörténeti szempontból is úttörő és nélkülözhetetlen – Fazekas-monográfiájában. „Valóságos diákköztestársaság ez – írja a debreceni kollégiumról. A fegyelmi tanácsban együtt ül a professzor és tanítvány; a fegyelmi felügyeletet a kisebb diákok felett a nagyobbak gyakorolják, s ők látják el az alsó osztályokban az oktatói munka egy részét is. A diákság tréfás és komoly hagyományok által megszabott szoros közösségben él. A diáktűzoltóság, a kántus, a rendszeres vasárnap délelőtti kirándulások a Nagyerdőre, a különféle fegyelmi és adminisztratív megbízatások öntudatos felelősségvállalásra és értelmes együttműködésre nevelnek.” Julow Viktor: Fazekas Mihály. Bp. 1955. Művelt Nép. 17–18. – Julow lényeglátó elemzéséből érthető meg legszebben, hogy a kálvinista ortodoxia ellenére „Debrecen és Kollégiuma is kész a felvilágosodás befogadására” (uo. 19–20).

szempontjából, nem az, amit a református kollégiumokban tételesen – és gyakran dogmatikusan – tanítottak belőlük.

A természettudományos gondolkozás XVIII. századi honi térhódítása azonban a tankönyvirodalom nyomán is jól követhető. Gerencsér István említett tanulmányán kívül elsősorban Csapodi Csaba mutatta meg két, tárgyi és metodikai szempontból egyaránt úttörő dolgozatában,<sup>15</sup> miként tárható föl a honi fizikatankönyvek tartalmi és eszmei elemzésével a magyarországi felvilágosodás természettudományos aspektusa. Mindenekelőtt megállapította, hogy „a racionalizmus és empirizmus nagyon sok eredménye nemcsak a hazai *piaristáknál* talált kedvező fogadtatásra, nemcsak közöttük vezetett eklektikus filozófia kialakítására, hanem körülbelül ugyanabban az időben a magyar jezsuiták közt is”.<sup>16</sup> A katolikus főiskolákon ugyan a XVIII. század közepéig ragaszkodtak a régi, skolasztikus hagyományhoz, de „a jezsuita tudományos kutatás a természettudományokban is messze elől járt akkor, amikor a pusztán anyagközlő egyetemi oktatás szinte még mindig a XVI. század világában folytatódott tovább”,<sup>17</sup> s a magyar jezsuiták a rend nevelési módszere következtében szintén megismerkedtek ezekkel az eredményekkel.

„Hogy a már régóta élő új szellemiség az egyetemi oktatásba is bevonulhasson, ahhoz külső beavatkozás adta meg az alkalmat; az első egyetemi reform... Nem olyan tekintetben, mintha itt valami külső, erőszakos beavatkozásnak való kényszerű engedelmességre lenne szó, hanem arról, hogy végre szabadon megnyilvánulhatott a lelkes együttérzés, az új filozófiának tudatos igénye, a skolasztika világának határozott elvetése, sőt gúnyos lenézése, a recentior philosophiához való önkéntes és buzgó csatlakozás.”<sup>18</sup>

A nagyszombati, illetve a pesti egyetemen tehát hasonló szerepet töltöttek be a jezsuita, illetve exjeszuita professzorok a természettudományos műveltség meghonosításában, mint például a prágai egyetemen;<sup>19</sup> s a jezsuita professzorok tankönyvei mutatják legszembetűnően, hogy akár Prágában, a nagyszombati, illetve pesti egyetemen milyen gyors volt az átmenet a skolasztikától a newtonianizmusig; egy hirtelen átvett, s Rudjer Josip Bošković nyomán gyorsan el is hagyott cartesianizmuson keresztül.<sup>20</sup>

---

<sup>15</sup> Csapodi Csaba: Két világ határán. Fejezetek a magyar felvilágosodás történetéből. Századok, 79–80 (1945–46) 85–137, és Newtonianizmus a nagyszombati jezsuita egyetemen. Regnum. Egyháztörténeti Évkönyv, 6 (1944–46) 50–68.

<sup>16</sup> Csapodi: Két világ határán. 92.

<sup>17</sup> Uo. 99.

<sup>18</sup> Uo.

<sup>19</sup> Vö.: L. Nový: Verbreitung der newtonschen Ideen in Böhmen. In Actes du IX<sup>e</sup> Congrès International d'Histoire des Sciences. Paris, 1960. Hermann. 553–557. – Luboš Nový hangsúlyozza, hogy a XVIII. század közepéig a prágai egyetemen nem lehet a modern törekvések átvételéről beszélni; Joseph Stepling, Newton és Euler kiváló ismerője csak az egyetemi reform után kezdett új fizikát előadni, s 1763-ban hozta az egyetemre Tesáneket, aki azután a 80-as években kezdte gazdagon kommentálva kiadni a Principá-t, ami akkor már – jegyzi meg igen találóan Nový – természetesen anakronizmus, „denn die Weltentwicklung hatte in den Werken Eulers, D'Alemberts, der Brüder Bernoulli und Lagranges bereits neue Ergebnisse erzielt”. Ugyanez érvényes a magyar newtonianusokra.

<sup>20</sup> Csapodi – jóval a közelmúlt s napjaink valóságos Bošković-renaisszánsza előtt – hangsúlyozza a nagy jezsuita fizikus magyarországi hatását s találóan jellemzi: „A nagy, dalmáciai származású jezsuita matematikus és csillagász – írja – a vonzóerő elfogadása mellett olyan önálló rendszert alakított ki, amely bizonyos mértékig összhangot teremt Leibniz és Newton iránya közt. Bošković rendszere főként a testek elemi alkotórészeinek és azok dinamizmusának tekintetében tér el Newtonétól. Rendszere dinamikus atomizmus, azt tanítja, hogy az erő magában az anyagban van.” Bošković filozófiája – s tekintélye – Monarchia-szerte segítette a newtonianizmus terjedését. „Az 1753-i reform utáni korszak filozófiai oktatásának első korszakát tehát az jellemzi – foglalja össze gondos elemzését Csapodi –, hogy leszámol a skolasztikával, a második szakaszt az, hogy leszámol a cartesianizmussal. 1753 előtt Descartes még túlságosan új és forradalmi, azért nem kap helyet az oktatásban, egy jó évtized múlva már rendszerét mint elavult, meghaladott álláspontot küszöbölik ki. Annak bizonyossága ez, hogy a sokáig változatlan, régi szellemiséget milyen rohamos gyorsasággal váltják fel az újabb és újabb irányok.” Newtonianizmus a nagyszombati jezsuita egyetemen. Regnum. Egyháztörténeti Évkönyv, 6 (1944–46), 59–68.

A változó természetfilozófiai kereteket a tankönyvírás konkrét fizikai és matematikai tartalommal töltötte ki. Már Csapodi figyelmeztetett az 1753 után Nagyszombatban írt egyetemi tankönyvek korszerűségére és szakmai színvonalára; Zemplén Jolán pedig részletes tartalmi elemzésük után megállapította, hogy „az első egyetemi tankönyvek Magyarországon tehát mennyiségben igen nagy, színvonalban körülbelül a korszaknak megfelelő fizika anyagát nyújtották”.<sup>21</sup>

De talán az a legfontosabb ezekben a (Mária Terézia 1753-as rendeletére keletkezett) nagyszombati fizikatankönyvekben, hogy jó átlagot képviselnek: se nem a legelső, se nem a legjobbak. Nem az első, mert – korábbi s kevésbé jelentős tankönyvektől eltekintve – Tőke István enyedi professzor már 1736-ban kiadta kiváló „dogmatikus” (azaz deduktív-spekulatív) kísérleti fizikáját,<sup>22</sup> s a nagyszombati professzorok könyveivel egyidőben jelentek meg Makó Pál elsőrendű tankönyvei, melyek állják a versenyt a kor legismertebb hasonló jellegű francia műveivel.

Makó Pál az idő tájt került Bécsbe (1763) mint Bessenyei György (1765). A fiatal jezsuita tudós – aki ügyes latin elégiáival hívta föl magára az udvar figyelmét – persze nem a testőrséghez került, hanem a Teréziánumba, a nemes úrfiak nevelésére Mária Terézia által alapított főiskolára, a fizika, matematika és mechanika tanárának. A jezsuita tanárt azonban ugyanaz a Bécs formálta, mint az ifjú testőrt; ugyanaz a Bécs, mely akkortájt Párizs után a világ legfranciább metropolisza volt. Ekkor még nem érvényesült Sonnenfels és II. József más-más irányú, de végül is azonos hatású németesítő törekvése, és a francia minta közvetlen fényét még nem zavarta a porosz közvetítés erős és hazánkban oly végzetes hatása. A magyar jezsuiták – már Csapodi figyelmeztetett rá – egyébként is nyugati s itáliai források szerint igazodtak; a nagyszombati tankönyvírók például még rendtársaik idézését is kerülték, ha *németek* voltak. Ugyanezt a közvetlen nyugati hatást erősítette Boškovic bécsi tartózkodása a század közepén; a nagy dalmata valósággal a francia newtoniánizmus (azaz a newtoni mechanikát a leibnizi infinitézimális-számítás formalizmusával a fizika anyanyelvévé avató analízis) nagyköveteként terjesztette Európa-szerte a legmodernebb „fiziko-matematikai” felvilágosodást. Ezt a szellemet sugározzák fiatalabb rendtársa s kollégája, Makó Pál bécsi kézikönyvei.<sup>23</sup> A nyugati felvilágosodás részben tehát Bécsen keresztül közvetítődött; de hozták magukkal a Svájcban, Hollandiában, Németországban tanuló protestáns diákok, s a

---

<sup>21</sup> M. Zemplén Jolán: A magyarországi fizika története a XVIII. században. Bp. 1964. 240.

<sup>22</sup> Tartalmi ismertetését ld. Zemplén Jolán: i. m. 199–214, és főleg 283–286. – Az értékelést illetően azonban még ma sem tekinthető elavultnak Szilády Zoltán rövid megjegyzése az *Institutiones philosophiae naturalis... „empirikus irányáról”* (Szilády Zoltán: Bethlen kollégiuma és a természettudományok. Nagyenyed, 1904. Nagyenyedi Könyvnyomda és Papírárugyár Rt. 10) –; Zemplén – Csapodi Nagyszombatra érvényes koordináta-rendszerét követve – itt is elsősorban cartesiánus-newtoniánus ellentét-párban gondolkodik.

<sup>23</sup> Fizikakönyvét Zemplén Jolán (i. m. 240–253), matematikakönyveit Szénássy Barna úttörő monográfiája (A magyarországi matematika története a 20. század elejéig. Bp. 1970. Akad. Kiad., 98–100) ismertette. Legfontosabb műve, a *Calculi Differentialis et Integralis Institutio* (Wien, 1768. J. T. Trattner) azonban egyáltalában nem „felületes”, és nem is az jellemző rá, hogy „nem iparkodik rendet teremteni az infinitézimális számítás – Bohlmann által – »naiv«-nak nevezett korát jellemző különféle differenciálhányados értelmezések között”. – Makó valójában a francia matematikusok által elfogadott s kifejlesztett leibnizi formalizmussal dolgozik; pontosan és mindig nagyon világosan. Az analízis megalapozásával – épp úgy, mint a francia matematikusok, még évtizedekkel később is – nem sokat törődik, illetve elfogadja az akkor szokásos „non-standard” megalapozást. Az analízis aritmetizálása szempontjából természetesen ez a megalapozás abszurd és helytelen, s a matematikatörténészek egészen a legutóbbi időkig mindig a modern szempontból ítélték meg az infinitézimális számítás kezdeteit. De miután A. Robinson fölfedezte a „non-standard analysis” lehetőségét, várható, hogy a matematikatörténészek is újraértékelik a XVIII. századi matematikai „alapkutatást”. Vö. Vekérdi László: Végtelen sorok és fluxiók. A MTA Matematikai és Fizikai Osztályának Közleményei, 14 (1964), 423–441. – Makó tulajdonképpen a Boškovic-féle fizikához teremtette meg a matematikai apparátust; az ő infinitézimális-felfogására a Boškovic-görbe „limes”-ei hatottak, nem a Cauchy- és Weierstrass-félék. Fizikakönyve valóban teljes mértékben alkalmazza is ezt a matematikai apparátust; mint azt Zemplén Jolán alapos ismertetése kiemeli.



nyugaton utazgató főurak is. Baranyai Zoltán,<sup>24</sup> Eckhardt Sándor<sup>25</sup> és Molnár Ágnes<sup>26</sup> monográfiái óta mindez köztudott, bár az általuk ismertetett „deista”, „materialista”, „szenzualista”, „pietista” hatások mellé azóta még jó egypárat felsorolt az irodalomtörténet-írás. A XVIII. századi professzorok ízlésük, műveltségük és személyes ismeretségük szerint lelkesedtek egyikért vagy másikért.

A válogatás eredménye mindenesetre a tehetségüktől is függött. Hatvani István *Introductio*-ja például – amit a matematikatörténészek matematikai, a fizikatörténészek fizikai, a statisztikatörténészek politikai aritmetikai tankönyvként szoktak értékelni – kiváló gyűjtemény a kor legfrissebb természetfilozófiai, geográfiai, népességelméleti, etikai és természetes teológiai problémáiból, jól megtűzdelve klasszikus idézetekkel; zseniális montázs, valóságos Baedekerként olvashatnánk a korabeli Nyugat-Európa szellemi áramlataihoz, ha a szerző jó előre nem figyelmeztetne, hogy a reábízott fiatal lelkeket akarja beoltani a fejét porból fölemelő *naturalismus és atheismus* ellen. De az író el-elfelejtkezik kegyes céljáról, érdekes és élvezetes esszébe kezd, szellemesen érvel, vitatkozik, akár a megcáfolandó tanok oldalára is áll. Semmit át nem vesz szolgálai. Mérlegel. Műveltséget szembesít műveltséggel. A műveltség pedig mindig sokkal több az egyén által megtanult tények összegénél.

A magyar felvilágosodásból – a kor tankönyvei ezt kétségtelenül demonstrálják – nem hiányzott a „fények századára” másutt is annyira jellemző természettudományos gondolkozás. És ez a természettudományos gondolkozás – ezt igazolják Tőke, Hatvani és Makó művei – nemcsak külföldi importból táplálkozott, autochton honi pedagógiai fejlődés eredménye is volt. Ez a fejlődés azonban nem talált a maga kisebb-nagyobb iskolai körén túlterjedő és ható társadalmi kereteket. Még annyira sem, mint a honi irodalom. Így a nemzeté válás nagy folyamatában azután a természettudomány művelése – noha így vagy úgy mindig szerepel az akadémia-tervekben – háttérbe szorult más, sürgetőbb feladatokhoz képest.

---

<sup>24</sup> Baranyai Zoltán: A francia nyelv és műveltség Magyarországon. XVIII. század. Bp. 1920. Pfeifer Ferdinánd.

<sup>25</sup> Eckhardt Sándor: A francia forradalom eszméi Magyarországon. Bp. 1924. Franklin-Társulat.

<sup>26</sup> Molnár Ágnes: Debreceni arcok a felvilágosodás századából. Bp. 1939. Szerző kiadása.