

Magyar Tudomány

A HAZAI NEVELÉSTUDOMÁNY FÓKUSZAI
vendégszerkesztő: Géczy János

A kémiáról
Könyv- és sajtótörténeti kutatások
A jövő tudósai

2011•9

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840
172. ÉVFOLYAM – 2011/9. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, BOZÓ LÁSZLÓ, CSÁSZÁR ÁKOS,
ENYEDI GYÖRGY, HAMZA GÁBOR, KOVÁCS FERENC, LUDASSY MÁRIA,
SOLYOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZEGEDY-MASZÁK MIHÁLY, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, MATSKÁSI ISTVÁN, PERECZ LÁSZLÓ,
SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524

matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

A hazai neveléstudomány fókuszai

Vendégszerkesztő: Géczy János

Géczy János: Bevezető.....	1026
Csépe Valéria: Valóság vagy álom? A pszichológia és az idegtudomány hatása a 21. századi oktatásra	1031
Molnár Gyöngyvér: Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra	1038
Nikolov Marianne: Az idegen nyelvek tanulása és a nyelvtudás	1048
Kárpáti Andrea: Esztétikai nevelés az új képkorszakban: a gyermekrajztól a vizuális nyelvig	1058
Csapó Benő: Az oktatás tudományos hátterének fejlődése	1065
Nagy Péter Tibor: Az oktatásról szóló tudomány kettős nyitottsága	1077
Fazekas Károly: Közgazdasági kutatások szerepe az oktatási rendszerek fejlesztésében.....	1090

Tanulmány

Németh Veronika – Mátyus Péter: A kémiáról (nem csak) a Kémia Nemzetközi Éve 2011 kapcsán.....	1102
Perczel András: A mikrokozmosz kémiája – a kémia mikrokozmosza	1111
Lipták Dorottya: A modernkori könyv- és sajtótörténeti kutatások állapotáról. Paradigmaváltás – problémafeltárás – alapelvek – programok – feladatok	1121

A jövő tudósai

Előszó (<i>Csermely Péter</i>)	1132
Felfedezettő tanulás. Új utakon a természettudomány-tanítás megújítása felé (<i>Réti Mónika</i>)	1132

Tudós fórum

25 évvel ezelőtt halt meg Sváb János, a biometria hírneves tudósa (<i>Prékopa András</i>)	1140
---	------

<i>Kitekintés (Gimes Júlia)</i>	1142
---------------------------------------	------

Könyvszemle (Sipos Júlia)

A játékelmélet alkalmazásának dilemmáiról (<i>Kádár Zoltán</i>).....	1146
Genetikailag módosított élőlények (GMO-k) a tények tükrében (<i>Horn Péter</i>)	1149

A hazai neveléstudomány fókuszai

BEVEZETŐ

Géczi János

PhD, egyetemi docens,
Pannon Egyetem MFTK Antropológia és Etika Tanszék
geczijanos@vnet.hu

A kulturális hasadásokkal szétszabdalt Európa történeti sajátosságának tűnik, hogy a civilizációjáról gondolkodva szüntelen válságot érzékel az eseményekben, s különösen a kultúra áthagyományozásában és a kortárs nézetek identifikációját végző nevelésügyben. Magyarországon sincs ez másként: szervezeti és tartalmi viták követik egymást. Túl a hangos közéleten, a neveléstudomány is, melyet az összehasonlító neveléstudomány (és az összehasonlító neveléstörténet, illetve – részben – a társadalomtudomány pedagógizálástól el nem távolodott képviselői) a művelődéstörténettel szoros összefüggésben vizsgál, minduntalan jelzi a nevelésügy s a nevelésről referáló tudás krízisét (Sólyom et al., 2009). A válságjegyekre pedig hol a globalizációs folyamatokban, hol a nemzeti-térségi kultúra alakzataiban, hol a kettő elemeit összeilleszthetetlennek mutató fejleményekben mutatnak rá.

A hazai közoktatás teljesítménye valóban az OECD országainak középmezőnyében található. Abban egyetértenek a közoktatás fejlesztésében érdekelt hazai szakemberek, hogy a változtatások bevezetésére, eredmények felmutatására csak tudományos munkálkodás nyomán kerülhet sor, amelyhez min-

denekelőtt kiterjedt oktatáskutatói fejlesztések kelljenek. Emiatt nem maradhat el a kutatócsoportok támogatása, a tanárképzés és az oktatás tantervi-tanesszközi háttérének átalakítása, s ugyancsak átgondolást igényel a tanítási módszerek eszköztára.

A hazai oktatáshoz és neveléshez kapcsolódó tudományos tevékenység fókuszpontjaiban álló kérdéseket bemutató, kutatásaik révén a neveléstudomány nemzetközileg számon tartott szakértőinek közleményei szerepelnek a tematikus összeállításban. A XXI. századi oktatásra milyen hatása lehet a legújabb pszichológiának és idegtudománynak? – erre a kérdésre Csépe Valéria körvonalazza a választ. Érvelése szerint a pedagógiai pszichológia és a pedagógiai idegtudomány tanárképzésben való ismerete járulhat hozzá legnagyobb mértékben a pedagógus hatékony munkájához. A finn tanárképzés sikere, amelyre ebben az összeállításban többen is hivatkoznak, éppen a korszerű pszichológiai ismeretek felhasználásán alapszik. Molnár Gyöngyvér a kulcsfontosságú készségek és képességek közé tartozó, a gazdasági életben fontos információs-kommunikációs technológiáknak a tanulásra és oktatásra való hatását

járja körül, amelyről ma még alig vesz tudomást a hazai iskoláztatás. Az iskoláügyet két évtizede foglalkoztatja a használható nyelvoktatás problematikája, amint arról Nikolov Marianne a nemzetközi és hazai nyelvoktatás kutatásának eredményeit áttekintve úgy ad számot, hogy kijelöli a fejlesztési lehetőségeket is. Kárpáti Andrea tanulmányának kiindulási pontjában a XX. században szétfoslott művészi világkép áll, amelynek következménye, hogy a vizuális kultúra oktatásának céljává a környezettudatos gondolkodás válik, és a hatékony és élményszerű, élethosszig tartó vizuális képességfejlesztés. A századunk nevelésügyéről elgondolkodó szerzők mind egyike fölveti a tanárképzést, a korszerű diszciplináris tartalmak képzésben történő megjelenését és a nemzeti fejlesztések kutatások révén történő alapozását. Az empirikus vizsgálatok eredményeinek következményeiről értekező Csapó Benő és a neveléstudomány történeti, illetve publikációs alakzatairól következtetéseket levonó Nagy Péter Tibor helyzetértékelése és következtetése is hasonló.

A nemzetközi neveléstudományi kutatások hatására a tíz éve indult, s háromévenként megismételt PISA-vizsgálatok az OECD országai számára szolgáltatnak méréseken nyugvó adatokat a fiatalok alkalmazható tudásáról s az oktatás eredményességéről (OECD, 2010a, b, c, d). Az eredményes oktatás fejleszti a gazdaságot, a gazdasági eredmények előtt oktatási változások állnak. S az oktatás ugyan elsősorban a társadalom pillanatnyi jövőképe alapján szolgálja a tanulók képzsét, egyúttal a leendő szülők fejlesztéséhez is hozzájárul. Csapó Benő és munkatársai kiterjedt vizsgálatai szerint ugyanis az anyák minden iskolában töltött éve fél évvel emeli a gyermekeik értelmi fejlettségét középiskolás korra. Ez a felismerés a magyar népes-

ség esetében azért nagy jelentőségű, mert a PISA-felmérések szerint azon régióhoz tartozunk, amelyben az iskolai teljesítményt leginkább a családi háttér nívója és jellege határozza meg. Kiemelt fontosságú ennek mélyebb megismerése a családok kulturális háttérét meghatározó világképek kutatásában s az ebből következő neveléstudományi konklúziók levonásában. Mindez néhány eleme annak az indoklásnak, hogy az oktatási rendszerünket a társadalmi igényünkhöz, s a gazdasági fejlődés reményében a neveléstudomány kutatásaira alapozva rövid, közép- és hosszú távon, egyetlen modellben kialakítva érdemes megtervezni és létrehozni. Az oktatásfejlesztés tudományos megalapozása a neveléstudomány legsürgősebb feladata, s ennek előfeltétele a társadalmi-gazdasági fejlődés és a releváns tanítás- és tanulás-kutatás együttjárása, s a tudás és a gazdasági fejlődés közötti összefüggések föltárása, leírása és nyilvánossá tétele.

*Kutatás, tanárképzés,
a szakmai kommunikáció folyóiratai*

Csapó Benő a tudományos teljesítményeket, a hagyományos diszciplináris kereteket szétfeszítő társadalomtudományi kutatásokat fölvázolva érvel a tudás társadalmi haszná mellett, rávilágítva arra, hogy a társadalom alapvető feladataként elfogadott iskoláztatás nem luxus, hanem ésszerű gazdasági befektetés – ha a pedagógiai munkát kiterjedt, a tanítást és tanulást fókuszba állító kutatómunka előzi meg, az egyéni és a közösségi teljesítmény tervezhető.

A nemzetközi példák alapján látható, hogy az oktatási rendszerek sikeres átalakításához, a minőségi oktatás kialakításához hozzájárult annak felismerése, hogy mi az a sajátos tudás és képzettség, amelyre a társadalomnak

a jövője érdekében szüksége mutatkozik, miként lehet ezeket feltárni és mérni, majd pedig a pedagógiai kutatások eredményeit a tanárképzésben – egységes intézményi keretek között – leghatékonyabban a gyakorlatba átültetni, másrészt elhanyagolhatatlan a megjelenő tudás tudományos minősítése. A kutatás és innováció összekapcsolására nagy kiterjedésű nemzeti programok születtek, s ezek tapasztalatai ismeretében a magyarországi fejlesztések előtt is megnyílhat az út (Csapó, 2008).

A paradigmaváltáshoz, amelyet a nemzetek fölötti neveléstudomány képviselői éppúgy szorgalmaznak, mint a nemzeti sajátosságokat megjelenítő pedagógiák művelői, munícióval szolgál a számos kultúra-, tudomány- és oktatáspolitikai szándékot megjeleníteni kész intézmény, a gyakorlat s annak – többé-kevésbé feltárt – ellentmondásai, természetesen a gyakorlati pedagógusi szakmát képviselők s a hozzájuk kapcsolódó multi- (számosak szerint *transz-*) diszciplína művelőinek tevékenysége (Kozma, 2004; Kárpáti et al., 2008). Nincs olyan társtudomány, amely ne érzékelné a nevelésügy külső és belső konfliktusait, s olyan sincs, amely ne alakítaná ki abban a maga álláspontját. A pedagógián kívüli tudományok közül az evolúciós tudományok (etológia, humánökológia, evolúciós pszichológia) azok, amelyeket a pedagógia leginkább magába fogad (Csányi, 2011). A tárdiszciplínák legtöbbször a neveléstudomány részterületeit kutatók közvetítik (nyelvpedagógia, vizuális pedagógia, nevelésszociológia, antropológia). Az oktatásügy egészét és egyes szféráit szem előtt tartók a világgépi, emberképi, műveltségképi, intézményi szempontokat, a formális és a nem formális tudáshoz járuló eljárásokat, a gazdálkodási jellemzőket érvényesítik.

Az oktatásról szóló tudomány áttekinthetőbb, ha néhány aspektusát, a tudomány alapvető műveléséhez szükséges kritériumok közül a művelők, a kutatóhelyek és a szakmai kommunikáció néhány jegyét állítjuk előtérbe, s ezek révén a sajátosságok is inkább előtűnnek. Másrészt hasznot ígér az utóbbi évtized professzionalizációt érintő kutatásai kapcsán születő elemzések bevonása, melyek szerint a különböző szakmai csoportok professzionalizációjában közös elemek vannak, melyek alkalmat adnak az összevetésre. Így vizsgálhatóvá vált a szakmailag összetartó közösségek tagjainak végzettsége/minősítettsége, szakmai szerveződése, szakkommunikációs sajátossága vagy kommunikációs algoritmusai is (Bíró, 2009; Nagy, 2011).

A Nagy Péter Tibor által használt fogalommal, az *educademik* kifejezéssel, az oktatás-nevelés kérdéseivel tudományos igénnyel foglalkozók vannak megjelölve, függetlenül attól, hogy a művelt szakterületre az oktatásügyön kívülről, részben kívülről vagy az oktatásügyből, netán az oktatásügybe vezető képzetek révén közvetlenül, illetve kerülő úton jutottak. Az oktatásügy tudományos hátterét képező közösség nem kizárólag neveléstudósokból áll. A kutatók egyik része (például a felsőoktatás-kutatásban) nem bölcész és nem is társadalomtudós. Vannak, akik erőteljesen praxisorientáltak, és leginkább a tudományos eredmények innovátorai, illetve a magtudomány felé a tanítás újabb igényeinek jelzői. Számosan tevékenykednek olyanok, akik nem a nevelés- (és sport-) tudományban szereztek meg a minősítésüket, de az oktatás- és képzéskutatás résztvevői.

Az sem hanyagolható el, hogy az *educademik* közösség főállású kutatói, függetlenül attól, hogy esetleg nevelés- (és sport-) tudományi minősítéssel rendelkeznek, nagyobb-

részt nem pedagógiai alapvégzettségűek. Többségükben ilyenek az oktatáskutatók, akiknek a saját – a pedagógiával ellentétben nagyobb presztízzsel rendelkező – szaktudományi háttérük révén hatékonyabb az érdekvérvényesítő lehetőségük. S ott vannak a saját szaktudományi (például: élettudományi, természettudományi, műszaki) háttérüket képviselő, az odatarozónak elgondolt területen munkálkodó, tantárgypedagógiai tudással rendelkező kutatók is.

A szakmai folyóiratok a neveléstudomány más-más szocializációjú, eltérő paradigmát képviselő szerzői által, s a különböző, részben egymást átfedő orientáció és témaérzékenység révén eltérő neveléstudományi modellt képviselnek. A német, a francia, illetve az angolszász modell (s azok időszakonként változó keveredése) jellemzi a lapok által képviselt törekvéseket. Az öt minősített, a tudományos közléstől elvárt procedúrát képviselő, az utóbbi években a kulturális-oktatási kormányzattól alapvetően nem támogatott neveléstudományi periodika közül az MTA fenntartásában szerveződő *Magyar Pedagógia* angolszász irányultságú, kettőt a kutatók tudományos háttérének, illetve a multidiszciplináris szemléletnek megfelelően szerkesztenek (*Educatio, Iskolakultúra*), míg kettő a képzés, illetve a módszertan hangsúlyos reprezentálását vállalja (*Pedagógusképzés, Új Pedagógiai Szemle*).

A tudomány intézményesülésében az oktatással foglalkozó tudomány szakembergárdája sokféle eredetének számos következménye van. Az oktatással foglalkozó tudományosság fogalmi rendszere inhomogén. Példája ennek, hogy az MTA (csaknem ezerfős, tudományos fokozattal rendelkező tagságú) II. Filozófiai és Történeti Tudományok Osztálya alá tartozó nyolc tudományterület egyike a neveléstudomány, ugyanakkor a tárgykört érintő albizottsága a nevében a pedagógiát jeleníti meg. A nemzetközi közlési normát következetesen érvényesítő, évenként a legkisebb terjedelemben megjelenő, lényegében az akadémiai normák képviselését ellátó *Magyar Pedagógia* az, amely a legtöbbet tesz a fogalmi alapok homogenizálásáért.

Miként is lehet a magyar közoktatást jövőorientálttá tenni? – tesz fel a kérdést, s járulnak hozzá a válaszhoz a szerzők a maguk tudományterületét képviselve. Válaszaikban egyként a tanári szakma és a neveléstudomány presztízsének kialakítását, a tanári szakmákra való felkészítés színvonalának emelését, a kutatások elmélyítését, a szakmai kommunikáció erősítését és a mértéket adó közvélemény tájékoztatását nevezik meg.

Kulcsszavak: *oktatásfejlesztés, oktatási rendszerek teljesítménye, neveléstudomány, magyar közoktatás, gazdasági fejlődés, felsőoktatás*

IRODALOM

Biró Zsuzsanna Hanna (2009): A magyar neveléstudományi kommunikáció jellemzői (1997–2006), Összehasonlító tudományozáselméleti elemzés, avagy kísérlet egy nemzetközi kutatás adaptációjára. *Magyar Pedagógia*. 1, 49–76. <http://bit.ly/ndZVIV>

Csapó Benő (2008): A tanulás és tanítás tudományos megalapozása. In: Fazekas Károly – Köllő J. – Varga J. (szerk.): *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért*. Ecostat, Budapest, 217–233. • <http://bit.ly/k7SkA7>

Csányi Vilmos (2011): *Társadalom és ember*. Universitas Pannonica–Gondolat, Budapest

Kárpáti Andrea – Molnár Gy. – Tóth P. – Főző A. (eds.) (2008): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest • <http://bit.ly/qyLdiz>

Kozma Tamás (2004): Quo vadis, paedagogia? Egy tudományos közösség önmeghatározási kísérletei. *Magyar Tudomány*. 164, II, 1217–1224. • <http://bit.ly/pm7tpF>

Nagy Péter Tibor (2011): A professzionalizációs folya-

- matok történetének kutatása a 2000-s években. *Iskolakultúra*. 1, 3–8. • <http://bit.ly/quEtVK>
- OECD (2007): *Understanding the Social Outcomes of Learning*. OECD, Paris
- OECD (2010a): *The High Costs of Low Educational Performance. The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*. OECD, Paris • <http://bit.ly/dC4TbG>
- OECD (2010b): *PISA 2009 Results, Vol. II.: Overcoming Social Background*. OECD, Paris • <http://bit.ly/nS4873>
- OECD (2010c): *PISA 2009 Results, Vol. IV.: What Makes a School Successful? Resources, Policies and Practices*. OECD, Paris • <http://bit.ly/kxJBXH>
- OECD (2010d): *PISA 2009 Results Vol. V.: Learning Trends. Changes in Student Performance since 2000*. OECD, Paris • <http://bit.ly/qeDXuK>
- Sólyom László - Csermely P. - Joly É. – Fodor I. - Lámfalussy S. (2009): *Szárny és teher. Ajánlás a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megfékezésére*. Bölcsék Tanácsa Alapítvány, Budapest • <http://bit.ly/qu34Wi>



VALÓSÁG VAGY ÁLOM? A PSZICHOLÓGIA ÉS AZ IDEGTUDOMÁNY HATÁSA A 21. SZÁZADI OKTATÁSRA

Csépe Valéria

az MTA levelező tagja,
Magyar Tudományos Akadémia
csepe.valeria@office.mta.hu, csepe@cogpsyphy.hu

Újra és újra kihívások előtt állnak a fejlett világ azon országai, amelyek az oktatás élvonalához szeretnének felzárkózni. A helyzetértékelést nagyban segítik a különböző felmérések, még akkor is, ha ezek nem kizárólagos és nem közvetlen mutatói a tanári munkának. Más adatokra kell hát támaszkodnunk akkor, ha a jelen helyzet elemzését követő megoldási javaslatokban a *hogyan?* a kérdés. Az erre adott válasz sokféle, ám a szakmai megoldásoknak és megújulási javaslatoknak egyre lényegesebb kérdésévé kell válnon az, hogy miként és mire készítik fel az egyetemek és főiskolák a leendő pedagógusokat. Pedagógust, a szó eredeti értelmében (paidagogosz [görög] = gyermekvezető), azaz olyan szakembert, aki a gyerekeket képességeik és a kitűzött célok között összhangot teremtve tudja vezetni, azaz a képességekre, az alakuló készségekre, tudásra és kompetenciákra támaszkodva tudja nevelni, oktatni, kiművelni, mégpedig attól kezdve, hogy belépnek az iskolába.

A magyar közoktatás megújulását szem előtt tartó szervezeti és tartalmi viták, elemzések és ajánlások (lásd Zöld könyv, 2008; Szárny és teher, 2009) sokfélék és sokrétűek. A kulcskérdés azonban mégis az, hogy miként

lehet egyensúlyt teremteni az oktatási és nevelési feladatok között, miként ad az oktatás a mindenkori változásokhoz gyors és sikeres alkalmazkodást biztosító tudást, a gyakorlatban az eredeti tanulási helyzettől független feladatok megoldásához könnyedén, rugalmasan használható készségeket (kompetenciát), s biztos alapokon nyugvó műveltséget és emberséget.

A feladat igencsak nehéz, hiszen az oktatás két főszereplője, a tanár és a diák nem csupán a tudásátadás és tudásalkalmazás algoritmizálható tartalmi követelményei szerint működik együtt, hanem mindezt meghatározza személyiségük, megismerő funkcióik, érzelmeik, motivációik, a társas és társadalmi hatások rendszere. A felsoroltak között természetesen egyetlen olyan sincs, amellyel a 21. században ne foglalkozna a pszichológia és mindazok a társtudományok, amelyek határára ma a pszichológia egyes területei – ilyen a címben feltüntetett idegtudomány is – a természettudományok követelményei szerint alakulnak.

Jelen tanulmányban természetesen lehetetlen az oktatás minden olyan területére kitérni, amelyben a pszichológiának szerepe és

feladata lehetne egy korszerű, jó minőségű és gyerekközponti közoktatás kialakítása során. Ezért csupán két területet emelek ki (már csak szakmai kompetenciám okán is), mivel meg vagyok győződve arról, hogy a pedagógus munkájának alapozásában e kettőnek egyre nagyobb szerepe kell, hogy legyen; a tágabb értelemben vett pedagógiai pszichológiát, s benne a kognitív és affektív fejlődés pszichológiáját, továbbá az idegtudomány egy új, multidiszciplináris területét, a pedagógiai idegtudományt.

A pszichológia helye a pedagógusképzésben

Azokban a fejlett európai országokban, amelyekben sikeres közoktatás valósult meg, a tanári szakmának szinte minden másénál nagyobb presztízse van, a képzés színvonala, a leendő tanárok tudományos és gyakorlati felkészítése pedig messze megelőzi a lemaradó országokban végzőkét. Bár nem vagyok avatott ismerője a tanári presztízsz és tudás alakulásának, a hozzáférhető szakirodalom alapján úgy tűnik, hogy komoly gondok vannak a tanári szakma általános megítélésével, s a tanári szakmai hazai presztízszvesztésének nem csupán az alacsony fizetés az oka. A szaktárgyak tartalma, a szaktárgyak módszertana (egyesek szerint szakmódszertan, mások szerint tantárgy-pedagógia) specifikus kérdéskörén messze túlmutat az a kérdés, amelylyel újra és újra találkozunk; Mit tud a pedagógus a gyerekek kognitív, érzelmi, motivációs és személyiségfejlődéséről, szocializációjáról? Mit tud önmagáról, az iskolai konfliktuskezelés módjairól, a hatékony megküzdési stratégiákról? Főként elméleteket, modelleket ismer, vagy azt is, hogy mit kell a gyakorlatban tenni? Mielőtt bárki félreértene, leszögezem; az itt leírtakra nem azért van szükség, mert a tanár dolga lenne a gyerekek szemé-

lyiségfejlesztése („csupán” a személyiség fejlődéséhez kellene megteremteni a megfelelő nevelési és oktatási környezetet), önismereti tréningje és mindenfajta más, a pszichológiai kompetenciájába tartozó fejlesztés mint nevelési cél. Bőven elég lenne, ha a leendő és gyakorló pedagógusoknak mindezekről korszerű, a gyakorlatba átvihető és használható ismereteik lennének, s erre támaszkodnának az oktatás és nevelés különböző helyzeteiben, az egyes gyerek viselkedését is értő célválasztásban és az ezt szolgáló nevelési utak kialakításában.

Felkészíti-e és korszerűen készíti-e ma fel a tanító- és tanárképzés mindegyike a leendő pedagógusokat? Bár a jelen helyzet sokszor nem erre utal, érdemes emlékeznünk arra, hogy a Bologna-típusú tanárképzés pedagógiai és pszichológiai moduljainak összeállításakor az egyik cél pontosan ez volt. Felmerül tehát a kérdés, hogy a gyakran másfél szakosnak nevezett tanárképzés nem ritkán túl soknak ítélt kreditszámú pedagógia-pszichológia modulja ilyen-e, korszerű-e, s közvetíti-e a szaktárgyakra specifikus (például matematika) kognitív pszichológiai ismereteket is. Jelen van-e a leendő tanárok ismereteiben az elmúlt évtized bizonyítékokkal, azaz empirikus adatokkal alátámasztott idegtudományi ismereteinek az a része, amely érthetővé teszi a 6–18 évesek kognitív, érzelmi és társas fejlődésének pszichológiáját? Átadásra kerülnek-e a kognitív idegtudománynak és a pedagógiai idegtudománynak mindazok az eredményei, amelyek kellő mélységben és a tanári ismeretek rendszerébe befogadhatóan segíthetik a tanári munkát? Van-e sikeres törekvés az elmélet és gyakorlat összhangjára és megfelelő arányaira? A közvetített ismeretek 21. századiak-e, kapcsolódnak-e a gyakorlat kihívásaihoz?

E kérdések mindegyikére itt és most nem adhatok választ, meghaladná a terjedelmi korlátokat. A címben feltett kérdésre azonban illenék választ adni. Álom vagy valóság a korszerű pszichológiai és idegtudományi ismeretek megjelenése a tanárképzésben? A válaszhoz legcélszerűbb abból kiindulni, hogy mi is ma a helyzet a tanár- és tanítóképzésben? Mit tanul, mit tud majd használni a pszichológiai tárgyak alapján a leendő tanár és tanító? Valamit biztosan, hiszen kurzusokat vesz fel, kötelező irodalom alapján készül fel, szigorlat során ad számot a megszerzett tudásról. Ennek tartalmáról bármikor lehetne tartalmas szakmai vitát is kezdeményezni; remélem, a további elemzés ehhez járul hozzá.

A tanárok pszichológiai és pedagógiai ismereteinek képéhez, azaz egy *status preasens* felállításához elsőként a diagnózisra lenne érdemes koncentrálni, s majd azután lehet a terápiás javaslatot kidolgozni. A diagnózisban itt most csupán a tünetekre szorítkozom. Ehhez egy rövid felsorolás erejéig, több képzőhely szigorlati követelményei alapján összeállítottam azoknak a témáknak a listáját, amelyek a tanári alapképzési szakaszban elsajátítandó ismereteket határozzák meg. Feltételezem, hogy a tematika kialakítói úgy vélik: ezeken a területeken van a leendő tanárnak leginkább szüksége segítségre, s majd ennek alapján kap kedvet a tanári pályához is.

Alábbi példa hat, tanárképzéssel foglalkozó egyetem alapozó szakaszának a 2009/2010-es tanév pedagógia-pszichológia szigorlatán számon kért ismereteinek tematikus összefoglalása. A címek képzőhelyenként változnak, az alapvető területek és a szakirodalom nem mutat lényeges variációt. A témák:

- Pszichológia, pedagógia és nevelésszociológia / A pedagógusmesterség alaptudományai

- A személyiség fejlődése és fejlesztése / Pszichológiai, pedagógiai és szociológiai sajátosságok
- Szocializáció – egyén, kultúra, társadalom
- A tanuló / A tanári személyiség / Nevelés, oktatás, képzés és tanulás
- Iskolai tudás / A teljesítmény mérése, értékelése / Az iskola mint szervezet
- Csoport és közösség az iskolában

A fenti témákhoz megadott szakirodalmakat kivétel nélkül az jellemzi, hogy a pszichológia alapjairól szóló, a kilencvenes években megjelent művekből vett, ma már inkább ismeretterjesztőnek minősülő írások jelentős számban szerepelnek. A megszerzhető tudás tehát nem a legkorszerűbb, megkockáztatom, hogy nagy érdeklődést ki sem váltó szakirodalomra támaszkodik. A néhány, többségükben 1993 és 2000 között megjelent könyvből válogatott fejezetek alapján átadandó pedagógiai és pszichológiai ismeretek rendszerében feltűnő, hogy a legfőbb cél a fogalmak, elméletek, modellek bemutatása. Míg a számon kért tudásanyagban belül erős a neveléstörténet, nevelésmélet és nevelésszociológia túlsúlya, a pszichológiai témák száma csekélyebb, a 21. századi fejlődépszichológia pedig nem vagy alig jelenik meg. A két, szinte valamennyi témánál fejezetenként is megadott szakkönyv megjelenési éve 2003 és 2004. Sajnos a kognitív fejlődés korszerű szakirodalma teljesen hiányzik, ez leginkább érthetetlen a figyelem, emlékezet, gondolkodás, értelmi fejlődés témáinak (iskolai tudás) esetében. A szocializáció súlya erőteljes, az érzelmi fejlődés kérdésköre viszont alig szerepel.

Bár a mesterszintű képzésben megjelenő tartalmak már bővebbek, a tartalom és szakirodalom korszerűsítése itt is várat magára, jóllehet megjelenik a kognitív pszichológia, a sajátos nevelési igény, ez utóbbinak minde-

nekelőtt a gyógypedagógiai szakirodalma. Sem itt, sem az alapozó szakaszban nem találkozni korszerű fejlődés-idegtudományi és pedagógiai idegtudományi tananyagrészekkel, s így van ez a kognitív és affektív fejlődés esetében is. Sajnos a korlátozott korszerűség igaz mindazokra a mesterszakon megjelenő gyakorlati tárgyakra is, amelyekben a 2000 utáni évtized ismeretei nincsenek jelen. A tanárok és tanítók gyakorlatra való felkészítése alig támaszkodik a magyar szaknyelven közvetített legújabb nemzetközi szakirodalomra, az idegen nyelvű eredeti szakirodalomból történő tájékozódás pedig nem követelmény. Mindez érvényes a tananyagok és tankönyvek kialakítására, a 0–18 éves kor releváns, mindenekelőtt az elmúlt évtizedben feltárt fejlődéstudományi adataira támaszkodó kurzusok hozzáférhetőségére.

Jelen van-e a ma a kognitív pszichológia az oktatásban? A rövid válasz leginkább *igen*, legalábbis a mesterszakhoz kapcsolódó pedagógiai és pszichológiai modulban. A hosszabb válasz leginkább az lehetne, hogy *igen, de nem jól* – azaz gyakran elavult, nem ritkán torzult, veszélyesen leegyszerűsített formában, azaz nem követi a terület korszerű ismeretrendszerét, és sok tekintetben el is tér attól. Ám e sommás véleménynél illik részletesebb választ adni, ezzel próbálkozom később egy olyan példával, amely egy sikeres közoktatású ország, Finnország gyakorlatát tükrözi. Ott sorolom fel röviden a témákat, amelyekben naprakész ismereteket szereznek a leendő, anyanyelvükön és angol nyelven párhuzamosan tudást és szakmai kompetenciát szerző tanárok.

Van-e hatása a pedagógiai idegtudománynak az oktatásra?

Nagyon röviden: nincs. Bővebben: van, de nem nálunk, jóllehet fontos lenne, hiszen

korszerű és árnyalt ismeretekkel segítheti a tanítás feltételeinek kialakítását, az agyfejlődést, az agyi hálózatok feladatfüggő változását figyelembe vevő módszertani felkészülést, a nevelés és oktatás céljainak korszerűbb meghatározását. Bár a pedagógiai idegtudomány területén nem vagyunk jelentős lemaradásban, a korszerű tanárképzésben való megjelenéshez szükséges kutatási potenciál megreemtésére tett erőfeszítéseink eddig nem voltak sikeresek. Jóllehet az MTA Pszichológiai Kutatóintézetében folyó kutatásaink témái (olvasás, matematika, zene, diszlexia, diszkalculia, figyelemzavarok) e területhez tartoznak, olyan alap- és alkalmazott kutatási hátteret, mint amilyen a 2004-ben Cambridge-ben megalakult kutatóközpont, illetve a 2011-ben munkáját Helsinkiben megkezdő központ, nem sikerült kialakítanunk. Ennélfogva aligha várható, hogy a két másik tanárképzési nagyhatalomhoz hasonlóan a bizonyított kutatási eredmények bárhol bekerüljenek a tanárképzés tananyagába.

A 2000-es évek első éveitől erőteljesen fejlődő pedagógiai idegtudomány eredményei szerint az agy funkciói a tanítási módszer, az alkalmazott tréning és fejlesztés szerint eltérően alakulhatnak, s ez így van még az azonos képességű csoportokban is. A pedagógiai idegtudományban tehát minden korábbinál erősebb témaintegrációjú területek jelentek meg, s ezek lényege nem az agyfejlődés maga, hanem az adekvát tanulás és tanítás eredményeként hatékonyan működő agyi hálózatok vizsgálata, a fejlődési zavarok sikeres kompenzációját biztosító módszerek kutatása. Ilyenek saját kutatásaink is az olvasás fejlődése és zavarai témakörében (lásd Csépe, 2008). Ezek lényege, összhangban a nemzetközi kutatásokkal, az, hogy az olvasás alaprendszerét három nagyobb, főként, de nem kizárólag a bal fél-

teken szerveződő agykérgi hálózat alkotja. Az adatok szerint az iskolában olvasni tanulókicsiknél egy olyan rendkívül dinamikus átalakulás kezdeteivel találkozhatunk, amelynek során a hang–betű asszociációkat alakítja ki az agy. Az asszociációk azonban nagyon törekenyek, olyan betű–hang integrációnak kell létrejönnie, amelynek hatékony eredménye csak két–háromévnnyi olvasástanulás után várható. Ez megerősíti azokat a pedagógiai elképzeléseket, amelyeknek lényege, hogy *a közoktatás első három–négy évének a technika elsajátítása és a folyamatos, az életkornak megfelelő tudásbővítéssel fejlesztett szövegértés a legfőbb feladata*. A betű–hang integráció csak megfelelő gyakorlatok, a beszéd és az írás megfeleltetésére épülő aktív feladatok közvetítésével jön létre. Nélküle nincs fejlett olvasási rendszer, s elakad az a fejlődés is, amely a gyakorlott olvasásban rendkívül fontos, eltérő agyi területekhez köthető feldolgozórendszerek kialakulásához elengedhetetlen. Az olvasást megfelelően fejlesztő olvasástanítás és a segítségével vagy önállóan történő olvasási gyakorlatok kialakításának egyik alapozó előfeltétele lehetne több bizonyított fejlődési adat ismerete. Például annak, hogy a betű–hang asszociációhoz szükséges alapfolyamatok egy része a tipikusan fejlődő gyerekek többségénél a szótagok szintjén már az iskolai olvasástanítás megkezdésekor elég fejlett, de a stabil alapozáshoz mégsem elegendő, így nem spórolható meg következmények nélkül a hangokra bontásra, hangoztatásra szánt idő. Továbbá annak, hogy a vizuális alakfelismerés az olvasástanulás kezdetekor elfogadhatóan, de nem eléggé fejlett. A szóformák felismerése nem egyszerűen vizuális teljesítmény, hanem kellően absztrakt mintázatok gyors selekciója és jelentéshez kötése. A szóformák fonológiai alapozás nélküli korai 'kierősza-

lása' nem segíti az olvasási rutinok megszilárdulását, hiszen ezek csak akkor hatékonyak, ha a jelentéshez való gyors hozzáférés túltanulás, azaz sokáig tartó gyakorlás eredménye. A szövegértés a szószintű jelentés és a kontextust adó tudás együttes eredménye, azaz a tudás és alkalmazás összehangolt fejlesztése nélkül megfelelő szövegértés sincs.

Nem egy országban segítettek az idegtudományi adatok abban, hogy a diszlexia megértése és ezen alapuló ellátási modellje áttörje a sok évtizedes gátat, a fogyatékosági szemléletből származtatott, az okokat a megjelenéssel összemosó gyakorlatot. Bár a hazai gyakorlat egy része érdeklődéssel tekint ezekre az adatokra, a korszerű tartalomnak a tanárképzésben nincs vagy alig van nyoma. Hiába mutatják az idegtudományi adatok, hogy a gyenge olvasás más, mint a diszlexiás olvasási zavar, s megoldását a közoktatásban kell keresni, változatlanul erős a minden olvasási problémát diszlexiaként kezelő szemlélet. A diszlexiás gyerekeknél például olyan, az idegtudományi eredményekre támaszkodó intervenciók eljárást sikerült kidolgozni, amely az olvasási teljesítmény javulását eredményező agyi átalakuláshoz vezet, s amely az olvasásban egyébként lényeges szerepet be nem töltő területek atipikus aktivitásának csökkenéséhez vagy megszűnéséhez, a normál mintázat kialakulásához vezetett (Shaywitz et al., 2004). Erre mindenütt építenek, a hazai gyakorlat nem foglalkozik vele.

Mindez azt jelzi, hogy a pedagógiai idegtudományi adatok iránt ma még nincs érdeklődés. Pedig a kutatások célja az, hogy szisztematikusan feltárja az iskola, mindenekelőtt pedig az eltérő tanítási módszerek és a gyerekek kognitív fejlődési típusai közötti kölcsönhatást. Célja, hogy megbízhatóan tudja követni az iskola mint komplex környezet ha-

tását a gyerekek értelmi és érzelmi fejlődésére. A pedagógiai idegtudomány üzenete világos: a pedagógia számára lefordított idegtudományi ismeretek hasznosak az életkorra méretezett tudástartalom és tudásgyakorlás meghatározásánál, a módszertan kialakításánál, a tankönyvek összeállításánál, a pedagógusi munkára való felkészítésnél. Jó lenne belátni, hogy a pedagógus az, aki közvetíti a gyermeki agyat formáló tartalmakat, módszereket, így nem mindegy, hogy jól vagy rosszul választja-e meg a módszereket, része-e képzésének a korszerű pszichológiai és idegtudományi ismeretek rendszere, naprakész-e felkészültsége, adott életkorra méretezettek-e a tankönyvek, életkor- és tudásterület-adekvát-nak tekinthető-e a mérés és értékelés. Ma ez a tudás az angol, a finn és a holland tanárképzés részét képezi, a hazai bevezetés egyelőre nem valóság, csak álom.

Más-e a finn tanárképzési modell?

Igen, más. A finnországi tanárképzés két szinten (alap és mester) szervezett, mégis iskolában csak az taníthat, aki a mesterfokozatot megszerezte. A két szint a mobilitást szolgálja, a tanárképzés azonban a tartalom és a követelmények tekintetében egységes. A szaktárgyak a pedagógia és a pszichológia alapozó szakismereteivel és gyakorlati összetevőivel kiegészülve alkotnak szerves egészet. A képzés célkitűzése az úgynevezett „integrált kompetencia” (Tynjälä et al., 2001) megszerzése, amelynek alkotóelemei a tanári tudás és készségek, az önszabályozás, a tudományos gondolkodás, az etika, a kommunikáció, valamint az érzelmek és a motiváció.

A finn tanárképzés a pedagógiai pszichológia, a fejlődépszichológia (kognitív, affektív, szocializáció) és a kognitív pszichológia naprakész ismereteit építi be a tananyagba,

az önálló szakirodalmi munka pedig a tudományos gondolkodás megszerzésének az egyik alapja.

A finn tanárképzés jelenlegi tartalma és színvonala több évtized alatt alakult ki, mégpedig interaktív válaszként a változó és egyre nagyobb kihívást jelentő elvárásokra. Ma a finn közoktatás módszereit, tartalmát és színvonalát tekintve egyforma az ország valamennyi iskolájában és azok minden osztályában. Komprehenzív, projekt alapú, a kíváncsiságra, az érdeklődésre, az elosztott megismerési folyamatokra és a kognitív autonómia-ára épül. A finn tanár ismeri a pszichológiát, ebből azt tanulja meg a leginkább, hogy az állandó tanári kontroll csökkenti a diákok érdeklődését, a kognitív autonómia viszont sokat hoz; növeli a diákok kontrollérzését, ez növeli az érdeklődést, a korábbi tudás rendszeresen aktiválódik. A kontroll élményéhez kapcsolódó érzelmek az iskola iránti pozitív attitűdben jelennek meg. A tanár feladata összetett, egyszerre szerzettet meg tudást és kompetenciát, ébreszti fel az érdeklődést, segíti a gyerekek együttműködését, és kerüli a gyerekek felesleges versenyztetését. A lényeg három alappilléren nyugszik:

A tanár megfelelő szaktudása szükséges, de nem elégséges feltétele az iskolai sikernek. Siker csak akkor várható, ha a tudásközvetítést, a kompetenciák megszerzetését segíteni tudja – ez pszichológiai ismeretek nélkül szinte lehetetlen – a szakszerű és szelíd, a kollektív feladatmegoldási folyamatot támogató kontroll. Így lehetséges, hogy az egy csoportban feladatot végző gyerekek együtt aktiválják korábbi tudásukat, alakítják ki a közös célokat és a megoldási változatokat.

A tanár feladata nem elsősorban a frontális ismeretátadás, hanem annak kialakítása, hogy olyan gondolkodási műveletek, problé-

mamegoldási folyamatok aktiválódjanak, amelyek az előzetes tudás előhívásán és közös megoldási próbákon át vezetnek az új tudás megszerzéséhez. A módszerek sokfélék, a tanárok szakismeretei viszont csaknem azonosak. A pozitív visszajelzések tartalma szakmai, módszerei pedig pedagógiai és pszichológiai ismeretekre épülnek, enélkül az érdeklődés és kreatív keresés fenntartása esélytelen.

A feladatmegoldást követő értékelés folyamata is pedagógiai szaktudást és pszichológiai ismereteket igényel. Értékelni kell ugyanis, hogy milyen új módszereket sikerült együtt találni, milyen új ötletek és produktumok keletkeztek. Meg kell fogalmazni, hogy sikerült-e maradéktalanul elérni a célokat, s van-e, amit legközelebb jobban kell majd megoldani. Ezt a leendő finn tanárok a tudományosan megalapozott gyakorlati órákon sajátítják el, s alkalmazzák az iskolai munkában.

Röviden összefoglalva: a finn tanárképzés valósága a pszichológia 21. századi hazai álma. A finn tanárképzésben megjelenő korszerű tartalom olyan közoktatást segít, amely kivételesen kiegészített, s amelyben a tanárok európai kollégáik közül a legnagyobb elisme-

rést élvezik. Mikor lesz a mi álmunkból valóság? Akkor, ha a gyakorlatnak hivatalosan támogatva is szüksége lesz erre a tudásra. Akkor, ha minden iskolában, minden osztályban, a közoktatás feltétel- és követelményrendszere közel azonos. Akkor, ha az iskolákban a kognitív autonómiát támogató módszerek uralkodnak, s a komprehenzív iskola általános gyakorlat lesz. Mindehhez a tanárképzés pedagógiai és pszichológiai tartalmának korszerűsödése erőteljesen hozzájárulhat, de a közoktatás mai problémáit egyedül nem fogja megoldani.

A közoktatás megújulása a magas színvonalú, egységes standardokat követő tanárképzés nélkül nem fog bekövetkezni, ahogy a tanári szakma presztízse sem fog a közoktatási rendszer minőségi elmozdulása nélkül növekedni. Amit a hazai tanárképzésnek és benne a korszerű pszichológiai ismeretátadásnak s a felsőoktatásnak a pedagógiai kompetencia kialakításában el kellene kezdenie, az a tanárképzés torz versengési gyakorlatának visszafogása, s helyette az integrált kompetencia megszerzését segítő tanárképzés kialakítása. A kulcsszereplők 21. századi felkészítése nélkül nincs esély az oktatás valódi megújulására.

IRODALOM

Csépe Valéria (2008): Diszlexia és olvasásfejlődés.

Szüksége van-e a pedagógiának idegtudományra?

Pedagógusképzés. 6, 1–2, 79–99.

Fazekas Károly – Köllő J. – Varga J. (szerk.) (2008):

Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért. Oktatás és Gyermekesély Kerek-asztal. Ecostat, Budapest <http://www.biztoskezdet.hu/uploads/attachments/ZKTartalom%5B1%5D.pdf>

Shaywitz, Bennett A. – Shaywitz, S. E. – Blachman, B. A. – Pugh, K. R. – Fulbright, R. K. – Skudlarski, P. – Mendl, W. E. – Constable, R. T. – Holahan, J. M. – Marchione, K. M. – Fletcher, J. M. – Lyon, G. R. – Gore, J. C. (2004): Development of Left Occipi-

totemporal Systems for Skilled Reading in Children After a Phonologically-Based Intervention. *Biological Psychiatry* 55, 926–933. http://www.haskins.yale.edu/papers/intervention_biol_psych_200.pdf

Sólyom László – Csermely P. – Joly É. – Fodor I. – Lámfalussy S. (2009): *Szárny és teher. Ajánlás a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megfékezésére*. Bölcsék Tanácsa Alapítvány, Budapest http://csermelyblog.tehetseggpont.hu/sites/default/files/file/oktatás_szarny_es_teh.pdf

Tynjälä, Päivi – Mason, L. – Lonka, K. (eds) (2001): *Writing as Learning Tool. Integrating Theory and Practice*. Kliuwr Academic Publishers <http://books.google.hu>

AZ INFORMÁCIÓS-KOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK HATÁSA A TANULÁSRA ÉS OKTATÁSRA

Molnár Gyöngyvér

PhD, habilitált egyetemi docens,
SZTE Neveléstudományi Intézet
gymolnar@edpsy.u-szeged.hu

A 20. és 21. század gazdasága, társadalma, azok felépítése jelentősen eltér egymástól. A különbség egyik fő okozója a technológia rohamos fejlődése és alkalmazása az érintett területeken. A 21. századra az élet egészét körülvevő és állandóan elérhető technológia jelentős mértékben megváltoztatta az emberek életét, azt, ahogy dolgozunk, kommunikálunk, ügyeket intézünk, problémákat oldunk meg és ismereteket szerzünk. Megváltoztatta az emberek szokásait, szórakozását, kapcsolattartási és vásárlási módjait, az információlétrehozás módját, és mindezzel összefüggően a munka természetét.

A gazdaság és társadalom felől érkező új igények

A 21. század gazdaságában, társadalmában, munkaerőpiacán a tények memorizálásának, egyszerű eljárások implementálásának már kevesebb szerep jut – ezek feladatát átveszik a különböző technológiai eszközök –, a hangsúly a flexibilitáson, a jó komplex problémamegoldó képességen, a hatékony kommunikációs képességen és információkezelésen, a csoportmunkára való alkalmasságon, a kreatív és produktív technológiahasználaton, illet-

ve az ezekkel összefüggő új tudás előállításának képességén van (Cisco et al., 2009). Mindezen, a 21. században kulcsfontosságúnak számító készségeket és képességeket azonban ritkán tanítják a ma iskolájában, holott nehéz elképzelni a jelen és jövő tanulási környezetét IKT-s (információs-kommunikációs technológia) eszközök és e készségek, képességek és kompetenciák hatékony használata nélkül. Elsajátításuk főképpen informális tanulás keretei között történik.

A technológia jelentős mértékben átalakította a társadalmi tőkét. Jelenlétét társadalmi szinten befogadóvá teszi az, hogy közösen szerkesztünk, készítünk, és egymás között megosztunk médiatartalmakat (például: blogolás, podcasting, *Wikipedia*, *Flickr*, *You Tube*), ismerősökkel és barátokkal erre alkalmas oldalakon vesszük fel és tartjuk a kapcsolatot (Iwiw, Facebook, LinkedIn, Skype), továbbá használata nélkülözhetetlen a munkaerőpiacon. Mindezek következtében átalakult az értékesnek számító tudás, illetve képességek, kompetenciák köre, ami új kihívásokat állít a formális oktatás elé.

Az IKT-ban rejlő lehetőségek, illetve az informatikai műveltség (ICT literacy) kulcs-

kompetencia; gazdasági életben mutatott fontosságát jelzi, hogy egyrésztől mind az USA, mind az EU célként fogalmazta meg, és támogatja az IKT- és ezzel párhuzamosan az IKT-használattal összefüggő, mára kulcsfontosságúvá váló készségek, képességek és kompetenciák oktatásba és továbbképzésbe való integrálását. A *Lisszaboni célok* értelmében ugyanis Európa oktatását a tudásalapú társadalom elvárásainak fényében át kell alakítani úgy, hogy

- az emberi tőke fejlesztésével, a munkaerő produktivitásának fokozásával hozzájáruljon, segítse, támogassa a gazdasági növekedést;
- az IKT-s eszközök rutinszerű, hatékony használata segítse a tudásmegosztást, megkönnyítse az állami szolgáltatások ügyintézésének menetét (például: adóbevallás, Ügyfélkapu használata), a vásárlást, banki ügyintéztést stb., illetve javíthat a szociális kohézió;
- számítógép-alapú formatív és diagnosztikus mérés-értékelés bevezetésével hozzájáruljon az oktatás elszámoltathatóságának fejlesztéséhez, szummatív értékelés esetén pedig biztosítsa a hatékony fejlesztés alapját is jelentő gyors visszacsatolást (Kozma, 2008).

Az EU 2010-ig elérendő, IKT-t érintő oktatáspolitikai ajánlásai között a következő főbb kritériumok fogalmazódtak meg:

- az IKT-eszközök jelenjenek meg az oktatás teljes területén, és a képzés ne korlátozódjék a felhasználói ismeretek átadására;
- az informatikai eszközök használata készségi szinten épüljön be a tanítás-tanulás folyamatába,
- a tananyag tartalma és hozzáférhetősége legyen rugalmasabb, nyitott tanulási környezetben történjék az oktatás;

- az iskola alakítsa ki, és fejlessze az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges alapkészségeket, s készítsen fel az új tanulási formák és eszközök használatára.

Másrészt a gazdaság oldaláról 2009-ben három nagy technológiai világcég (Cisco, Intel és Microsoft) fogott össze, hogy elindítsanak egy vonatkozó oktatási projektet: *Assessing and Teaching 21st Century Skills¹* (ATCS21), ami az oktatási rendszerek 21. századi igényeknek megfelelő átalakítását, az átalakítás lehetőségeinek áttekintését célozta meg.

Miután a *Lisszaboni célok* megvalósításának időpontja 2010 volt, a jövőre vonatkozó célok folytatásaként megfogalmazódott az *Európa 2020 stratégia*, mint *Lisszaboni célok II*. A 2020-ig megvalósítandó célok között előkelő helyen szerepel a magas színvonalú formális oktatás és tréning, ami biztosítja, hogy a tagországok képesek legyenek alkalmazkodni a gyorsan változó gazdasági környezethez, továbbá segíti a munkaerőpiaci viszonyok javulását (World Economic Forum, 2010).

Az IKT oktatásra és tanulásra gyakorolt hatásának indikátorai

1973 óta beszélhetünk internetről, 1977 a személyi számítógép megjelenése, 1989 a www debütálása – új elvárások az IKT és az oktatás kapcsolatát tekintve, 1998 a nyílt forráskódú programok megjelenése, 2001 a dotcomösszeomlás, majd 2005 – web 2.0, az írható web, ami alapjaiban változtatta meg az internetezési és ezzel párhuzamosan a tanulási szokásokat (White, 2008). Mindennek következtében az IKT nem rendelkezik több évszázadra visszatekintő oktatási tradícióval, az elmúlt, leginkább egy-két évtized hatásairól beszélhetünk.

¹ 21. századi készségek tanítása és mérése projekt

Annak ellenére, hogy a technológia, bár különböző szinten és elterjedtséggel, de 25–30 év óta az oktatási rendszerek részét képezi, mégsem fogalmazódtak meg meg egységesen nemzetközi szinten azok az indikátorok, amelyek mentén konstruktívan összehasonlíthatóak lennének az egyes oktatási rendszerek aszerint, mennyire sikerült a technológiát integrálniuk az oktatás folyamatába (Scheuermann – Pedró, 2009). A jelenleg létező és rendelkezésre álló indikátorok, illetve adatok döntő többsége a 80-as években is vizsgált tényezőkről adnak információt (diákok számítógéphez és internethez való hozzáférése, egy főre jutó számítógépek száma stb.). Ezek azonban, bár lényegesek, kevésbé jellemzik azt, hogy az egyes iskolák hogyan használják, hogyan integrálták az IKT-eszközöket mindennapi tevékenységükbe. Az IKT-használat milyensége és kevésbé a szükséges mennyisége határozza meg azt, ahogy ezek az eszközök hozzájárulnak a diákok ismereteinek, képességeinek fejlődéséhez (OECD, 2004).

A hazai empirikus kutatások túlléptek a csak a bemeneti indikátorok (*input indicators*), azaz a csak az alkalmazott eszközök típusát és mennyiségét vizsgáló kérdéseken. Ezek mellett megjelentek a használatra vonatkozó indikátorokat (*utilisation indicator*) célzó, azaz az iskolavezetők, pedagógusok, leendő pedagógusok és diákok IKT kompetenciájára, IKT-használati szokásaira (Hunya et al., 2006; Hunya, 2011) és a használat típusára (játék, oktatási szoftver, e-mail stb.), gyakoriságra vonatkozó felmérések (ITTK, 2007). Ám mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban is keveset tudunk a kimeneti indikátorokról; arról, hogy az egyes tantárgyaknál mennyire hatékony, mennyire segíti elő a technológia az ismeret és képességelsajátítás folyamatát (Scheuermann – Pedro, 2009).

Összefoglalva: a technológia tanulási és tanítási folyamatot átalakító erejére jelen pillanatban kevés, és főleg esettanulmány keretein belül született empirikus bizonyíték áll csak rendelkezésre, melyek összehasonlíthatósága az alkalmazott módszerek, megközelítések különbözősége miatt problémás. Ezt már – a PISA 2006-os adatok elemzése kapcsán – az OECD és az Európai Bizottság is felismerte, és megfogalmazta a széleskörű, mind mennyiségi, mind minőségi tényezőket az oktatás különböző szintjein figyelembe vevő, komplex, nemzetközi indikátorrendszer kidolgozásának szükségességét. Ennek megvalósulását olyan jelentős nemzetközi szervezetek, mint az UNESCO vagy a Világbank is támogatta és támogatja, aminek hatására az Európai Bizottság (*Indicators on ICT in Education* címmel) 2008 novemberére és 2009 októberére között, továbbá a CRELL (Center for Research on Lifelong Learning) 2009-ben elindított egy vonatkozó kutatási projektet (*Investigating the Influence of ICT on Educational Performance*).

A kutatási eredmények hiánya ellenére azonban általánosan elfogadott, hogy az IKT fontos szerepet játszik az oktatás és tanulás átalakításában, átalakulásában, modernizálásában, a 21. században már senki sem kételkedik az IKT oktatásban betöltött szerepének fontosságában.

A technológia tanulásra-tanításra gyakorolt hatását számos oldalról közelíthetjük meg. Nem létezik egyetlen, mindenki által elfogadott elmélet. Az oktatásban alapvetően két célból használunk különböző technológiai eszközöket, melyek között a mai napig kiemelt helyet foglal el a számítógép: (1) megtanítjuk a diákokat arra, hogyan használják az adott eszközt, illetve (2) az adott technológia segítségével fokozzuk az oktatási módszer

hatékonyágát, a diákok aktivitását, illetve sikeresebbé tegyük a tanítás-tanulás folyamatát, beleértve az értékelés módszereit, eszközrendszerét is. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a technológia csak egy eszköz, amely új lehetőségeket biztosít; nem szabad, hogy a technológia cél legyen.

Általános, minden szinten előforduló jelenségként fogalmazhatjuk meg azt a helytelen, ugyanakkor tartósnak bizonyuló megközelítést, amikor a technológia az oktatás elé kerül, amikor előtérbe kerülnek a különböző IKT-s eszközök, és elhalványul a módszertan, háttérbe szorul mindaz, amiért elkezdtük használni az adott IKT-s eszközt. A technológia oktatásban való használatának egyik legnagyobb csapdája, amikor az oktatás résztvevői először magára a technikára fókuszálnak, esetleg csak később kerül elő, hogy az adott eszközt hogyan is lehetne oktatási célokra hasznosítani, az oktatás részévé tenni.

Az IKT hatása a diákok ismeretszerzési, tanulási szokásaira és ennek oktatási következményei

A fiatalok, a netgeneráció által használt eszközöket tekintve kétség kívül, hogy a technológia hatással van, és a jövőben lesz is mind a formális, mind az informális tanulásra. Az új lehetőségek mellett jelentőségüket növeli az új, felnövekvő generáció attitűdje és elvárása, mely jelentősen különbözik a korábbi generációk attitűdjétől, elvárásaitól, tanuláshoz való hozzáállásától (Oblinger, D. – Oblinger, J., 2005). A netgeneráció tagjai alapvetően más típusú oktatást, más típusú oktatási módszereket igényelnek, mások a lehetőségeik, amik determinálják életstílusukat, elvárásaikat az oktatás vonatkozásában is. Ha valamilyen problémával, kérdéssel szembesülnek, rákeresnek az interneten, különböző

fórumokon, egymástól kérdeznak, és egyre kevésbé fordulnak tanáraikhoz, akik korábban még a tudás fő forrásai voltak. Az iskolán kívüli *online* tanulási tapasztalatok száma drasztikusan növekszik, a diákok egyre több időt töltenek el különböző technológiai eszközök használatával, ezért nem hagyhatjuk figyelmen kívül az informális tanulás trendjeit. Képességfejlődés, tudásépítés és tudásmegosztás szemszögéből éppoly értékesek lehetnek az informális tanulás keretein belül gyűjtött tapasztalatok, mint a formális oktatás során tanultak.

Mindezek új problémákat és kihívásokat támasztanak az iskolákkal és oktatókkal szemben. A tanár többé már nem a tudás kizárólagos birtokosa, viszont meg kell küzdenie a diákok részéről jelentkező új igényekkel, továbbá a diákok felszínes olvasási és tévézési szokásaiból, a kritikai gondolkodási képesség viszonylagos hiányából, az interneten, különböző médian talált információ hitelességének megítélési problémáiból eredő újabb feladatokkal.

A hardver oldaláról megközelítve, egyre növekvő szakadék van az iskolák többségének IT környezete és a netgeneráció tagjai által használt technológiák között. A tanulók modernebb és fejlettebb technológiákkal találkoznak hétköznapjaik során, mint amit a legtöbb iskolában elérhetnek. Éles ellentét mutatkozik abban, ahogy a diákok az iskolán kívül és az iskolán belül használják a különböző technológiákat. A diákok különböző IKT-s képességekkel jönnek az iskolába: blogokat készítenek, podcastingolnak, twittereznek, filmeket töltenek le és fel, programokat cserélnek, képeket, filmeket és zenét szerkesztenek, különböző IKT-s eszközöket használnak (számítógép, mobiltelefon, okostelefon, Xbox, PlayStation, Nintendo stb.) ugyanakkor

ezeket a képességeket kevésbé tudják hasznosítani a formális oktatás keretein belül, sőt előnyük sem mutatkozik IKT-s készségek fejlettsége terén a hagyományos értékelés során. Egy 23 országra kiterjedő kutatás szerint általános jelenség, hogy relatív ritkán használnak a tanárok a tanórán különböző IKT-s eszközöket, ha használnak, akkor is leggyakrabban *office* szoftvert, vagy a tanultak drillezésére, gyakorlására alkalmas programot, amelyek viszont kevésbé részei a diákok informális közegben történő technológiahasználatának (Law et al., 2008). Az iskolai számonkérés is főleg ezekre a területekre korlátozódik, melyekkel a diákok kevésbé foglalkoznak informális tanuláskoruk során.

Paradigmaváltás szükségessége az oktatásban

Thomas Kuhn nevéhez köthetően paradigmaváltásról beszélünk, ha a régi, addig létező módszerek és elméletek nem elegendőek az újonnan keletkező problémák megoldásához, továbbá amikor az új információk, tények minőségileg átalakítják, és mennyiségileg gazdagítják a tudós világát. A 21. század elején szemtanúi lehetünk egy ilyen paradigmaváltásnak. A 21. század és a 20. század diákjai között olyan mértékű különbség van, ami nemcsak, hogy új igényeket támaszt az oktatás felé, de ezek az új igények már nem kivitelezhetők a hagyományos módszerekkel. Ennek hatására kialakult az igény egy új típusú iskola iránt. Az ezredforduló óta az oktatási rendszerek egyre növekvő nyomás alá kerültek és kerülnek, hogy integrálják a különféle technológiai eszközöket, továbbá azok segítségével lehetőséget biztosítsanak a diákoknak a 21. században kulcsfontosságúnak tartott képességek és kompetenciák elsajátítására (UNESCO, 2002), és úgy alakítsák át mérés-értékelési rendszerüket, hogy az alkal-

mas legyen ezen új kompetenciák vizsgálatára is.

Nem kétséges, hogy a technológia új lehetőségeket ad a nevezett kompetenciák és képességek innovatív módon történő elsajátítására, oktatásba történő integrálására, és megvan az a képessége, hogy alapjaiban megváltoztassa, transzformálja az oktatást. A lehetőségekről, módszerekről, egy 21. századi követelményeknek megfelelő iskola felépítéséről részletesebben lásd *A 21. század iskolája* című (Kárpáti et al., 2008) könyvet. Ebben a folyamatban a tanárképzés intézményeinek kell a vezető szerepet betölteniük az IKT-alapú tanárképzés teljeskörű megvalósításával. Ennek támogatására az utóbbi néhány évben számos nagy nemzetközi szervezet (OECD, UNESCO) kutatásokat indított.

Az EU által megnevezett, fent ismertetett 2010 kítűzések Magyarországon is kikényszerítették a „digitális paradigmaváltást”. Ez hazánkban abban manifesztálódott, hogy 2004 óta – a PISA-sokk hatására bekövetkező kompetenciaalapú oktatás bevezetése hatására – nem a számítástechnikai alapszerepek oktatása a cél, hanem a digitális írástudás képességrendszerének megalapozása és fejlesztése. A diákok intenzív, iskolán kívüli IKT-használata, illetve a kompetenciafejlesztés következtében ezen a téren lemaradásunk alig érezhető, az IKT-kompetenciák autentikus vizsgálata és az oktatás ehhez kapcsolódó korszerűsítése, a tanárok széles körében történő paradigmaváltás azonban még előttünk álló lényeges közoktatási feladat.

Az IKT oktatásba történő integrálásának útjai

A technológia tanításba, tanulásba történő integrálását több oldalról támogathatjuk mindenképp szem előtt tartva, hogy ne a techno-

lógia határozza meg a változtatások irányát, az a változtatások katalizátora legyen. A továbbiakban felsorolt lehetőségek külön-külön a hatékony integráció szükséges, de nem elégséges feltételei (1): mind a formális (iskolai), mind az informális (otthoni) tanulás során megfelelő felszerelés (hardver és szoftver) biztosítása; (2) nemzeti tantervben való megjelenés; (3) tanárképzésbe történő integráció; (4) a magas tétellel (high stake) bíró mérésekben történő megjelenés.

Az ezredforduló környékén számos ország jelentős beruházást indított el a technológia oktatásba való integrálása, a technológia oktatásban betöltött szerepének növelése és javítása érdekében. Ennek hatására a PISA-adatok 2000 és 2003 között nemzetközi szinten exponenciális növekedést detektáltak az IKT oktatásban történő jelenlétét illetően (OECD, 2004). Három év alatt jelentős mértékben javult az egy diákra jutó számítógép és internetes kapcsolat aránya, azonban a befektetések főképp hardveres fejlesztések voltak. Ez a jelenség hazánkban is tapasztalható volt, 2000 és 2004 között a magánéletben és a munkahelyen is elvárássá vált a számítógép- és internethasználat (ITTK, 2007).

A formális tanulást támogató eszközbeszerzések tekintetében Magyarországon nemzetközi szinten is korainak volt nevezhető a Sulinet program, amely 1997-ben indult azzal a céllal, hogy internetre csatlakoztassa és számítógépekkel szerelje fel az iskolákat; majd a géppark fenntarthatóságát, fejlesztését biztosítandó 2005-ben a Közoktatási informatikai fejlesztési program. Nagy visszhangot keltett a digitális zsúrkocsi és bőrrönd, továbbá az iskolák interaktív táblához juttatását megcélzó program, utóbbi célja, hogy 2010-re az osztályok felét felszerelje (interaktív tábla, projektor és számítógép). Szintén 2010-ig kitű-

zött cél volt az egy diákra jutó számítógépek számának arányán tovább javítani (1:6 arány elérése), továbbá a tanárok felét saját notebookhoz juttatni. Mindezek ellenére 2006-ban a tantermek 19%-a volt csak számítógéppel felszerelve (EU-átlag 68%), illetve a tanórák kb. 3%-ban kapott helyet a technológia, ott is a korábban alkalmazott oktatási módszer támogatására használták a számítógépet. Az Európai Bizottság 2000-es javaslata szerint az általános iskolában minden nyolc, középiskolában minden hat diákra kellene, hogy egy számítógép jusson. A hazai adatokat tekintve ez az arány 2009-ben (a számolásból kizárva az elavult és működésképtelen számítógépeket) 1:27-hez (Kárpáti – Horváth, 2009); míg 2011 elején hazai reprezentatív minta alapján az általános iskolák vonatkozásában 1:15-höz, ha kizárjuk az elemzésből a hatéves és annál idősebb, azaz elavult számítógépeket, 1:19-hez (Tóth et al., 2011).

A nemzetközi viszonylatban relatív alacsony technológiahasználat egyik oka a tanárok technológiához való hozzáállása. 2006-ban még a tanárok 96%-a gondolta úgy, hogy az informatika oktatása külön tantárgy keretein belül történjék (EU-átlag 54%), és csak 36% mondta azt, hogy más tantárgy keretein belül is tanítani kellene az informatikai műveltséget (EU-átlag 76%). Az általános iskolai tanárok 32%-a szerint felesleges ezen eszközök használata (EU-átlag 3%). Jelenleg a TÁMOP- és TIOP-pályázatok nyújtanak lehetőséget a technológiaalapú iskolai fejlesztésekhez. A kormány az informális tanulás, azaz az otthoni géphasználat terjedését hivatott segíteni a 2006-ban zárult, sikerességét sokat vitatott Sulinet Express programmal.

A legtöbb esetben a felülről lefelé irányuló, *top-down* koncepció volt megfigyelhető, azaz építsük ki a technológiát, szereljük fel az

iskolákat, majd az integráció, az eszközök adaptációja jön magától – „*build it and they will come*” (Scheuermann – Pedró, 2009). Feltételezték, hogy egy idő után mind a tanárok, mind a diákok elkezdik kreatívan használni a technológiát. Ebből adódóan a legtöbb országban gyakran felmerülő kérdés, hogy mikor fog kifizetődni a beleinvestált pénz, vajon a technológia jelenléte beteljesíti a hozzá fűzött elvárásokat?

Az elvárás, miszerint ahogy bekerül a technológia a tanterembe, a tanárok elkezdik produktívan használni, s ezáltal jelentős mértékben átalakul a tanítási és tanulási folyamat, nem volt teljesen realizisztikus, amit a magyar tanárok IKT-hoz való hozzáállásával kapcsolatos számok is mutatnak (lásd fent). Ennek ellenére ez a lépés, a technikai feltételek megteremtése, a környezet biztosítása elkerülhetetlen volt. A hosszabb távú hatékony használat feltétele azonban az is, hogy az elavult eszközöket lecseréljék, a programokat frissítsék, ami ismét plusz költséget jelent a kormányzatok számára. Ennek biztosítása a kezdeti lelkesedés lankadása után már több ország esetében problémás.

Az integráció segítésének egy lényeges pontja, ha az IKT megjelenik a különböző nemzetek tanterveiben, amik meghatározzák, hogy a diákok hogyan, illetve mire használják a különböző technológiai eszközöket a formális oktatás keretein belül. Hazánkban külön informatika órán tanulják a diákok az eszközök használatát, ennek fényében a fent említett eszközpark is általában elzárt számítástechnika termekben található, és a kereszt-tantervi kompetenciák tanítását célzó IKT-integráció csak abban az esetben valósulhat meg, ha az adott óra a fent említett termekben zajlik. Központilag minden egyes tantárgy tekintetében az IT-alapú tanítást támo-

gatja és segíti a 2004-ben indult tananyag-adatbázis, a Sulinet Digitális Tudásbázis (SDT; <http://sdt.sulinet.hu>) program. Nemzetközi viszonylatban több országban nincs külön informatika óra, hanem a többi tantárgy keretein belül sajátítják el a diákok a hatékony IKT-használathoz szükséges ismereteket, képességeket, kompetenciákat.

Az eszközök használatának szükséges feltétele, hogy az megjelenjen a tanárképzésben, illetve a tanártovábbképzésben is. Ez nem kis kihívás elé állítja a tanárképzést, miután az IT-s eszközök hatékony integrációjához nem elegendő az eszközök használatának megtanítása, az IKT-s képességek fejlesztése. Még az sem elegendő, ha a tanárok, illetve leendő tanárok megismerik a különböző webes alkalmazásokat, megtanulják, hogyan alkalmazhatók azok a mindennapi tanítás során, illetve ha gyakorlottá válnak multimédiás anyagok magas színvonalú készítésében, holott utóbbi elkerülhetetlen feltétele az IKT-ban rejlő interaktív potenciál tanítási-tanulási folyamatban történő kiaknázásában. Filozófia, nézet, tanításról kialakított kép, pedagógiai megközelítés, módszertani repertoár, mérés-értékelési módszertan váltása, tanár- és diák szerep megváltoztatásáról van szó, ami lehetővé teszi, hogy a tanárok az IKT-t mint pedagógiai eszközt és ne célt sajátítsák el, továbbá a technológia a diákok közötti kollaborációt, a közösségi szinten történő aktív kommunikációt és a hatékonyabb tudásépítést és tudásmegosztást támogassa. Ezt a folyamatot nehezíti a technológia rapid fejlődése, változása, aminek hatására nemcsak egy eszköz használati módját, hanem egy új típusú gondolkodásmódot, nyitottságot is el kellene sajátítani. Miután a technológia gyors változása következtében valószínű, hogy amire az adott eszköz, szoftver élesben használat-

ra kerül, már jelentős mértékben átalakul a fejlesztések következtében. A fentiek megvalósításához azonban jelentős mértékű szerepváltásra van szükség mind a tanár, mind a diák oldaláról nézve.

Az IKT iskolai alkalmazása, oktatásba történő bevonása nemcsak az újabb eszközök tantermi megjelenésével és azzal párhuzamosan a tanárok IKT-s módszertani repertoárjának növelésével lehetséges, hanem az iskolai mérés-értékelés folyamatába történő integrálással is. Mindez csak akkor járul hozzá hatékonyan az oktatás fejlesztéséhez, ha nem a megjelenő technikákhoz keressük a felhasználás lehetőségeit, azaz nem a technológia a cél, hanem az oktatás valós problémáinak megoldásában alkalmazzuk azokat (lásd Csapó et al., 2009). A papíralapú tesztelésről a számítógépalapú tesztelésre való áttérés nemzetközi és hazai tendenciáiról lásd a szerző *Iskolakultúrában* megjelent cikkét (Molnár, 2010). Az IKT nemzetközi mérésekben való másik megjelenési formája az IKT-műveltség vizsgálata, ami szintén számos jelentős, oktatással kapcsolatos nemzetközi vizsgálat tárgya lett (például: PISA, PIRLS, NAEP, TIMSS, SITES).

Az IKT trendjei az oktatás szemszögéből – prognózis

A következőkben áttekintünk hat technológiával kapcsolatos eszközt, módszert, eljárást, megközelítést, trendet, amelyek várhatóan jelentős hatással bírnak a jövő oktatására és tanulására nézve:

(1.) Nyílt forráskódú szoftverek, mind a számítógépalapú értékelés elterjesztése területén (lásd például TAO), mind az oktatás szervezésében, folyamatában (pl. Moodle). E szoftverek esetében a felhasználó módosíthat a programon, mert azt felhasználói jog nem

korlátozza, ezért kisebb a telepítési költség, ingyenes a tartalomhoz való hozzáférés stb.

(2.) Közösségi hálózatok, web 2.0 technológia. Ezek a mindennapi életben és az informális tanulás során alkalmazott programok, amelyek alapvetően megváltoztatták az emberek egymással való kapcsolatát, kapcsolattartási szokásait, a kommunikáció módját (*Iwiw, MySpace, Facebook, Flickr, YouTube, Twitter, LinkedIn, Wikipédia*, podcastok), alkalmasak arra, hogy a bennük rejlő lehetőségeket kihasználva integráljuk azokat az oktatás folyamatába. Esettanulmányok keretein belül erre példákkal már találkozhatunk is. A web 2-es technológia mellett várhatóan jelentős ismertszerzési szerepet tölt be a szemantikus web, a web 3.0.

(3.) Kollaboráció és tudásmegosztás. A különböző web 2-es programok lehetővé teszik a közös dokumentumszerkesztést, más *peer-to-peer* programok segítik a kommunikációt (*Skype*), illetve tartalomcserét (*BitTorrent*), a virtuális világok (*Second Life*) egy szimulált oktatási környezetet teremthetnek. Mindezek alkalmazásakor a tanár szerepe jelentősen változik, és mint mentor jelenik meg a tanulási-tanítási folyamatban.

(4.) Mobiltechnológia, mobiltanulás, 1:1 tanulás. Az utóbbi időben megjelentek a kis költségű, oktatásra kifejlesztett számítógépek (pl.: ASUS EEE PC, Intel Classmate, XO), amelyek segítségével feltételezhetően 2020-ra megvalósul a *minden diáknak egy számítógép* célkitűzés. Ezzel párhuzamosan terjednek az interneten keresztül telepítés nélkül futtatható szoftverek és a felhőszámolás (*cloud computing*), melyek lehetővé teszik az olcsóbb, gyengébb gépek oktatási használatát.

(5.) Személyre szabott tanulás és értékelés. Az interneten bárholnan elérhető, ingyenes tudástárak, bárholnan elérhető online doku-

mentumok, mérés-értékelést biztosító feladatbankok személyre szabottá teszik az oktatást.

(6.) A tanulási tér újradefiniálása, tanulási határok nélkül. A hagyományos frontális oktatást lehetővé tevő osztálytermek helyét átveszik az együttműködést, kereszttanterviséget segítő felépítésükben, kinézetükben is motiváló tanulási terek. A távoli jövőben átdefiniálódik a 45 perces órákra tagoló oktatás, miután az iskolák megteremtik az állandó, mindenhol megvalósítható tanulási feltételeit.

Mindezek közül a különböző IKT-alapú módszerek, web 2-es alkalmazások, podcasting, virtuális tanulási terek, legújabb technológiai eszközök, számítógépalapú mérés-értékelés alkalmazásával találkozhatunk a hazai oktatásban, főleg a felsőoktatásban, ám alkalmazásuk szűk körű, néhány kurzus keretein belül

történik, általános jelenségről nem beszélhetünk. A közeli jövőben az IKT-által generált reform még erősebb hatást gyakorol a felsőoktatásra és az elszigetelve működő kisebb reformtörekvések, új módszerek, jó gyakorlatok alkalmazása, általános tendenciává válik, ami, ahogy egyre több tanár „megfertőződik” a lehetőségekkel, módszerekkel, fokozatosan begyűri a közép és általános iskolai gyakorlatba is, ahol jelen pillanatban még sporadikusabb az IKT-használat helyzete.

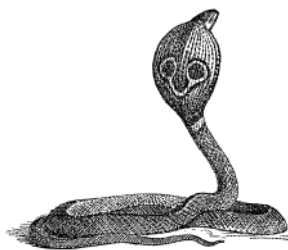
A tanulmány a TÁMOP 3.1.9/08/01 kutatási program, az Oktatásméleti Kutatócsoport és az MTA–SZTE Képességkutató Csoport keretében készült. A tanulmány írása idején Molnár Gyöngyvér Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesült.

Kulcsszavak: *IKT, oktatás és tanulás*

IRODALOM

- Cisco – Intel – Microsoft (2009): *Transforming Education: Assessment and Teaching 21st Century Skills*. <http://atc21s.org/>
- Csapó Benő – Molnár Gy. – R. Tóth K. (2009): Comparing Paper-and-pencil and Online Assessment of Reasoning Skills: A Pilot Study for Introducing Tao in Large-Scale Assessment in Hungary. In: Scheuermann, Friedrich – Björnsson, Julius (eds.): *The Transition to Computer-Based Assessment: New Approaches to Skills Assessment and Implications for Large-scale Testing*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg • [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/1111111/8713/1/reqno_jrc49408_final_report_new\(1\)%5b1%5d.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/1111111/8713/1/reqno_jrc49408_final_report_new(1)%5b1%5d.pdf)
- Hunya Márta – Dancsó Tünde – Tartsayné Németh Nóra (2006): Informatikai eszközök használata a tanítási órákon. *Új Pedagógiai Szemle*. 7–8, 163–177. • <http://www.ofi.hu/tudastar/informatikai-eszkozok-090617>
- Hunya Márta (2011): Az eLEMÉR keretrendszeréről. • <http://ikt.ofi.hu/ikt-onertekelo-keretrendszer/keretrendszerol>
- ITTK (2007): *Magyar információs társadalom jelentés 1998–2008. Jelentés az elmúlt évtizedről*. ITTK, Budapest • http://www.ittk.hu/images/stories/bmel/evkonyv/ittk_mitj_1998-2008.pdf
- Kárpáti Andrea – Molnár Gy. – Tóth P. – Főző A. (szerk.) (2008): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest • <http://download.microsoft.com/documents/hun/learning/books/21.szazad.pdf>
- Kárpáti Andrea – Horváth Ádám (2009): National Policies and Practices on ICT in Education in Hungary. In: Plomp, Tjeerd – Law, N. – Anderson, R. – Quale, A. (eds.): *Cross-National ICT Policies and Practices in Education*. Information Age Publishing, Charlotte, NC, USA, 349–368.
- Kozma, Robert B. (2008): Comparative Analysis of Policies for ICT in Education. • http://robertkozma.com/images/kozma_comparative_ict_policies_chapter.pdf In: Voogt, Joke – Knezek, Gerald (eds.): *International Handbook on Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer, New York <http://www.google.hu>
- Law, Nancy – Pelgrum, W. J. – Plomp, T. (eds.) (2008): *Pedagogy and ICT Use in Schools around the World*.

- Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Comparative Education Research Center, Hong Kong
- Molnár Gyöngyvér (2010): Technológia-alapú mérés-értékelés hazai és nemzetközi implementációi. *Iskolakultúra*. 7–8, 22–34. • <http://epa.oszk.hu/00000/00011/00149/pdf/2010-07-08.pdf#page=22>
- Oblinger, Diana G. – Oblinger, James L. (eds.) (2005): *Educating the Net Generation*. EDUCAUSE. <http://www.educause.edu/educatingthenetgen>
- OECD (2004): *Are Students Ready for a Technology Rich World? What PISA Studies Tell Us*. OECD, Paris • <http://www.oecd.org/dataoecd/28/4/35995145.pdf>
- Scheuermann, Friedrich – Pedró, Francesc (eds.) (2009): *Assessing the Effects of ICT in Education. Indicators, Criteria and Benchmarks for International Comparisons*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg • <http://www.scribd.com/doc/33779778/Assessing-the-effects-of-ICT-in-Education-indicators-criteria-and-benchmarks-for-international-comparisons>
- Tóth Edit – Molnár Gy. – Csapó B. (2011): Az iskolák IKT felszereltsége – helyzetkép országos reprezentatív minta alapján. *Iskolakultúra*. Benyújtás alatt.
- UNESCO (2002): *Information and Communication Technologies in Teacher Education*. UNESCO, Paris. • <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533e.pdf>
- White, Gerry (2008): *ICT Trends in Education. Teaching and Learning and Leadership Digital Learning Research*. Australian Council for Educational Research • http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=digital_learning
- World Economic Forum (2010): *The Lisbon Review 2010*. World Economic Forum, Switzerland. • <http://www.weforum.org/pdf/Gcr/LisbonReview/TheLisbonReview2010.pdf>



AZ IDEGEN NYELVEK TANULÁSA ÉS A NYELVTUDÁS

Nikolov Marianne

az MTA doktora (DSc), egyetemi tanár,
PTE BTK Angol Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék
Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences, Stanford University
nikolov.marianne@pte.hu

A magyar társadalomban két évtizede egybe-
cseng a szülők, diákok, tanárok, intézmények,
döntéshozók és munkaadók véleménye az
idegennyelvtudás fontosságáról. Nincs még
egy területe az oktatásnak, amelynek céljait
ennyi ideje ilyen összhang jellemezné. A hasz-
nálható nyelvtudást tanúsító dokumentumot
a közvélemény és az oktatáspolitikai kiemel-
ten magasra értékeli. Annak ellenére, hogy a
kilencvenes évek eleje óta rendkívüli ráfordí-
tások árán többnyire előnyükre változtak a
nyelvtanulás, nyelvtanítás körülményei a
közoktatásban és a nyelviskolákban, valamint
az élet minden egyéb területén is egyre több
lehetőség áll a tanulni vágyók rendelkezésére,
továbbra sem lehetünk elégedettek. Fontos
eredmény, hogy az önbevalláson alapuló fel-
mérések szerint hazánkban dinamikusan nőtt
azok száma, akik tudnak idegen nyelveken.
Ugyanakkor kérdés, hogy a folyton változó
szükségleteknek mennyiben tudnak megfele-
lni. Másképpen fogalmazva, sok függ attól,
hogy a rendelkezésre álló adatokat milyen
keretben és mihez képest értelmezzük: a po-
hár félig tele van-e, vagy félig üres.

Tanulmányomban nem törekszem teljes-
ségre. Néhány olyan területet emelek ki,
amelyek jól dokumentálják a hazai sikereket,

a gondokat, illetve a további fejlesztés lehetőségeit. A következő problémaköröket elemzem röviden az ezredforduló óta eltelt évtized nemzetközi és hazai kutatásainak eredményeire alapozva: (1) a nyelvtudás szintje és a nyelv-
választás, (2) a nyelvtanulásra fordított idő,
(3) az osztálytermi folyamatok, (4) a nyelvtu-
dás mérése és dokumentálása. Végül néhány
javaslatot fogalmazok meg.

A nyelvtudás és a nyelvválasztás

A magyar lakosság nyelvtudásáról önbevallá-
son alapuló adatok állnak rendelkezésünkre.
Az elmúlt két évtizedet dinamikus fejlődés
jellemezi: elsősorban a fiatalabb és iskolázot-
tabb korosztály nyelvtudása javult, főként
angolból. Az idegen nyelven beszélők aránya
jelentősen emelkedett: a kilencvenes évek
elejére jellemző közel 12 százalékról, a 2001-es
népszámlálás adatai szerinti 19 százalékra, il-
letve a 2001-es európai felmérésben közzétett
25 százalékról 2005-re 29 százalékra nőtt azok
száma, akik tudnak egy idegen nyelven.
2006-ban már a magyar válaszadók 42 száza-
léka állította, hogy egy idegen nyelven el tud
beszélgetni, illetve 27 százalék két nyelven
(*Eurobarometer*; 2001, 2005, 2006, 10.). Bár a
hazai és a nemzetközi adatgyűjtési eljárás és

a minták különbségei miatt az adatokat csak óvatosan hasonlíthatjuk össze, a kedvező trend egyértelműen látható, és napjainkra valószínűleg tovább javult (Nikolov, 2007). Ugyanakkor messze elmaradunk az európai nyelvpolitikai céloktól, amelyeket a Nemzeti alaptanterv is tartalmaz: az anyanyelvén kívül további két nyelven tudó, nyitott, toleráns állampolgárokra van szükség, akik használható szintű nyelvtudásuk segítségével képesek külföldön idegen nyelven tanulni, munkát vállalni, és nyelvtudásukat személyes szükségleteikre, szakmai fejlődésük érdekében hatékonyan használni.

A nyelvválasztásra vonatkozó adatok egyértelműen mutatják a nemzetközi trendekkel egybeeső hazai elmozdulást az angol nyelv felé. Bár a 2005-ös európai *Eurobarometer* felmérés szerint a magyarok 85 százaléka szerint angolul, 73 százaléka szerint németül kellene tanulniuk az iskolásoknak, mivel a közoktatásban nem mindenki tanul két idegen nyelvet, a nyelvválasztás az angol és/vagy német kérdésévé alakul. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy egyre többen szeretnének angolul tanulni, és egyre kevesebben németül. A nyolcadikosok nyelvtanulási attitűdjeit és motivációját vizsgáló nagymintás reprezentatív longitudinális vizsgálat eredményei alátámasztják a fentieket. Két kategória rajzolódik ki a tanulók válaszaiból: a világnyelv (angol) és a nem világnyelvek (német, francia, olasz, spanyol, orosz) (Dörnyei *et al.*, 2006), és a diákok többsége rendre első helyen az angolt választja.

Az angol előretörését jól mutatják az érettségizők és nyelvvizsgázók számának statisztikai adatai. A 2008/2009-es tanévben kétszer annyi diák érettségizett angolból, mint németből (Nikolov *et al.*, 2009a, 160.). A nyelvvizsgázók számának változásából még nagyobb

arányú átrendeződés látható: 2000-ben angolból és németből 25 052 és 15 481 fő, míg 2009-ben 114 572 és 42 300 fő tett sikeres nyelvvizsgát (Nyelvvizsga-statisztikák, link 1). Kilenc év alatt az angolból vizsgázók száma több mint négy és félszeresére, míg a németeseké közel háromszorosára nőtt. Ugyanakkor az angolból nyelvvizsgázók aránya több mint két és félszerese a németesekének, ami magasabb, mint az érettségik esetében.

A nyelvtanulás és a nyelvtudás szorosan összekapcsolódik az esélyegyenlőséggel. Alapvető kérdés, hogy a diákok mely életkorban, milyen minőségű nyelvtanulási lehetőséghez férnek hozzá, melyik nyelvet tanulják, és milyen szintre jutnak el a tanult nyelvekből. A közoktatásban végzett kutatások egyértelműen azt mutatják, hogy a jobb érdekérvényesítésű és szociokulturális szempontból előnyösebb háttérű diákok inkább angolul, míg a leszakadók inkább németül vagy egyáltalán nem tanulnak nyelvet. Mivel az iskolák nem képesek minden diák számára biztosítani a szabad nyelvválasztást, bizonyos kritériumok alapján „jutalomként” teszik hozzáférhetővé a népszerűbb angolt, illetve a jobb minőségű programokat (Nikolov, 2007).

Kevés konkrét adat áll rendelkezésünkre arra vonatkozóan, hogy milyen szintű nyelvtudás jellemzi a magyar lakosságot. A közoktatásban több nagymintás felmérés valósult meg az angol és német nyelvből az ezredforduló óta. Az eredmények azt mutatják, hogy a tanulók nyelvtudása rendkívül széles skálán helyezkedik el, és angolból rendre kedvezőbbek az eredmények, mint németből (a részleteket lásd Nikolov, 2007). Ennek okai abban keresendők, hogy a nyelvtanulási lehetőségeket igen nagy eltérések jellemzik. Az intézmények a minél korábbi és magasabb óraszámban kínált angoltanulási lehetőségekkel csáb-

bíják magukhoz a szülőket, és a gyerekeket képességeik és nyelvtudásuk alapján szervezik csoportokba. A legjobbak tanulnak emeltszintű programokban, magasabb óraszámban, elsősorban angolul, illetve az egyre népszerűbb, két tanítási nyelvű általános iskolai osztályokban, míg a kevésbé jó képességűek „normál” óraszámban angolul vagy németül, vagy felmentik őket a nyelvtanulás alól. A sokszínűség gyakran a nyelvtanulás folytonossága ellen hat, mivel egyre nagyobb nehézséget jelent a középiskolákban az eltérő nyelvtanulási háttérű és nyelvtudású diákokat csoportokba szervezni (Vágó, 2007).

A nyelvtudás szintjére vonatkozóan a nyelvi érettségik és a nyelvvizsgák eredményei szolgálhatnak kiindulási pontként, de sajnálatos módon nincs olyan longitudinális felmérés, amelyből a nyelvtudásszint változásaira következtethetnénk. A nyelvi érettségi vizsgák eredményei nem hasonlíthatóak össze évről évre, mivel nem alkalmaznak olyan statisztikai eljárásokat, amelyekkel az egyik tanév vizsgáján nyújtott teljesítményeket össze lehetne vetni a következő évvel. Ráadásul a közép- és emeltszinteket sem fejezik ki egységes skálán, így a közöttük levő különbség mértékét nehéz megítélni, és míg az előbbi belső, addig a második külső értékelésű vizsga. Egy szakértői elemzéses vizsgálat (Fazekas, 2009) segítségével a hatfokú európai skálán elhelyezték a 2008-ban angol és német nyelvből közép- és emeltszinten érettségizettek eredményeit (kivéve a két tanítási nyelvű, a nemzetiségi, illetve a nemzetközi érettségiket). A vizsgálat eredményei szerint az érettségizők harmincnegyzet százalékát érte el a hatfokú skálán a harmadikat (B1), és közülük öt százalék a negyediket is (B2), amely az emeltszintű érettségi és a középfokú nyelvvizsga szintje. Az érettségizők hatvanegy

százaléka a második (A2) szinten teljesítette a követelményeket, ami alapszintű nyelvtudást jelent, míg egy százalék volt sikertelen. Az eredmények angolból minden vizsgált kategóriában két százalékkal jobbnak bizonyultak a németnél, de az arányok azonosak. Ebből a vizsgálatból egyértelműen látható, hogy az érettségizők alacsony arányban érték el azt a nyelvtudásszintet, amely az önálló nyelvhasználó számára szükséges. Százból öt érettségiző nyelvtudása érte el a középfokot (B2), míg kétharmaduk az alapszintig jutott el négy-kilenc év nyelvtanulás után.

Ez nem azt jelenti, hogy a diákoknak csak öt százalékuk tudja középszinten valamelyik nyelvet, hanem hogy az emeltszintű érettségi-re jelentkezők alacsony aránya miatt torz a kép. Ennek oka, hogy az emeltszintű érettségi szerepét idegen nyelvből a külső nyelvvizsgák töltik be, ami az esélyegyenlőség ellen hat, mivel nem kevés anyagi áldozattal jár. A felvételi pontszámok kiszámításának rendszere felelős a helyzetért. A nyelvvizsgákért legfeljebb ötven pontot lehet beszámítani: harmincöt pont a középfokú, ötven pont a felsőfokú nyelvvizsga, de két nyelvvizsgára sem adható ötven pontnál több. Az emeltszintű érettségi negyven pontot ér, amit harminc százalék teljesítésével el lehet érni. A nyelvtanárok tapasztalata szerint a tanulók inkább azt a stratégiát követik, hogy a belső értékelésű közép-szinten nyelvi érettségit tesznek és mellé nyelvvizsgával plusz pontot szereznek, mint hogy az emeltszintű nyelvi érettségit teljesítsék (Nikolov et al., 2009b. 179.).

Közelítsük meg a kérdést a nyelvvizsgák oldaláról. A nyelvvizsgák korosztályos statisztikája azt mutatja, hogy 2009-ben az összes nyelvvizsgáló kétharmada a tizennégy és huszonnégy évesek közül kerül ki, többségük angolból és németből tett nyelvvizsgát. Rész-

letesebben: a 14–19 és 20–24 éves nyelvvizsgálók aránya angolból az összes vizsgázó harminchét, illetve harminc százalék, németből pedig harmincöt, illetve harminchat százalék ez az arány. A két nyelvből egy évben több mint százötven ezren tettek nyelvvizsgát, akik túlnyomó többsége a tizennégy és huszonnégy év közötti korosztályból került ki (Nyelvvizsga-statisztikák, link 2). Az is látható, hogy a fiatalabbak közül többen vizsgáznak angolból, mint németből, ami az angol iránti érdeklődés erősödését dokumentálja. Az adatok egyben azt is mutatják, hogy a nyelvvizsgák bevételének többsége ettől a korosztálytól származik. Az érettségi mellett a diákok jelentős része nyelvvizsgát is tesz, ami külön felkészülést, stresszt és költséget jelent.

A nyelvtanulásra fordított idő

A kilencvenes évek közepétől két egyre erősödő nemzetközi nyelvtanulási trend figyelhető meg, és mindkettő idehaza is tapasztalható. Az angol világnyelvvé, egyben a legkívánatosabb „árucikké” vált, amit az eddig elemzett hazai adatok is bizonyítanak. A másik világszerte tapasztalható jelenség, hogy a nyelvtanulás egyre korábbi életkorban kezdődik, ami egyben azt is jelenti, hogy egyre hosszabb időn keresztül egyre többen tanulnak főként angolul. Ez a jelenség a nyelvtanulásra fordított idő egyik aspektusa. A másik a nyelvtanulás intenzitása, a heti óraszámok alakulása. Lássuk először ez utóbbit.

A hazai nyelvoktatás európai összehasonlításban évek óta vezető helyet foglal el a nyelvtanulásra fordított óraszámokban. Első idegen nyelvet például Dániában hat tanéven át 510 órában, Finnországban és Svédországban hat vagy kilenc éven át 456–480 órában, Ausztriában kilenc évig 630 órában tanulnak a diákok teljes osztályokban. Ezzel szemben

Magyarországon legkevesebb kilenc tanéven át minimum 984 (heti három) nyelvórán tanulnak a középiskolát végzettek nyelvi csoportokban (Key data... 2005, 74.). A gimnáziumokban az átlagos óraszám 1363, a szakközépiskolákban 1240 (Vágó, 2007). Következésképpen a hazai közoktatásban átlagosan több mint kétszer annyi órában tanulnak egy nyelvet a diákok, mint másutt Európában – igen eltérő hatékonysággal, annak ellenére, hogy nálunk nyelvi csoportokban folyik a nyelvoktatás, míg Európa többi országában osztályokban.

A hatékonyabb nyelvtanulás biztosítására, a nyelvtudás fejlesztésére a közoktatásban 2004 őszén indult be a nyelvi előkészítő évfolyam (NYEK), amely szintén az óraszámok mennyiségének növelésére épít. A közoktatás rendszerét egy teljes tanévvel kibővítő NYEK a 9. évfolyamon heti tizenegy-tizennyolc órában teszi lehetővé egy vagy két idegen nyelv tanulását, ami igazi nyelvpedagógiai hungarikum. A program monitorozása folyamatosan zajlott, majd az első NYEK-es évfolyam öt tanéves programjának értékelése is megtörtént 2009 tavaszi félévét követően (a részletes jelentés elérhető: Nikolov et al., 2009a, itt csak a legfontosabb kutatási eredményeket emelem ki). A NYEK rendkívüli népszerűsége tett szert országszerte, főként a szakközépiskolák körében: a 2008/2009-es tanévben 346 osztály indult, a gimnáziumi és szakközépes osztályok száma közel azonos. A diákok többségét – tanáraik és az iskolavezetők szerint – kedvezőbb tanulási motiváció jellemzi, jobb a tanulmányi eredményük, korábban és több sikerrel tesznek nyelvi vizsgákat, mint a nem NYEK-es társaik. Az intenzív nyelvtanulással töltött tanévről egyértelműen pozitívabb a diákok, tanárok, szülők és intézményvezetők véleménye, mint a NYEK-et követő

négy tanév tapasztalatairól. Visszatekintve, az első érettségiző évfolyamon a diákok fele választotta volna újból az öt tanéves NYEK-képzést.

Ami a konkrét nyelvtudásukat illeti, minden ötödik diák tett emeltszintű érettségit, míg nyolcvan százalékuk a középszintet választotta. Az összes érettségiző diák és a NYEK-évfolyamos tanulók idegen nyelvi érettségi vizsgaeredményeit összehasonlítva kismértékű eltéréseket találtunk a középszintű érettségek teljesítményeiben a NYEK-évfolyamos diákok javára: az átlagok közti különbségek három és tizenhárom százalékpont között helyezkednek el. Ez a többlet tekinthető a NYEK-évfolyamos képzés hozadékának. Ugyanakkor emeltszinten a NYEK-évfolyamosok átlagai alatta maradnak a nem NYEK-es tanulók eredményeinek. A NYEK-évfolyamból leginkább a szakközépiskolások profitálnak. Ebben a képzési típusban – középszinten – angol és német nyelvből jobbak az átlagok, mint a normál tantervű tanulóké, bár az előny (13 százalék) szerény.

A NYEK-évfolyamos osztályokban a diákok többsége egy idegen nyelvet tanult igen intenzíven, de kettőt szeretett volna, és a német nyelv további térvesztésére utal, hogy az egyéb nyelveket (francia, olasz, spanyol) a diákok hatvan, a németet negyvenhat százaléka választotta volna az első két nyelv közé.

A nyelvi előkészítő évfolyamon tanulók számos oly módon is profitáltak az általános iskola után beiktatott intenzív tanév során, amilyenre a döntéshozók nem számítottak: például a csoportdinamika kedvezően alakult, elég idő jutott a gyakorlásra, a diákok komolyodtak, céltudatosabbakká váltak. Ugyanakkor számos olyan jelenség is felszínre került, amely további átgondolást igényel. A diákok fele előrehozott érettségit, nyelvvizgát tett, és

többségük ezt követően nem folytatta a nyelvtanulást, mivel célját elérte. A plusz egy tanévet úgy hasznosították, hogy előbb megszerzték az áhított dokumentumot, majd más tantárgyak tanulására összpontosítottak. A nyelvtudást folyamatosan használni és csiszolni kell, mert másképpen megkopik. Többek között ezért kifogásolható az a gyakorlat, amely a nyelvtudásról szóló dokumentumot tekinti a nyelvtanulás céljának.

Visszatérve a nyelvtanulás és a ráfordított idő másik aspektusára, a korai, alsó tagozatos nyelvi programok megvalósulásáról és hatékonyságáról egyre több kutatás születik idehaza és a nemzetközi szakirodalomban egyaránt. A kibontakozó kép összetett. Egyrészt konkrét számadatokkal bizonyítható, hogy a „minél korábban, annál jobb” alapelv nem állja meg a helyét. A magyar diákok angol és német nyelvtudásának szintje és a nyelvtanulással töltött évek száma közötti kapcsolat a 6. és 10. évfolyamokon gyenge: a korrelációk 0,25 és 0,29 közöttiek. A heti óraszám és a nyelvtudásszint közötti összefüggés kicsit erősebb (0,39 és 0,43 közötti). A diákok nyelvtudásának szintjével legszorosabban a szüleik iskolázottsága korrelál (0,45–0,54 között), és ez a kapcsolat mindkét korosztály esetében szorosabb angoltól, mint németből (Nikolov, 2007. 56.).

A nyelvtanulásra fordított idő és a nyelvtudás szintje közötti kapcsolat rövid elemzésből egyértelműen látható, hogy nem a mennyiség növelése jelenti a megoldást, bár a nyelvtanárok többsége, bármiféle felmérésről is van szó, a magasabb óraszámot tartja a megoldásnak (Nikolov et al., 2009b).

Mi történik a nyelvrónákon?

Számos kutatás tárta fel az osztálytermi folyamatokat, hogy megpróbáljon választ adni

arra a kérdésre, hogyan jellemezhető a gyakorlat. Itt röviden a legfontosabb eredményeket emelem ki (Nikolov, 2007; Nikolov et al., 2009a,b alapján). Az adatok a közoktatás mindkét szintjén nyelvórák külső megfigyeléseiből, a nyelvtanárokkal és diákokkal készült interjúkból, kérdőíves válaszaikból, illetve a nyelvtanulási tapasztalatokra visszatekintő interjúkból származnak. Az eredmények azt mutatják, hogy a nyelvórák, a diákok teljesítményeihez hasonlóan, igen széles skálán helyezkednek el. A tapasztalatok szerint számos megfigyelt angol és német órán megvalósul a kommunikatív nyelvtanítás, amely a nyelvi jelentésre, témákra, szituációkra, életszerű helyzetekre, autentikus anyagokra épül a diákok aktív bevonásával, célja a használható nyelvtudás fejlesztése a diákok nyelvtudásszintjéhez, képességeihez, érdeklődéséhez igazodva.

A nagymintás vizsgálatokból kedvezőtelenebb kép bontakozik ki. Például: egy reprezentatív mintán végzett országos felmérésben a hatodik, nyolcadik és tizedik évfolyamos diákok véleménye szerint a nyelvórákon a frontális, kérdés-válaszra épülő osztálymunka a legjellemzőbb, ritkán fordul elő a pár- vagy csoportmunka. A leggyakoribb osztálytermi eljárások – angol és német nyelvből egyaránt – a nyelvtani-fordító és drillező hagyományt tükrözik: hangos felolvasás, fordítás, nyelvtani gyakorlat. Legritkábban fordul elő a videózás, társalgás, szerepjáték, nyelvi játék. A nyelvi készségek gyakorisági rangsora angoltól és németből, minden vizsgált évfolyamon: az olvasás, az írás, majd a beszéd és végül a beszédértés. Az osztálytermi nyelvhasználatra vonatkozó eredmények azt mutatják, hogy a nyelvtanárok és a diákok a közoktatás minden szintjén egyaránt gyakran használják az anyanyelvet.

A nyelvtanárokkal készült interjúkból, kérdőíves vizsgálatokból feltárulnak az őket motiváló tényezők, önértékelésük, a diákok értékelése, nyelvoktatói hitvallásuk, félelmek és vágyaik. A nyelvtanári munka megítélésében meghatározóak a versenyeken, vetélkedőkön és a nyelvvizsgákon elért eredmények. Jellemző gyakorlat a diákok képesség szerinti csoportba sorolása, amelyet a nyelvtanárok támogatnak, de mindannyian a tehetségesebb, motiváltabb és több órában tanuló diákokkal foglalkoznak szívesebben, mivel velük érhetik el a jobb eredményt.

Visszatérő probléma a diákok motivációjának hullámzó vagy alacsony szintje. A nyelvtanárok nem látják saját szerepüket abban, hogy a tanulókat motiválják, és a motivációjukat napról napra fenntartsák. Ennek következtében az idegen nyelv tanulása egy idő után unalmassá válik. Leegyszerűsítve, ennek egyik oka az, hogy az órai feladatok nem megfelelő szintű kognitív kihívást jelentenek, vagy nem eléggé érdekesek, hiányzik az intrinzik-motívum. A korai kezdés miatt ezek a gondok fokozottan jelentkeznek, mivel unos-untalan visszaköszönnek a tárgyalt témák. A nyelvtanítás gyakran nem felel meg az életkori sajátosságoknak és az egyéni különbségeknek, ami a leggyakoribb olvasási és írási feladatokat, a „nyelvtanozást”, drillezést, fordítást jelenti a szóbeli gyakorlás helyett. A diákok jelentős részét az osztálytermi eljárások nem motiválják a nyelvtanulásra. Ezek a problémák hangsúlyosan jelentkeznek akkor, amikor egyik program nem épül a másikra. A hazai közoktatásban sajnálatos módon ez a jellemző gyakorlat. A 9. évfolyam összes tanulóját felölelő felmérésből az derült ki, hogy a diákok közel kétharmada vagy kezdőként tanul új nyelvet, vagy álközkezdőként újrakezdi a tanult nyelvet az után, hogy már leg-

alább öt tanéven át tanulta azt (Vágó, 2007). Ez az egyik oka annak, hogy az óraszámok nincsenek összhangban a nyelvtudással.

A nyelvtanárokra jellemző a felfelé törekvés, elvagyódás: az alacsonyabb presztízsű („normál”) osztály és iskolatípus helyett emeltszintű csoportokban és intézményekben szeretnének tanítani. Az alsó tagozaton tanítók többsége a felsősöket tanítaná szívesebben, az általános iskolából középiskolába szeretnének előre jutni. Többségük úgy érzi, „igazi” nyelvtanítás csak a középiskolásokkal lehetséges, nehezen birkóznak meg a korai nyelvtanításban rejlő kihívással. Minden iskolatípusban visszatérő gond, hogy néhány tanuló miatt nem tudnak haladni, nehézségbe ütközik az egyéni különbségek kezelése. A nyelvtanárok reálisan látják, hogy a diákok milyen tevékenységeket kedvelnek és utasítanak el, de szükségesnek és hasznosnak tartják a népszerűtlen eljárásokat. A nyelvtanárok többsége túlterhelt és alulfizetett. Saját nyelvi és módszertani felkészültségükkel többnyire elégedetlenek, többségük rendszeresen veszi részt továbbképzésen, amelyeket főként tankönyvkiadók szerveznek, de vágyaik között első helyen a rendszeres külföldi tanulmányutak szerepelnek. A nyelvtanárok képzeiben kitapinthatóak téves elképzelések, bizonyos küszöbök: úgy gondolják, hogy előbb a tudatosítás, majd az alkalmazás a járható út, és meggyőződésük, hogy bizonyos nyelvtudásszint alatt nem lehet jelentésre, önálló nyelvtanulásra, szaknyelvre, tantárgyak integrálására áttérni (Nikolov, 2007; Nikolov et al., 2009a,b).

A nyelvtudás és a vizsgák

A közvéleményt évtizedek óta foglalkoztatják a nyelvvizsga-követelmények, főleg a felsőoktatásban játszott szerepük miatt. Egyrészt

a felvételi pontszámok alakulása függ a nyelvvizsgáktól, másrészt a diplomák kiadásának feltételei is kötődnek hozzájuk (a közalkalmazottak és köztisztviselők pótlékát nem említve). Lássuk először a felvételi adatokat. A *Felsőoktatási felvételi ponthatárok 2010* című dokumentum 9. oldalán található táblázat szerint a 2010 nyarán felvételt nyert diákok hatvanegy százaléka rendelkezett egy idegen nyelvből nyelvvizsgával vagy azzal egyenértékű emeltszintű nyelvi érettségivel, míg tizenegy százalék két nyelvből. Ez egyrészt arra utal, hogy a fent említett ötszázalékos B2-es nyelvtudásszintnél lényegesen jobb az arány, de a diákok kétharmada nem az emeltszintű érettségit, hanem a külső nyelvvizsgát választja a pontszerzéshez. Másrészt várhatóan a diploma megszerzéséhez több mint harminckilenc százaléknak kell majd újabb nyelvvizsgát szereznie, mivel egyes szakokon egynél többre van szükség. Harmadrészt vannak olyan diákok, akik már a felvételikor teljesítik a diploma kiadásának feltételeit.

Érdemes volna megvizsgálni, hogy a felsőoktatási intézmények záróvizsga-követelményeit teljesítő diákok milyen arányban nem kapják meg diplomájukat a hiányzó nyelvvizsgák miatt. Bár a Nemzeti Erőforrás Minisztériuma készített felmérést ebben a tárgykörben, az adatokat nem bocsátották rendelkezésemre. Ezért a saját egyetemem, a PTE adatairól tudok csak beszámolni (Lengvárszky Attila adatközlése email-ben 2010. 08. 11.), amelyekből általánosítani nem lehet, de a szemléltetést segítheti. A problémás diákok száma és aránya az elmúlt három évben emelkedett: 2009-ben az államvizsgázott diákok huszonnegy százaléka nem kapta meg diplomáját. Ez minden negyedik államvizsgázót érint. Arányuk a nappali tagozaton tizenkilenc, a levelező és távoktatásban harminc

százalék. Két évvel korábban az arány lényegesen alacsonyabb volt (16% és 25%). A nyelvvizsgával beiratkozottak aránya 45, 39, 43% volt az utóbbi három tanévben, ami szintén csökkenő tendenciára utal. Feltételezhetően hasonló a helyzet a többi intézményben is. A felsőoktatásba bekerülő diákok nyelvtudásszintje nem felel meg azoknak a követelményeknek, amelyeket a döntéshozók valamilyen kritériumok alapján megszabtak. Valószínűleg nem empirikus adatokból indultak ki a szabályok megalkotói, hanem egy kívánságot fogalmaztak meg.

Sajnálatosan nincsenek kutatásokkal alátámasztott adatok arról, hogy azok a készségszintek, amelyeket a nyelvvizsgákon és az érettségien elvárunk a diákoktól, milyen mértékben teljesíthetők a vizsgázók anyanyelvén, holott könnyen elképzelhető, hogy egy adott beszédértési, beszéd, olvasási vagy írásfeladat meghaladja azt a szintet, amit idegen nyelven elvárunk.

A nyelvtudásszint és az azt tanúsító dokumentum kérdéskörét másképpen is körüljárhatjuk. Semmiféle európai előírás nincs arra vonatkozóan, hogy az anyanyelvén kívül két nyelven tudó állampolgárnak milyen szinten kellene tudnia a hatfokú skálán, vagy, hogy a nyelvtudást minden készségből kellene dokumentálni ahhoz, hogy az nyelvtudásnak minősüljön. A *Közös Európai Referenciakeret* (2002) éppen annak ellenkezőjét fogalmazza meg, ami nálunk történik.

Nézzük meg például részletesen a nyelvvizsga-teljesítményeket a 2009-es évben (Fazekas Márta személyes közlése, 2010. 08. 26.). Összesen 154 014 vizsgázó részletes adatai állnak rendelkezésre a nyelvvizsgák szóbeli és írásbeli komponenseiről (de külön beszédértés, beszédképesség, olvasás, írás készségekre nincsenek lebontva). Kevés olyan vizsgázó

van az elemzett populációban, aki a két részvizsgán elérte a szükséges hatvan százalékot, de valamelyik készségből nem teljesítette a szükséges negyven százalékot: a szóbelin 1431 fő, az írásbelin 418 fő. Ennél lényegesen több az olyan vizsgázó, akinek a teljesítménye a két részvizsga egyikén sikertelen, de az egyes készségekből legalább negyven százalékot teljesített: a szóbelin 14 872, az írásbelin 9881 fő. Számításaim szerint arányuk az összes vizsgázóhoz képest a szóbelin 9,7 százalék, az írásbelin 6,4 százalék. Az ő teljesítményük is jelentős a skálán, de a vonalhúzás szabályai miatt ők a sikertelen vizsgázók közé kerültek. Ráadásul csak a mindkét komponensen sikeres vizsgázó minősül nyelvvizsgázottnak, a szóbeli vagy írásbeli komponens önmagában nem elegendő.

Lényegesen többet tudna meg a vizsgázó és a felhasználók (felsőoktatás, munkaadók) a nyelvtudásról, ha mind a négy készségből szerepelne a kapott (például százalékos) teljesítmény. Ez a gyakorlat a nemzetközi nyelvvizsgákon jól ismert: a TOEFL-vizsgák évtizedek óta így működnek. Nincs igen–nem kategória, hanem a vizsgázó elért pontszáma alapján tudja mérlegelni, hogy a megcélzott felsőoktatási intézmény követelményeinek megfelel-e, illetve az egyetemek előre megadják a megkívánt ponthatárt. A potenciális munkavállalókról is lényegesen több információt megtudhatna a leendő munkaadó, ha részletesebb és pontosabb képet kapna a jelentkező nyelvtudásáról.

Érvelésemhez szervesen kapcsolódik a vizsgák időpontja és érvényessége. Helytelen gyakorlat, hogy a diákok minél korábban igyekeznek vizsgázni, mivel nem a nyelvtudásuk fenntartása, hanem a dokumentum megszerzése a céljuk, és a sikeres vizsga után nem foglalkoznak nyelvtudásuk további fejleszté-

sével. Nem helytálló a feltételezés, hogy például a nyelvi előkészítő évfolyam végén tizenöt-tizenhat évesen nyelvvizsgázó diák tudásszintje az érettségi vagy a diploma megszerzésének idejére azonos marad, de ugyanígy kétséges, hogy a felvételikor meglévő nyelvtudás megfelelhet a diplomához kötött szakmai követelményeknek, amelyekhez az intézmények semmit nem tesznek hozzá. Eleget-e ugyanazt tudnia a diplomás szakembernek, mint a felvett diáknak idegen nyelvekből?

A megoldás kézenfekvő. A felsőoktatási intézményeknek kellene szisztematikusan továbbfejlesztenie a hallgatók nyelvtudását: a szaktárgyak egy részét kellene integráltan tanítani idegen nyelveken (*content and language integrated learning*). Ha minden hallgató minden félévben legalább egy tárgyat tanulna a célnyelven, ez egyrészt motiválná őt, hogy a kreditek megszerzéséhez nyelvtudását csiszolja, másrészt arra használná a nyelvtudását, amire való: új szakmai ismeretek, tudás és képesség megszerzésére. Így válhatna hosszú távon autonóm értelmiségi nyelvhasználóvá. Mivel a felsőoktatásban minden októnak kell rendelkeznie nyelvvizsgával, nem jelenthet teljesíthetetlen kihívást az, hogy a tantárgyaik egyikét egy idegen nyelven tanítsák. Ha netán mégis, az egyértelműen azt igazolja, hogy a nyelvtudás és a nyelvvizsga kapcsolatáról kifejtett érvek helytállóak.

Konklúzió

Összefoglalva: két évtizede az óraszámok növelésétől várjuk a nyelvtanítás és nyelvtanulás minőségének javulását az azt meghatározó tényezők értő elemzése helyett. A sok éve érvényes kommunikatív nyelvtanítási alapelvekre, a nyelvhasználatot előtérbe helyező szabályozás ellenére a közoktatásban továbbra is meghatározóak a nyelvtani fordító, drillező

módszerek. A közoktatásban nem eléggé hatékony a nyelvtanulás, a felsőoktatásban pedig szinte teljesen megszűnt. A nyelvtanulás egyes szakaszai nem épülnek egymásra, azt hangsúlyozzuk, amit nem tudnak a diákok, ahelyett, hogy arra építenénk, azt dokumentálnánk, amit tudnak. A nyelvtanárok többségének meggyőződése, hogy sikeresen a motivált és jó képességű diákokat lehet idegen nyelvre tanítani, de nem látják saját szerepüket a motiváció kialakításában és fenntartásában. A felsőoktatásban alig biztosítunk lehetőséget arra, hogy a diákok a választott szakjaikon a szaktárgyakat célnyelven tanulva, a közoktatásban elért nyelvtudásukat szinten tartsák és továbbfejlesszék, holott ez a megoldás kulcsa, amelyhez megfelelő nyelvtudással és motivációval rendelkező oktatókra van szükség.

A nyelvtudás mérése és dokumentálása terén kettős rendszert tartunk fenn, amelyben egymás mellett létezik a kétszintű érettségi, amely ugyan ingyenes, de nem akkreditált, valamint a tanulók költségére letehető külső akkreditált nyelvvizsgák rendszere. A felvételi pontszámok kiszámításának szabálya a diákokat az emeltszintű érettségi helyett a nyelvvizsgák felé tereli. Mindkét vizsgarendszert azonos alapvető ellentmondás jellemzi: ahelyett, hogy a diákok nyelvtudását egységes skálán helyeznék el, a lehető legpontosabban és megbízhatóan jellemezve nyelvtudásukat a négy alapkészség terén, amelyből a munkaadók megismerhetnék, mit tudnak, van/nincs kategóriákba soroljuk be őket. Ráadásul a nyelvtudást statikus, végérvényesen megszerzhető áruként fogjuk fel, holott közismerten dinamikusan változik.

Kulcsszavak: *nyelvtudás, nyelvvizsga, nyelvtanárok, nyelvtanulók, osztálytermi folyamatok, közoktatás, felsőoktatás*

IRODALOM

- Eurobarometer (2001): *Europeans and Languages*. EUROBAROMETER 54 Special. • http://ec.europa.eu/education/languages/pdf/doc627_en.pdf
- Eurobarometer (2005): *Europeans and Languages*. • http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_237.en.pdf
- Eurobarometer (2006): *Europeans and Their Languages* (2006): • http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_243_en.pdf
- Dörnyei Zoltán – Czizér K. – Németh N. (2006): *Motivation, Language Attitudes and Globalisation: A Hungarian Perspective*. Multilingual Matters, Clevedon, Avon.
- Fazekas Márta (2009): *Felmérés a 2008-ban Magyarországon érettségizettek idegennyelv-tudásáról*. OKM. Kézirat.
- Key data on teaching language at school in Europe (2005): Eurydice, European Commission, Brussels.
- Közös Európai Referenciakeret: *nyelvtanulás, nyelvtanítás, értékelés* (2002). Pedagógusképzési Módszertani és Információs Központ, Pilisborosjenő • http://www.kulturpont.hu/content.php?hle_id=11657
- Nikolov Marianne (2007): A magyarországi nyelvoktatás-fejlesztési politika: Nyelvoktatásunk a nemzetközi trendek tükrében. In: Vágó Irén (szerk.): *Fókuszban a nyelvtanulás*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest, 43–72. • <http://www.ofi.hu/tudastar/fokuszbzan-nyelvtanulas/nikolov-marianne>
- Nikolov Marianne – Ottó I. – Öveges E. (2009a): A nyelvi előkészítő évfolyam értékelése 2004/2005 – 2008/2009. • http://www.nefmi.gov.hu/letolt/vilagnyelv/vny_nyek2009_jelentes_100510.pdf
- Nikolov Marianne – Ottó István – Öveges Enikő (2009b): *Szakma és nyelv? Az idegennyelv-tanulás és tanítás helyzete és fejlesztésének lehetőségei a szakképző intézményekben*. Oktatásért Közalapítvány, Bp.
- Nyelvvizsga-statisztikák link 1: http://www.nyak.hu/doc/statisztika.asp?strId=_43
- Nyelvvizsga-statisztikák link 2: http://www.nyak.hu/doc/statisztika.asp?strId=_421
- Vágó Irén (2007): Nyelvtanulási utak Magyarországon. In: Vágó Irén (szerk.): *Fókuszban a nyelvtanulás* (137–174. o.). Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest • <http://www.ofi.hu/tudastar/tanulas-tanitas/fokuszbzan-nyelvtanulas>



ESZTÉTIKAI NEVELÉS AZ ÚJ KÉPKORSZAKBAN: A GYERMEKRAJZTÓL A VIZUÁLIS NYELVIG

Kárpáti Andrea

az MTA doktora, egyetemi tanár,
ELTE Természettudományi Kar, Természettudományi Kommunikáció
és UNESCO Multimédiapedagógia Központ
karpatian@t-online.hu

A magyarországi rajzoktatás kezdeteit az építés és a kézműves mesterségek határozták meg. A 17. századi jezsuita kolostoriskolákban szépíráásra, zenére, geometriára, rajzra, építészetre tanították rendjük ügyes kezű tagjait. A rajzoktatás kezdetének másik fő színtere a céhes műhelyekben volt, ahol a mesterségek műveléséhez szükséges ábrák és tervek készítését sajátították el a tanoncok. Németország volt az első, ahol városi iskolák keletkeztek, melyben a rajz mint önálló tantárgy szerepelt, ők képezték az első tanítókat, akik módszeresen, meghatározott tanterv szerint kezelték a rajzoktatást. Az osztrák Johann Ignaz von Felbiger „rajzoktatási módszertana” 1765-ben készült, ebben a rajzi képzést minden mesterségre való felkészítés alapjának tekinti, és a kézügyesség fejlesztésére gyakorlatsort ír elő (Kerbs – Lebede, 1976). A magyar rajzoktatást az első *Ratio Educationis* végrehajtási utasítása intézményesítette 1777-ben, s az első magyar népiskolai rajzterveknek e praktikus rajzolás-tanítási módszerek voltak az előképei. A „királyi rajztanítók” (magyar rajztanárképzés hiányában) nagyobb részt külföldi és hazai

mérnökök, építészek, technikusok voltak, csak kivételes esetekben találkozhatunk művész tanárral. A rajz már első iskolai megjelenésekor „másodosztályú” tantárgy volt, „*a szabadkéz-rajzban és más ügyességekben való jártasságra [...] azoknak lesz szükségük, akik nem kívánnak a latin iskolába átlépni.*” – írja a *Ratio Educationis*.

A művészképzés első színhelye a Budai Rajzoló Oskola (Schola Graphidis Budensis) volt, ahol 1778-tól, mintarajzok utánzásával, gipszplasztikák másolásával vette kezdetét a magyar képzőművészek nevelése. A művészképzés erősen hatott az iskolai oktatásra, hiszen egyre több festőművész állt a katedrára, s a 18. század végén megjelent a rajzoktatásban az iparos mellett a képzőművész is mint követendő példa, s a művészeti akadémia mint módszertani modell (Csöreg, 1991).

A rajz tantárgy tartalma és módszerei végső soron attól függenek, milyen szerepmódellet követ a rajz oktatója. Az irodalom és a visszaemlékezések tanúsága alapján úgy véljük, utóbbi évszázadokban a következő szerepekből születtek a 19–20. századi rajzpedagóg-

giai modellek: a mérnöki ismereteken alapuló tantervet felváltó technokrata paradigmája, a vizuális nyelvet tanulmányozó „*pictordoc-tus*” tanulmányrajzok feladatsorán alapuló oktatási módszere, a művész-pedagógus önkifejezésre törekvő elképzelései. A két világháború között a nacionalista paradigma, a szovjet rajzoktatás átvételével a politikai tartalmakon alapuló rajztanítás, majd ismét a képi nyelv alapos megismerésére törekvő művészetpedagógiai modell, végül napjaink irányzatai: a hagyományos képzőművészeti nevelés mellett, azonos súllyal, alaptantervi alternatívaként¹ megjelenő vizuális kommunikáció és környezetkultúra. 1995-től *Vizuális kultúra* a tantárgy neve, amely a világ legkorszerűbb pedagógiai modelljét a hasonló tartalmú amerikai és német tantervi reformokkal egy időben honosítja meg (Kárpáti – Köves, 2001; Bodóczky, 2003; Pallag, 2006).

A „Vizuális kultúra”² tanításakor újra kell értelmeznünk a ’művészet’ vagy még inkább a ’művészi’ fogalmát. Az angolszász művé-

szetpedagógia Csíkszentmihályi Mihály (1988) elmélete alapján értelmezi újra a kreativitás fogalmát. A művészetpedagógus számára az alkotóképesség minden emberben meglévő lehetőség, amelynek kibontakoztatásához megfelelő technikai kihívást és inspirációt jelentő tevékenység és téma szükséges. Az alkotás esztétikai minősége másodlagos: a lényeg az alkotó folyamat, amely egyszerre tanulságos és katartikus az egyén számára (Csíkszentmihályi, 1988).

Napjainkban az immár idézőjelbe kívánkozó „művészetoktatás” messze túlmegy a „szépművészetek” egyre rugalmasabbá váló keretein is. Tananyagába emeli a köznapit és közönségest, a hasznosat és önmagáért valót, a géppel készített képmást,³ és a nyomtatott másolatot éppúgy, mint az egyszeri és tárgyá nem való művészi gesztust és az utca „outsider” művészetét (Freedman, 2003). Az „új képkorszak” (Paternák Miklós kifejezése) „gép-kép”-korszak, amelyben megváltozott a képmás fogalma, alapvetően átalakult a kép és valóság viszonya. A számítógéppel segített képalkotás mindennapivá válásával beléptünk a *posztfotografikus korba*, ahol az interaktív művészeti formák természetesekek, a szimuláció bevett része a játéknak, alkotásnak, kutatásnak és a *Homo faber* egyúttal *Homo digitalis*, illetve *Homo interneticus* is.

Immár nem lehet az uralkodó képi stílus megtanulása a cél, hiszen a 20. század első felében megszűntek a homogén korstílusok, szertefoszlott az átfogó művészi világkép. A tantárgy a nemzetközi gyakorlatban a 21. század első éveitől napjainkig uralkodó irányza-

¹ A magyar rajz-tantervekben a Nemzeti Alaptanterv megjelenéséig kizárólag a képzőművészeti és építészeti oktatása szerepelt. Az igen kis óraszámú tantárgy szűkös időkeretébe néhány iparművészeti és népművészeti tárgy fért még bele. A NAT-ban *Vizuális kultúrára* változott a műveltségterület neve, s a korszerű tartalomleírás három fő témakörben határozza meg a tananyagot: a képzőművészet mellett a környezetkultúra és a vizuális kommunikáció is megjelenik. A rugalmassá vált tantárgyi keretek között több száz magyar általános és középiskolában oktatják ma (például) a formatervelés vagy a géppel segített képalkotás technikáit és esztétikáját.

² A *vizuális kultúra* kifejezés Magyarországon Miklós Pál 1975-ben megjelent *Vizuális kultúra* című tanulmánya, majd 1976-ban azonos címmel kiadott könyve alapján jelent meg előbb az esztétikai és művészetkritikai, majd a 80-as évektől a művészetpedagógiai szakirodalomban. Lényege, hogy a vizuális nyelv használatát nem csak a művészetben, hanem a mindennapi életben is megfigyeli, a művészetben megjelenő nyelvi és stílusváltozásokat itt is felfedezi és értelmezi.

³ Napjaink *multimédia-művészetének* elméleti, történeti és pedagógiai kutatásáról ad áttekintést a Magyar Képzőművészeti Egyetem Intermédia Tanszéke (vezető: Paternák Miklós) gondozásában működő, magyar <http://www.intermedia.c3.hu/im/index.html> portál.

tát egy, az építészeti kritikából származó, majd a 20. század utolsó harmadának „társadalmi közérzetét” definiáló fogalommal *posztmodern* művészetpedagógiának szokás nevezni (Eisner – Day, 2004). Ahogyan a posztmodern stílusirányzat újraértelmezi, és képi idézetként használja a klasszikus művészet formakincsét, témáit és ábrázolásmódjait, úgy emeli be tantervi programjába napjaink „posztmodern” művészetoktatója Leonardo gondolatait éppúgy, mint a Társadalmi Hálónak (Social Web) nevezett, közösségi informatikai alkalmazásokat. A posztmodern művész rózsaszínre festett gipszből mintáz ion oszlopot, amely úgy jelenik meg a homlokzaton, ahogyan a gondolatok logikus sorában hirtelen felbukkan egy emlék: aktuális funkciója nincs, jelentése annál gazdagabb. *Az amerikai és nyugat-európai kortárs vizuális nevelés elsősorban reflektál, kifejez, értelmez, s csak másodsorban ábrázol.*

Ez a „személyessé tétel” napjaink művészetpedagógiájában egyre jelentősebb szerepet kap. Akárcsak a tudomány, a művészet is áttekinthetetlenül gazdaggá és az iskolai műveltségben követhetetlenül változatossá vált. A „megtanítandó”, tehát a nemzeti emlékezet részévé váló művek, a vizuális nyelvhasználatban fontos technikák és ábrázolásmódok kijelölésekor nem hagyatkozhatunk közmeg egyezésre. Az angolszász művészetpedagógia úgy véli, a személyes relevanciájú művek, a tanulót foglalkoztató problémák képi megoldásai vezetnek el egy intenzív, maradandó kapcsolathoz a művészetrel. A művek társadalmi problémákat dolgoznak fel, ezért nevezik ezt az oktatási modellt a társadalmi elkötelezettség (*social engagement*) művészetpedagógiájának is (Eisner – Day, 2004, Freedman, 2010). A szöveg egyenértékű a képpel, és a géppel segített alkotás éppoly természetes

része az óráknak, mint az évszázados népművészeti technika. Kortársaktól és klasszikus mesterektől merít a tanuló, az elitkultúra jelképeiből és a csak az egyén számára jelentős, köznapi jelekből, a tömegkultúra ikonjaiból egyaránt építhet saját alkotást, melyet osztálytársaival és tanárával megvitat, értelmez. A projekt módszer és a számítógéppel segített kollaboratív tanulás, a konstruktívizmus és az élménypedagógia egyaránt természetes része ennek az új „rajzpedagógiának”, amelynek immár nem központi feladata a történeti ábrázolásmódok elsajátítása és a művészettörténet lineáris bemutatása. Ehelyett az egyéni alkotóképesség, a *kreatív vizuális nyelvhasználat* áll a középpontban (Steers, 2009).

Hazánkban (még) nem ilyen radikális a tantárgy irányváltása (Gaul – Kárpáti, 1998; Bodóczky, 2003). A Nemzeti Alaptanterv vagy a Kerettanterv „Vizuális kultúra” műveltségterülete a képi nyelvhasználat valamennyi, az általános műveltség szempontjából lényeges területébe bevezet.⁴ A Vizuális kultúra műveltségterület oktatója a hagyományos képi nyelv megértését és használatát is megtanítja, de az önkifejezés és ennek új útjai egyre jelentősebb részt követelnek a tananyagban. Nálunk is teret nyert a környezettudatos gondolkodásra, a mindennapi élet vizuális problémáira fókuszáló, környezettudatos „*öko-művészeti nevelés*”, amely főként Európa északi felén, Németországban, Hollandiában és Kanadában hódít (Freedman, 2003).

⁴ A Nemzeti Alaptanterv 1995-ben alapvetően megváltoztatja a korábban képzőművészetre koncentrált tantárgy tartalmát. A „Vizuális kultúra” műveltségterületen belül négy műveltségtartalom elkülönülten jelenik meg: 1. vizuális nyelv, 2. képzőművészet, 3. vizuális kommunikáció, 4. tárgy- és környezetkultúra. A 2–4. tartalmi egységek *önálló tantárgynévként* is szerepelnek, egyértelműen jelezve egy-egy helyi tanterv oktatási hangsúlyait.

Bodóczy István (2003) hasonlóan fogalmazza meg gondolatait, amikor olyan rajzpedagógia mellett áll ki, amely a mintakövetés helyett a problémamegoldásra összpontosít, a képzés tartalmát műfaji, technikai stúdiók helyett vizuális problémák köré csoportosítja, keresve az alkalmazási lehetőségeket. Képzési modelljében a legfőbb érték a problémaérzékenység, az adekvát „válaszok” keresése (Bodóczy, 2003).

A vizuális nevelés értékelésében napjainkra éppolyan jelentős paradigmaváltás történt, mint iskolai gyakorlatában. A vizuális képességek kutatói egyaránt megkérdőjelezik a teszteléses és a modell utáni ábrázoláson alapuló, akadémikus értékelést, mivel mindkettőt összeegyeztethetetlennek tartják a művészi alkotás egyediségével és szabadságával. Míg a kilencvenes években jelentős nemzetközi szerzőgárdával készült irányadó munka a tervezés, ábrázolás és konstruálás, s mindezekhez kapcsolódva a képi befogadás, műelemzés és művészettörténeti tudás vizsgálatáról (Boughton et al., 1996), addig a terület kutatási eredményeit bemutató, új nemzetközi esztétikai nevelési kézikönyvben csak egy rövid fejezet foglalkozik az értékeléssel (Haanstra – Schönau, 2007).

Nem könnyű ugyanis eldönteni, hogy a posztmodern, környezettudatos vagy egyéb társadalmi elkötelezettségek mentén szerveződő vizuális nevelési programnak mi lesz az eredménye, s ebből *mi az, ami a kortárs rajzpedagógiában értékelhető*. Ez a tantárgy inkább nevel, mint oktat, s a nevelés eredményét köztudottan csak jóval az iskolaévek után lehet majd megítélni. (Akkor, amikor az ízlésnevelésre már kevés az esély, hiszen megcsontosodott előítéletek vezetnek a szemet, s a munka világában talán legfontosabb vizuális képességelem, a térszemlélet sem fejleszthető

olyan hatásosan, mint ahogyan azokban az iskolai években – 15–18 éves korig – amikor már nem kötelező a rajztanítás.) A méréseket megalapozó képességdefiníciót megnehezíti, hogy a „Vizuális kultúra” műveltségterület az egyre csökkenő iskolai tanóraszámok ellenére igen ambiciózus tanterveinek tanúsága szerint nemcsak jelentős mennyiségű tudást és technikai készséget kíván megtanítani, hanem ezzel egyenrangú célnak tekinti a művészettel kapcsolatos pozitív attitűdök kialakítását és az ízlésformálást is (Kárpáti, 2005; Bodóczy, 2003).

Napjainkban, az Egyesült Államokban a képességkutatásban élen járó, a terület fejlődésére meghatározó befolyást gyakorló szakmai közösségben ódivatúvá vált a standardokon alapuló pedagógiai értékelés. A posztmodern amerikai művészetpedagógiai irányzat feleslegesnek ítéli az alkotási folyamat részletes feltárását, mivel a tanulók iskolai tevékenységét lényegében azonosnak tartja a művészi alkotással. A mértékadó kutatók szerint egyedi művek születnek, melyeket a tanár és a diák közötti párbeszédben megvalósuló értékelésével lehet csak minősíteni (Freedman, 2010). A teszteléses vizsga a négyévenkénti országos mérésekben⁵ fennmaradt, de mivel jelentős kutató nem vesz részt ebben az értékelési munkában, a feladatok minősége és pedagógiai jelentősége egyaránt vitatható (Haanstra – Schönau, 2007). A kortárs amerikai mérési gyakorlat a vizuális nevelés területén az egyéni teljesítmény kritériumorientált, képességvizsgálatokon alapuló feladatok-

⁵ Más tantárgyakhoz hasonlóan a vizuális nevelés (Art Education) értékelését is a *National Education Association* (NEA, <http://www.nea.org/>) végzi. A vizuális nevelés feladatainak kidolgozását a *National Endowment for the Arts* (NEA, <http://www.nea.gov/>) látja el.

kal történő értékelése helyett jórészt a tanulói elképzelések megvitatásában merül ki. *A tanár feladata, hogy az elkészült művet megértse, elfogadjja, és értékelésével támogassa a tanuló önkifejezési képességeinek kibontakoztatását* (Eisner – Day, 2004).

A 20. század hetvenes–nyolcvanas éveiben, a nemzetközi művészetpedagógiában világszerte elterjedtek a más tantárgyakhoz hasonló, tesztfeladatokból álló mérőeszközök, melyek ma is használatosak, akkor is, ha jelentőségük csökkent (Steers, 2009). A múlt század kilencvenes éveinek legnépszerűbb értékelési módszere az akadémikus művészképzésből átvett, a kutatás és tervezés, a vizuális gondolkodás útjait dokumentáló „*folyamat-portfólió*” (Gardner, 1996). Számos kutatás – köztük magyar vizsgálatok is – igazolták, hogy a portfólióba gyűjtött, az alkotó munkanaplójának szövegével összevethető művek kiképzett szakértőkkel végzett, zsűrizéses értékelése ugyanolyan megbízható, mint a tesztelés (Kárpáti et al, 1998). A legjobb, az átlagos és a gyenge feladatmegoldásokat tartalmazó portfóliókból megbízható értékelési segédeszköz fejleszhető, s a szempontokat illusztráló mintaművek (*benchmarks*) segítségével az értékelés tovább finomítható. A Nemzetközi Rajzi Érettségi (*International Baccalaureate Program in Art Education*) világszerte alkalmazza ezt a vizsgáztatási módot. Magyarországon ezen alapul az esztétikai nevelés körébe tartozó tárgyak közül egyedül országos tanulmányi versenyként elismert és felvételi pluszpontokkal honorált Országos Középiskolai Vizuális Nevelési Tanulmányi Verseny.

A mérendő tartalom meghatározására és értékelésére jelenleg Magyarországon az egyetlen formális vizsga az érettségi, amely – az alapműveltségi vizsga és a projekt módszerrel kapcsolatos kísérletek hatására – alkotó és

elemző, illetve komplex vizsgatípusokat is tartalmaz (Pallag, 2006). A vizsga formájában és tartalmában egyaránt megfelel a kilencvenes évek végi nemzetközi művészetpedagógia-értékelési kultúrának (Boughton et al., 1996). A jelenlegi gyakorlatból az angol GPCE-vizsgára és az észak-európai országokban elterjedt projektvizsgára hasonlít (Steers, 2009). A „Vizuális kultúra” tantárgyterveinek nem mindig egyértelmű követelményeit alakították képességleírásra és mérési feladatokká. Egy-egy fontos részkapességet, ilyen például a konstruáló képesség (Gaul, 2008) és a térszemlélet (Séra et al., 2002), külön kutatások tártak fel, melyek a vizuális nevelés tantárgyközi relevanciáját, a műszaki közép- és felsőoktatás sikerességére gyakorolt közvetlen hatását igazolták.

A szegedi neveléstudományi kutató műhelyben Csapó Benő vezetésével jelenleg folyó, diagnosztikus mérések kidolgozását célzó kutatási programban helyet kapott a vizuális képességek kutatása is. Ezzel biztosítható, hogy nálunk se szakadjon meg a vizuális képesség tudományos igényű vizsgálatának hagyománya.⁶ Az alkotó és befogadó képességrendszer leírásával, értékelésével, majd a feltárt fejlesztési problémákat megoldani segítő pedagógiai modellek kidolgozásával és

⁶ A Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportja vezetésével zajlik a TÁMOP-3.1.9-08/2009-0001 pályázat által támogatott *Diagnosztikus mérések fejlesztése* című program. A kutatás az egyéni tanulói igényeket kielégítő, diagnosztikus és személyre szóló visszajelzést biztosító mérési rendszer magyarországi kiépítését kívánja megalapozni (<http://www.edu.u-szeged.hu/ok/diagnosztikus-meresek-fejlesztese>). Ennek keretében Kárpáti Andrea és Gaul Emil koordinálásával egy szakértői csoport elkészítette a vizuális képesség tevékenységrendszerének leírását, kidolgozott mintegy 240, ennek mérésére alkalmas feladatot, és jelenleg ezek kipróbálását végzi.

kipróbálásával kutatjuk a vizuális képesség csoport összetevőit és működését. Ha világosan előttünk áll a fejlődési út, amelyet az „új képkorszak” ikonikus informatikai kultúráján nevelkedett hat-tizenkét évesek bejárnak, talán sikerül meghaladnunk a művészetpedagógiát körüllegő, az óvodások, kisiskolások csinos rajzocskákat kedvelő „gyermekművészeti” elképzeléseket éppúgy, mint a „*készségtárgy*” státust. Ennek a szónak nincs nemzetközi szakirodalmi megfelelője,⁷ másutt az *esztétikai nevelés* vagy *művészetpedagógia* körébe tartozik ez a műveltségterület. Az oktatás pedig nem ér véget a kiskamasz korban, hiszen ekkorra nem zárul le, sőt, inkább a tizenhárom-tizenégy éveseknél veszi kezdetét a vizuális képességek fejlődése.

A *kamaszkultúrát* sokan vizsgálják, s a kutatásokból a vizuális kommunikáció térnyerése olvasható ki (Gaul – Kárpáti, 1998; Kárpáti, 2005; Gaul, 2008). A képi kifejezésnek a kisgyermekkorhoz hasonlóan kitüntetett korszaka a 12–18. életévig terjedő kamaszkor, bár a kifejezés médiumainak jelentős része ekkor már a tárgykultúra és a környezetkultúra körébe tartozik. Kutatásaink és oktató munkánk alapján úgy véljük, a kamaszok képi szimbolizációs aktivitása, énkifejező tevékenysége a korábbi évekhez képest nem csökken, sőt, a könnyen hozzáférhető, rugalmas és inspiráló képalkotó technikák bővülésével a korábbihoz képest jelentősen nő. Az „új képkorszak” gyermekei, a negyedik internet-generáció⁸ számára a vizuális nyelv a

gondolatok, ismeretek és hangulatok közlésének természetes módja. A kamaszmunkák esztétikumának megértéséhez azonban nem feltétlenül a klasszikus művészeti értékek, sokkal inkább a kortárs alkotók esztétikai elvei és stílusirányzatai adnak kulcsot. A kamaszkorban nem kevésbé fontos kifejezési forma a vizuális nyelv, mint a korábbi „gyermekművészeti” korszakok bármelyikében. Vizsgálata, interpretációja más eszközöket kíván, ahogyan szerepe is bővül. Fejlesztése azonban a tizenéves korban is éppolyan lényeges, mint az óvodás és kisiskolás korosztálynál. Tizenöt-tizennyolc éves korban fejleszthető a leghatásosabban a térszemlélet és a színek kompozíció, ekkor érthetők meg a jelalkotás és a szimbólumképzés módszerei. Ez a korosztály képes befogadni és alkalmazni a tervezés és konstruálás mindennapi életben is nélkülözhetetlen technikáit vagy a művészettörténet fogalmi rendszerét is.

A „gyermekrajz”, mint a mentális fejlődés tükré, mint a pedagógiai eljárásokat minősítő végeredmény, mint a sajátos művészi minőség hordozója, mint az alkotói életművek háttere, mint a vizuális ábrázoló- és befogadó-képesség fejlődésének dokumentuma, nem átmeneti jelenség. Nem „múlik el” a kisgyermekkor végén. A 21. században, a vizuális kommunikáció uralkodóvá válásakor nem érdemes abbahagyni a fejlesztését hasznosabbnak tűnő ismeretek megszerzése érdekében. Végso soron ez a *hatékony és élményszerű, élethosszig tartó vizuális képességfejlesztés* kortárs pedagógiánk egyik legnagyobb kihívása.

⁷ Az angol, német és francia szakirodalomban legalábbis e sorok írója nem talált ilyen megfogalmazást. Az ének-zene, a rajz és a dráma tantárgyait művészeti tárgyakként (*arts disciplines, künstlerische Fächer, les disciplines de l'art*) vagy az esztétikai nevelés területeiként (*areas of aesthetic education, Fachbereich Ästhetische Erziehung, les disciplines esthétiques*) szokás emlegetni.

⁸ A negyedik netnemzedéknek már a szülei is számítógép használókként nőttek fel. Nekik természetes, hogy géppel segítve kommunikáljanak, a telefonjukat fényképezésre használják, és az interneten rendelkezésre álló ábrázolásokat saját képtükre és hasonlatosságukra formálják át.

IRODALOM

- Bodóczky István (2003): A vizuális nevelés megújítása, új paradigmája. *Új Pedagógiai Szemle*. 7–8. • <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2003-07-ta-bodoczky-vizualis>
- Boughton, Doug – Eisner, E. W. – Ligtvoet, J. (eds.) (1996): *Evaluation and Assessment of Visual Arts Education: International Perspectives*. Teachers College Press, NY, <http://books.google.hu>
- Csikszentmihályi Mihály (1988): Society, Culture, and Person: A Systems View of Creativity. In: Stenberg, Robert (ed.): *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives*. Cambridge University Press, Cambridge, 325–339.
- Csőregh Éva (1991) *Rajzoktatásunk története. Eidos füzetek* 5. Magyar Rajztanárok Országos Egyesülete, Budapest
- Eisner, Elliot – Day, Michael (eds.) (2004): *Handbook of Research and Policy in Arts Education*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 585–604.
- Freedman, Kerry (2003): *Teaching Visual Culture*. Teachers College Press, New York • <http://books.google.hu>
- Freedman, Kerry (2010): Rethinking Creativity; A Definition to Support Contemporary Practice. *Art Education*. 63, 2, 8–15. • <http://www.scribd.com/doc/29171443/Rethinking-Creativity>
- Gardner, Howard (1996): *The Assessment of Student Learning in the Arts*, In: Boughton, Doug – Eisner, E. W. – Ligtvoet, J. (eds.) (1996): *Evaluation and Assessment of Visual Arts Education: International Perspectives*. Teachers College Press, NY, 131–155. <http://books.google.hu>
- Gaul Emil (2008): A magyar fiatalok életformájáról és ízléséről a sziget-kutatások alapján. *Kultúra és község*. XII, 1, 73–83. • http://www.socio.mta.hu/dynamic/KeK_2008_1_teljes.pdf
- Gaul Emil – Kárpáti Andrea (1998): A tervezőképesség értékelése projekt módszerrel 12–16 éves tanulók körében. In: Varga Lajos – Budai Ágnes (szerk.): *Közoktatás-kutatás 1996–1997*. Művelődési és Közoktatási Minisztérium, Budapest, 321–349.
- Haanstra, Folkert – Schönau, Diederik (2007): Evaluation Research in Visual Arts Education. In: Bressler, Liora (ed.): *International Handbook of Research in Arts Education*. Springer Netherlands, Amsterdam, 427–444. • <http://books.google.hu>
- Kárpáti Andrea (2005): *A kamaszok vizuális nyelve*. Akadémiai, Budapest
- Kárpáti Andrea – Köves Szilvia (szerk.) (2001): *Rajztanítás a XIX. századi Magyarországon*. Magyar Iparművészeti Egyetem, Budapest
- Kárpáti Andrea – Zempléni A. – Verhelst, N. – Velduijzen, N. – Schönau, D. (1998): Expert Agreement in Judging Art Projects – A Myth or Reality? *Studies in Educational Evaluation*. 24, 4, 385–404.
- Kerbs, Diethart – Lebede, Gudrun (1976): *Historische Kunstpädagogik: Quellenlage, Forschungsstand, Dokumentation*. DuMont, Köln
- Nagy László (1905): *Fejezetek a gyermekrajzok lélektanából*. Singer és Wolfner, Budapest
- Pallag Andrea (2006): A megújult érettségi vizsga lehetőségei a rajz és vizuális kultúra tantárgy számára. In: Horváth Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Új érettségi Magyarországon. Honnan, hová, hogyan? Egy folyamat állomásai*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest, • <http://www.ofi.hu/tudastar/erettsegi/uj-erettsegi/megujult-erettsegi>
- Séra László – Kárpáti A. – Gulyás J. (2002): *A térszemlélet. A vizuális-téri képességek pszichológiája, fejlesztése és mérése*. Comenius, Pécs
- Steers, John (2009): Creativity: Delusions, Realities, Opportunities and Challenges, *International Journal of Art and Design Education*. 28, 2, 126–138.

AZ OKTATÁS TUDOMÁNYOS HÁTTÉRÉNEK FEJLŐDÉSE

Csapó Benő

DSc, egyetemi tanár,
Szegei Tudományegyetem
csapo@edpsy.u-szeged.hu

Relevancia és tudományos minőség

A tanítás, a közösség által felhalmozott tudás továbbadása egyidős a civilizációval. Természetes, hogy szinte minden gondolkodó, illetve filozófiai irányzat megkerülhetetlen feladatának érezte a nevelés mibenlétéről való nézeteinek kifejtését. Ahogy más tudományágakkal is történt, a neveléstudomány önállóvá válása a filozófiából való kiválással kezdődött, és első képviselői e gazdag filozófiai hagyomány folytatóinak tekintették magukat. Ennek megfelelően az első pedagógia tanszékek a német egyetemek bölcsészkarain jöttek létre.

A 19. század végén jelentősen megnőtt a képzett munkaerővel szembeni igény, így felgyorsult az oktatás mind a mai napig tartó expanziója. Egyre többen egyre hosszabb időt töltöttek iskolában, ezért megjelent az igény az intézményes keretek között folyó tanulás és tanítás szakzerű fejlesztésére, majd tudományos igényű vizsgálatára. Létrejöttek az első szakmai társaságok, elindultak a vizsgálatok eredményeit is közlő folyóiratok. Lényegében ekkor kezdődött a mai értelemben vett modern neveléstudomány¹ „nagy tudománnyá”, modern társadalomtudománnyá szerveződése.

Ez a folyamat meglehetősen hosszú ideig tartott, nagyjából egy évszázadot fogott át. Lévén a közoktatás a legtöbb országban nagyrészt állami feladat, és ezért az arra vonatkozó rendszerszintű döntések kisebb nagyobb mértékben politikai természetűek, a neveléstudomány fejlődése bizonyos mértékig összekapcsolódott az adott társadalmak politikai-gazdasági fejlődésével. Ennek megfelelően a tudománnyá válás folyamata legalább annyira sokszínű, mint amennyire különböző volt az egyes országok társadalmi fejlődése. Másként alakult Észak-Amerikában, Ázsiában, Európában, és ezen belül is sajátos mintázatot mutatott Közép-Kelet-Európában.

A huszadik század második felében minden korábbinál jobban felértékelődött a tudás. Az ipari termékek árában meghatározóvá vált az előállításuk érdekében végzett kutatás és fejlesztés, kiemelkedő jelentőségűvé vált az innováció és a kreativitás. Az új tudásintenzív iparágak, a gyorsan változó gazdasági feltételrendszer megnövelte a munkaerő általános műveltségével, képzettségével

¹ A következőkben a *neveléstudomány* kifejezést általános értelemben, az angol *educational sciences* magyar megfelelőjeként fogom használni, ideértve a különböző pedagógiai folyamatok, az oktatás, a nevelés, az iskolai és iskolán kívüli tanítás, tanulás stb. kutatását.

és képezhetőségével szembeni elvárásokat. Ennek köszönhetően a modern társadalmakban felnövő fiatalokkal szemben általános elvárássá vált a középiskola elvégzése, sőt felmerült a felsőoktatás alapszintjének közel teljessé tétele is. Egyre nehezebben képezhető fiatalokat kell mind hosszabb ideig iskolában tartani, eredményesen tanítani, számukra a társadalmi igényekhez igazodó, hasznosítható tudást nyújtani.

E változások újszerű igényeket támasztanak az oktatás fejlesztésének tudományos megalapozását szolgáló kutatásokkal szemben. A neveléstudománynak használható eredményeket, bizonyítékokat, az oktatás fejlesztése érdekében felhasználható tudást kell produkálnia. Ez az elvárás felgyorsította azt a fejlődést, amely a kutatás kereteit mindinkább közelíti a természettudományok normáihoz, és a neveléstudományt az egyik leggyorsabban fejlődő modern társadalomtudománnyá tette.

A neveléstudomány fejlődését e két szempont szerint fogom áttekinteni. Egyrészt bemutatom, miként változott meg a tanítás és tanulás kutatásának relevanciája, miképpen támogathatja a kutatás az oktatási rendszer fejlesztését, és ezáltal hogyan járul hozzá a társadalmi-gazdasági fejlődéshez. Természetesen a közvetlen hasznosság nem lehet minden egyes kutatási program vagy publikáció értékmérője, hosszabb távon azonban egy tudományág csak akkor számíthat rendszeres és jelentős támogatásra, mindenekelőtt széleskörű társadalmi elfogadottságra, elismertségre, és ettől nem függetlenül megfelelő finanszírozásra, ha bebizonyosodik, hogy a kutatási ráfordítások hosszabb távon megtérülnek.

Ezzel szemben a tudományosság kritériumainak való megfelelést minden egyes ku-

tatási programtól el lehet várni, és minden konkrét publikáción számon lehet kérni. A tudományosság számon kérhető kritériumai azonban ugyancsak változnak, és ahogy a neveléstudomány fejlődik, értékelésében egyre szigorúbb mércét lehet alkalmazni. A másik szempont tehát az lehet, miként alakul a neveléstudományi kutatás színvonala, az eredmények mennyisége és minősége, érvényessége és megbízhatósága, ha azokat a tudományosság más területeken kialakult mércéivel mérve értékeljük.

E két szempont szerinti áttekintésben egy látszólag fordított logikát fogok követni. Természetesnek tűnne az a gondolatmenet, mely szerint a tudomány fejlődik a maga belső dinamikája szerint, a gyakorlat pedig alkalmazza az eredményeket, miután azok létrejöttek, széles körben ismertté váltak, eljuttattak a felhasználókhoz. A valóságban azonban inkább az a helyzet, hogy megjelennek bizonyos külső, gazdasági és társadalmi igények, felmerülnek olyan kérdések, amelyekre tudományos elemzéseken alapuló választ kell adni. Az oktatás fejlődése során is megjelentek és tudatosultak azok a problémák, amelyeket csak elmélyült alapkutatások révén, széles körű empirikus adatgyűjtés alapján, kifinomult elemzésekkel lehet megoldani. Közelebb áll tehát a valósághoz az a modell, mely szerint ezek a külső elvárások hozták gyorsuló mozgásba a neveléstudományi kutatásokat.

Az oktatási eredmények és a gazdasági fejlődés kapcsolata

Az utóbbi években felgyorsultak azok a folyamatok, amelyek ráirányították a figyelmet a neveléstudományi kutatások jelentőségére, ezért egyszerűbb ezeket a tendenciákat időben visszafele haladva bemutatni, kezdve a

legfrissebb eseményekkel, és csak annyiban foglalkozni az előzményekkel, amennyire azok a jelenlegi helyzet megértéséhez szükségesek. Viszonylag egyszerű dolgunk van, mivel a közelmúltban számos olyan elemzés jelent meg, amely a gazdasági fejlődés és az oktatás kapcsolatát mutatja be.

A kiművelt emberfők és a gazdaság állapota közötti összefüggésekkel kapcsolatos vélekedések igen messzire nyúlnak, s már több mint egy fél évszázadra tekint vissza azoknak a közgazdaságtani elméleteknek a története is, amelyek a gazdasági fejlődés motorját mindenekelőtt az emberi erőforrásokban, a felhalmozott tudásban, az elsajátított készségekben, képességekben, a társadalom által felhalmozott tapasztalatokban látják. Az említett elméleteket sokféle adattal, ténnyel alá lehetett támasztani, de hosszú ideig hiányzott az a konkrét kapcsolat, amely az egyes társadalmak tudásgeneráló képességét és a gazdasági fejlődést összeköti. Ez a logika inspirálta azt a 2000-ben indult vizsgálatsorozatot, amelyet a világ PISA-felméréseként² ismert meg. Az OECD történetének öt évtizede³ alatt hatalmas statisztikai adatbázist épített fel tagországairól, mely a társadalom és a gazdaság szinte minden területét átfogja, beleértve az oktatást is.⁴ Ez a statisztikai rendszer részletesen leírja az egyes országok oktatási rendszereit, a beiskolázási adatoktól kezdve tanárok számán és fizetésén keresztül a különböző szinteken végzettséget

szerzők számáig. Ebből a rendszerből azonban a legutóbbi évtizedig hiányoztak a valóban birtokolt tudás hiteles mérőszámai. Ezt a hiányt pótolja a PISA: a háromévenként elvégzett mérések eredményei megmutatják, milyen alkalmazható tudással rendelkeznek az egyes országok tizenöt éves fiataljai.

Miután az oktatási rendszerek teljesítményeiről immáron méréseken alapuló adatok állnak rendelkezésünkre, matematikai modelleket lehet alkotni, amelyek leírják a tudás és a gazdasági fejlődés közötti összefüggéseket. Az első három PISA-ciklus eredményeinek felhasználásával kifinomult modellek készültek, és ezek alapján becsléseket lehet végezni arra vonatkozóan is, milyen gazdasági hozama lenne annak, ha az egyes országok bizonyos mértékben javítanának PISA-eredményeiken, azaz fokoznák oktatási rendszereik hatékonyságát. Amerikai közgazdászok saját országuk adatai alapján régóta végeznek hasonló elemzéseket, s most az OECD felkérésére elkészült egy átfogó tanulmány az egyes országok statisztikai adatait és a PISA-eredményeket felhasználva (OECD, 2010a). E modellek alapján különböző forgatókönyveket lehet megvizsgálni, például azt, mekkora hozama lenne annak, ha egy adott ország oktatása húsz év alatt elérné azt a szintet, ahol Finnország van most. A modellek alapján végzett becslések szerint Magyarország számára egy ilyen fejlődés a most született generáció élete során nagyjából akkorra többletet eredményezne, mint az éves nemzeti jövedelmünk öt-hatszorosa.

Természetesen az oktatás céljait nem lehet pusztán a gazdasági produktivitás javításában megjelölni. A tanulmányi teljesítmények és a gazdasági fejlődés kapcsolatának megmutatása azonban legalábbis arra jó, hogy az oktatásra ne mint fogyasztásra, egyfajta luxus-

² Programme for International Student Assessment

³ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), alapításának éve 1960.

⁴ Az oktatási statisztikák egyik legfontosabb forrása az OECD által évente megjelentetett *Education at a Glance* című vaskos kötet, amely nem csak a nyers adatokat közli, de sok esetben különböző elemzésekkel megmutatja a közöttük levő kapcsolatokat is.

kiadásra tekintsünk, amelyre majd akkor lehet költeni, ha az egyéb igények már ki vannak elégítve, hanem (gazdasági szempontból) olyan befektetésre, amit érdemes mások elé helyezni, mert az erre fordított kiadások más alternatív beruházásokhoz viszonyítva jobban megtérülnek.

Ebből a nézőpontból érdemes egy rövid gondolatmenet erejéig visszatekinteni, és megfontolni, milyen tudományos teljesítményekre, a hagyományos diszciplináris kereteket átlépő társadalomtudományi kutatásokra és összefogásra volt szükség ahhoz, hogy idáig eljuthassunk. A gazdaságtudomány, a szociológia, a pszichometria közel egy évszázados fejlődése tükröződik ezekben az eredményekben, miközben ott van a háttérben az alkalmazott matematika, a statisztika és a számítástechnika eszköztárára is.

A PISA-felmérések elméleti keretétől egy új tudáskonceptió szolgál, amely integrálta a pszichológia kognitív forradalma nyomán kibontakozó kutatási programok eredményeit. A mérőeszközök elkészítését, az egymást követő mérések teljesítményeinek megjelenítésére használt skálák pontosságát, évtizedeken át megőrizhető stabilitását a pedagógiai értékelés terén végzett kiterjedt kutatómunka alapozta meg. A tanulók gazdasági, szociális és kulturális hátterének leírása a legfrissebb szociológiai kutatásokra támaszkodik. Az adatgyűjtés részét képező kérdőívekben megjelennek a motivációval, érdeklődéssel, tanulási képességekkel, önszabályozó tanulással kapcsolatos vizsgálatok eredményei. Ilyen elemzésekre nem kerülhetett volna sor anélkül az információtechnológia nélkül, amely lehetővé tette a forrásul szolgáló adatok összegyűjtését, rendszerezését és elérhetővé tételét. A tudományos elemzések fejlődése szempontjából sem mellékes tény, hogy az OECD

statisztikai adatbázisa és az egyes PISA-mérések tanulói szintű adatbázisa is nyilvános, bárki számára azonnal hozzáférhető. Így nemcsak a modellszámításokat lehet bármikor reprodukálni, és így a publikált eredményeket ellenőrizni, hanem újabb hipotéziseket is meg lehet vizsgálni.

A tanulás társadalmi haszna

Az említett elemzésekkel meg lehet mutatni, hogy a jó minőségű közoktatás megteremtése megfelel a gazdasági racionalitás szempontjainak, ugyanakkor az oktatás és nevelés messze többet jelent, mint a képzett munkaerő újratermelése. Szintén statisztikai adatokon alapuló számításokkal lehet bizonyítani, hogy a tanulás sokkal szélesebb körben járul hozzá a jóléthez, mint amit a közvetlen gazdasági hasznosság alapján látunk. Ilyen jellegű elemzéseket az OECD (2007) már korábban is végzett a tanulás társadalmi hasznának feltárására. A statisztikák szerint a tanult emberek jobban vigyáznak egészségükre, így nemcsak hosszabb ideig élnek, de tovább maradnak munkaképesek is. A művelt ember, azon túl, hogy több értéket állít elő, okosabb fogyasztó, többet költ a kultúrára, jobban értékeli a minőséget és inkább vásárol a magas szellemi hozzáadott értéket jelentő termékekből. Jobban vigyáz a környezetére, és fogékonyabb a fenntartható fejlődés érdekében szükséges döntések támogatására.

A tanult emberek többet tesznek a közösségek fejlődéséért, társadalmi aktivitásuk szélesebb körű, megfontoltabb választók. Számos kutatás bizonyítja, hogy a tanult szülők többet foglalkoznak gyermekeikkel. Már az iskolás kort megelőző beszélgetésekkel is hatékonyabban fejlesztik gyermekeik szókincsét. Az iskolai tanulmányok során sokoldalú támogatást tudnak nekik nyújtani.

ni, és a közoktatás kínálta lehetőségeken túl komoly áldozatot hoznak további tudás megszerzése érdekében. Saját vizsgálataink eredményei alapján ehhez annyit tennék hozzá, hogy ma Magyarországon minden év, amit az anyák iskolában töltenek, nagyjából átlagosan fél évvel emeli középiskolás korra gyermekeik értelmi fejlettségét. Ebből következik, hogy a jelenleg iskolában levő népesség színvonalasabb oktatása és nevelése egyben a következő generációk művelődésének esélyeit is javítja. A mostani fiatal generáció tanulási esélyeinek javítása tovább gyűrűzik a következő generációkra.

A jó minőségű közoktatás kiegyenlíti a hátrányokat, és azon túl, hogy javítja a kevésbé iskolázott szülők gyermekeinek foglalkoztatási esélyeit, csökkentheti a különböző társadalmi konfliktusok veszélyét. A fejlődési zavarok korai felismerése magában rejti a terápia lehetőségét. A tanításnak az egyéni fejlődési tempóhoz igazítása megelőzi a frusztrációt, fenntartja az érdeklődést, megteremt a későbbi tanuláshoz szükséges pozitív attitűdöt és motivációt.

A műveltség sok olyan területéről is sikerült kutatásokkal igazolni, hogy széles körű közvetítésének számszerűsíthető társadalmi haszna van, amely korábban csak az elitképzés privilégiumának számított. A történelem, az irodalom, a zene és a képzőművészetek tanulása révén sok olyan készség fejlődik, amely a modern társadalmakban is egyre fontosabb. Például a mesék, elbeszélések, történetek, általában a narratívák meghatározó szerepet játszanak az identitás kialakításában. Bár erre vonatkozóan nem ismerek konkrét adatokat, valószínűleg lehetne becslést adni arra is, hogy a kultúrába való beágyazottság, a nyelvhez való kötődés milyen mértékben képes kiegyensúlyozni a jobb

gazdasági feltételek elszívó hatását. Valószínűleg meg lehetne mutatni, hogy az irodalom, a történelem, a képzőművészetek színvonalas tanítása milyen társadalmi haszonnal jár azáltal, hogy saját kulturális közegében tartja azokat a kutatókat, orvosokat, szakmunkásokat, akik egyébként külföldön jobban fizető állásokat találnának.

Az oktatás fejlesztését támogató elemzések

Az előzőekben felsorolt állítások egy része triviálisnak tűnik, és joggal fel lehet tenni a kérdést, igazolásukhoz szükség van-e tudományos apparátusra. Valóban, sok esetben a tudományos elemzés megerősíti a hétköznapi tapasztalatok alapján levont következtetéseket, bár az említett effektusok mértékére már nem lehetne még csak közelítően pontos becslést sem adni. Talán valóban nem lennének ezek az eredmények ilyen jelentősek, ha nem lehetne legalább ennyi, ugyancsak a hétköznapi vélekedésből kiinduló állítással találkozni, amelyekről viszont az empirikus vizsgálatok bebizonyították, hogy éppen az ellenkezőjük az igaz. Vagy lehet, hogy a következtetések levonásához további tényeket kell figyelembe venni, esetleg az egyedi megfigyelések általánosíthatósága korlátozott mértékű. Az oktatás rendkívül összetett rendszer, ahol a változók sokszorosan összefüggenek egymással. Egy tényezőnek a megváltoztatása sok másikra is kihat, egy intézkedés nemkívánatos mellékhatásai felülírhatják az egyébként pozitív eredményeket. Másként kell a következtetéseket megfogalmazni, ha a mikrofolyamatokat, például a tanórai tevékenységeket tanulmányozzuk, és másként, ha a rendszer egészének működését vesszük szemügyre. Fenton Wehlen (2009) a világ legdrágább, és egyben negatív eredménnyel járó oktatási reformjának

nevezte azt a folyamatot, melynek során az Egyesült Államokban erőteljesen csökkentették az osztálylétszámokat. Természetesen a pedagógusok úgy érzik, kisebb osztályban eredményesebben lehet tanítani. Azonban a létszámcökkentésnek súlyos anyagi konzekvenciái vannak osztálytermekben, infrastruktúrában, tanári fizetésben. És ha még rendelkezésre állna is a nagyobb összeg a tanárok fizetésének szinten tartására, nem lehet ugyanolyan minőségben, de nagyobb számban a tanárokat a pályára vonzani. Így – több ország tapasztalata is bizonyítja ezt – rendszerszinten a következmények már negatív előjelűek, a teljesítmények romlottak.

A 2006-os PISA-felmérések adatai szerint az egyes országokban oktatásra fordított költségek eltérései az eredmények különbségeinek csak húsz százalékát magyarázták, a 2009-es méréseknél ez az arány még kisebb, tíz százalék. Másként fogalmazva, kilencszer nagyobb a teljesítményeknek az anyagi ráfordításokkal nem magyarázható része, mint amit az oktatásra fordított összegekkel értelmezhetünk. Így tehát rendkívüli gazdasági haszonnal jár annak megértése, mitől eredményesekek azok az országok, amelyek az élmezőnyben vannak. E kérdés megválaszolása a PISA-felmérések munkaprogramjában is szerepel, ezért minden felméréshez kapcsolódnak olyan elemzések, amelyek a háttérváltozók gazdag rendszerét felhasználva leírják, milyen tényezők állnak a kiugró teljesítmények hátterében.

A negyedik mérési ciklus eredményei 2010 decemberében jelentek meg, immár öt kötetben, összesen közel 1200 oldalon. Számmunkra, mivel azok közé az országok közé tartozunk, amelyekben a családi háttér a legerősebben meghatározó az iskolai teljesítményekben, különösen fontos üzeneteket

tartalmaz a 2. kötet (OECD, 2010b), mely bemutatja, hogy a jól szervezett oktatási rendszerek képesek a társadalmi hátrányok jelentős részének kiegyenlítésére. A 4. kötet a sikeres iskolarendszerek jellemzőinek megmutatását állította középpontba. Sok ország adatainak elemzése alapján kimondja, amire az amerikai példa alapján már utaltam: „... azok az országok, amelyek előtérbe helyezik a tanárok fizetésének emelését a kisebb osztályokkal szemben, jobban teljesítenek” (OECD, 2010c, 14.). Az 5. kötet (OECD, 2010d) a négy mérési ciklusból kiolvasható tendenciákat vázolja fel. A köteteket a legsikeresebb, vagy a tartósan magasán teljesítő országokat bemutató rövid háttér tanulmányok gazdagítják. Az elemzésekből kiolvasható, miként működnek a jól teljesítő iskolarendszerek, és minden részt vevő ország megtalálja a saját helyzetét jellemző adatokat is. Így képet lehet alkotni arról, honnan hova kellene eljutni.

Az OECD mellett több hasonló nemzetközi és nemzeti értékelési, kutatási-fejlesztési programot lehetne említeni, amelyek széleskörű adatbázisokat felhasználva keresik a sikerek hátterében álló okokat. Figyelemre méltó például a McKinsey Company tevékenysége: legutóbbi elemzésében a világ húsz kiemelkedően gyorsan fejlődő oktatási rendszerét, az eredmények hátterében álló tényezőket mutatja be (Mourshead et al., 2010). Adatokkal részletesen dokumentált tanulmányból kiténik, hogy jó döntéseket hozva a gyenge, közepes vagy fejlett pozícióban egyaránt lehet javítani a teljesítményeket úgy, hogy azok akár már öt-hat éves távlatban is látványosan megmutatkozzanak.

A tanítás és tanulás kutatásának hatása

A PISA a tudásakkumuláció és tudástranszfer egyedülálló globális rendszerét alakította

ki. A felmérések elméleti kereteit az adott területek elismert kutatóiból összeállított munkacsoportok dolgozzák ki, és az új eredményeket integrálva időről időre megújítják azokat. A vizsgálatok lebonyolítását a világ legjelentősebb, pedagógiai értékeléssel, mérésekkel foglalkozó központjaiból álló konzorcium szervezi. Az így koncentrálódó tudás megosztása a részt vevő országok helyi mérési központjainak felkészítése és a közreműködők képzése révén már a PISA-folyamat keretében elindul. Ezt a lehetőséget több ország, köztük Magyarország is jól hasznosította saját nemzeti értékelési rendszerének kialakításában. Ennek köszönhetően nálunk az évenként elvégzett teljeskörű országos mérések részletes képet adnak tanulóink tudásának aktuális állapotáról, annak változásáról, és az eredményeket befolyásoló tényezőkről.

A következtetések levonása, a másutt elért eredmények adaptálása azonban általában nem egyszerű feladat. Bár a PISA-kötevek törekednek az eredmények könnyen követhető bemutatására, az elmélyült elemzések megértéséhez, még inkább azok értelmezéséhez és egy adott ország konkrét helyzetére alkalmazható következtetések megfogalmazásához sajátos képzettségre és tudásra van szükség. E tudás természetesen azokban az országokban áll rendelkezésre, ahol széleskörű empirikus kutatások folynak.

A társadalomtudományi kutatási eredmények hasznosulásának mechanizmusai általában bonyolultabbak, mint amit a természettudományok esetében látunk. A két területben közös az, hogy nem csupán az új eredmények eléréséhez, hanem azok importjához, átvételéhez is fejlett helyi tudományos közösségekre van szükség. A szakirodalmat naprakészen követő, értelmező, a nemzetközi tudományos közéletbe beágyazott kutatók,

tudományos műhelyek nélkül „nincs kéznél” a tudás, a szakértelem. Ha egy országban nincs a fontos eredményekre figyelő, a jelentős és a jelentéktelen között szelektálni képes, az eredményeket saját munkáján keresztül adaptáló, továbbfejlesztő kutatói közösség, akkor az ország számára a másutt született felismerések nagyrészt észrevétlenek, hasznosíthatatlanok maradnak. Így elsősorban azok az országok profitálnak a nemzetközi felmérések eredményeiből is, amelyekben színvonalas empirikus neveléstudományi kutatómunka folyik. Ezt felismerve számos ország, mindenekelőtt a délkelet-ázsiai országok, Európában pedig Finnország, Svédország, Németország és az Egyesült Királyság nagy léptékű új tudományos programokat indított, melyek egyik fő célja a kutatási kapacitás bővítése, egy új empirikus kutatói generáció pályára állítása.

A neveléstudományi kutatások hasznosításának azonban számos olyan feltétele is van, amely különbözik a természettudományi vagy műszaki eredmények alkalmazásától. Az eredményeket a döntéshozók széles körével kell megismertetni, azok hitelességéről, alkalmazhatóságáról meg kell győzni a szakpolitikusokat, az iskolák fenntartóit és a pedagógusokat. Meg kell nyerni az érintettek, mindenekelőtt a szülők és a tanulók támogatását. A tudományos tudás ilyen szinten való hozzáférhetővé tétele sem képzelhető el egy létszámában is jelentős, eredményes és hiteles empirikus kutatói közösség nélkül.

A gyakorlatba való átültetés bonyolult hatásmechanizmusai miatt az eredmények nem mindig ott hasznosulnak, ahol megszületnek. Például az Egyesült Államok kutatóegyetemein igen színvonalas társadalomtudományi kutatómunka folyik, de a kutatási eredményeknek az iskolai gyakorlatba való

átültetésére egészen a legutóbbi időkig nem volt sem ösztönző erő, sem mechanizmus. Ennek ellenére, elsősorban az agyelszívásnak köszönhetően, Amerikában a szerényen teljesítő közoktatás mellett jó színvonalú felsőoktatás és kitűnő kutatóképzés jött létre. Az agyelszívás hatását néhány országnak sikerült az oktatás fejlesztéséhez szükséges tudás hatékony importjával ellensúlyozni. Számos Amerikából elindult pedagógiai innováció, például az új matematikatanítási módszerek, a megtanító stratégiák, a gondolkodási képességeket fejlesztő módszerek végül Japánban, Koreában, Szingapúrban teljesedtek ki, és épültek be az iskolai gyakorlatba. Finnország az 1980-as években az akkor elérhető legszínvonalasabb nemzetközi műhelyek tudásának adaptálásával alapozta meg a későbbi gyors fejlődést. A másutt keletkezett tudás felhasználása azonban csak a felzárkózáshoz lehet elegendő. Ha egy ország már az élvonalban van, onnan továbblépni csak önálló kutatásokkal tud. Ma Finnországban és Koreában széleskörű pedagógiai fejlesztő munka folyik, nemcsak az egyetemeken, hanem a tanárok közreműködésével vagy akár irányításával az iskolákban is.

A pedagógiai kutatások eredményei a gyakorlatba különböző csatornákon keresztül jutnak el. Ezek közül is kiemelkedő szerepe van a tanárképzésnek. Ahol a kutatás és a képzés egységes intézményi keretek között folyik, ott a tudományos eredmények könnyebben átkerülnek a tanárképzés tematikájába. Ha az oktatók nem végeznek tudományos munkát, a közvetített tudás óhatatlanul gyorsan elavul. Magyarországon kevés pedagógusképző intézményben folyik nemzetközi színvonalú kutatás, így a tudásimport csatornáit szűkeket, és a képzés tartalma lassan fejlődik. A továbbképzést folytató sokféle

szervezet esetében pedig még formálisan sem elvárás a kutatási háttér.

A neveléstudományi kutatások és publikációk minősége

A tudományterület fejlődésének megítélésében a legfontosabb szempont az akadémiai értékrendnek való megfelelés, a létrehozott tudás tudományos minősége. Négy olyan tendenciát érdemes szemügyre vennünk, amely ebből a szempontból radikális változásokat hozott: megnőtt az empirikus munkák aránya, kiteljesedett az interdiszciplináris beágyazottság, globálissá vált a tudományos kommunikáció, és a publikációk súlypontja eltolódott a lektorált folyóiratcikkek felé. Egyik irányban sem lehet, s talán nem is célszerű éles definíciókat alkotni és merev határokat vonni, inkább érdemes az arányok változásáról beszélni. Ezek országoként, régióként változatos képet mutatnak.

Az empirikus vizsgálatok arányát a tudomány egyetlen területén sem lehet kizárólagos értékmérővé tenni, de vannak olyan diszciplínák, ahol pusztán elméleti úton nem lehet túl mesze jutni. Az oktatással foglalkozó kutatómunka kétségtelenül ezek közé tartozik. Fogalmak meghatározásának, modellek, elméleti rendszerek alkotásának az oktatás terén megvannak a maga korlátai, a tapasztalattal való konfrontáció nélkül az elméleti munkák hamar kiüresednek, spekulatívvá válnak. Természetesen a megfigyelt pozitív változások végpontja nem lehet az empirikus kutatások kizárólagossá válása, de elengedhetetlen, hogy a diszciplína szilárd magját egy szigorúan felépített empirikus tudásbázis alkossa. Az adatgyűjtésre, mérésekre, kísérletekre alapozott tanulmányok hozhatják létre azt az alapot, amely azután teret nyit a metaelemzéseknek, a modelle-

zésnek, szimulációnak és az elméleti szintézisnek. Egy masszív empirikus kutatási folyamat új értelmet adhat a kritikai reflexiónak, olyan filozófiai kérdéseket vehet fel, amelyek önmagukban elvont spekulációnak tűnnének. Ha hiányzik az empirikus alap, sok egyéb megközelítés is érdektelenné, jelentéktelenné válik.

A neveléstudományban nagyjából csak az utóbbi negyedszázadban teljesedett ki az a folyamat, amely a természettudományokban és néhány társadalomtudományban korábban már végbement: a kutatás nemzetközivé válása, az eredmények globális megosztása, országokon és diszciplínákon átívelő egységes tudományos értékrend kialakulása. Két évtizeddel ezelőtt még nagyobb presztízse volt a szerkesztett tematikus köteteknek, új eredményeket közlő könyvsorozatoknak, mára azonban általánossá vált az új eredmények folyóiratokban való megjelentetése. Tudományos folyóiratokban normává vált a bírálati rendszer (*peer review*), a folyóiratok presztízsének, miként az egyes cikkek értékelésének is általánosan elfogadott mércéjévé váltak a hivatkozásokra épülő indikátorok. Létrejötték a nagyobb tudományos szervezetek, s kialakult az általános, illetve speciális tematikájú konferenciák rendszere. A tudományos konferenciákon is normává vált a benyújtott prezentációk előzetes bírálata, és ennek szigorúsága alapján kialakult a konferenciák presztízssorrendje. Az eredmények gyors megosztásának igénye és a folyóiratok hosszú (gyakran egy-másfél éves) átfutási ideje miatt még fel is értékeltődtek a tudományos találkozók. Széleskörű konszenzus van kialakulóban abban a tekintetben is, hogy nagyobb az eredmények jelentősége, ha azok nagyobb tudományos közösség számára válnak elérhetővé, így erősödik az igény

a vezető nemzetközi folyóiratokban való publikációra.

Ez a folyamat Európában Amerikához képest kissé megkécsve zajlott le, aminek egyik oka, hogy csak a közelmúltban szűnt meg a kontinens politikai megosztottsága. Ennek is tulajdonítható, hogy a szakterület jelentős európai folyóiratai alig két évtizedes vagy még rövidebb múltra tekinthetnek vissza. Bonyolítja a helyzetet Európa nyelvi sokszínűsége, és a nyelveknek a társadalomtudományokban játszott, a természettudományokétól eltérő szerepe. A nem angol nyelvű országokban sajátos kérdéseket vet fel az angol nyelv domináns szerepe a tudományos kommunikációban. A pedagógiai kutatás széles területen érintkezik a közoktatás gyakorlatával, így meg kell teremteni a nemzetközi (angol) és a nem angol nyelvű tudományos kommunikáció összhangját. Ebben a tekintetben az európai országok különböző stratégiát követnek, és más-más problémákkal szembesülnek. Németországban rendkívüli erőfeszítéseket tesznek a neveléstudomány (és általában a társadalomtudományok) „nemzetköziesítésére”, az angol nyelvű publikációk ösztönzésére. Franciaország inkább a francia tudományos nyelvként való elfogadtatására törekszik, mind kevesebb sikerrel. Az északi országok sikerrel integrálódtak a nemzetközi kommunikációba, és ezzel párhuzamosan fenntartják saját, nemzetközi normák szerint szerkesztett tudományos folyóirataikat is. Hollandiában viszont az okoz problémát, hogy a fiatalabb generáció csak angolul publikál, így a holland nyelvű szakmai kommunikáció fenntartása kíván külön erőfeszítéseket. Magyarországon, miként a többi Közép- és Kelet-Európai országban a fejlődés jelenlegi stádiumában inkább a nemzetközi publikációk ösztönzésére lenne szükség.

Az empirikus kutatások kibontakozásával egyre általánosabbá válik, hogy a projektek problémák köré szerveződnek, meghatározóvá válik a résztvevők konkrét tudása. Kutatócsoportok szerveződése során másodlagos a munkatársak eredeti diszciplináris hovatartozása. Az oktatás kutatására szerveződő projektekben fontos szerepet kapnak az informatikusok, alkalmazott matematikusok, statisztikusok. Azok a rokon diszciplinák, amelyek hosszabb ideje támogatják az oktatás fejlődését, egyre „keményebb” módszerekkel jelennek meg a határterületeken. Például a közgazdaságtan mind kifinomultabb ökonometriai módszerekkel támogatja az adatok elemzését. A pszichológia a kora gyermekkori fejlesztés fontosságának felismerése és a tanulási zavarok kezelésének fokozottabb igénye nyomán olyan területekkel növelte jelenlétét, mint a kognitív idegtudomány. Az együttműködés a határterületeken valódi kétirányú kapcsolattá vált: a pedagógiai kutatók mérési eredményei a közgazdasági modellezés egyre fontosabb bemeneteit alkotják, ami növeli az adatok értékét, és további követelményeket támaszt például a tudás mérésére használt eszközök érvényességével kapcsolatban. A pszichometria fejlődését az első intelligenciatesztek megjelenésétől a valószínűségi tesztelméletek kidolgozásáig erősen inspirálták a pedagógiai alkalmazások. Ez az interdiszciplináris kapcsolati háló is jelentősen hozzájárul az oktatással kapcsolatos kutatások tudományos minőségének fejlődéséhez.

*A neveléstudomány fejlesztése
és a kutatási eredmények értékelése*

Felismerve azt a szerepet, amelyet a kutatás és az innováció játszik az oktatási rendszerek megújításában, több országban intenzív prog-

ramok indultak az empirikus neveléstudományi kutatások fejlesztése érdekében. Ennek a fejlesztésnek három fő eleme van. Az első azoknak a kritériumoknak a megállapítása, amelyek alapján a kutatás tudományos jellegét, minőségét meg lehet ítélni. A második elem a feltételeknek megfelelő kutatási programok támogatása, lehetőség szerint a támogatások nyílt versenyben való odaítélése alapján. Végül a kutatási eredmények – az eredményeket létrehozó kutatók, kutatócsoportok – rendszeres értékelése.

Az empirikus kutatás fogalmának értelmezésében legmesszebb az Egyesült Államok ment, új közoktatási törvényében, majd az azt követő neveléstudományi kutatási törvényben⁵ tételesen is rögzítette a tudományos kutatás kritériumait. Olyan alapelvekről van szó, mint a szisztematikus adatgyűjtés, rigorózus elemzés, a mérés, megfigyelés, kísérletezés normái, az eredmények ellenőrizhetőségének követelménye és szigorú bírálati rendszer keretében való publikálása. A törvény szerint központi támogatást csak olyan kutatások kaphatnak, amelyek megfelelnek ezeknek a kritériumoknak. A tudományosság kritériumainak értelmezése körül szerteágazó vita bontakozott ki (lásd például: Feuer et al., 2002; Eisenhart – Towne, 2003), egyes mozzanatait érthető módon elsősorban azok vitták, akiket ez az értelmezés nem sorolt a támogatandók közé. Mindamellet az alapelvek tekintetében és abban, hogy a neveléstudományi kutatás minőségét lehet és érdemes javítani, széles körű konszenzus alakult ki (Towne et al., 2005).

Világossá vált, hogy a kutatási források növelése nélkül nem lehet sem az empirikus

⁵ A *No Child Left Behind* közoktatási törvény 2001, és az *Education Research Act* 2002.

munkák arányát, sem a publikációk minőségét javítani. Az empirikus vizsgálatok, az adatok gyűjtése, elemzése megfelelő szervezeti kereteket és infrastruktúrát kíván. Ha csak nagyobb nyomás nehezedik az egyetemi oktatókra, érvényesül a „publikálj vagy pusztulj”⁶ elv, attól csak a publikációk száma növekszik, a minőségük nem javul. Egy esszé, egy spekulatív eszmefuttatás költségei minimálisak az empirikus kutatáshoz viszonyítva. Ha a formális publikációs követelményeket ezekkel is ki lehet elégíteni, kevés az esély az empirikus vizsgálatok bővülésére.⁷ Miként amerikai elemzések rámutattak (Labre, 2004), a tanárképzésben részt vevő oktatók, kutatók sokasága végez olyan publikációs tevékenységet, ami nem viszi előre a tudományt, és irreleváns a gyakorlat számára. Megfelelő támogatási rendszer kiépítésével ezeket az állásokat, ezt a szellemi potenciált a közoktatás fejlesztését támogató tudományos kutatásokban is lehet hasznosítani.

Nem lehet a kutatási forrásokat hatékonyan felhasználni, ha nem kerül sor a kutatók, kutatóhelyek teljesítményének rendszeres értékelésére. A pályázati rendszerben odaítélt támogatások esetében ez a megmértetés többnyire megtörténik, ha a pályázó esélyeit alapvetően a korábbi eredményei határozzák meg. Ez az értékelés azonban nem terjed ki

az inaktív, pályázati tevékenységet nem végző oktatókra. Ezért a kutatóegyetemen gyakorlati válik a kutatómunka, publikációs tevékenység rendszeres felmérése, értékelése. Az egyik legkidolgozottabb rendszer Nagy-Britanniában működik, a felsőoktatási intézmények általában ötévente mennek keresztül eredményeik átfogó értékelésén.⁸ Ezt az eljárást a pedagógiai kutatásokra is kiterjesztették. Mivel egyértelművé vált, hogy a neveléstudományi kutatások minőségének értékelése nélkül nem lehet a színvonalat javítani, sok országban kísérleteznek a rendszeres minősítő eljárás bevezetésével (lásd pl. Besley, 2009).

Magyarország ennek a fejlődési folyamatnak az elején tart. Még az oktatás társadalmi jelentőségének felismerése is várat magára, ebből fakadóan késnek az előremutató változások. Nincs jelen a köztudatban a változtatások tudományos megalapozásának igénye sem. Az oktatás kutatási ráfordításai messze elmaradnak az egyéb szektorokéitól (Csapó, 2008), így a tudásintenzív fejlesztés lehetőségei kihasználatlanok maradnak. A magyar közoktatás teljesítménye jelenleg az OECD-országok középmezőnyében van, és lényegében (a szövegértés javulását kivéve) stagnál. A nemzetközi összehasonlító elemzések arra utalnak, hogy ebből a pozícióból előbbre lépni csak a komplex oktatási folyamatok megértése és az arra alapozott következetes fejlesztőmunka révén lehet. A tanárképzés, a tantervek, taneszközök, tanítási módszerek tudományosan megalapozott fejlesztése nélkül kevés esély van a tartós javulásra.

⁶ Eredetileg „Publish or perish!”. Ugyanezt a nevet kapta a szoftver, amely a Google Scholar keresőprogramhoz kapcsolódva végez scientometriai elemzéseket az interneten található hivatkozásokból kiindulva.

⁷ Ezzel kapcsolatban gyakran idéznek egy másik szöveget: „What you get is what you pay for”: azt kapod, amit megfizetsz.

⁸ Research Assessment Exercise (RAE)

Kulcsszavak: *neveléstudományi kutatás, kutatási eredmények értékelése, publikációk minősége, oktatás-fejlesztés*

IRODALOM

- Besley, Tina A. C. (ed.) (2009): *Assessing the Quality of Educational Research in Higher Education*. Sense Publishers, Rotterdam <https://www.sensepublishers.com/files/9789087907082PR.pdf>
- Csapó Benő (2008): A tanulás és tanítás tudományos megalapozása. In: Fazekas Károly – Köllő J. – Varga J. (szerk.): *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért*. Ecostat, Budapest, 217–233. http://econ.core.hu/file/download/letoltes/zoldkonyv_magyar.pdf
- Eisenhart, Margaret – Towne, Lisa (2003): Contestation and Change in National Policy on “Scientifically Based” Education Research. *Educational Researcher*. 32, 7, 31–38. http://www.aera.net/uploadedFiles/Journals_and_Publications/Journals/Educational_Researcher/3207/3207_Eisenhart.pdf
- Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavelson, R. J. (2002): Scientific Culture and Educational Research. *Educational Researcher*. 31, 8, 4–14. http://www.aera.net/uploadedFiles/Journals_and_Publications/Journals/Educational_Researcher/3108/3108_Feuer.pdf
- Labre, David F. (2004): *The Trouble with Ed Schools*. Yale University Press, London
- Mourshead, Mona – Chijioko, C. – Barber, M. (2010): How the World’s Most Improved School Systems Keep Getting Better. McKinsey, http://ssomckinsey.darbyfilms.com/reports/EducationBook_A4%20SINGLES_DEC%202.pdf
- OECD (2007): *Understanding the Social Outcomes of Learning*. OECD, Paris
- OECD (2010a): *The High Costs of Low Educational Performance. The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*. OECD, Paris. <http://bit.ly/dC4TbG>
- OECD (2010b): *PISA 2009 Results, Vol. II.: Overcoming Social Background*. OECD, Paris. <http://bit.ly/nS4873>
- OECD (2010c): *PISA 2009 Results, Vol. IV: What Makes a School Successful? Resources, Policies and Practices*. OECD, Paris. <http://bit.ly/kxJBXH>
- OECD (2010d): *PISA 2009 Results Vol. V: Learning Trends. Changes in Student Performance since 2000*. OECD, Paris. <http://bit.ly/qeDXuK>
- Towne, Lisa – Wise, L. L. – Winters, T. M. (ed.) (2005): *Advancing scientific Research in Education. Committee on Research in Education*. The National Academies Press, Washington, DC <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=030909321X>
- Wehlen, Fenton (2009): *Lessons Learned: How Good Policies Produce Better Schools*. MPG Books Group, London



AZ OKTATÁSRÓL SZÓLÓ TUDOMÁNY KETTŐS NYITOTTSÁGA

Nagy Péter Tibor

az MTA doktora, egyetemi tanár,
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Wesley János Lelkészképző Főiskola
nagy.peter.tibor@gmail.com

Az oktatásüggyel és neveléssel kapcsolatos tudományos tevékenység önreflexiójának – azaz tudománytörténetének, tudományszociológiájának, tudománypolitikájának – hazánkban legalább száznegyven éves múltja van, mely historiográfiát a honi tudománytörténet csak részlegesen dolgozta fel.¹ A tény, hogy az oktatásüggyel és a neveléssel kapcsolatos tudományos tevékenység személyi állományának elhelyezkedése a tudományos intézményrendszerben nem hasonlatos sem a többi bölcsészettudományéhoz, sem a többi társadalomtudományéhoz – mindig érzékelték a kortársak.

Az egyik specialitás a *tudományos hierarchián kívüli* szempontok nagy szerepe a neveléstudomány kulcspozícióinak betöltésénél, míg a másik a *pedagógián kívüli tudományok* képviselőinek nagy szerepe az oktatásügyi kérdések elemzésében.

¹ A tanulmány mögött álló kutatásokat támogatta a *Culturally Composite Elites* című FP-7-s kutatás, a 77530 sz. OTKA, és a Microsoft Unlimited Potential. A szerző köszönetét szeretné kifejezni Biró Zsuzsanna Hanna, Csáko Mihály, Kozma Tamás megjegyzéseiért. A tanulmány a lap internetes kiadásában bősegebb irodalomjegyzékkel áll rendelkezésre. Ugyanazt lásd a <http://nagy.peter.tibor.uni.hu/azoktatassrolszolotudomany.htm> webhelyen is.

Olyan – kortárs szakirodalomban, publicisztikában reflektált – jelenségekre utalok, mint hogy a budapesti pedagógiaprofesszori állás 1900-ban beálló üresedésekor² – a szokásosnál lényegesen intenzívebb kormányzati beavatkozással sikerül csak a modern polgári közoktatási rendszert és állami szerepvállalást tudományos munkássággal is megismerő pedagógia professzort választani – mégpedig a miniszterialis elitből (Fináczy Ernő személyében). De a huszadik század egész első felét jellemzi, hogy a legfontosabb neveléstudományi pozíciók (professzori pozíciók, illetve a legfontosabb kézikönyvként szolgáló lexikonok szerkesztői pozícióinak) betöltését általában erős oktatáspolitikai legitimáció előzi meg az adott személyek életpályáján (Kornis Gyula, Imre Sándor, Weszely Ödön stb.), (Kelemen, 1992; Németh. 2009). Ilyen értelemben tehát „nem újdonság”, hogy – össze-

² Ennek előzménye, hogy a hazai neveléstudományt és különösen a korabeli oktatásügy tudományos megalapozását meghatározó modern herbartizmus (Kármán Mór) élesen szembenáll a pesti tudományegyetemet évtizedeken át meghatározó egyházas-tradicionális antiherbartizmussal (Lubricht Ákos), s e küzdelemben a VKM az előbbi oldalán áll. Ennek a konfliktusnak a manifesztaóódása az 1870-es évre esik, ezért becsülhető száznegyven évesre a történet.

hasonlítva a többi bölcsészettudomány pozícionáltjaival – az 1949 utáni pedagógia-tudományi pozíciók betöltésénél is az átlagosnál nagyobb szerepet játszottak a szorosan vett egyetemi tudományosságon kívüli karrierelemek, melyek ezekben az évtizedekben már nem elsősorban tanügyigazgatási/miniszteriális pozíciók lehettek, hanem a kormányzati munkát támogató fejlesztő-továbbképző intézmények (Központi Pedagógus Továbbképző Intézet, Pedagógiai Tudományos Intézet, Országos Pedagógiai Intézet stb.) vezető pozíciói.³

A pedagógián kívüli tudományok képviselőinek oktatásügyi tudományos szerepvállalását az 1948 előtti Magyarországon statisztikusok, filozófusok, pszichológusok szerepével érzékeltethetjük. Az oktatásügy kérdéseinek tudományos vizsgálata a hatvanas évektől kezdve több tudományos diskurzus részévé vált. Az egyik (ahogy korábban is) filozófiai-világnézeti természetű volt, az embereszménnyel, a jövő *kívánatos embertípusával* állott összefüggésben – ebbe a korszak nevelélméleti szakemberei erősen bekapcsolódtak.⁴ A másik diskurzus az oktatásügy által – deklarált szándéka ellenére – újratermelt egyenlőtlenségekről szólt, s empirikus szociológusok domináltak, ebbe a neveléstudósok csak évtizednyi késéssel kapcsolódtak be.⁵ A harmadik diskurzus az oktatás emberi erőforrásokat növelő és újratermelő jellegével állott összefüggésben, melyet közgazdászok

uraltak (vö: Timár, 2005), a negyedik pedig a műveltségesszéménnyel, melybe gyakorlatilag valamennyi tudományág tudósai „beszálltak”.⁶ Funkcionalista nyelven szólva „az oktatás multidiszciplináris megközelítésének” – konfliktusos paradigmában fogalmazva az oktatásügyi tudományos mező (Bourdieu, 2005) nem neveléstudósok általi részleges ellenőrzésének – tehát igen mély gyökerei vannak.

Elnevezési kérdés

A fenti jelenségek csak azért fontosak, hogy lássuk: az oktatásüggyel és a neveléssel kapcsolatos felsőoktatási – kutatási – fejlesztési tevékenység személyi összefüggéseinek jellemzésekor *bármely* történeti időpontban igen bonyolult feladattal szembesülnénk. Látni fogjuk azonban, hogy a kérdés a 2000-es évtizedre, ha lehet, még tovább bonyolódott.

Továbbra is igaz, hogy az oktatásüggyel kapcsolatos „kutatási” tevékenység, különféle szellemi tevékenységek több részben elkülönülő, részben viszont átfedő halmazát jelent, s ebben az értelemben leírása sokkal összetettebb, mint az egyéb „kutatási” tevékenységeké. A „tevékenységet” művelők jelentős részének *teljes munkássága* a részhalmazok egymást *átfedő* részeire esik, másokat az jellemmez, hogy tevékenységük *egy része* esik csak az átfedő zónákba. Vannak, akiknek tevékenysége a halmazok e rendszerében úgy helyezkedik el, hogy noha *minden tevékeny-*

³ Egy készülő monográfia számára megkezdtük egy prozopográfiai adatbázis építését elsősorban a *Magyar Életrajzi Lexikon*ból, *Magyar Nagylexikon*-ból és a 2002-es *Biográf Ki Kicsoda*-ból. Ezt – épp a pedagógia-professzorok vonatkozásában – értelemszerűen kiegészítjük az 1970-es évekbeli négykötetes és 1990-es évekbeli háromkötetes pedagógiai lexikon személyi címszávaival. Biró Zsuzsanna Hanna az ELTE Pedagógikum Központ anyagi támogatásával a *Pedagógiai Ki Kicsoda*

(Báthory – Falus, 1997) elsődleges digitalizálását végezte el, s engedte át e tanulmány céljaira.

⁴ Ezt tükrözi a *Pedagógiai Szemle* és a *Magyar Pedagógia* korabeli bibliográfiájának áttekintése. Lásd: link

⁵ Vö: Ferge Zsuzsa és Kozma Tamás visszaemlékezését (Nagy, 2011)

⁶ Vö: Vajda M., Nagy J., Gazsó F., Marx Gy., Berend T. I., Vámos T., Enyedi Gy., Pataki F., Timár J. írásait az *Ezredforduló* című *Educatio* számban, 2001/4.

ségük az oktatásüggyel foglalkozik, egymással mégsem „találkoznak”⁷ soha – és vannak, akiknek tevékenysége részben vagy zömében *kívül esik az oktatásüggyön*, de ottani tevékenységeik mégis hatnak a halmazokon belüli folyamatokra.

Az egyik legfontosabb – önmagában is több egymást átfedő részhalmazból álló – szociológiailag jól megragadható csoport a *neveléstudományi minősítettek köre*.⁸ Csakhogy míg a neveléstudományok tudorainak téma-világa és szemléletmódja a múltban jól elkülöníthető volt az oktatásüggyel foglalkozó egyéb tudósokétól, ma a neveléstudományok is sokfélék lettek. Kozma Tamás (Kozma, 2004) csoportosításában bölcsészarculatú, méréstudományi és társadalomtudományi megközelítésű neveléstudományi munkákról és neveléstudósokról beszélhetünk, Németh András az erősebben interdiszciplináris francia neveléstudományi modell befolyásának növekedéséről, s a német modell visszaszorulásáról beszél, az irodalomjegyzékek az angolszász orientáció növekedéséről tanúskodnak (Biró, 2009).⁹

⁷ Ennek egyik fontos objektivációja, hogy igen magas a sosem hivatkozott személyek száma, s még magasabb azoké, akiket csak közvetlen munkatársaik hivatkoznak meg. Vö: az ELTE PPK Pedagógiatörténeti tanszéke mellett működő Pedagógiatörténeti Diskurzus kutató Műhely kutatási eredményeivel, ill. a négy központi neveléstudományi folyóirat tízévesnyi hivatkozásainak feldolgozásával készült adatbázissal (Biró, 2009).

⁸ Az egykori MTA Tudományos Minősítő Bizottság által odaítélt neveléstudományi (pontosabban nevelés- és sporttudományi) kandidátusi és (az 1993-as reform után is az MTA döntési kompetenciájában maradó) *nagydoktori* címek birtokosairól 2000-ben az MTA Pedagógiai Bizottsága megbízásából Hrubos Ildikó folytatott kutatást az Oktatáskutató Intézetben, kérdőívvel elérve a neveléstudomány minősítettjeinek több mint 70%-át (Hrubos, 2001). Köszönet a kutatásvezető Hrubos Ildikónak, hogy adatbázisát átengedte a

De továbbra is igaz, hogy az oktatásüggyel kapcsolatos kutató tevékenységet – ahogy erre a későbbiekben majd részletesen rámutatunk – sokkal szélesebb kör űzi, mint a „neveléstudomány” intézményesített rendszerében (tehát az MTA Pedagógiai Bizottsága és az egyetemek neveléstudományi doktori programjai¹⁰ által) erre „feljogosítottak”. Ezért a tanulmányunk tárgyát képező „tudományos közösséget” nem célszerű „neveléstudósoknak” hívunk, hiszen sosem célszerű egy nagyobb halmazt annak egyik részhalmaza szerint megnevezni. *A vizsgált közösséget – az oktatás-nevelés kérdéseivel tudományos igénymel foglalkozók közösségét – a továbbiakban egy fantáziaszóval educademic közösségnek nevez- zük.* (Azért is szükséges egy új szó kreálása ebben a tanulmányban, mert a szűkebb értelemben vett „feljogosítottak” sem egyeznek meg tudományáguk nevével. S ez nem véletlen: a szakma és részdiszciplinái neve körül- évtizedek óta szimbolikus küzdelem zajlik. Az akadémiai bizottságot még „pedagógiai- nak” nevezik, de éppen eme bizottság kezde- ményezésére a tudományág már a „nevelés-

jelen tanulmány céljára, valamint munkatársának, Veroszta Zsuzsának, hogy fizikailag is megőrizte a kérdőíveket, melyek nélkül e kutatás továbbfejlesztése igen nehéz lenne. (Évekkel később a debreceni Cherd kutatói – online technikával – kísérelték meg a minősítettek felmérését, a PhD-képzésen átesett fiatalokat is bevonva. Ők 47 választ kaptak (Nagy, 2011).

⁹ A Pedagógiatörténeti Diskurzus kutató Műhely hivatkozás-adatbázisa nemzeti-nyelvi csoportosítást is végzett.

¹⁰ Nincs sok értelme a gyakorlatilag teljes autonómiájú doktori programok és az önálló doktori iskolák elkülönítésének. Budapesten, Debrecenben, Pécsen, Szegeden, Veszprémben működik ilyen doktori program és iskola. A számok azt jelzik, hogy 2006 szeptembere és 2009 júniusa között a doktorik háromnegyedét Budapesten, tizedét Debrecenben védik, s 5–5%-ot a többi intézményben.

tudomány” elnevezést kapta, miközben a tudományág művelőinek egyre nagyobb köre oktatáskutatónak nevezi magát. További intézményesült nyomai ennek a küzdelemnek: neveléstörténet tantárgy *versus* nevelés és művelődéstörténet tantárgy; pedagógiatörténeti doktori program *versus* oktatástörténeti doktori program; nevelésszociológiai albizottság *versus* oktatásszociológiai albizottság stb. Legújabb fejleményként – a nem formális oktatással kapcsolatos tudományos kutatások megjelenésével – a „tanuláskutatók” megjelenését említhetjük.

A felsőoktatás speciális erőtere

Minden „academic” csoport jelentős részben a tudományág *képzésén* keresztül definiálja önmagát. Franciaországon és a szovjet tradíciójú területeken kívül, ahol az önálló kutatóintézetekben dolgozik az *academic staff* jelentős százaléka, a világ nagy részében az egyetemek jelentik a tudomány művelésének legfontosabb és legnépesebb közegét, s a tudományos utánpótlás szakmai arculatának kialakítása minden academic csoporton belül nagy jelentőségű, úgy a szaktudományon belüli erőviszonyok meghatározásában, mind a szaktudomány – társtudományokkal és rokontudományokkal szembeni öndefiníciós törekvéseiben.

Az educademic csoportban a felsőoktatás mégis *különös* jelentőséggel bír többféle értelemben is.

I. Ahogy minden iskolafokozattal, a felsőoktatással kapcsolatban is kialakult egy sajátos szakértői tudás. A felsőoktatás-pedagógia, a felsőoktatás-gazdaságtan, a felsőoktatás-szociológia szakemberei azonban lényegesen eltérő helyzetben vannak, mint például a közoktatással, a szakoktatással vagy az óvodaiüggyel foglalkozók. Ugyanis a felsőoktatásban

dolgozó *nem* felsőoktatás-kutatók, az egyetemek, főiskolák választott vezetői összehasonlíthatatlanul nagyobb tudományos megfigyelési gyakorlattal, elemzési gyakorlattal, publikációs gyakorlattal, érvelési gyakorlattal rendelkeznek, mint a középiskolákban vagy óvodákban működő vezetők és alkalmazottak – így gyakorlati vezetői tapasztalataikat, elképzeléseiket, a külföldi társintézmények meglátogatója kapcsán gyűjtött élményeket szakcikként, *szaktanulmányként* írhatják le. De ha tanulmányaik nem is lennének meggyőzőek: hatalmas kapcsolati tőkével és társadalmi tekintéllyel rendelkeznek, mely az érvelés szakmai minőségétől szinte függetlenül garantálja az ilyen írások megjelenését, sőt valószínűsíti, hogy sokan elolvassák azokat – vélhetőleg többen, mint a felsőoktatás-kutatók írásait.

Amikor hangsúlyozzuk, hogy a felsőoktatás kérdéseire óriási társadalmi hatással szólnak hozzá a nem oktatáskutatók is, arra is fel kell hívni a figyelmet, hogy ez a hozzájárulás nem hasonlatos ahhoz, mint amikor „civiliek” hozzászólnak őket érintő – a szakember felől nézve tudományos – közéleti kérdésekhez. Az egyetemvezetők, professzorok hozzászólásainak legitimációja nem fogyasztói/közpolitikai (ahogy például a városlakók hozzászólnak a közlekedéstudomány vagy várostervezés-tudomány kérdéseikhez), de nem is munkavállalói/munkáltatói – hanem szakmai és tudományos jellegű és stílusú.

A felsőoktatás-kutatásnak vagy a felsőoktatásról szóló tudományos diskurzusnak tehát egyértelműen részesévé válnak olyanok, akik például fizikusi vagy orvosi tudományos munkásságuk, – majd életük egy rövidebb szakaszában – egyetemirányító feladatkörük során tettek szert társadalmi tekintélyre és kapcsolatrendszerre. *Ezt jól lehet dokumentál-*

ni a rendszerváltás előtti *Felsőoktatási Szemle*, és a rendszerváltás utáni *Magyar Felsőoktatás* című folyóirat szerzői körének elemzésével éppúgy, mint annak elemzésével, hogy a véleménybefolyásoló csoportok által olvasott „értelmiségi folyóiratokban” kik szólnak hozzá a felsőoktatási kérdésekhez. Ha tehát azt a kérdést vetjük fel, hogy az educademic csoport felsőoktatás-kutatási alkalmazáshoz kik tartoznak – akkor az oktatáskutatókon kívül óhatatlanul számba kell vennünk nagy tekintélyű felsőoktatási vezetőket is, olyanokat is, akik nem bölcsesek és nem társadalomtudósok.

2. A felsőoktatásban zajló folyamatok az egyes tudományos szakmák belső erőviszonyait is mindenképpen érintik, az egyes szakmák szakfolyóirataiban¹¹ is tudományos diskurzusok zajlanak olyan nyilvánvalóan felsőoktatás-kutatási (vagy legalábbis felsőoktatás-politikai, felsőoktatás-szervezési) kérdésekről, mint egyes szakok tananyaga, képzési irányai stb. Az egyes álláspontok képviselői természetesen szakmapolitikai álláspontjaikat, csoportérdekeiket és egyéni érdekeiket érvényesítik, de mivel jól ismerik a tudományos érvelés és bizonyítás követelményeit, vitáirásaik csak igen nehezen különböztethetők meg a szakok vagy ágazatok helyzetét „tisztá felsőoktatás-kutatási” célból elemző tanulmányoktól. Számos tudományág hazai erőtere annyira kicsi, hogy „empirikus kutatásra” nincs lehetőség, így a „részt vevő megfigyelő” és „álláspont-érvényesítő” tanulmányok szétválaszthatatlanul összekeverednek. Gyakorlatban persze alig van olyan felsőoktatás-kutató, aki egyes szakok tantervpolitikai elemzésével foglalkozna, így – ellentétben az előző pontban leírt helyzettel (a profi felsőoktatás-kuta-

tók és a gyakorló egyetemi vezetők „együttélésével” a felsőoktatás-kutatási mezőben), az egyes szakok felsőoktatási problémáinak elemzését majdnem mindig az adott tudományág felől induló kutatók végzik. Ugyanakkor az orvosképzésen, jogászképzésen, nagyobb bölcsészszakmákon belül – tudományági folyóiratokban, nyilvánvalóan nem „oktatáskutatási” erőterekben megvitatott álláspontok legmarkánsabb képviselői kvázi „delegálódnak” az egész rendszert érintő tudományos vitákra.¹²

3. Minden academic közösségben vannak tanításorientált, illetve kutatóorientált intézmények. Az educademic közösség speciális, semmilyen más tudományos közösséghez nem hasonlító sajátossága, hogy a *tanítási gyakorlatban* felmutatott teljesítmény szaktudományos teljesítménynek – például felsőoktatás-didaktikai teljesítménynek – minősül. A közösség jelentős része elismerésre méltó emberi és szakmai, de nem tudományos teljesítménynek tekinti a *mások által feltárt* tudományos összefüggések tanári átadásában megmutakozó kreativitást. Ugyanakkor a közösségben nagyszámú „mediátor” van jelen: olyan személyek, akik a „kutatóorientált” alcsoportba is beletartoznak (és a többi kutató által egyértelműen elismertek), de a tanításorientált intézmények és személyek *tudományos* elismerését szorgalmazzák (Nagy, 2011).

4. Az educademic közösség felsőoktatási aktivitásának belső osztóvonalai – ahogy ezt

¹¹ Ezeket a matarka.hu segítségével tekintettük át.

¹² Egyelőre öt véletlenszerűen kiválasztott tudományág központi folyóiratainak öt évfolyamnyi tartalomjegyzéke alapján jelenthetjük ki: minden tudományág elitje foglalkozik a tudományág felsőoktatási problémáival, s a megjelent elemzések elsőpró többségének vannak általános felsőoktatás-politikai (például a BA-MA-rendszert vagy a felsőoktatási kutatási tevékenység anyagi elismerését érintő) vonatkozásai.

Szabolcs Éva, Falus Iván, Mann Miklós, Golnhofer Erzsébet, Csapó Benő, Gécz János és Németh András elemzik – több történetileg kialakult, de újratermelőző osztóvonalat is tükröznek (Nagy, 2011). Egyrészt a tanítói-tanári professzió kettősségét kétféle tudományosság szolgálja, melyhez kétféle karriermintha – egyetemi és főiskolai tartozik, másrészt az egyetemeken belül is kettéválik a tudományággal „öncélúan”, azaz alapkutatóként foglalkozó csoport és a tanárképzési megfontolásokból foglalkozó csoport.

5. Az educademic közösség fontos csoportját jelentik azok, akik az egyetemeken az egyes tantárgymódszertanokkal foglalkoznak. Ők saját tudományáguk alacsonyabb presztízsű munkatársai¹³ ugyan, de minthogy tudományos legitimációjuk általában egy neveléstudománynál tekintélyesebb tudományágon belül alakult ki, néha meglepően nagy erővel lépnek be a felsőoktatás-kutatás, illetve a tanárképzés-kutatás terébe.

A tudományos kutatás speciális erőtere

Az educademic közösség *főállású kutatóinak* nagy része – ha egyetemi végzettségüket tekintjük – nem pedagógia szakos végzettségű személyek. Ez akkor is igaz, ha csak azokat nézzük, akik neveléstudományból szereztek tudományos fokozatot.¹⁴ A főállású kutatók között vannak, akik a nevelés általános kérdéseivel foglalkoztak, de más tudományágak felől érkeztek. Vannak, akik úgy érezték,

¹³ A személyes megfigyeléseken túl ezt demonstrálja, hogy saját tudományágukban általában nem szereztek nagydoktori fokozatot – a néhány kivétel pedig (az Akadémiai Könyvtár disszertáció-nyilvántartása szerint) élete egy korábbi szakaszában szerezte azt, amikor még mással foglalkozott.

¹⁴ A kétharmados mértékű nyitottságnak ezt a vonatkozását az említett Hrubos Ildikó vezette kutatás adatbázisából állapíthatjuk meg.

neveléstudományon belüli tudományterületük – például a neveléstörténet – olyan széles sávban érintkezik egy másik szaktudománnyal, (például tehát a történelemmel), hogy abból, vagy abból is célszerű tudományos fokozatot vagy egyetemi habilitációt szerezni.¹⁵

Vannak, akik mint tantárgymódszertani irányultságú kutatók még „saját” tudományágukból szereztek meg a tudományos fokozatot. Ugyanakkor ezek a kutatók köztestületi tagként jórészt az MTA pedagógiai/neveléstudományi bizottságába léptek be – mint hogy számukra ez a valóságos erőter – s itt szavaznak – annak ellenére tehát, hogy korábban nem neveléstudományból szereztek tudományos fokozatukat.

A kutatók egy jól megragadható csoportjának – eredetileg csak őket hívták oktatáskutatónak – szemlélete az oktatásügyi problémák szociológiai, közgazdasági megközelítésmódjának kedvezett, s ők zömében szociológusként definiálták magukat, mégis – legalábbis a *főállásban* oktatásügyi kutatóintézményhez kötődő – kutatók nagy többsége végül is neveléstudományból szerzett tudományos fokozatot. Ez jelentős változás az 1980-as évekhez képest, akkor ugyanis úgy tűnt, hogy a neveléstudomány legmodernebb ágának számító oktatásszociológia és oktatáspolitikakutatás „új nemzedéke” (a negyvenes évek közepe és az ötvenes évek közepe között születettek) nem neveléstudományból *fog* fokozatot szerezni.¹⁶ E kör minősítettjei mindezzel együtt továbbra is erős szálakkal kötődnek a szociológiához, például az MTA IX. osztály

¹⁵ A neveléstörténettel, oktatástörténettel foglalkozó mai akadémiai doktorok abszolút többségét jellemzi ez.

¹⁶ S e korszakban (a 80-as években) tipikus publikációs fórumként nem a *Magyar Pedagógiát* vagy a *Pedagógiai Szemlét*, hanem olyan általános értelmiségi fórumokat használtak, mint a *Valóság* vagy a *Medvetánc*.

oktatásszociológiai albizottság tagjainak többsége az „oktatáskutatók” közül kerül ki, az „oktatáskutatók” meghívást kaptak az ELTE Szociológiai Intézetének (később Társadalomtudományi Karának) oktatásszociológiai képzésében való részvételre.

Míg történetileg (1949 előtt) a nem neveléstudományi kutatókat elsősorban az vonzotta az oktatásügyi kérdésekhez, hogy az a versengő ideológiai csoportok mérkőzésének egyik legfontosabb terepe volt, azaz fő kérdésük a nemzeti és társadalmi tudat formálása lehetett, később dominánssá váltak az olyan jellegű motivációk, mint hogy az oktatásügy a társadalmi mobilitás egyik legfontosabb csatornája, mára pedig az, hogy a nemzeti költségvetés egyik leghatalmasabb alrendszerre, a társadalompolitika egyik fő eszköze, az egyéni munkaerőpiaci esélyek egyik legfontosabb befolyásoló tényezője stb.

Az egyes tudományterületek specializációs folyamatai olyan tudósok felbukkanásához vezettek, akik semmilyen tekintetben nem „átmeneti figurák” saját tudományáguk és a neveléstudomány között – azaz saját tudományágukból szereztek fokozatot, saját tudományáguk akadémiai bizottságának választókollégiumához tartoznak, saját tudományáguk magiszteri és doktori képzésében vesznek részt – mégis egyértelműen *oktatásszociológusnak*, *oktatásstatistikusnak*, *oktatás-gazdaságtani szakembernek* számítanak.¹⁷

Másfelől az oktatásügy nemzetközi, regionális, egy korszakot jellemző stb. állása, az

egy-egy csoportok iskolázottsága az egyes területeket, illetve csoportokat jellemző egyik legfontosabb *mutató*. A nem oktatásügyi, hanem történeti, földrajzi stb. kézikönyvekben rendre felbukkannak olyan fejezetek, melyek azután beépülnek az oktatásüggyel foglalkozók tudásanyagába. A nagy történeti kézikönyvek vagy városmonográfiák oktatásügyi fejezeteinek írói – anélkül, hogy például oktatástörténetre vagy oktatásföldrajzra specializálódnának, de hátuk mögött egy-egy befolyásos tudomány elitjével – az educademic halmaz neveléstörténeti, oktatásföldrajzi stb. alkalmazainak fontos szereplőivé válnak.

Mindez azt jelenti, hogy a halmazok „külső köreiben” olyanok is előfordulnak, akik „átmeneti látogatók” az oktatásüggyel kapcsolatos kutatások világában.

Az oktatásügyi kutatások témavilága hihetlenül kiterjedt. Ezt részben azzal objektívalhatjuk, hogy az ERIC (Educational Resource Information Center) a legnagyobb társadalomtudományi adatbázis – de még ezen vagy a hasonló adatbázisokon kívüli munkáknak is közvetve tárgya az oktatás. A neveléstörténeti kutatásnak például tárgya lehet bármely valaha élt (vagy akár író által elképzelt) személy iskolai és iskolán kívüli szocializációtörténete, bármely intézmény szocializációban betöltött szerepe, bármely ismeret tananyagga szerveződésének, vagy tananyagból kimaradásának folyamata és hatóerői, bármely ország, város társadalmi csoport iskolaszervezésének vagy iskolázottságának története stb.¹⁸

¹⁷ Azoknak a nem neveléstudományból minősített kutatóknak, akik a legfontosabb oktatásügyi folyóiratokban gyakran szerepeltek, a matarka.hu adatbázisában rákerestünk egyéb folyóiratokban megjelent munkásságára is. Ezek a cikkek is oktatásügyi irányultságúak, azaz nevezett kollégáink egyértelműen specializálódtak az oktatáskutatásra.

¹⁸ Kísérletképpen a *Magyar Nagylexikon* első tizenhét oldalán gyűjtöttük ki az oktatásügyi szempontból fontos információkat. Tizenhét oktatásreleváns címszót találtunk. Azaz ezen a kis darabon (a kézikönyv teljes terjedelmének egy ezrelékén) ennyi oktatásügyi kérdéshez szólnak hozzá érdemben a jelenleg használatban lévő legterjedelmesebb magyar kézikönyv kü-

Minthogy nyilvánvaló, hogy a politika és a társadalomtörténészek mindig ambicionálni fogják, hogy az általuk vizsgált korszak oktatástörténetével, iskolázottság-történetével, foglalkozzanak, a „tudomány tudományának” szakembereit mindig érdekelni fogja az általuk vizsgált tudományág professzionális oktatása csakúgy, mint helye a közműveltség rendszerében, a szociológusok mindig használni fogják az iskolázottság szintjét⁹ úgy a társadalmi rétegződés ábrázolásakor, mind a konkrét kutatott témák (vallásgyakorlattól a mosóporhasználatig) társadalmi megoszlásának bemutatására – az „oktatástudomány multidiszciplinaritásra van ítélve”.

Minden tudományág aktivitásában nagy arányt képviselnek a fiatalok, hiszen a felsőoktatás tömegesedését követően a doktori programok tömegesedése is megindult. Neveléstudományi doktori képzés folyt, illetve folyik Budapesten, Debrecenben, Pécsen, Szegeden és Veszprémben.

A legtöbb doktori iskolában a szükséges kreditmennyiség begyűjtéséhez félévről félévre több megjelent szöveget is fel kell mutatni. Ez a kényszer azt jelenti, hogy a PhD-hallgatók több (rövidebb terjedelmű) szöveget állítanak elő átlagosan, mint kutatóintézetekben vagy felsőoktatásban dolgozó minősítet-

lőnféle tudományágakhoz tartozó szerzői. A *Pedagógiai Lexikon*-ban ugyanebben a betűsávban három címszó van. Az átfedés egyetlen címszó. Tehát a különféle tudományágak felől érkezők nemcsak másképpen, de részben másról is beszélnek.

⁹ A szociológus, amikor használja az iskolázottsági kategóriákat, egyben véleményt is formál róluk. Nyilvánvalóan szakmai álláspont van abban, hogy a szakmunkásképzős és a főiskolai végzettség között hány kategóriába osztják a közvélemény-kutatók a megkérdezett népességet. (A közelmúlt variációi: 1. középiskola 2. gimnázium / szakközépiskola 3. gimnázium / szakközépiskola / szakmunkásképzésre épülő szakközépiskola.)

tek – akik „megengedhetik maguknak”, hogy csak egy-egy kutatás végén (akár 1-2 év után) jelentessék meg felfedezéseiket.

Fejlesztők és szakértők

A „tudományos intézményrendszeren” kívül elhelyezkedők, tudományos fokozattal nem rendelkezők akkor tartoznak hozzá a *educademic közösséghez*, ha az oktatásügyi „kutatásokhoz” a K+F, azaz a fejlesztés mozzanatait is hozzáértjük. A bölcsészettudományok világában ez szokatlan, a társadalomtudományok között már kevésbé, az orvostudományok vagy műszaki tudományok körében pedig kifejezetten természetes az „F” mozzanat „elméletileg általánosítható” elemeinek a tudomány berkein belül kezelése – s az, hogy elméletileg mi általánosítható, maga is tudományos diskurzus tárgya.

A tudományos fokozattal nem rendelkezők „K+F” tevékenysége kétféleképpen értelmezhető.

Az egyik tevékenység a nevelésügyi kutatások „ars” mozzanatával áll összefüggésben. Ide tartozik egyrészt azoknak a kísérleteknek a sora, amit a pedagógusok mintegy „művészi önkifejezésként” végeznek, s kellő szenvedélyességgel, hittel tanulmányokba foglalnak. Ide tartoznak azok a tantárgymódszertani írások, melyek legitimitációját a tapasztalat adja – s amikor ezek a tapasztalatok olyan tanárokéi, akik diákjai nagy számban nyernek versenyeket, vagy akik sikeres tankönyveket írnak stb. – ezek legitimitását a közvélemény, sőt a tudóstársak jelentős része is az elméleti neveléstudomány eredményei fölé helyezi.

De az *ars* mozzanathoz tartoznak – mert hasonlatosak a fejlődésregényekhez – az egyedi történeteket – például neves személyek iskolázási pályáit, neveltetését – leíró művek is. Ez az „ars” iránti nyitottság abban is meg-

mutatkozik, hogy – összehasonlítva a francia és német gyakorlattal, a magyar neveléstudományi szaklapok tanulmányai gyakran válsztanak szépirodalmi művet tárgyukul.²⁰

A másik típusú „F” tevékenység a mérnökre emlékeztet, amennyiben arról szól, hogy nagy mintákon tesztelt osztálytermi szintű tanítási technikákkal, iskolaszervezési modellekkel vagy tanügyigazgatási döntésekkel befolyásolni lehet az egyének „kompetenciáinak” fejlődését, társadalmi csoportok iskolázottsági hátrányát, oktatásügyi folyamatokat.

A tudományos kutató és az ágazatpolitikai döntést hozó politikus között, közvetítőként – Setényi János modellje szerint – ott találjuk a szakértőt és a tanácsadót, akik felkérésének alapja gyakran éppen tudományos jellegű produktumuk (Nagy, 2011). Így az educademic közösség számos minősített tagja egyben szakértői és tanácsadói szerepet is betölt, mely óhatatlanul visszahat úgy saját tudományos működésére, mind tudományos működésének megítélésére. S ez fordítva is igaz: a szakértők és tanácsadók egy része tudományos kérdésekhez szól hozzá, a folyamatok ismerete legitimmé teszi szövegeik megjelenését tudományos folyóiratokban is – akkor is, ha megállapításaik nem elméleti vagy empirikus kutatásokon alapulnak.

Hasonló folyamatot figyelhetünk meg ágazati igazgatási szakemberek vonatkozásában. A minisztérium²¹ vezető tisztviselői gyakran kerülnek ki az educademic közösségből,

mégpedig úgy a neveléstudományi minősített, mint a nem neveléstudományokból minősített oktatásspecialista tudósok közül. (A felsőoktatási területen pedig egyetemirányítási gyakorlattal rendelkező nem oktatáskutatók megjelenése is rendszeres.) Az educademic közösség minősített tagjai ezzel bonyolultabb helyzetbe kerülnek, multipozicionális elit tagjaivá válnak. (Ennek a jelenségnek már részletes tudományos – ugyanakkor emlékiratként, forrásként is olvasható – reflexiója is ismeretes Báthory Zoltán, Forray Katalin és Polónyi István, Lukács Péter, Kozma Tamás tollából [Nagy, 2011]). S most is pontosan megismételhetjük az előző mondatot, miszerint: ez fordítva is igaz: tanügyigazgatási szakemberek egy része tudományos kérdésekhez szól hozzá, a folyamatok ismerete mindenképpen legitimmé teszi szövegeik megjelenését tudományos folyóiratokban vagy az oktatáskutatással foglalkozó tudományos intézetek könyv- és füzetsorozataiban.

Az oktatáskutatás mint „alkalmazott tudomány” kétféle értelmezése számos educademic halmazhoz tartozó személy megjelenése előtt nyitja meg az utat.

A neveléstudomány képviselői által szorgalmazott professzionalizációs folyamat a szorosabban vett „tudományos” kérdésektől ugyan távol tartja a közösség ide tartozó alcsoportjait, de számos olyan mozzanat van, amely az alcsoport tagjainak mégis némi bejárást engedélyez a tudomány világába.

Ennek egyik fő oka, hogy a főállású kutatók/egyetemi oktatók jelentős része – talán többsége – úgy lett kutató, hogy élete egy korábbi szakaszában gyakorló tanító, tanár, tanügyigazgatási szakember volt (Hrubos, 2001). Mégpedig – húsz, a *Pedagógiai kiskönyvtár*-ból véletlenszerűen kiválasztott életrajz és személyes irodalomjegyzék megvizsgálása

²⁰ „Az önálló tematizáció szintjén a magyar önreprezentáció abban jut kifejezésre, amiben a magyar kultúra a némettel vagy a franciával összemérhető: Krúdy, Mándy, Mikszáth, Ady, Babits, Pilinszky, Kodály, Bartók stb. műveiben” (Bíró, 2009).

²¹ A mindenkor oktatási minisztériumon kívül a mindenkor munkaügyi minisztériumban is dolgoznak olyan vezetők, akik oktatásüggyel foglalkoznak.

után úgy tűnik – csak kisebb részükre igaz, hogy a tanítói-tanári pályát későbbi kutatói karrierjüktől *függetlennek* tekinthetik. A többség már tanárként, tanítóként, gyakorló tanügyigazgatási szakemberként elkezdett olyan fejlesztéseket, kutatásokat, melyek őket fokozatosan a tudományos pálya, a tudományos minősítés felé terelte. Ha pedig ez így van, akkor joggal feltételezhetjük, hogy az educademic közösség belső (tehát főállású, minősített stb.) köréhez tartozók készek a külső gyűrűhöz tartozóknak „bizalmat szavazni”, műveiket a tudományos közösségbe befogadni. Vélhetőleg ezt dokumentálja a tény, hogy az oktatásügyi tudományos folyóiratokban – mármint abban az ötben,²² amit az MTA pedagógiai bizottsága nagydoktori életmű mérlegelése szempontjából elfogad – nagy számban találunk nem minősített szerzőktől származó tanulmányokat. Ez más bölcsészettudományoknál vagy társadalomtudományoknál lényegesen ritkábban fordul elő.

A fejlesztési-szakértői közeg befogadásának (például társszerzőként való befogadásának) van egy lényegesen prózaibb oka is. Az oktatásügyi fejlesztések révén az oktatásügygel kapcsolatos kutatási tevékenység többszörösehez lehet hozzájutni, és számos oktatásügyi kutató hajlandó ezt a kompromisszumot megtenni. Itt nemcsak a személyi jövedelem emeléséről van szó, hanem fejlesztési vagy szakértői tevékenységek „melléktermékeként” elvégezhető – máshonnan megfinanszírozhatatlan – kutatások ambicionálásáról vagy tanítványok felkarolásának (pályán tartásának) lehetőségéről...

Végezetül, nem szabad elfejetnünk azt, hogy az oktatásügyi és nevelésügyi kutatóinak

nagy része nem egyszerűen leírja az oktatásügyi folyamatait vagy az osztálytermi történeteket, hanem a dolgok megváltoztatására irányuló bizonyos szakmai vagy szakmapolitikai koncepciók elkötelezettje. Míg a bölcsészettudományok vagy társadalomtudományok elemzéseinek általában csak igen közvetett hatásuk van az elemzett tárgyra, az educademic közösség tagjai általában hisznek abban, hogy bizonyos módszerekkel jobban megtanítható a kémia, javítható a történelmi elemzőkészség, hogy egyes intézkedésekkel csökkenthető a romák hátrányos helyzete, hogy bizonyos intézmények és mechanizmusok jobban megfelelnek a különféle csoportok oktatásügyi érdekérvényesítésének, mint mások, egyes külföldi minták bemutatásából gyakorlati ötleteket lehet nyerni stb. Abban pedig még a rég letűnt folyamatokkal foglalkozó neveléstörténészek többsége is hinni látszik, hogyha a történelem nem is tanítómesztere az életnek, de a neveléstörténetet olvasó oktatáspolitikus vagy neveléstörténetet tanuló pedagógia szakos vagy leendő tanárember gondolkozására mindenképpen kihatnak az elemzések.

Az educademic közösség nyitottságának társadalmi és tudományos percepciója

A politikatudományt, illetve a közgazdaságtudományt leszámítva nincs olyan társadalomtudomány és bölcsészettudomány, melynek témavilága gyakrabban szerepelne úgy hétköznapi beszélgetésekben, mind a médiában, mint a neveléstudományé. S a neveléstudósok és oktatáskutatók a többi bölcsésznel és társadalomtudományi szakembernél (leszámítva az említett két területet) bizonyosan gyakrabban szerepelnek a médiában is. S ezek a médiaszereplések bizonyosan visszahatnak a tudományos aktivitásra is.

²² *Educatio, Iskolakultúra, Magyar Pedagógia, Pedagógusképzés, Új Pedagógiai Szemle*

Tudomásul kell vennünk, hogy az oktatással „magánmegfontolásokból” (például szülőként) foglalkozó személyek nemcsak az oktatás mindennapi gyakorlatának befolyásolásában vannak jelen, de a népszerűsítő kötetek vásárlóiként még a tudományos elismerés folyamataira is kihatnak. Az oktatással hivatászerűen foglalkozók hatalmas rétege – olvasóközönségként, továbbképzések „vásárlójaként”, előadáshallgatóként – akkor is jelen van az oktatásügyi kutatásokat befolyásoló térben, ha maga sosem publikál.

Az oktatásügyi kutatások egyes központi jai is eltérő mértékben és eltérő irányban fogadják el a neveléstudomány nyitottságát.

A *Pedagógiai Lexikon* negyedik köteteként megjelent *Ki Kicsoda*-ban – melynek szerkesztőbizottsága gyakorlatilag egybeesett az MTA akkori pedagógiai bizottságával – szereplő minősítetteknek (tehát pedagógiai vonatkozásban fontosnak tartott tudósoknak) 60%-a szerezte neveléstudományból a fokozatát, majdnem 10% pszichológiából, s 5–6% nyelvtudományból, illetve történettudományból. A többi tudományág képviselőinek aránya 3% alatt marad. Ezen belül is kisebbségben vannak a társadalomtudományok: a közgazdaságtan, szociológia, politológia együtt is csak 3,6%-ot tesz ki, ami kevesebb, mint a természettudományokhoz tartozók aránya! A lexikonban egyébként 1175 személy szerepel, nagy többségük nem tudományos minősített.

Nyilván nem véletlen (bár ennek tudásszociológiai vonatkozása akkor nem tűnt fel számunkra), hogy a társadalomtudományokhoz erősebben kötődő Oktatáskutató Intézetben végzett kutatás más eredményekhez vezetett. 1999-ben – Lukács Péter vezetésével – kutatást folytattunk a „magyar oktatáskutatás térképéről”. Az MTA akkori köztestületi nyilvántartásában 222 olyan személyt

találtunk, akinek – saját maga által az MTA kérésére megadott – „tudományos érdeklődési területe” a szélesebb értelmében vett oktatáskutatással kapcsolatban állt. Közülük 80% neveléstudományból szerzett fokozatot, 4% szociológiából, 3% történettudományból, 2% közgazdaságtudományból, de volt néhány hadtudós, filozófus és művészettudományi szakember is. Tehát: a nem neveléstudományi körön belül a pedagógiai *Ki Kicsoda*-ban regisztráltaknál magasabb a társadalomtudósok aránya (Lukács, 2002).

A négy domináns folyóiratban zajló magyar neveléstudományi kommunikációban – ahogyan ezt Biró Zsuzsanna Hanna kimutatja – a szerzők 58,9%-a sorolható a neveléstudományhoz és határterületeihez,²³ 16,4% a humán és társadalomtudományi körhöz, 3,6%, a „történettudományhoz és filológiához”, 2,3% a természet- és műszaki tudományokhoz, 1,2% az egyéb tudományokhoz és 17, 6% nem volt besorolható. Az interdiszciplináris jelleg, illetve a nem minősítettek iránti nyitottság mindenütt érvényesül, de a különböző folyóiratokban különböző mértékben és módon. Az *Educatio* társadalomtudós szerzői majd kétszer annyian vannak, mint a négy folyóirat átlagában, az *Iskolakultúra* is erősen interdiszciplináris, de inkább a „történeti/filológiai” és a természettudományok irányába. A *Magyar Pedagógiát* dominálják leginkább a neveléstudomány területéről jöttek, de a „történeti/filológiai” tábor itt is felülreprezentált. A tudományosan nem besorolhatók (tehát fejlesztők, szolgáltatók, államigazgatási szakemberek stb.) aránya az *Új Pedagógiai Szemlé*-ben volt a legmagasabb (Biró, 2009).

²³ A kutatás célja a magyar helyzet összevetése volt egy korábbi francia–német kutatással. Így a tudományterületek besorolása az összehasonlítás kedvéért ezt követte.

A Wargo Intézet az *Új Pedagógiai Szemle*, az *Iskolakultúra*, a *Magyar Pedagógia* publikációs és hivatkozási gyakorlatát hasonlította össze, s megállapította, hogy közülük a legutóbbi hasonlít leginkább a vizsgálatba bevont angolszász neveléstudományi folyóiratokhoz – tehát szempontunkból az első kettő tükrözi inkább a nyitottságot.

Kutatási irányok a jövőben

Ennek az igen összetett képnek az ábrázolására inkább monográfia, mint egy rövid tanulmány lenne alkalmas.

A probléma összetettsége miatt egyetlen – mégoly szisztematikus – forrás sem elegendő az educademic elit ábrázolásához – de több különböző (többé-kevésbé már létező) – forrás segítségével a jövőben megkísérelhetjük szisztematikusán leírni az educademic közösséget.

Az egyes tudományterületen fokozatokkal rendelkezők (név szerinti összehasonlítást s ekképpen más adatbázisokkal való összekapcsolást lehetővé nem tévő) összevetésére elsősorban a KSH 1998-as tudományos fokozattal rendelkezők körében végzett felvétele használható. A neveléstudományból minősítettekre vonatkozó említett felvételt célszerű összevetni a társadalomtudományi²⁴ és bölcsészettudományi minősítettekkel.

²⁴ Az adatfelvétel pillanatában az MTA tudományrendszertana szerint a neveléstudomány a társadalomtudományok közé tartozott, tehát oda, ahova a jog, közgazdaságtudomány, szociológia stb. Nyilván ennek köszönhető, hogy Szemerszki Mariann (Hrubos, 2001) a társadalomtudósokkal vetette össze a neveléstudósokat. A neveléstudomány – és akadémiai bizottsága azonban nem az akadémia IX. hanem II. osztályához tartozik – tehát oda, ahova a történelem, a filozófia stb. – a neveléstörténettel, nevelésfilozófiával stb. foglalkozó neveléstudósok munkájellege is inkább ide kötődik. A legcélszerűbb megoldás az lenne, hogy az oktatászo-

Ugyanerre a célra felhasználhatjuk továbbá a névszerinti azonosítást lehetővé tevő adatbankok közül:

- a kandidátusi és doktori disszertációk nyilvántartását az MTA Könyvtárának katalógusából letöltött formában;
- a tudományosan minősített személyek közül az akadémiai köztestületi tagokra vonatkozó MTA-adatokat;
- a MAB, illetve az Országos Doktori Tanács nyilvántartásai alapján a PhD-vel rendelkezőket és a habilitáltakat;
- a ki kicsodákból épített adatbázist, mely olyan adatokat tesz elemezhetővé, mint a jelenlegi névjellegnél sokkal differenciáltabb háttérrel mutató szülői névjelleg,²⁵ életút, kitüntetések stb.

Az oktatásügy mint terület sajátosságai miatt a kortárs educademic közösséget csak történeti összehasonlításban érdemes vizsgálni. Ehhez többirányú, kiterjedt előzményekkel rendelkezőnk:

- viszonylag könnyen adatbázisba szervezhető Németh András tudománytörténeti kézikönyve a neveléstudomány 1948 előtti történetéről;
- erősen előrehaladott formában van Karády Viktorral közös adatbázisunk a történeti elitekről, melyekből lehetséges az oktatásügyi relevanciájú elitek kiemelése;

ciológusok tulajdonságait a szociológusokkal, a neveléstörténészekét a történészekkel stb. vessük össze, de sajnos a neveléstudományon belüli tudományterületet a KSH-vizsgálat során nem kérdezték meg.

²⁵ A jelenkorra vonatkozó névjelleg-meghatározás, melynek módszereit Karády Viktor dolgozta ki, s a két háború közötti történészekre nézve már alkalmaztunk a *Magyar Tudomány* hasábjain is (Nagy, 2011), az 1945 utáni többedik névmagyarosítás miatt kevésbé alkalmas a család távoli etnikai háttérének meghatározására. Értelemszerűen az 50–120 évvel ezelőtt született anya leánykori neve sokkal informatívabb.

- elkészítettük több 1945 előtti oktatásügyi folyóirat teljeskörű vagy reprezentatív bibliográfiáját, megkezdjük – Bíró Zsuzsanna Hannával – az 1907–1922-es időszakra vonatkozó Hellebrandt-bibliográfia adatbázisba szervezését;
- nagy várakozásokkal tekintünk a Németh

András és munkatársai által tervezett, a szocialista korszak pedagógiatudományi diskurzusait feltáró kutatásra.

Kulcsszavak: *oktatásszociológia, tudománysszociológia, oktatástörténet, tudánymetria, tudományos folyóiratok, neveléstudományok*

IRODALOM

A tanulmány a lap internetes kiadásában bőségesebb irodalomjegyzékkel áll rendelkezésre. Ugyanazt lásd a • <http://nagypeter.tibor.uni.hu/azoktatasszociologia-tudomany.htm> webhelyen

Báthory Zoltán – Falus Iván (szerk.) (1997): *Pedagógiai lexikon*. 1–3. Keraban, Budapest

Bíró Zsuzsanna Hanna (2009): A magyar neveléstudományi kommunikáció jellemzői (1997–2006). Összehasonlító tudománysszociológiai elemzés, avagy kísérlet egy nemzetközi kutatás adaptációjára. *Magyar Pedagógia*. 119, 1, 49–76. • http://www.magyar-pedagogia.hu/document/Biro_MP1091.pdf

Bourdieu, Pierre (2005): *A tudomány tudománya és a reflexivitás*. Gondolat, Budapest

Csapó Benő (2001): Neveléstudomány az ezredvég Magyarországon. *Iskolakultúra*. 11, 2, 40–44. • http://epa.oszk.hu/00000/00011/00046/pdf/Iskolakultura_EPA00011_2001_02_040-044.pdf

Educatio (2001): Oktatás, politika, kutatás. *Educatio*. 10, 1, 3–216. <http://epa.oszk.hu/01500/01551/00015/pdf/>

Falus Iván (1982): A pedagógia rangja és színvonala. *Pedagógiai Szemle*. 32, 1, 50–56.

Géczi János (2003): A pedagógiai sajtó szerepvállalásai a hazai neveléstudományban. *Iskolakultúra*. 13, 8, 53–60. http://epa.oszk.hu/00000/00011/00073/pdf/iskolakultura_EPA00011_2003_08_053-060.pdf

Hrubos Ildikó (2001): *A neveléstudomány területén tudományos fokozattal rendelkezők társadalmi helyzete és szakmai pályafutása (kéziratos kutatási beszámoló)*. Felsőoktatási Kutató (Oktatáskutató) Int., Budapest

Kelemen Elemér (1992): A Magyar Tudományos Akadémia és a neveléstudomány. *Magyar Pedagógia*. 100,

2, 119–130. • http://www.magyarpedagogia.hu/document/Kelemen_MP922.pdf

Kozma Tamás (2004): Quo vadis, paedagogia? Egy tudományos közösség önmeghatározási kísérletei. *Magyar Tudomány*. 164, 11, 1217–1224. • <http://www.matud.iif.hu/04nov/05.html>

Link <http://nagypeter.tibor.uni.hu/t/10201.xls> A nagypeter.tibor.uni.hu webhely megszűnése esetén a „nagypeter.tibor.uni.hu” szóra kell az interneten rákeresni.

Lukács Péter (szerk.) (2002): *A magyar oktatáskutatás térképéhez*. OI könyvtára D5524, Kézirat, Budapest

Nagy Péter Tibor (2011): Ajánlás az educademic közösség tanulmányozásához. • <http://nagypeter.tibor.uni.hu/sz/2011a.htm>

Németh András (2009): A magyar középiskolai tanárképzés és szakmai professzió kialakulása a 18–20. században. *Educatio*. 18, 3, 279–290. • <http://educatonline.eu/hu/letoltes.php?fid=tartalomsor/1335>

Pukánszky Béla (2010): Pedagógiatörténeti témák színgazdagsága az Országos Neveléstudományi Konferencián. *Iskolakultúra*. 20, 3, 30. • <http://www.iskolakultura.hu/ikultura-folyoirat/documents/2010/2010-3.pdf>

Sáska Géza (2001): „Jó, hogy vége a nyolcvanas éveknek, és nem jön újra el!” *Iskolakultúra*. 11, 2, 45–62. • <http://epa.oszk.hu/00000/00011/00046/pdf/v2001-2.pdf>

Szabolcs Éva (1995): A pedagógusképzés tartalmát érintő elméleti kérdések. *Iskolakultúra*. 5, 15–17, 31–40.

Timár János (2005): *Életregény – szubjektív adalékok a 20. század objektív történelméhez*. Noran, Budapest

Veroszta Zsuzsanna (2001): A neveléstudományi karrier nemzetközi vonatkozásai. *Educatio*. 10, 1, 187–192. • <http://epa.oszk.hu/01500/01551/00015/pdf/1112.pdf>

KÖZGAZDASÁGI KUTATÁSOK SZEREPE AZ OKTATÁSI RENDSZEREK FEJLESZTÉSÉBEN

Fazekas Károly

igazgató, MTA Közgazdaságtudományi Intézet
fazekas@econ.core.hu

Fundamentális és instrumentális preferenciák

Az ország kormányzásának alapvető céljaiban csaknem mindannyian egyetértünk. Szeretnénk, ha tartós, kiegyensúlyozott fejlődés köszöntene ránk, gyerekeink egyenlő eséllyel részesülnének magas színvonalú oktatásban. Jó lenne, ha csökkenne a bűnözés, növekedne a jogbiztonság, emelkedne az életszínvonal, jobban működne az egészségügyi rendszer. Scott E. Page *A különbözőség* című művében *fundamentális preferenciáknak* nevezi ezeket a célokat (Page, 2009). Kevésbé idilli a kép, ha az alapvető célok elérésének eszközeivel kapcsolatban kell közös nevezőre jutnunk. Vajon a piac láthatatlan kezére bízunk a rendszer hatékonyságát, vagy bürokratikus kontrollal kell megakadályoznunk, hogy az elszabadult önérdék válságba taszítsa az országot? Vajon a közoktatás színvonalának emelése a szegregáció felszámolását követeli meg, vagy célszerűbb, ha az iskola homogén csoportok igényeire és adottságaira szabott, korszerű pedagógiai módszereket használ? Page *instrumentális preferenciáknak* nevezi azokat az eszközöket, melyekkel az alapvető céljainkat szeretnénk megvalósítani. Az ország állampolgárai – miközben általában egyetértenek az

alapvető célokkal – különbözőképpen vélekednek az instrumentális preferenciákról. Mindannyian szeretnénk, ha csökkenne a bűnözés, de eltérő véleménnyel vagyunk a halálbüntetés alkalmazásáról, a személyi szabadságot korlátozó intézkedések pozitív vagy negatív hatásairól. Mindannyian szeretnénk jobb iskolákat, de nincs közmegegyezés az integrált oktatás előnyeiről és hátrányairól, a tanári, tanulói teljesítmények értékelésének módszereiről, az elszámoltathatóság és a tanári autonómia viszonyáról, a pedagógusok kiválasztásának, képzésének és javadalmazásának mikéntjéről.

A kormányzat feladata, hogy a közpolitika különböző területein az instrumentális preferenciák koherens, hatékony rendszert alkossanak. Kérdés azonban, hogy mi módon állítható elő a különböző szakpolitikai eszközök koherens, hatékony rendszere. Vannak problémák, melyekben a józan ész, a tapasztalat, a puszta belátás, az életünk során megtanult hüvelykujjszabályok jól eligazítanak bennünket. A közpolitika művelése azonban bonyolult folyamat, ahol nem a tökéletesen ismert összefüggésekre, hanem azok többé-kevésbé helytálló interpretációjára, beavatkozásaink következményeire vonatkozó jóslatokra, ele-

gánsabban fogalmazva, prediktív modellekre támaszkodunk. A mindennapi életben természetes, hogy értekeinknek, érdekeinknek, meglévő ismereteinknek megfelelően értelmezzük az előttünk álló feladatokhoz kapcsolódó jelenségeket, miközben megérzéseinkre, közvélekedésekre, anekdotákra, nemritkán előítéleteinkre hagyatkozunk. A jó kormányzás ezzel szemben az ok-okozati összefüggések alapos ismeretére, a közpolitikai döntések rövid és hosszú távú, szándékolt és nem szándékolt hatásainak gondos elemzésére támaszkodik. A döntések előkészítőinek nem csupán arra kell figyelniük, hogy valóban *kiváltja-e* a várt hatást az adott intézkedés, hanem arra is, hogy *milyen áron* érjük el a kitűzött célokat, milyen rövid és hosszú távú *hozamai* vannak az adott beavatkozás *költségeinek*.

A tényekre alapozott közpolitika tervezése és gyakorlása során számos diszciplína eredményeire támaszkodhatunk. Tény, hogy a közgazdaságtudomány fogalmi, elemzési apparátusa szinte minden szakpolitikai területen teret nyert az elmúlt évek során. A közgazdasági elemzések a közvélekedéssel ellentétben nem csupán a költségek és hasznok – amúgy korántsem felesleges – összemérését teszik lehetővé. Segítséget nyújtanak az emberi viselkedést befolyásoló ösztönzők megértéséhez, a jogrend működésével – a jogsultságok és felelőségek elosztásával – járó következmények megismeréséhez, a társadalom és a gazdaság intézményeiben működő hatásmechanizmusok, az okok és okozatok láncolatának feltárásához, a hatások erősségének méréséhez és a nem szándékolt mellékkövetkezmények kimutatásához.¹

¹ Lásd például Kertesi Gábor előadását az Országos Köznevelési Tanács által szervezett *A közgazdasági szemlélet szerepe a közoktatás megújításában* c. kerekasztal-beszélgetés során (Kerekasztal-beszélgetés, 2009).

Az itt következő írás kiindulópontja egy sokak által osztott alapvető cél: szeretnénk, ha Magyarország gyors, fenntartható növekedési pályára lépne, és belátható időn belül tagja lenne a legfejlettebb országok csoportjának. Válaszra váró kérdéseink az instrumentális preferenciákhoz kapcsolódnak. Miképpen érhetjük el az ország felzárkózását? Mi a szerepe az oktatási teljesítmények javításának a gazdasági növekedés felgyorsításában? Hova koncentráljuk erőforrásainkat, amikor a felzárkózást elősegítő oktatáspolitikai intézkedésekről kell döntenünk? Milyen támpontokat adnak az oktatáspolitikai számára ezekben a döntésekben a közgazdaságtudományi kutatások?

Az oktatás minősége és a gazdasági növekedés

A közgazdaságtan fontos feladata a gazdaság hosszú távú, fenntartható növekedését meghatározó tényezők megismerése, a növekedés és a hatótényezők között meglévő *okszági mechanizmusok* feltárása. Az ok-okozati összefüggések lényeges információkkal szolgálnak a gazdaság fejlődési képességét javító kormányzati intézkedésekhez. Az oktatáspolitikai képviselője kétségtelenül nehéz helyzetben van a szűkös erőforrásokért folytatott versenyben, hiszen az oktatás minőségét javító intézkedések gyakran rövid távú érdekeket sértenek, és csak hosszú távon, egymásra épülő változások sorozatán keresztül vezetnek el a kitűzött célokhoz. A tényekre alapozott közgazdasági elemzések azonban meggyőző érveket adnak mindazok számára, akik az oktatás elsőbbségét, az oktatási rendszer megújítását szorgalmazzák (Fazekas et al., 2008).

A gazdasági növekedés és az oktatás minősége közötti kapcsolat megértéséhez elengedhetetlen, hogy megfelelő elméleti keretbe illesszük a kapcsolat meglétét és erősségét. Az

elmélet adja meg számunkra a modellbe sűrített valóság narratíváját, a modell szerkezete és paraméterei pedig egzakt, mérhető, tesztelhető formába sűrítik a fontos elméleti összefüggéseket. A közgazdaságtanban az emberi tőke elmélete szolgál a leginkább használható kerettel az oktatás minősége és a gazdasági növekedés közötti összefüggések feltárásához. Bár a gazdaság növekedését az emberi tőke jellemzőivel is magyarázó közgazdasági modelleknek számos variációja létezik, a leggyakrabban használt modellek az *endogén* növekedési modellek családjába tartoznak. Ezekben a modellekben a tudás, az emberi tőke minősége a gazdasági fejlődés központi magyarázó tényezője. Az oktatás folyamatosan növeli a gazdaság innovációs kapacitáit, segíti új eszmék és új technológiák létrejöttét, így folyamatosan hozzájárul a termelékenység emelkedéséhez. Az endogén növekedési modellek nem csupán arra adnak választ, miért *magasabb* azoknak az országoknak a teljesítménye, ahol fejlettebb az emberi tőke, de arra is magyarázatot kínálnak, hogy hosszú távon miért *gyorsabb* a növekedésük.

Kétségtelen, hogy az emberi tőke fejlettsége és a gazdasági növekedés kapcsolatára vonatkozó első empirikus vizsgálatok nem mutattak ki szoros kapcsolatot a két változó között. Az is igaz, hogy ezek az elemzések az oktatásra költött ráfordításokat, a beiskolázási arányokat, a munkaképes korú népesség által elvégzett iskolai osztályok számát használták az emberi tőke mérésére, jóllehet ezek a mutatók nyilvánvalóan nem ragadták meg a gazdaság rendelkezésére álló munkaerő minőségét, és nem vették figyelembe annak demográfiai, oktatási, migrációs okokból bekövetkezett változását. A legsúlyosabb probléma, hogy ezek a becslések nem vették figyelembe az egyes országok iskolarendszerének

minősége közötti hatalmas szakadékot. Az elmúlt tíz évben vált lehetővé a közgazdászok számára, hogy a kognitív képességek minőségét jelző mutatószámokat is bevonjanak a növekedést meghatározó tényezők hatóerejének becslésébe.

A szakpolitika számára természetesen döntő jelentőségű, hogy van-e *valódi oksági kapcsolat* a népesség tudásszintje, szakértelme (kompetenciája) és a gazdasági teljesítmény javulása között. Ha csupán arról van szó, hogy a tanulók tudását mérő tesztek eredményei korrelálnak a növekedést befolyásoló *valóságos* okokkal, akkor a teszteredmények javulása önmagában még nem vezet gyorsabb gazdasági növekedéshez. A témára vonatkozó irodalomból kiemelkednek Eric A. Hanushek és szerzőtársainak elemzései, amelyekben összesítették a nemzetközi kompetenciavizsgálatok eredményeit, és azokat egységes elméleti és módszertani keretbe rendezve nem csupán a növekedés és a kognitív képességek minősége közötti szoros oksági kapcsolat tényét bizonyították, de a modellek adta keretek között számszerűsítették is a sikeres és a nem megfelelően teljesítő oktatási rendszerek gazdasági következményeit.²

A különböző országok gazdasági fejlődésére természetesen az emberi tőke minősége mellett más tényezők is (földrajzi helyzet, természeti erőforrások megléte vagy hiánya, az országok intézményi és jogszabályi rendszere,

² Eric A. Hanushek és Ludger Woessmann (2010a) ötven ország gazdasági növekedési adatait vizsgálta 1960 és 2000 között. A szerzőpáros a különböző időpontokban, különböző országokban végrehajtott kompetencia-felmérések eredményeit a PISA-felmérések skálájára normálták, és az így létrehozott mutatóval becsülték az egy főre jutó GDP növekedési ütemének különbségeit, majd a kapott paraméterek alapján szimulálták a kompetenciaszintek eltéréseinek gazdasági következményeit.

a vállalkozói kultúra fejlettsége, a korrupció szintje, a társadalmi tőke fejlettsége stb.) hatással vannak. Hanushek és Woessmann (2010b) szisztematikusan elemzik a szóba jöhető és mérhető okok hatásait. A becslési eredmények szerint mindössze két olyan változócsoporthoz tartozik, amely *az oktatás minőségétől függetlenül* viszonylag erős hatással van a hosszú távú gazdasági növekedésre: 1. a tulajdon biztonságát szavatoló jogrendszer léte és stabilitása, illetve 2. a gazdaság nyitottsága.

A szimulációs elemzések szerint a tanulók kompetenciaszintjének emelése hosszú távon jelentős növekedési többletet eredményez a gazdaságban. Az ötven országra normált kompetenciamutatóban mért egy szóráségségnyi különbség a gazdasági növekedés közel két százalékpontos eltéréssel jár együtt. A kompetenciaeredményeket javító oktatási reformok hatása természetesen nem érzékelhető egyik pillanatról a másikra. A szerzők azt feltételezték, hogy a vizsgált országokban bevezetendő oktatási reformok húsz év alatt valósulnak meg. A munkaerőpiacra belépő kohorszok egy-egy évben a teljes népesség 2,5 százalékát teszik ki, így negyven évig tart, amíg az új, magasabb átlagos kompetenciaszint a munkaerő-állomány minden korcsoportjában jellemző lesz. A szerzők – figyelembe véve, hogy a most megszülető gyermekek várható élettartama az OECD-országokban 79 év – erre az időtávra kumulálták a kompetenciaszintek növekedéséből eredő hatásokat. Az előző negyven év adatai alapján feltételezték, hogy oktatási reformok nélkül az OECD-országok évi másfél százalékkal növekednek, és megbecsülték, hogy az oktatási teljesítmények javulásának hatására milyen növekedési pályát futnak be az egyes országok. Ez alapján megbecsülhető, hogy egy 2010-ben elindított oktatási reform összességében

jelenértéken a GDP-t mennyivel növeli. A szimulációs eredmények szerint egy negyed szóráségségnyi növekedés összesen huszonöt százalékkal emeli a GDP-t. Ha az OECD-országok mindegyike elérné a finnek PISA-eredményeit – ez átlagosan fél szóráségségnyi javulást jelent – a GDP 79 évre számított többletnövekedése évi 0,87 százalék lenne. Magyarország esetében a finn eredmények eléréséből számított többletnövekedés ehhez hasonló nagyságú: évi 0,88 százalék.

Sok ez, vagy kevés? Egyrészt sok, hiszen a tények azt mutatják, hogy az oktatási rendszerek minőségét befolyásoló mai jó vagy rossz döntés hosszú távú, kumulált következményei méretükben messze felülmúlják a rövid távú gazdasági ciklusok hatásait. Az átlagos kompetenciaszint országok között mért különbségei mögött jelentős részben belső: regionális, etnika, társadalmi-gazdasági különbségekhez kapcsolódó, eltérő oktatási rendszerekhez köthető teljesítménykülönbségek húzódnak meg. Az elemzések rámutatnak arra, milyen súlyos gazdasági következményei vannak, ha az oktatási rendszerek egy része nem képes megfelelő tudással, szakértelemmel ellátni egy-egy országon belül a diákok jól meghatározható csoportjait (McKinsey, 2009). Másrészt, az eredmények alapján nyilvánvaló, hogy a javuló kompetenciateljesítmények nyomán várható többletnövekedés *önmagában* nem elegendő ahhoz, hogy érdemben csökkenjen a különbség a szegény és a gazdag országok között. Tudnunk kell, hogy a Hanushek-féle becslések és szimulációk, és a rájuk is támaszkodó McKinsey-féle számítások is a fejlett OECD-országok adatain alapszanak, s valójában azt vizsgálják, hogy a fejlett piacgazdasági intézményrendszert működtető államok hosszú távon milyen többletnövekedési potenciálra tehet-

nek szert oktatási teljesítményük javításával.³ Számunkra azonban éppen az a fontos kérdés, hogy milyen szerepe lehet az oktatási teljesítmény javításának a középtávú *konvergencia* sikerében akkor, ha nem 79, hanem tíz–tizenöt éven belül szeretnénk felzárkózni a legfejlettebb országokhoz. E cél eléréséhez pedig a GDP-nek nem 0,8, hanem három százalékos növekedési többletetre lenne szükségünk. Lehetséges ez? Ha igen, milyen szerepe lehet az oktatási teljesítmények javításának a gazdasági teljesítmények *konvergenciájában*?

Konvergencia, polarizáció és járadékvadászat

A fejlett országokhoz való gyors felzárkózás elképzelhetetlen gyors és mélyreható gazdasági szerkezeti átalakulás, technológiai fejlődés és termelékenységnövekedés nélkül. Ennek során nagy tömegben szűnnek meg az alacsony termelékenységű, alacsony tudásigényű munkahelyek, miközben gyorsan és nagy tömegben jönnek létre magas termelékenységű, magas tudásigényű állások. Különösképpen gyors volt ez a folyamat a rendszerváltó országokban, ahol az állami tulajdonú vállalatok összeomlása miatt egyrészt tömeges állásvesztés történt, másrészt a magántulajdon, a vállalkozás szabadsága, a hatalmas mennyiségben beáramló külföldi működőtőke gyors technikai fejlődést és összességében nettó munkahelyteremtést eredményezett (Kőrösi, 2009). Azok a növekedési elméletek és empirikus vizsgálatok, amelyek figyelembe vették a fejlett technológiák diffúziójára épülő gyors gazdasági fejlődés és az oktatás színvonalának

kapcsolatát, az oktatás minőségének erőteljes pozitív hatását mutatták ki ezeken a területeken is. Mivel Magyarország már a rendszerváltás előtt is viszonylag jó eredményeket ért el a kompetenciavizsgálatokban, arra lehetett számítani, hogy a fejlett piacgazdaságok jogi, intézményi rendszerének rendszerváltást követő kiépítésével belátható időn belül utoléri a hasonló vagy akár rosszabb kompetenciaeredményeket felmutató legfejlettebb országokat. Mint tudjuk, ez nem következett be. A kudarcnak természetesen több oka is volt. Itt két olyan tényezőt emelek ki, melyek az elmúlt két évtizedben súlyosan torzították az emberi tőke és a gazdasági növekedés kapcsolatát. Az egyik a társadalom polarizációja, a másik a járadékvadászat terjedése.

A rendszerváltást követő szerkezeti átalakulás munkapiaci következményeit igen részletesen tárgyalja Köllő János (2009). Elvesztik állásukat, tartósan kiszorulnak a foglalkoztatásból azok, akik nem rendelkeznek az új gazdasági szerkezet által igényelt tudással, kompetenciával, miközben növekednek a magasabb képzettség, a nagyobb kompetencia hozamai. A tömeges méretű munkaerőpiaci kiszorulás társadalmi kirekesztettséghez, súlyos területi lepusztuláshoz, gazdasági és társadalmi hátrányok intergenerációs felhalmozódásához, társadalmi feszültségek kieleveződéséhez, végül az ország versenyképességének romlásához vezet. Az elmúlt húsz év magyarországi fejleményei azt bizonyítják, hogy ez a súlyos társadalmi probléma pusztán foglalkoztatáspolitikai, szociálpolitikai és fejlesztéspolitikai eszközökkel nem kezelhető. Az inaktivitás és tartós munkanélküliség egyéni és társadalmi következményeit a múltó idő, a munkából kiszorult népesség „kiöregedése” sem oldja meg. A tartós munkanélküliség, az elszegényedés nem csupán az életminőség

³ Hanushekék regressziós számításaikból kihagyták az adatbázisukban szereplő tizenöt volt szocialista országot, mivel úgy vélték, hogy a rendszerváltó országok jogi, intézményi, társadalmi folyamatai súlyosan torzítják a növekedés és az emberi tőke minősége között a piacgazdaságokban érvényesülő kapcsolatot.

romlásával jár, képtelenné teszi az érintett családokat, közösségeket arra, hogy megfelelően felkészítsék gyermekeiket az iskolai és később a munkapiaci követelmények teljesítésére. A családi háttér a legtöbb országban nagyon erőteljesen hat az iskolai teljesítményre és a későbbi életkilátásokra (várható életkereset, foglalkoztatás valószínűsége, egészségi állapot, várható élettartam). Ezért a felzárkózó gazdaságokban különösen fontos, hogy az iskola képes legyen kiegyenlíteni a családi szocializációs hátrányokat, az új, innovatív gazdaság által igényelt tudást *minden gyermek* számára át kell adnia. Sajnos pontosan ez az a két terület, ahol a magyar oktatási rendszer különösképpen gyengén teljesít. Ismeretes, hogy az OECD-országok között Magyarországon határozza meg leginkább a gyermekek teljesítményét a családok szocializációs háttéré és az iskolák minősége. Itt nem hivatkozhatunk csupán a múlt átkos örökségére, a rendszerváltás elkerülhetetlen társadalmi költségeire. Éppen a legutóbbi PISA-eredmények bizonyították, hogy a volt szocialista országok között is vannak olyanok, amelyek lényegesen javították kompetenciaeredményeiket, és képesek jobban ellensúlyozni a családi szocializációs hátrányokat.

Az ország az elmúlt évtizedekben rendelkezésre álló erőforrásokat nem megfelelően hasznosította a felzárkózás érdekében. Ebben jelentős szerepet játszottak a járadékvadászok, akik nem a szociálpolitika, foglalkoztatáspolitiká, fejlesztéspolitika, oktatási rendszer minőségét javító szakpolitikai reformokban, hanem a jövedelmek újraelosztása során megszerezhető járadékok növelésében voltak érdekeltek. A közgazdasági elemzések járadékvadászaton a jövedelemszerzés olyan módját értik, amelyet a gazdaság szereplői, a cégek, szervezetek, intézmények, egyének a gazda-

sági vagy politikai környezet manipulálásával, hatalmi befolyással, nem pedig a törvények és intézmények által szabályozott gazdasági tranzakciókkal valósítanak meg. Mancur Olson (1987) bizonyította először, hogy a járadékvadászat következtében halmozódó torzítások jelentősen csökkentik a gazdasági növekedést. Különösképpen kritikus ez a jelenség a felzárkózási periódusban. Ha az átalakuló társadalom stabil jogi intézményi rendszere nem korlátozza hatékonyan a járadékvadászat lehetőségeit, akkor az amúgy képzett, megfelelő kompetenciával rendelkezők – sőt éppen a tehetségesebbek, a képzetesebbek – jelentős részben nem a vállalkozásokba, nem a technológiai fejlődés húzó ágazataiba, hanem a járadékvadászat szempontjából leginkább vonzó területekre áramlanak. Murphy (2009) elméleti és empirikus bizonyítékát adja annak, hogy miképpen jelenik meg a járadékvadászat a felsőfokú képzés szerkezetében – például a jogászok és a mérnökök arányában –, és a képzési szerkezetre gyakorolt hatása miként befolyásolja negatívan a gazdaság növekedési ütemét. Jól mutatja ezt a tendenciát a magyarországi felsőoktatás képzési szerkezetének alakulása, így például a mérnöki, természettudományi szakok létszámának csökkenése, a tanárképzésben megfigyelhető kontraszelekció.

*Termelési függvények, tudásgyárak,
21. századi kompetenciakövetelmények*

Milyen tényezők határozzák meg leginkább a közoktatás eredményességét a különböző országokban? A közgazdasági elemzésekben használt termelési függvények analógiájára kétféle módon is próbálkozhatunk a fenti kérdés megválaszolásával. Nemzetközi összehasonlító vizsgálatokat végzünk, és megvizsgáljuk, hogy *1.* a mért kompetenciaszint-kü-

lönbségek milyen, általunk fontosnak tartott – az egyes országok oktatási rendszereit jellemző – tényezőkkel vannak szoros kapcsolatban; 2. egy-egy országon, országcsoporton belül a kompetenciaszintek változását milyen tényezők befolyásolták leginkább egy-egy periódusban.

A nemzetközi összehasonlító vizsgálatok általában három fő csoportba osztják a diákok eredményeit meghatározó tényezőket. 1. *A tanulók egyéni, családi háttérét jellemző változók*, például a szülők iskolai végzettsége, a család jövedelmi viszonyai, a tanulási folyamatot segítő környezeti impulzusok megléte vagy hiánya. 2. *Az iskolák minőségét befolyásoló tényezők*, például az oktatási ráfordítások mértéke, az átlagos osztálylétszámok nagysága, az iskolák felszereltsége, a tanárok képzettsége, gyakorlati ideje, bérezési viszonyai. 3. *Az oktatás intézményi jellemzői*, például a diákok tudásának értékelése, a tanári teljesítmények elszámoltathatósága, az iskolai autonómia, az oktatási intézmények közötti verseny megléte, a különböző iskolatípusokba való beiskolázás ideje, a lemorzsolódás jellemzői, a kora gyerekkori fejlesztés intézményei.

Az elmúlt években keresztmetszeti és longitudinális empirikus elemzések tömegét végezték el annak érdekében, hogy igazolják, teszteljék, számszerűsítsék a feltételezett összefüggéseket. Az eredmények azt mutatják, hogy a legtöbb országban a diákok eredményeit nagyon erősen befolyásolják az egyéni, családi háttér jellemzői. Az iskola fontos feladata, hogy kiegyenlítse az eltérő szocializációs háttérből adódó különbségeket, és *minden* gyermeket ellásson a szükséges értékekkel, ismeretekkel, kompetenciával a sikeres élethez, a munkapiacon való boldoguláshoz. A különböző országok iskolarendszerei igen eltérően teljesítenek e tekintetben. Köztudott,

hogy Magyarországon nagyok az eltérések a tanulók gazdasági, szociális háttérében, és az iskola a legkevésbé képes kompenzálni az egyre növekvő családi szocializációs hátrányokat. Különösen fontosak ebből a szempontból Kertesi Gábor és Kézdi Gábor (2011) frissen publikált vizsgálata a roma és nem roma tanulók teszteredményeinek különbségeit meghatározó tényezőkről. A szóráségyben mért teszteredmény-különbségek Magyarországon nagyon hasonlítanak ahhoz, amit fekete és fehér tanulók között mértek az Egyesült Államokban a 80-as évek elején. Az egészség, az otthoni nevelési környezet és az iskola a teszteredmények etnikai különbségeinek nagy részét megmagyarázzák. Az egészségi körülményekben és az otthoni nevelési környezetben meglévő, jelentős mértékű etnikai különbségek ugyanakkor teljes mértékben betudhatók a szülők iskolai végzettségében és a család jövedelmi viszonyai-ban meglévő különbségeknek.

Az elemzések azt mutatják, hogy önmagukban az iskolarendszerbe investált erőforrások (például infrastrukturális beruházások, osztálylétszámok csökkentése) nem befolyásolják jelentősen a diákok teljesítményét, az intézményi hatások viszont nagyon erősek. Az iskola minősége nagyon is befolyásolja a diákok teljesítményét, elsősorban a tanárok minőségén és a teljesítményt meghatározó intézményi struktúrán keresztül. A legsikeresebb iskolarendszerekben az elszámoltathatóság, a külső, független kontroll párosul a jó minőségű iskolai vezetéssel és a tanítás tartalmára, módszereire, a személyi döntésekre vonatkozó kiterjedt iskolai autonómiával.

A teszteredményeket leginkább befolyásoló tényezők megismerése segíti a szakpolitikai beavatkozások tervezését, nem pótolja azonban a beavatkozások eredményeinek

szisztematikus vizsgálatát. Különösen fontos a longitudinális vizsgálatok elvégzése, amelyek megbízhatóan képesek elemezni a különböző országokban végrehajtott oktatási reformok eredményeit. Vizsgálunk kell, hogy milyen költségei és hozamai vannak az oktatási expanzióknak, a gyermekek családi, szocializációs hátrányait kompenzáló kora gyermekkori fejlesztési programoknak, az iskolai lemorzsolódást csökkentő eszközöknek, az iskolarendszer fejlesztését szolgáló *inputoknak*, az intézményi rendszer átalakításának, a tanárok minőségét javító oktatási, ösztönzési, ellenőrzési, támogatási intézkedéseknek. A szükséges döntések meghozatalában természetesen fontos segítséget kaphatunk korábbi kormányzati beavatkozások hatásainak szisztematikus elemzéséből, és nagyon hasznos lehet, ha elemezzük a sikeres oktatási reformok tapasztalatait (Mourshed et al., 2010). Az alkalmazott közgazdaságtan gazdag módszertant dolgozott ki annak érdekében, hogy korrekt mintavételi és adatelemzési technikák álljanak rendelkezésünkre ezen a területen. A gondot legtöbbször nem a módszertani ismeretek, sokkal inkább a megfelelő adatok hiánya okozza.⁴

Bár a gazdaság fejlődése szempontjából oly fontos kognitív ismeretek fő forrása kétségtelenül az iskola, a család, a tágabb társadalmi környezet, a munkahely meghatározó szerepet játszik a tudás megszerzésében és fejlesztésében. Ezért különösképpen fontosak azok a közgazdasági elemzések, amelyek a tudás akkumulációját az életciklus egészére kiterjedő elméleti keretbe illesztve képesek vizsgálni. A hosszú időtávot átfogó elemzési

keret nem csupán azért lényeges, mert beavatkozásaink következményei gyakorta csak évek multán bontakoznak ki, hanem azért is, mert a beavatkozások egymásra épülnek: amit nem teszünk meg az életciklus egy adott szakaszában, azt később már nem, vagy csak sokkal nagyobb költségekkel érhetjük el. Másrészt beavatkozásaink következményei igen szerteágazók. Így például a kora gyermekkori fejlesztés eredményei kihatnak a várható jövedelmekre, a bűnözési hajlandóságra, az egészségi állapotra, az állampolgári attitűdökre. Az elmúlt években számos empirikus elemzés ebbe az elméleti keretbe illesztve mutatta ki a különböző oktatáspolitikai intézkedések egyéni és társadalmi hozamait.

Az empirikus közgazdasági elemzések azt mutatják, hogy az iskolázottság növekedésének önmagában is hatalmas egyéni és társadalmi hozamai vannak. A növekvő iskolázottság növekvő életkeresetekkel jár, és erős szignifikáns hatása van a foglalkoztatás és a munkanélküliség valószínűségére. Az OECD elemzései szerint Magyarországon kirívóan magas a felsőfokú végzettség kereseti hozama, és a végzettség emelkedésével gyorsan nő a foglalkoztatás valószínűsége. Magyarország – hasonlóan más volt szocialista országokhoz – ebből a szempontból is az „outlierek”, a kilógók közé tartozik. A felsőfokú végzettségű férfiak foglalkoztatási rátája több mint harminc százalékkal haladja meg az alacsonyabb végzettségűek foglalkoztatási rátáját. Még inkább meggyőzőek az adatok, ha a közvetlen munkapiaci hatások mellett a közvetett gazdasági és társadalmi hozamokat is figyelembe vesszük. Az iskolázottság emelkedésével csökken a bűnözés valószínűsége, növekszik a várható, egészségben megélt élettartam. Ezek a hatások nem csupán az egyének, hanem az egész társadalom számára számszerű-

⁴ A korrekt hatásvizsgálatok követelményeibe és buktatóiba alapos betekintést ad egy, a *Magyar Tudomány*-ban megjelent cikk nyomán kialakult polémia. (Kézdi – Surányi, 2010)

síthető haszonnal járnak. Növekednek az állam adóbevételei, miközben csökkennek a várható állami kiadások.

Az oktatási rendszernek a születés pillanatától segítenie kell a gyermeket az iskolára való felkészülésben, az iskola által tanított ismeretek és képességek sikeres megszerzésében, az élethosszig tartó tanulás képességének elsajátításában és fejlesztésében. Az államnak azonban kétségtelenül döntenie kell arról, hogy az oktatásra fordítható véges erőforrása-it hol és hogyan használja fel. Ehhez a döntéshez az oktatáspolitikai a neveléstudomány eredményei mellett mindinkább számíthat az interdiszciplináris kutatások, például a közgazdaságtan, és az agy tanulási folyamatait kutató neurológiai kutatások egymást erősítő eredményeire. Jó példa erre a közgazdasági Nobel-díjas James J. Heckman munkássága, aki nem csupán elemzéseiben támaszkodik más tudományágak, mindenekelőtt az agykutatás eredményeire, de kezdeményezője és aktív résztvevője is volt az oktatáspolitikai számára ajánlásokat megfogalmazó interdiszciplináris szakértői csoportoknak. Ő és társai számos elemzésben hívták fel a figyelmet arra, hogy bár az oktatási rendszer számtalan elemét kell javítanunk, a hátrányos helyzetű gyermekek fejlesztését szolgáló kora gyermekkori programok hozamai kiemelkedőek más fejlesztési programok hozamaival összehasonlítva. A racionális közgazdasági kalkuláció nem gyengíti, sőt erősíti a gyermekek kora gyermekkori fejlesztéséhez és oktatásához kapcsolódó méltányossági szempontokat. *„Kevés olyan társadalompolitikai kezdeményezést ismerünk, amelyről elmondhatnánk, hogy nemcsak a méltányosságot és a társadalmi igazságosságot segíti elő, de a gazdaság és a társadalom működésének hatékonyságát is előmozdítja. A hátrányos helyzetű gyermekek oktatására iná-*

nyuló programok ilyen kezdeményezéseknek tekinthetők.” (Heckmann, 2006, 2.)

Nem könnyíti meg az oktatáspolitikusok helyzetét, hogy az oktatási reformok kimunkálása során a döntések kidolgozóinak gyorsan mozgó célt kell eltalálniuk. Miközben növelni kell a gyengén teljesítő egyének és csoportok alapvető kompetenciaszintjeit, biztosítani kell a kiemelkedő tehetségű tanulók fejlődését, csökkenteni kell az iskolai lemorzsolódás mértékét, az iskolának alkalmazkodnia kell a XXI. századi gazdaság átalakuló követelményeihez. A globalizáció, az innovációs folyamatok felgyorsulása drámai hatással van az iskolarendszer által közvetítendő tudás tartalmára. Azok az ismeretek, készségek, amelyekkel a ma iskolába kerülő gyerekeknek majd az iskolarendszertől a munkapiacra kikerülve rendelkezniük kell, jelentős részben ma még nem léteznek. Nem csupán az iskola által közvetített tudástartalomnak kell követnie ezt a folyamatot, hanem a pedagógiai módszereknek, az oktatás tárgyi feltételeinek és a mérés és értékelés módszertanának is.⁵

A jelenlegi pénzügyi és gazdasági válság tapasztalatai alapján is elmondható, hogy a közgazdaságtudománynak nem erőssége a ritka és váratlan eseményeket tartalmazó eloszlások elemzésén alapuló előrejelzés. A munkaerőpiac keresleti és kínálati oldalán zajló hosszú távú folyamatok azonban kevésbé vannak kitéve előre nem látható, a rendszer egészét befolyásoló sokkhatásoknak. A munkaerő-kereslet szerkezetében lezajló változások előre jelezhetők, és az oktatáspolitikai

⁵ Felsorolunk néhányat a XXI. századi követelmények azonosításával és oktatásával foglalkozó interdiszciplináris programok közül: Partnership for 21st Century Skills (<http://www.p21.org/>), 21st Century Schools (<http://www.21stcenturyschools.com/index.html>).

számára nagyon is releváns információkkal szolgálnak.⁶ Ezen a ponton is szorosan összekapcsolódnak az ország gazdaságpolitikáját megalapozó közgazdasági stratégiai elemzések és az oktatáspolitikai stratégiai megalapozása. Ha a kormányzat innovációkra, magas technológiai szintű termelésre és fejlesztésre alapozó, és nem a járadékvadászok igényeit kielégítő gazdaságfejlesztési stratégiát kíván követni, akkor ennek összhangban kell lennie a XXI. századi oktatási követelményeknek megfelelő sikeres stratégiával. Ez természetesen azt is jelenti, hogy egy ország csak akkor vállalkozhat innovatív fejlesztési stratégián alapuló tartós gazdasági növekedésre, ha képes rá, hogy oktatási rendszere ellássa a diákokat és a felnőttképzésben részt vevőket a tudás alapú gazdaságban szükséges ismeretekkel és kompetenciákkal.

A XXI. század gazdasága által megkövetelt kompetenciákat talán Tony Wagner fogalmazta meg legfrappánsabban *A globális teljesítményhiány* című könyvében (Wagner, 2008). A szerző megfogalmazásában minden fiatalnak rendelkeznie kell azzal a túlélőkészlettel, amellyel sikeres lehet egy folyamatos innovációra építő tudás gazdaságban. Ez a készlet a következő elemekből áll: a kritikai gondolkodás képessége, az együttműködés és vezetés képessége, alkalmazkodóképesség új körülményekhez és feladatokhoz, hatékony szóbeli és írásbeli kommunikáció, az információkhoz való hatékony hozzáférés és feldolgozás, képzelőerő és a megszokottól eltérő látásmód. Az oktatástudomány és a gyakorló pedagógusok feladata, hogy megtalálják és alkalmazzák

⁶ Ilyen kutatás például Magyarországon az MTA KTI által vezetett TÁMOP 2.3.2. Munkaerő-keresleti folyamatok előrejelzése, munkaerő-piaci előrejelzések készítése, szerkezetváltási folyamatok előrejelzése: <http://elorejelzes.mtakti.hu>.

azokat a módszereket, amelyekkel ezek a képességek/készségek fejleszthetők és értékelhetők. De még ezen a területen is van tere az interdiszciplináris megközelítéseknek. Jól mutatják ezt például az ATC21S-projekt⁷ eredményei, amelyben a telekommunikációs világcégek számos ország kormányával, vezető kutatóintézeteivel, szakmai és civil szervezeteivel közösen dolgozták ki a XXI. századi kompetenciák mérésére és értékelésére alkalmas módszereket. Hogy a különböző országok iskolarendszerei mennyire lesznek hatékonyak a XXI. századi követelményeknek megfelelő oktatásban, és a megszerzett ismereteknek milyen egyéni és társadalmi hozamai lesznek a jövőben, azt többek között a jövő közgazdasági kutatásai fogják kimutatni. A hosszú távú hozamok számszerűsítése nagyon fontos feladata lesz a következő évek közgazdasági kutatásainak.

*

Összefoglalás helyett szeretnék két, a közgazdasági gondolkodás oktatáspolitikában történő térnyerésével kapcsolatos gyakori ellentétre reflektálni.

1. *Az iskola nem profitorientált tudásgyár, az oktatást nem lehet termelési függvényekkel elemezni, az iskola feladata messze túlmutat a munkapiaci helytállásra való felkészítésen, hiszen az iskolának értékeket, erkölcsi normákat is közvetítenie kell.*

Valóban kérdés, hogy a közgazdasági gondolkodás térnyerése, a ráfordítások és hasznok mérlegelése nem szorítja-e háttérbe az értékek átadásának, a méltányosság és igazságosság érvényesítésének nemes szempontjait az oktatáspolitikai formálása során. A válasz egyértelmű *nem!* Ellenkezőleg, éppen a közgazda-

⁷ <http://atc21s.org/default.aspx>

sági elemzések hívják fel figyelmünket arra, hogy versenyképes gazdaság nem csupán tárgyi ismeretekkel, készségekkel rendelkező állampolgárookra, hanem kooperációra képes, értékek által vezérelt, művelt, több szempont mérlegelésére, eltérő perspektívák figyelembevételére képes emberekre építhet. Éppen a modern gazdaság igényeinek megértése segíthet abban, hogy az iskola meghaladja a múlt század gyakorlatán alapuló képzési rendszert, és innovációra, egy egész életen át való tanulásra képes állampolgárokat neveljen. Nem utolsósorban a közgazdasági elemzések eredményei igazítanak el bennünket abban, hogy az ország erőforrásait ne a járadékvadászok étvágyának kielégítésére, ne a szociális függőség újratermelésére pazaroljuk, hanem lássuk el a kora gyermekkori fejlesztő intézményeket, az óvodákat, az iskolákat és az egyetemeket azokkal az eszközökkel, ismeretekkel, intézményi feltételekkel, amelyekkel képesek a szülőkkel, a helyi társadalommal, a vállalkozókkal együttműködve minden gyermeket, függetlenül azok származásától, lakóhelyétől, XXI. századi kompetenciákkal, sikeres, boldog életre felkészítő értékekkel ellátni.

2. *A cipész maradjon meg a kaptafánál, az oktatáspolitikai javaslatok kidolgozását az oktatás, a pedagógiai gyakorlat elméleti és gyakorlati területein jártas pedagógusokra kell bízni.*

Valóban, nem hatékonyabb-e ha az egyes szakpolitikai döntések előkészítésében az adott szakterülethez leginkább értő szakemberek foglalkoznak? Itt visszakanyarodnék a Scott Page korábban idézett könyvének legfontosabb üzenetéhez. Page matematikus közgazdászként nagyon bonyolult rendszerek működésével, nagyon bonyolult problémák sikeres megoldásának hatékony módszereivel foglalkozik. A könyvben bemutatott elemzések egyértelműen alátámasztják, hogy nagyon bonyolult problémák megoldása során az eltérő perspektívával, eltérő látásmóddal, eltérő elemzési apparátussal rendelkező csoportok sokkal sikeresebbek, mint az adott szakterülethez egyébként kiválóan értő szakértőkből álló homogén csoportok. Ez az összefüggés a különböző diszciplínák együttműködésére is igaz. Nem azért kell együttműködni a tőlünk eltérő látásmóddal, fogalmi, elemzési apparátussal rendelkező szakemberekkel, mert így tisztességes, hanem mert ez a fajta kooperáció előfeltétele annak, hogy sikeresen megoldjuk a bonyolult problémákat, hogy az oktatási rendszer megújítása érdekében a közösen elfogadott fundamentális preferenciák irányába mutató innovációkra legyünk képesek.

Kulcsszavak: közgazdaságtan, oktatás-gazdaságtan, oktatáspolitikai

IRODALOM

- Fazekas Károly – Köllő J. – Varga J. (2008): *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért*. Ecostat, Budapest
 • http://econ.core.hu/file/download/letoltes/zoldkonyv_magyar.pdf
- Hanushek, Eric A. – Woessmann, Ludger (2010a): *The High Cost of Low Educational Performance: The Long-run Economic Impact Of Improving PISA Outcomes*. OECD. Paris • <http://www.oecd.org/dataoecd/11/28/44417824.pdf>
- Hanushek, Eric A. – Woessmann, Ludger (2010b): *The Economics of International Differences in Educational*

Achievement (April 2010). *NBER Working Paper Series*. No. w15949. • <http://www.nber.org/papers/w15949.pdf>

- Heckman, James J. (2006): *Investing in Disadvantaged Young Children is an Economically Efficient Policy*. Forum on Building the Economic Case for Investments in Preschool, Committee for Economic Development/The Pew Charitable Trusts/PNC Financial Services Group • http://jenni.uchicago.edu/papers/minn-ecrc_all_2006-10-12a_mms.pdf
- Kerekasztal-beszélgetés (2009): A közgazdasági szemlélet szerepe a közoktatás megújításában: Kerekasztal-

- beszélgetés a „Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért” című kiadványról. *Új Pedagógiai Szemle* 59, 3, 37–58. • <http://www.ofi.hu/tudastar/kozgazdasagi-szemlelet>
- Kertesi Gábor – Kézdi Gábor (2010): The Roma/non-Roma Test Score Gap in Hungary. *American Economic Review, Papers and Proceedings*. 101, 3, • <http://aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.101.3.519>
- Kézdi Gábor – Surányi Éva (2010): Mintavétel és elemzési módszerek az oktatási integrációs program hatásvizsgálatában, és a hatásvizsgálatból levonható következtetések. Magyar Tudomány Online, Htm. 7, • <http://www.matud.iif.hu/2010/07/16.htm>
- Köllő János (2009): *A pálya szélén: Iskolázatlan munkanélküliek a poszt szocialista gazdaságban*. Osiris, Bp.
- Kőrösi Gábor (2009): Munkahelyteremtés és -rombolás. *Munkaügyi Szemle*. 53, 3, 4–6.
- McKinsey & Company (2009): The Economic Impact of the Achievement Gap in America's Schools. McKinsey & Company, Social Sector Office. • http://www.mckinsey.com/app_media/images/page_images/offices/socialsector/pdf/achievement_gap_report.pdf
- Mourshed, Mona – Barber, M. – Chijioke, C. (2010): How the World's Most Improved School Systems Keep Getting Better. McKinsey&Company. • http://ssomckinsey.darbyfilms.com/reports/schools/How-the-Worlds-Most-Improved-School-Systems-Keep-Getting-Better_Download-version_Final.pdf
- Murphy, Kevin M. (2009): A tehetségallokáció hatása a növekedésre. In: Murphy, Kevin M.: *Hódító közgazdaságtan*. Aliena–Rajk László Szakkollégium, Budapest, 9–38.
- Olson, Mancur (1987): *Nemzetek felemelkedése és hanyatlása. Gazdasági növekedés, stagfláció és társadalmi korlátok*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Page, Scott E. (2009): *The Difference. How the Power of Diversity Creates Better Groups, Firms, Schools, and Societies*. Princeton University Press, Princeton and Oxford • <http://books.google.hu>
- Wagner, Tony (2008): *The Global Achievement Gap*. Basic Books. New York • <http://books.google.hu>



Tanulmány

A KÉMIÁRÓL (NEM CSAK) A KÉMIA NEMZETKÖZI ÉVE 2011 KAPCSÁN

Németh Veronika

egyetemi tanársegéd,
Szegedi Tudományegyetem Fizikai Kémiai
és Anyagtudományi Tanszék, Szeged

Mátyus Péter

az MTA doktora, intézetigazgató egyetemi tanár,
Semmelweis Egyetem, Budapest
a Kémia Nemzetközi Éve 2011
hazai Koordinációs Bizottságának elnöke
peter.matyus@szerves.sote.hu

*Mi juthat eszébe manapság
a nem szakembernek a kémiáról?*

Vajon a kémia csodálatos eredményei, vívmányai, például a fantasztikus tulajdonságú, az acél szilárdságát sokszorosan felülmúló anyagaink, a fertőzéseket, betegségeket felfedezni, megelőzni, leküzdeni képes diagnosztikumaink, illetve gyógyszereink, energiaporrásaink kiaknázása, újjak feltárása, más tudományágak által is felhasználásra kerülő felismerések és módszerek, az élet – 'a legbonyolultabb kémiai gyár' – és biológiai történések egyre több mozzanatának és összefüggéseinek megértése vagy mindennapjaink nélkülözhetetlen eszközei, például a ruhatárunk, korszerű főzőeszközeink, járműveink, számítógépeink? Mindezeket mindennapjaink természetes velejárójának érezzük, azokban ritkán csodálva vagy egyáltalán számba véve egy-egy tudományág szerepét, észre se véve a kémia fontosságát. A kémiáról – sajnálatosan – valószínűleg sokkal inkább káros környezeti hatások,

szennyezőanyagokat pőfékelő gyárkémények, a kémia azon problémás oldalai jutnak eszébe az embernek, melyek a nem kellően körültekintő, különösen a nem békés, nem a jólét érdekében való alkalmazás vagy egyszerűen gondatlanság miatt károkat, pusztítást, katasztrófákat okozhatnak. Különböző élelmszerbotrányok és illegálisan földbe ástott, nehézfémvegyületeket tartalmazó fémhordók felbukkanása időről időre borzolja a kedélyeket. Mindezek mély nyomokat hagynak a közvéleményben, amelyeket a legnagyobb eredményekkel is nehéz ellensúlyozni.

1962-ben jelent meg Rachel Carson elhíresült műve a *Néma tavasz* (*Silent Spring*), amely többek közt a DDT (diklór-difenil-triklóretán) nevű rovarirtószert környezetünkre kifejtett ártalmas hatásait mutatta be. A DDT nagyon hatásos rovarirtószert, ám kémiaiilag stabilis, zsírokban jól oldódik, így a tápláléklánc mentén feldúsul. A szer megjelent a tejben, tojásban, húskban. A ragadozómadarak esetében a törékennyé vált tojáshéj az

anyamadár kotlása közben gyakran összetört. Senki sem vitatja e káros következmények súlyosságát, de azt is tudni kell, hogy a DDT a szúnyogok elpusztításával a mocsaras vidékeken élők millióinak életét mentette meg a maláriától. A *Néma tavasz* című mű jelentős befolyással volt a környezeti mozgalmakra, nagymértékben elősegítette az ökológiai gondolkodás kialakulását, de egyúttal hozzájárult a kemofóbia kialakulásához is. E sorba illenek a növényvédők szerek és műtrágyák felhasználása körül napjainkban is folyó, gyakran érzelmi töltetű viták. Kétségkívül mindannyiunk érdeke a környezet óvása, környezetbarát eljárások alkalmazása, ahol csak lehetséges, de ne feledjük, kidolgozásukhoz a kémiára szintén szükség van!

A tragikus vegyipari balesetek, melyek nemcsak a természeti környezetet rombolták, de emberéleteket is követeltek, még inkább megtépták a kémia hírnevét, akár évekre is elhomályosítva nagyszerű eredményeit.

A legsúlyosabb vegyipari katasztrófát még ma is emlegetjük elretentő példaként: az indiai Bhopalban 1984-ben történt balesetben a légkörbe jutó 45 tonna metil-izocianát 2500 ember halálát és mintegy húszezer ember tartós megbetegedését okozta.

Mindezek miatt a 20. században talán egyetlen tudomány megítélése sem változott annyit és annyiszor, mint a kémiáé és a hozzá kapcsolódó mérnöki tudományoké.

A kémia számtalan pozitív hatását a néhány kiragadott példa önmagában is alátámasztja, sőt könnyen belátható, hogy a kémia eredményei, vívmányai nélkül a modern élet elképzelhetetlen. Azt sem hallgathatjuk el azonban, hogy a kémiai eljárások kockázatosak, ezért minden esetben gondosan mérlegelni kell azok lehetséges eredményeit, hatásait. Mínekünk, kémikusoknak a feladatunk el-

sősorban az, hogy egy eljárás, technológia kidolgozásakor, alkalmazásakor, bevezetésekor egyaránt mérlegeljünk a pozitív és negatív hatásokat, és a megvalósítás ennek tükrében történjék úgy, hogy a kockázatokat minimalizáljuk.

2008-ban az ENSZ Etiópia és húsz további ország felterjesztésére 2011-et a Kémia Nemzetközi Évének nyilvánította. Ennek keretében a United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) és az International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) szervezetek irányításával és koordinálásával a kémia területén elért eredmények bemutatására és méltó ünnepi keretek között, a kémia néhány kiemelkedően fontos személyiségének és eseményének centenáriumi megemlékezésére kerül sor.

Marie Skłodowska-Curie kémiai Nobel-díjának (a rádium és a polónium felfedezéséért, a rádium fémállapotban való előállításáért, tulajdonságai és vegyületeinek vizsgálata terén elért eredményeiért) százéves évfordulója, s mellette, a kémia fejlődése és eredményessége szempontjából szintén jelentős két másik eseménynek, az International Association of Chemical Societies (IACS) megalapításának (1911, Párizs) és az első Solvay-konferencia megrendezésének (1911, Brüsszel) százéves évfordulója említhetők.

Az IYC 2011 ünnepélyes megnyitójára Párizsban, az UNESCO székházában január 27-én került sor, a rendezvényen prominens személyiségek, politikusok, nagynevű kémikusok, nemzeti kémikus szervezetek delegációi, ipari vállalatok és akadémiai intézmények képviselői (összességében több százan) vettek részt. A kétnapos, nagy nemzetközi figyelmet kapott eseményen a kémia szerepét (Chemistry – Our Life, Our Future!) illusztr-

ráló előadásokra és egy nagyszabású kiállításra került sor.

Mi, kémikusok az IYC 2011 céljai között talán a legfontosabbnak azokat érezzük, hogy hiteles tájékoztatást nyújtsunk a közvéleménynek a kémiáról, hogy láthassa és érthesse mindenki, a kémia elért és jövőbeli eredményei, azok ésszerű felhasználása és alkalmazása jólétünket alapvetően meghatározzák; felkeltsük a fiatalok kémia iránti érdeklődését és – a Skłodowska-Curie-centenárium okán is – felhívjuk a figyelmet a nőknek a kémia területein lehetséges és szükséges szerepvállalására. A kémia közvéleménybeli negatív képének megváltoztatásához azonban nem lehet elegendő egyetlen írás és egy kampány sem; a közvéleménynek komplexitása formálásának komplex megközelítést igényli: sokféle, jól átgondolt és szervezett tudományos, kulturális és médiaakciók együttesét.

Jelen rövid írásunkban csupán arra vállalkozhattunk, hogy néhány példán keresztül bemutassuk, milyen nagy fontosságú, az emberiség életét jelentősen befolyásoló eredményeket mutathat fel a kémia, a kémiai felfedezések, vegyipari termékek mi módon képesek átalakítani, megkönnyíteni életmódunkat, életvitelünket és hozzájárulni egészségben eltöltött éveink számának és életkorunknak jelentős növekedéséhez és ezen felül jövőnkhez. Ez az írás tehát lépés lehet előre a hosszú úton, amelynek a végén a kémiáról kialakult kedvezőtlen társadalmi megítélés, méltatlan előítéletek talán oldódni fognak.

Kronológiai okok miatt a 18–19. század vegyiparának néhány eredményével kezdjük, olyan egyszerű, de mégis fontos dolgokkal, mint a szappan és üveg elterjedésével, majd a színezőanyagok alkalmazását nemcsak önmagukért mutatjuk be, hanem a gyógyszeripar kialakulásában játszott szerepükért is.

Azért is érdemesnek gondoltuk e példákcal kezdeni, mert így jól illusztrálható, hogy a kémia révén nemcsak tömegárúvá válhatnak addigi luxuscikkek, de ez akár természetes források kiváltásával (szintetikus úton történő gyártással), azaz a természet megóvásával, vagy akár a természetesnél kedvezőbb szintetikus anyagok kínálatával érhető el.

*Luxuscikkekből tömegáru:
szappan és üveg minden háztartásba*

Hajdan a textíliák mosása, a salétromfőzés, az üveggyártás nagyon sok hamuzsirt, illetve szódát (nátrium-karbonátot) igényelt. A hamuzsirt azonban évszázadokon át csak a fák elégetésével tudták előállítani, míg a szódát az ún. nátrontavak szolgáltatták. Egész erdőségek pusztultak el így. Ahogyan fogatkoztak az erdők, új forrásokra is szükség volt. Ekkor a tengerpartokról összegyűjtötték a kisodródott moszatokat és azokat is elégették. Az ipari forradalom növekvő alapanyagigényét azonban a természetes források már nem tudták kielégíteni. A kémikusok sok-sok próbálkozása után a 18. század végére megoldódott a szóda ipari előállítása. *Nicolas Leblanc* eljárása bizonyult először nagyszabású is megvalósíthatónak. Az üveg és a szappan, ami addig luxuscikk volt, az olcsón előállított szóda révén szélesebb néptömegek számára is elérhetővé vált. A korabeli technológia során azonban még nagy mennyiségben keletkeztek káros melléktermékek (sósavgáz, kalcium-szulfid, illetve abból kén-hidrogén). *Ernest Solway* belga vegyésznek a 19. század derekán sikerült egy olyan új eljárást kidolgoznia a szóda előállítására, amely a korábbinál jóval gazdaságosabb volt, és nem járt kedvezőtlen melléktermékek keletkezésével sem. A szappanos kézmosással nemcsak a jó közérzet, de számos járványos megbetegedés egyszerű

megelőzési módja is megteremtődött. A történethez tartozik, hogy *Solvay* hozta létre az első vegyipari multinacionális céget. Jól látta az eredményesség és tudomány kapcsolatát, vagyonából jelentős összegeket fektetett a tudományba, például ő szervezte meg a kor legismertebb természettudósainak részvételével az akkoriban csak *Solvay*-konferenciáknak nevezett tudományos fórumokat.

A kémia életünk színesítője

A 19. század közepéig a színezékeket természetes forrásokból vonták ki, s emiatt rendkívül drágák voltak. A bíborcsigát kipusztulás fenyegette, egyes festőnövényeket pedig termesztetni kellett, ami nagy területeket vont el más haszonnövényektől. A színes ruházat ezért sokáig csak a gazdagok kiváltsága lehetett. Az első szintetikus színezéket, egy mályvaszínű anilinszármazékot 1856-ban állították elő, melyet felfedezőjére, *William Henry Perkinre* utalva *Perkin*-ibolyának is hívják. A *Perkin*-család gyárat alapított a kiváló minőségű festék előállítására. A szerveskémiai nagyipar kezdeteit is innen datálhatjuk.

A gyártási eljárások akkor még a kőszénleparlás melléktermékén, a kőszénkátrányon alapultak. A vegyi gyárakban előállított korszerű festékek olcsóbbak és sok tekintetben a természetes festőanyagok tulajdonságait felülmúló tulajdonságúak, mosás-, fény- és viszonylag hőállóak voltak. (A híres antikbíbor fényállóságban nem versenyezhetett a mesterséges színezékkel.) Korunkban a már minden igényt kielégítő műanyag- és műgyanta alapú festékek jelentik a csúcsmínőséget. Ugyanakkor a szintén kifejlesztett, vizes bázisú festékek egyáltalán nem egészségkárosítók, mert alkalmazásukhoz nem szükséges szerves oldószer. A fa- és fémfelületeket a festék nemcsak szépé teszi, hanem védi többek között az időjá-

rás okozta károsodás és a korrózió ellen is, sőt a legújabbban fejlesztett bevonatok a legszélsőségesebb behatásokkal szemben is védeni képesek.

A fertőzések leküzdésének állomásai: a gyógyszeripar kialakulása

A festékipar nemcsak a fent említett, esztétikus és ugyanakkor állagmegóvó hatás révén járult hozzá értékeink gyarapodásához, hanem a gyógyszeripar megalapozása miatt is. A vegyipar eredményeit nemritkán váratlan felismerések aknázták ki más célokra.

A színezékek kutatása a *Perkin*-lila színezék sikerén felbuzdulva kiszélesedett. *Gerhard Domagk* német biokémikus figyelmét is felkeltették az új vegyületek: biológiai hatásuk vizsgálata során felismerte, hogy egy vörös gyapjúfesték, a *prontosil* baktériumok okozta betegségek kezelésére kiválóan alkalmas (eredményeit 1939-ben Nobel-díjjal ismerték el). Lényegében ezzel elindult a szulfonamidok karrierje, az antibakteriális gyógyszerterápia, mely akkoriban életek sokaságát mentette meg. A szulfonamidok széles körű terápiás alkalmazása 1945 után az antibiotikumok elterjedésével némileg csökkent ugyan, de évtizedeken át a gyógyszerkincs fontos részét képezték.

Az antibiotikumok váratlan megfigyeléssel induló terápiás hasznosítása hozta meg a fertőző betegségek kezelésének eredményességében a másik áttörést.

A penicillin felfedezése (*Alexander Fleming*, 1928) után nehéz hozzáférése korlátozta terjedését. (Kezdetben igen magas ára miatt még a kezelték vizeletéből is vissza kellett nyerni.) Hatását és jelentőségét jól illusztrálja, hogy a II. világháború alatt az angol és az amerikai katonák között a penicillinnek köszönhetően jóval kevesebb volt az amputáció

és a sebfertőzés okozta halálos szövődmény. (Ebben az időszakban a penicillinnel folytatott vizsgálatok hadititoknak is minősültek.) A penicillin sikerében természetesen a kémia meghatározó szerepet játszott. A penicillin kémiai szerkezetét *Dorothy Crowfoot-Hodgkin* 1945-ben röntgendiffrakciós módszerrel igazolta, s ezzel utat nyitott a nagyobb léptékű eljárások és az új származékok előállításához is. Ez utóbbiak, a *félszintetikus* (az alapváz szubsztitúciójában különböző) származékok különösen fontossá váltak amiatt is, mert a penicillinnel szemben rezisztenssé váló baktériumok ellen is hatásosnak bizonyultak.

A gyógyszerfejlesztés történetének vannak azonban szomorú emlékei is. A legismertebb a *Contergan* (thalidomide) alkalmazásához tapad. E készítményt, amely vény nélkül volt kapható a patikákban, az 1950-es években a terhes nők rendszeresen használták nyugtatószerként. Kiderült azonban, hogy nagyon súlyos magzatkárosító (teratogén) hatása van, s ennek következtében közel tízezer gyermek született fejlődési rendellenességgel. Ez az eset rávilágított arra, hogy a gyógyszerek alkalmazásának csupán egy szükséges, de nem elegendő feltétele a hatásosság (amely rendszerint a gyógyszermolekula és egy biológiai makromolekula szupramolekuláris – ma „nanokémiának” is hívhatjuk – kölcsönhatásának függvénye), s ugyanennyire fontos szempont az alkalmazásban az, hogy mentes legyen a nem kívánt gyógyszer mellékhatástól, köztük a teratogén hatástól. Mindezeket a tulajdonságokat a kémikus a molekulaszervezet változtatásával tudja módosítani. Ilyen módon tehát akár a gyógyhatású természetes anyagok meglévő tulajdonságainál is sokkal kedvezőbb tulajdonságú anyagok állíthatók elő.

A kémia és a biomedicinális tudományok összefogásának eredményeként ma szinte

mindenki számára elérhetően sokféle hatásos, számos betegség leküzdésére alkalmas vagy azok súlyosságát mérsékelni képes gyógyszer áll rendelkezésre. A *Contergan* példája alapján azonban megérthetjük, hogy milyen sokoldalú elemzésre és vizsgálatra van szükség ahhoz, hogy biztonságos gyógyszereink legyenek. A mai gyógyszerkutatás és -fejlesztés, a gyógyszeripar és akadémiai gyógyszerkutatás összefogva mindent megtesz annak érdekében, hogy a hatalmas költségeket és mintegy bő évtizedet igénylő folyamat után a gyógyszerrel szemben támasztott valamennyi hatásossági és biztonsági követelményt kielégíteni képes gyógyszer kerüljön forgalomba, melynek alkalmazása az előnyökhöz képest csupán minimális kockázatot jelent.

A műanyagok új világa

A 20. század elejéig a tárgyak, eszközök fából, fémekből és növényi szálabból, pamutból és gyapjúból készültek. Kezdetben a műanyagok ezeknek egyszerű helyettesítésére szolgáltak. Gazdaságos előállításuk szénhidrogénekből és az igényeknek megfelelően módosítható tulajdonságaik rohamosan bővítették felhasználási területeiket. Adalékanyagokat is alkalmazva az alkalmazási területek tovább bővülnek, például élettartamuk hosszabbodik, míg szálal anyag (üvegszál, szénszál) hozzáadásával nagy szakítószilárdságú rugalmas anyagok (kompozitok) állíthatók elő, amelyekből például hajótestek, tetőszerkezetek, golyóálló mellények, szélerőművek lapátjai stb. készülnek. A 21. századi életünk is elképzelhetetlen e kitűnő tulajdonságú anyagok nélkül. A futószalagról legördülő autók tömegének ma már több mint 28%-a műanyag, a gépjárműipar a harmadik legnagyobb műanyag-felhasználó. A kitűnő ütésállóságú ABS-ből (akrilnitril-butadién-sztirolból), il-

letve üvegszállal erősített PP-ből (polipropilénből) készülnek a karosszériaelemek. Emiatt a járművek könnyebbé váltak, és így energiafelhasználásuk csökkent. A műanyagok 40%-a csomagolóanyagként használatos. Az élelmiszer-specifikus műanyag csomagolások a higiénikus tárolás és mindennapi élelmiszerforgalmazás nélkülözhetetlen megoldásai. Nélkülük számolnunk kellene az élelmiszereredetű fertőzések számának újbóli növekedésével. Az is igaz, hogy új kihívásként egyre nő az igény a kedvező tulajdonságú, biológiaiilag lebontható anyagok iránt.

Az orvoslásban széles körben elterjedtek a műanyagok, de csúcs-orvostechikai alkalmazásuk nagyon magas fejlesztési követelményeket támaszt. Az idősök elszürkült szemlencsáját például ma már műanyagból készült lencsére lehet cserélni. A kezdeti műlencsék még merevek voltak (plexi), így a szemén nagy metszést kellett ejteni. A rugalmas, összehajtható (még az UV-sugárzásnak is ellenálló) szilikonlencse beültetéséhez jóval kisebb metszés is elegendő, ezért a gyógyulási idő sokkal rövidebb, a beteg már a műtét napján hazamehet. (Magyarországon évente hatvanezer beteg életminőségét javítja ez a műtét.) Törött csontok, sérült szövetek gyógyítására gyakran használnak támaszokat, protéziseket. Ezeket egy újabb műtét során kell eltávolítani a beteg testéből. Ám ha a protézis olyan műanyagból (poli-hidroxi-butirát) készül, ami dolga végzetével a szervezetben felszívódik, nem kell a beteget (és a társadalombiztosítási rendszerünket) újabb operációval terhelni. A műtétek során megszakadt vérereket polipirrol-alapú véredény-összekötőkkel egy-két perc alatt össze lehet illeszteni, míg korábban ez a művelet harminc percet is igénybe vett.

De a ruházatunkat is átalakította a műanyagok terjedése. Nem is olyan régen még

vastag, nehéz, nem lélegző, de mégis átázó kabátokat kellett viselnünk telente. Manapság a modern kémiának köszönhetően ruházatunk szélsőséges időjárás esetén is kellemes viselet. A „lélegző” anyagokból készült ruhák, lábbelik elvezetik a párákat a testfelületről. Az anyag mikropórusos rétegében van a titok, mert ezen nem férnek át az esőcseppek, a testből érkező pára kisebb részecskéi viszont igen. Kifejlesztettek már ún. *intelligens* anyagokat is, amelyek reagálnak a környezeti hatásokra, például képesek a hőszabályozásra.

A sporteszközök terén nagy változást jelentett a szénszálak beépítése versenyautókba, kerékpárokba, teniszütőkbe. A szénszál hatására ezek jóval ellenállóbbak lesznek, viszont továbbra is könnyűek maradnak. A focipályákon sem a *bőrt* rúgják ma már, hanem a többrétegű poliuretán (PUR) borítású labdát. A rétegek közé PUR-hab van ágyazva, ennek köszönhető a rugalmasság. A labda kis tömege ellenére alig deformálódik, így röppályája sem változik lényegesen. A stadionok polikarbonátból készülő óriási tetőszerkezete hagyományos üvegből megvalósíthatatlan lenne.

Az utak minőségét is látványosan javítják a különféle műanyagok. Szintetikus polimerekkel (sztirol-butadién-sztirol) például az aszfalt tartóssága, terhelhetősége fokozható. Kevesebb lesz a kátyú, biztonságosabb lesz az autózás, és kevesebb pénzt kell költeni útjavításokra. (Különösen ajánljuk ezt a hazai felhasználók figyelmébe!)

A műanyagok terjedése azonban nem problémamentes (az óceánokba is hatalmas mennyiségben bekerülve veszélyeztetik azok élővilágát). A jelen és a jövő nagy kihívását képezi költséghatékony újrahasonosításuk – amire elsősorban a kémikus nyújthat megoldást.

Egy sikeres házasság: kémia és elektromosság

Kémiai reakciókkal elektromos áram termelhető (például galvánelemek működése), elektromos áram felhasználásával pedig kémiai reakciók valósíthatók meg (elektrolízis). A kémia és elektromosság kapcsolatát tehát több irányból is hasznosíthatjuk. A több mint kétszáz éves múltú elektrokémia mindig fontos szerepet töltött be a vegyiparban.

Az alumínium ipari méretű, gazdaságos előállítását is az elektromos energia segítségével oldották meg a 19. század második felében, de igazán nélkülözhetetlen fémmé csak a 20. században vált. Az elektrokémiai ipar ma a vegyipar egyik jelentős ága, az alumíniumon kívül olyan fontos elemeket állítanak elő elektrolízissel, mint a klór, hidrogén, króm, réz, nikkel, lítium, nem is beszélve a szerves és szervetlen vegyületek hosszú soráról.

Az elektrokémia másik fontos területét az akkumulátorok és az elemek kifejlesztése jelenti, amelyek segítségével a villamos energia tárolhatóvá vált. Ezek az eszközök gyorsan elterjedtek, mivel nagyon praktikusak hétköznapi eszközeink működtetésében, például fényképezőgépekben, mobiltelefonokban, szórakoztatóelektronikai termékekben, számítógépekben; de egészségügyi készülékekben is pótolhatatlan szolgálatot tesznek, mint például a szívritmus-szabályozókban, hallókészülékekben, vércukormérőkben.

Napjaink problémája, de biztonságos jövőnk záloga a hosszú távú energiabiztosítás. A kőolajból nyert alkánok égetése messze nem a legjobb mód energiatermelésre. Különösen nagy reményeket fűzünk ezért a tüzelőanyag-cellák alkalmazásához, amelyekben egy kémiai reakcióval termelünk elektromos áramot, ráadásul szennyezőanyag kibocsátása nélkül. Működésük szempontjából kritikus fontos-

ságú a felületek kialakítása és a közeg, amelyben a reakció történik. E cellák működéséhez üzemanyagot kell biztosítani. A legelterjedtebb típusok hidrogént használnak üzemanyagként. Hidrogénalapú rendszer esetén a reakció végén a hidrogén a levegő oxigénjének felhasználásával vízzé alakul vissza, azaz a tüzelőanyag-cella nem bocsát ki szén-dioxidot. Bár már léteznek tüzelőanyagcella egységekből álló erőművek, otthonokat és településeket is ellátó rendszerek, mégis a legtöbb első számú fogyasztóként a közlekedés résztvevőire kell gondolnunk, ha a hidrogénalapú gazdaságról beszélünk.

A kémiai Nobel-díjas Oláh György munkásságának köszönhetően azonban a metanollal működő tüzelőanyag-cellák fejlesztésében is jelentős előrelépések vannak.

Mi mindent nyújthat a kémia a jövőnkhez?

Napjainkban a természettudományok, így a kémia egyik legfőbb célja, hogy a környezetvédelmet szem előtt tartva olyan technológiai fejlődést indítson el, amely az elkövetkező generációk számára is fenntartható. A Föld fosszilis energiahordozói fogytán vannak, és használatuk a környezetre is igen káros. A már említett tüzelőanyag-cella képes egy kémiai reakció energiáját közvetlenül és folyamatosan, adott esetben szennyezőanyag-kibocsátás nélkül elektromos árammá alakítani. A kémia azonban nemcsak az ezen az úton történő energiahasznosítás meghatározó tudománya. Nukleáris energia felhasználásához és magfúzióhoz egyaránt nagy szükség van a kémiára, különösen *új, kiváló tulajdonságú anyagok előállításához*.

A mesterségesen előállított, élettelen anyagokkal foglalkozó, harminc-harmincöt éve önálló tudományterületi rangra emelkedett *anyagtudomány* alappilléreit a fizika és a ké-

mia adja, és a mérnöki tudományokkal is szoros kapcsolatban áll. Az adott célfeladatra szánt korszerű anyagokat úgy tervezik, hogy összetételük pontosan ismert legyen, és ellenőrzött körülmények között, kémiai úton, hibamentes szerkezettel állítják elő őket. Az űrsiklók alját például egy olyan bevonattal kell ellátni, amely kibírja a légkörbe való visszatéréskor fellépő, 1000 °C feletti hő, ráadásul a tömege sem túl nagy. Ezt a követelményt egy olyan szálás szerkezetű, emiatt kis sűrűségű üvegkerámia bevonat elégíti ki, amelyet alumínium-bór-szilikát szálakból készítenek. A grafén a szénatomoknak csupán egyatomnyi vastagságú lemeze. Segítségével a mikroelektronikai eszközökben – a szilíciumot leváltva – további méretcsökkenés válik lehetővé, a síkképernyők mellett pedig megjelennek a hajlítható képernyők is.

A nanoskálán (1–50 nm) lejártszódo jelenségek vizsgálatával foglalkozó *nanotudomány* a kolloidikából önálló sodott. Ezzel együtt robbanásszerű fejlődésen ment át a *nanotechnológia* is, a fullerén felfedezésével kötik össze kialakulását, amelynek célja nanoszerkezetek létrehozása és hasznosítása. Mindkét tudományterület erősen inter- és multidiszciplináris jellegű, szorosan összefonódott számos alkalmazott tudománnyal (például katalízis, elektronika, gyógyszerkémia stb.). A félvezető tulajdonságú fénoxid-nanorészecskék például kiváló fotokatalitikus sajátságúak, így lehetővé teszik, hogy a napenergia felhasználásával bontsunk le a környezetre káros szerves anyagokat.

Nanokémia lényegében a *szupramolekuláris kémia* is, mely a jövő kémiájának egyik ígéretes területe. Olyan, viszonylag egyszerű molekulákból felépülő halmazokat állít elő és vizsgál, melyeket nemkovalens kölcsönhatások tartanak össze, és melyek képesek arra,

hogy biológiai folyamatokat utánozzanak. Ezek a halmazok önmaguk tudnak rendszeré szerveződni, külső kényszerítő hatás nélkül. Jellemzőek az olyan molekuláris építmények, amelyeknél az egyik komponens egy betölthető üreget tartalmazó molekula, ami magában foglal egy másikat. Felhasználásuk elsősorban a *nanomedicina* és az elektronika területén várható. A nanoszerkezetek segítségével például lehetővé válik, hogy a daganatellenes szerek csak rákos sejtekbe jussanak be, de az egészségesekbe ne.

Létre lehet hozni olyan *molekuláris motorokat és nanoerőgépeket*, melyeket a környezet kémhatása és ionereje, vagy fotokémiai reakció vezérel. Bár munkavégzésük szerény, de megbízhatóan működő, folyamatos forgásra képes eszközök, például orvosi és elektronikai alkalmazást nyerhetnek.

A már ma is számos területen használt mágneses folyadékok többféle klinikai alkalmazhatósággal kecsegtetnek.

Az elektromosságot vezető polimerek ma még „csak” televíziók, napelemek alapjai, de az izommozgást utánzó bionikai eszközök kialakítására is alkalmasak lehetnek.

A kerámia a korszerű motorokban a fémek helyettesíti.

A számítógépek fejlődése elképzelhetetlen kémia nélkül, a félvezetők, optikai kábelek előállítására önmagában elegendő ennek alátámasztására.

Az életminőség világméretű javítása és az ehhez szükséges erőforrások, termékek biztosítása jelenlegi világunk nagy kihívása. Nem könnyű feladat megoldani, hogy egyre több ember könnyebben, jobb életszínvonalon, egészségesebben élhessen, de úgy, hogy közben környezetünket, valamint az egész bolygót a következő generációk számára is élhetően megtartsuk. Mit tesz, és mit tehet ennek

érdekében a kémiatudomány és a vegyipar? Nem szóltunk még a múlt század végén kialakult irányzatáról, a *zöld kémiáról*, amely éppen ez utóbbi szempontra koncentrál. A zöld kémia már a kutatás és fejlesztés fázisában figyelembe veszi a gyártási folyamatok és a termékek várható környezeti hatásait, csökkentve vagy megszüntetve a környezetre veszélyes anyagok előállítását és felhasználását.

Nem kétséges előttünk, hogy a kémia a jövőben is – lényegéből adódóan – képes lesz kielégíteni a fenntartható fejlődés környezet-megőrző feltételeit: újabb és újabb környezetbarát anyagokat, megoldásokat, a vegyipari eljárások környezetkímélő technikáit fejleszti ki, megoldja a fogyasztói társadalmak által termelt hulladékok, szennyvizek megfelelő kezelését és újrahasznosítását. Mérési eljárásokat dolgoz ki a káros anyagok érzékenyebb kimutatására, keresi a megújuló és alternatív energiaforrások hatékony felhasználásának

módját, hogy csak néhány releváns területet említsünk.

Van tehát tennivaló bőven. E rövid áttekintés remélhetőleg érzékeltetni tudta a kémia nélkülözhetetlen szerepvállalását napjainkban és a jövőben, még akkor is, ha nem érinthette a kémia számos jelentős területét, minden új irányzatát, azok jelentőségéhez semmiképpen sem méltó módon. Reméljük azonban, hogy így is sikerült meggyőzni az Olvasót arról is, hogy a kémia képes lesz megfelelni a jövő kihívásainak, hozzájárulni egy nagyszerű új világ létrejöttéhez, és szolgálni annak fenntartását. Hozzá kell tenni azonban, hogy az nem csupán a kémián múlik, hogy ez az új világ létrejön-e...

Kulcsszavak: *Kémia Nemzetközi Éve, kémia és életminőség, energiaforrások, energiagazdálkodás, új anyagok, kémia és fenntartható fejlődés*



A MIKROKOZMOSZ KÉMIÁJA – A KÉMIA MIKROKOZMOSZA¹

Perczel András²

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár,
ELTE TTK Kémiai Intézet Fehérjemodellező Kutatócsoport
perczel@chem.elte.hu

Prolóógus helyett

Az UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) és az IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) döntésének köszönhetően 2011 a kémia éve (IYC 2011 – International Year of Chemistry). Több nemzetközi és hazai kerek évforduló (például 100 éves az atommodell, 150 éves Madách Imre *Az ember tragédiája* első kiadása, 200 éve született Liszt Ferenc és Perczel Mór stb.) mellett ebben az évben több szó is esik a kémia diszciplínáiról. Mert a kémiára is igaz a mondás: *Ignoti nulla cupido*, mely szerint, *amit nem ismerünk, arra nem vágyakozunk*, s ezt bátran kiegészíthetjük még azzal, hogy *nem is szerethetjük*. A kémia évének rendezvényei javíthatnak a hiányos, felületes és gyakran negatív közmegeítélésen. Noha az elmúlt évtizedek során a vegyipar, a gyógyszeripar, a műanyagipar termékei átalakították és jelentősen megkönnyítették hétköznapi életünket, a kémia nem lett népsze-

rűbb. A világ molekuláris szintjének megismerése a közgondolkodásban csak dögöghalad. Ráadásul hibás gazdasági döntések s a profitmaximalizálás szűklátókörűsége miatt a kémia elsősorban akkor kerül az újságok címlapjára, mikor elhanyagolt ipari létesítményekben bekövetkező balesetek, környezet-szennyezések és katasztrófák emberéleteket követelnek. A kémia „erejének” illetően meg tapasztalása nem szívderítő, sőt egyenesen tragikus! Érdemes tehát feltennünk a kérdést: *lényegét tekintve mi is a kémia?*

Történeti aktualitás

2011 azért lett a kémia éve, mert Marie Curie (született Maria Skłodowska) száz évvel ezelőtt, 1911-ben kapta meg a kémiai Nobel-díjat az alkáliföldfém rádium (⁸⁸Ra) és a hazájáról elnevezett fém polónium (⁸⁴Po) felfedezéséért, tulajdonságaik tanulmányozásáért. A lengyel származású asszony azon ritka tudósok közé tartozik, akik kétszer is kiérdemelték Stockholm kitüntető figyelmét; ugyanis 1903-ban már Henri Becquerel és férje – Pierre Curie – társaságában megkapta a fizikai Nobel-díjat is. (1902-ben Pierre Curie-vel az urán és a tórium után a még mindig sugárzó uranit ércből is izolálták, majd tisztán előállították a rádiumot.) Élete és viszonylag korai halála

¹ Az MTA 2011. májusi, 181. rendes közgyűlésén elhangzott előadás szerkesztett változata. A szerző köszönetét fejezi ki az MTA Elnökségének és a VII. Osztálynak a plenáris előadás megtartására vonatkozó megítéltelő felkérésért.

² A Bolyai-díj 2011-es kitüntetettje.

szorosan összekapcsolódik a spontán radioaktív sugárzás felfedezésével, a jelenség beható tanulmányozásával, az uránszurokérc kémiai analízisével. Még a Nobel-díjasok között is kiemelkedő személyiség a hallgatag, szerény, ám büszke asszony. Páratlan tehetségét jól mutatja, hogy férje, Pierre Curie 1906-os tragikus hirtelenségű halálát követően ő lesz a Sorbonne Természettudományi Karának első fizikaprofesszor asszonya, valamint ez idáig *ő az egyetlen olyan tudós, aki két eltérő tudományágban*, a fizikában és a kémiában is kivívta a Nobel-bizottság elismerését. Egy generációval később, 1935-ben lányuk, Irene Joliot-Curie és férje, Frédéric Joliot-Curie számára ítélik oda a kémiai Nobel-díjat a mesterséges radioaktivitás felfedezéséért, s ezzel a Curie-család tudhatja magáénak a történelem legtöbb – összesen öt Nobel-kitüntetését. (1911 további érdekessége, hogy ekkor született Melvin Ellis Calvin amerikai kutató, ki a Berkeley-n dolgozva éppen ötven évvel később [1961] kapja meg a Nobel-díjat a róla elnevezett Calvin-ciklus felfedezéséért. Szintén 1911-ben született Feodor Felix Konrad Lynen német orvos, aki a koleszterin és a zsírsavak metabolizmusának felfedezéséért kap 1964-ben orvosi Nobel-díjat.)

A kémia a molekulák tudománya

A *Magyar Nagylexikon* szerint a *kémia* szó valószínűleg az egyiptomi *kemi* (fekete föld) esetleg a görög *khüma* (folyadék vagy öntvény) kifejezésből származik. A legtöbb értelmező szótár megegyezik abban, hogy a kémia az anyagot annak atomi-molekuláris szintjén vizsgálja, ezt a szemléletmódot jól summázza az angolszász *molecular science* kifejezés. Ez utóbbi jelzős szerkezet hitelesen tükrözi azt a szándékot, amely szerint a kémikus a feltett kérdésekre és tudományos megfigyelésekre a

választ és magyarázatot az atomok, ionok vagy molekulák szintjén kívánja megtalálni.

A kozmosz anyagának összetétele egyszerű: 90% hidrogén és 10% hélium. A földi élet szempontjából fontos szén, oxigén, nitrogén stb. elemek mindösszesen alig teszik ki a teljes univerzum anyagának 0,1%-át. Az arányok ilyen szokatlan eltolódása ellenére is a csillagászok száznál több különböző, a földi körülmények között jól ismert szeretlen (grafit, gyémánt, fullerén stb.) és szerves molekulát (pl.: acetilén, etilén, ciánsav, metanol, éter) azonosítottak már az Univerzum különböző pontjaiban. Az üstökösök fagyott gáz- és porfelhőiben (például Halley-üstökös) további és még összetettebb szerves molekulákra letek, olyanokra, mint például az egyszerűbb α - és β -aminosavak. Földünk megszilárdult kérge közelében a helyzet alapvetően más, itt a szerves molekulák legfontosabb összetevőjét képező szénatomok egymáshoz is kapcsolódva elképesztő számú variációban fordulnak elő. A legegyszerűbb szén-monoxidtól és szén-dioxidtól kezdve a lenyűgözően bonyolult szerves vegyületeken át az élet jelenlegi formája szempontjából nélkülözhetetlen lineáris biopolimerekig; ilyenek például a fehérjék, az RNS és a DNS. Ma még mindig nem tudjuk pontosan megmagyarázni sem azt, hogyan dúsult fel a Földön a szerves molekulákat felépítő elemek száma és mennyisége, sem azt, hogy ebből hogyan alakultak ki a ma ismert komplex molekuláris és szupramolekuláris rendszerek.

Míg az atomfizika elsősorban az anyag szubatomi szintjét kutatja (éppen idén száz éves Ernest Rutherford módosított atommodell-leírása), a biológia és a biokémia pedig a szupramolekuláris rendszereket befogadó sejtes szerveződések vizsgálja, addig a kémia e két terület között elhelyezkedő molekuláris

világ titkait firtatja, költőibben a mikrokozmosz-titkokat. Kérdés azonban: ha mind a környezetünket, mind pedig az önmagunkat felépítő anyag a molekulák sokaságának hierarchikus együttése, miért olyan nehéz mégis feltérképezni, befogadni és megérteni e molekuláris szintet? Ha a kémia szűkebb tárgyát képező molekulák mindenütt jelen vannak – ami vitathatatlan tény –, akkor miért esik a molekuláris szemlélet oly távol a legtöbb embertől? Miért nehéz a kondenzált anyagban annak molekuláris szintjére bukkanni?

A molekulák komplexitását megérteni önmagában is kellően bonyolult feladat, ezért érdemes előbb azokat a területeket megvizsgálni, ahol egyedi molekulákba ütközünk. Érzékszerveink közül például orrunkra és molekuláris „emlékeinkre” hagyatkozva próbáljuk felidézni egy frissen sült cipó ropogós héjának, vagy egy csokor tavaszi ibolyának a bódító illatát.³ Ez az „illat emlék” csupán egynéhány, ám jellegzetes molekulával való korábbi találkozásunk eredménye; néhány gyűrűs amin, telített és telítetlen egyszerű aldehid vagy monoterpén váltotta ki, és indította el az orrunk hátsó részén elhelyezkedő receptormolekulák segítségével a jellegzetes és specifikus ingert. (A szaglás és az ízlelés a tipikusan unimolekuláris epitóp-receptor típusú kölcsönhatás megtapasztalható példája.)

Az illatok mellett egyes ízekért vagy színekért felelős molekulákat is könnyen azonosíthatunk. Jól ismert például a szegedi pirospaprika rubinvörös színét adó két, negyven szénatomból felépülő molekula, a kapszantin és kapszarubin, illetve a paprika „férfias” erejéért felelős és az előbbiektől alaposan különböző kapszaicin. Váratlan fordulatnak tűnhet

³ A kenyér illatáért elsősorban a 2-acetil-pirrolin, a 3-metilbutánál és a 2-transz-non-2-én, míg az ibolya illatáért az α - és β -jononok felelősek.

a fiziológusok azon megállapítása, mely szerint a „csípős” kapszaicin az ún. I-típusú vaniloid receptorhoz kötve fejti ki hatását. A vaniloid receptor névadója ugyanis a kellemes és édeskés ízért felelős vanillin, a közismert vanília fő komponense. A látszólagos ellentmondás feloldását a két molekula (kapszaicin és vanillin) szerkezeti képletének összehasonlítása adja, ugyanis a kapszaicinmolekula metoxi-szubsztituált fenol része hasonlít a vanillinmolekulára. Ha tehát meg tudjuk határozni, és le tudjuk írni egy-egy molekula szerkezeti képletét, akkor az összehasonlító vizsgálat magában hordozza a „rokonsági fokok” feltérképezhetőségét is. Tehát nagyon is érdemes röviden átgondolni a molekulák azonosítására és leírására elterjedten használt kémiai eszköztár, a *kvalitatív és kvantitatív molekulaképlet* fogalmát.

A kémiai képletírás hasonlít az archaikus képirások azon módozataira, melyek során az alapszimbólumok kombinálásával állítjuk elő a bonyolultabb fogalmak képrendszerit. A kémiában elterjedt szubsztitúciós vagy csoportfunkciós nevezéktan jól mutatja a kémiában szokásos képletírás logikáját: a bonyolultabb molekulákat kémiailag értelmezhető alapegységekre (molekulavázra, szubsztituensekre stb.) bontjuk. A képletekben szereplő legegyszerűbb, atomokra vonatkozó szimbólumokat a Dmitrij Ivanovics Mengyelejev által 1869-ben közzétett periódusos rendszerből könnyen visszakereshetjük.⁴

A Friedrich Wöhler német kémikus által szeretlen kiindulási anyagból előállított oxálsav (1824), majd karbamid (1828), s az ezt

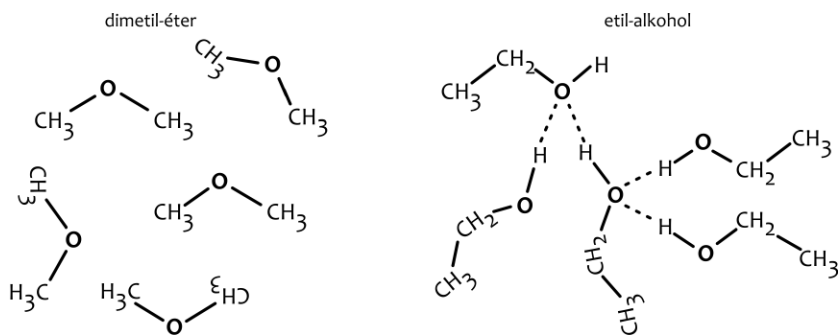
⁴ A megalkotásakor még csak körülbelül 70 elemet tömörítő periódusos rendszer egy sor akkor még hiányzó és felfedezésre váró elem léteére hívta fel a figyelmet, és a 2010-ben azonosított *koperniciummal* (¹¹²Cn) ki egészülve ma már összesen 112 elemet tartalmaz.

követően izolált és szintetizált, egyre bonyolultabb molekulák megjelenése a XIX. század közepére elodázhatatlanná tette a molekulák egzaktabb leírásmódjának kidolgozását. A benzol Dewar-féle naivabb szerkezeti képletét követően August Kekulé, Archibald Couper és Alekszandr Butlerov lerakták a modern kémiai képletírás máig használatos alapjait. 1874-ben Jacobus van't Hoff és Joseph Le Bel kiterjesztették a képletírást a harmadik dimenzióra, ezzel is határozottan utalva a molekulák térbeli jellegére. Végül még nincs száz éve sem, hogy Gilbert Lewis és Albrecht Kossel 1916-ban, már a kvantummechanika megszületése előtt, kidolgozták a ma is használt klasszikus vagy Lewis-féle képletírás szabálytárát. Ezt a képet harmonizálta a kvantummechanika alapegyszerűségének felírásával Erwin Schrödinger, minek köszönhetően ma rendelkezésünkre áll a molekulák kvantitatív leírási módja is. A szemlélet sokat finomodott az évek során, ám az alapfeladat nem változott. A képletírás célja továbbra is az, hogy az atommagok térbeli elrendeződését (konnektivitását) ismervé felírjuk a molekula helyes elektron-szerkezetét. A Lewis-képletírás használ olyan segédfogalmakat, mint az atomtörzs és a vegyértékelektron, és olyan szabályokat, mint az „oktettszabály”, amelyek segítségével kvalitatív szinten jellemezhetjük akár bonyolult szerves molekulák elektronszerkezetét is. A cél ugyanez marad a molekulák egzaktabb kvantumkémiai jellemzése során is: a magok térbeli elrendeződésének ismeretében kvantitatív szinten meghatározni a molekula teljes elektronszerkezetét, s ebből levezethető tulajdonságait. A szerkezeti képlet a kémikus számára olyan, mint a kotta a zenész számára. Segítségével nemcsak rögzíteni, magyarázni és rendszerezni tudja molekuláris szintű megfigyeléseit, de mint a zenész számára a

kotta, a kémikus számára a képlet akár „meg is szólalhat”.

A molekulák szerkezeti vagy Lewis-formalizmusának segítségével tehát szakszerűen lehet „könyvelni” a mikrokozmosz alkotóit, de segítségével egy sor makroszkopikus tulajdonságot (oldhatóság, forráspont, olvadáspont, sav-bázis jelleg, szín, reaktivitás stb.) értelmezni, esetenként előre jelezni is lehet. A C_2H_6O összegképletű két szerkezeti (vagy *konstitúciós*) izomer esete – melyekben az atomok száma és jellege azonos, ám egymáshoz kapcsolódásuk eltérő – jó példa arra, hogy hogyan lehet csupán a szerkezeti képlet alapján az etanol (etil-alkohol) és a dimetil-éter forráspontjainak jelentős eltérését megmagyarázni. Bár mindkettő molekulatömege azonos (46 Dalton) mégis az etanol forráspontja az éterénél közel 100 fokkal magasabb.⁵ E fizikokémiai paraméter eltérése a szerkezeti képletek különbözősége alapján jól indokolható: míg az alkoholban van egy olyan H-atom, amelyik az oxigénhez közvetlenül kapcsolódik, addig az éterben nincs ilyen. Az oxigén a szénatomhoz képest erősebben vonzza az elektronokat (nagyobb az elektronegativitása), ezért a hozzá kapcsolódó hidrogénatom gyengébben kötődik, „savanyúbb” lesz, könnyebben leszakad (disszociál). Ez a H-atom éppen emiatt képes további molekulák oxigénatomjához kapcsolódni. Az etanol tehát, hasonlóan a vízhez, erős hidrogénhidak létesítésére, s ezáltal nagyszámú molekula „összekapcsolására” képes. Nem így az étermolekulák, amelyek ilyen H-hidat képző atomok hiányában, az adott körülmények között nem alkotnak molekuláris hálózatot (*t. ábra*). Az erősebb belső kölcsönhatások felszakítása

⁵ Forráspontjuk normál körülmények között $-24,9$, illetve $+78,5^\circ\text{C}$.



1. ábra • Míg az etanol hidrogén-hidakon keresztül (szaggatott vonalak) asszociátumok képzésére hajlamos, megemelve ezzel a folyadék forráspontját, addig a dimetil-éter ugyanilyen hálózatok kialakítására alkalmatlan.

nagyobb termikus energiát (élénkebb mozgást) igényel, tehát az alkohol – az azonos molekulatömegű éterhez képest – magasabb hőmérsékleten forr.

A Lewis-képlettel nemcsak egyszerű, de bonyolultabb szerves molekulák elektronszerkezete is leírható. A paprika egyik összetevőjét, a C-vitamint Szent-Györgyi Albert izolálta elsőként s nevezte el „ignose”-nak. Ennek kémiai szintézisét Albert Haworth oldotta meg, lehetővé téve ezzel a vitamin olcsóbb előállítását. A C-vitamin felfedezését 1937-ben az orvosi, míg szintézisét ugyanebben az évben a kémiai Nobel-díjjal honorálták.⁶ A kémiai képlet jól használható nemcsak a molekulák jellemzésére, tulajdonságaik becslésére, hanem szintézisük lépésenkénti leírására is. A reagensek és reaktánsok kölcsönhatásának értelmezésére alkalmas Lewis-képleteken keresztül a reakciók menetére és mechanizmusára is utalásokat tehetünk. Ennek a közel százéves formalizmusnak hasznát és

sikerét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a kémikusok a mai napig is eredményesen használják.

Milyen viszonyban áll a molekulával mint létező entitással annak kémiai képlete? Nyolcvan évvel a kvantummechanika megalapozását követően nehezen védhető olyan formalizmus, melyben az elektronokat pontoknak képzeljük el. Ha a molekulákról ma már tudunk atomi felbontású képet alkotni, akkor miért nem ezekre alapozza a kémikus a molekula fogalmát? Mennyiben segíti ez a fogalom a makroszkopikus, mindenki által észlelhető anyagok, molekulahalmazok leírását? Az egyedi molekulák szemünkkel nem láthatók, csak műszerek és számítógépek segítségével jeleníthetjük meg, modellezhetjük őket. Mennyi e modellek valóságtartalma? Tudunk-e következtetni egy gramm kristályos C-vitaminból a C-vitamin molekula bármely tulajdonságára és fordítva: mennyiben határozzák meg az egyedi molekula tulajdonságai a makroszkopikus anyag tulajdonságait? Valójában hogyan néznek ki a molekulák, pontosabban fogalmazva: milyen makroszkopikus modell segítségével tudjuk a legkönnyebben megérteni sajátos viselkedésüket?

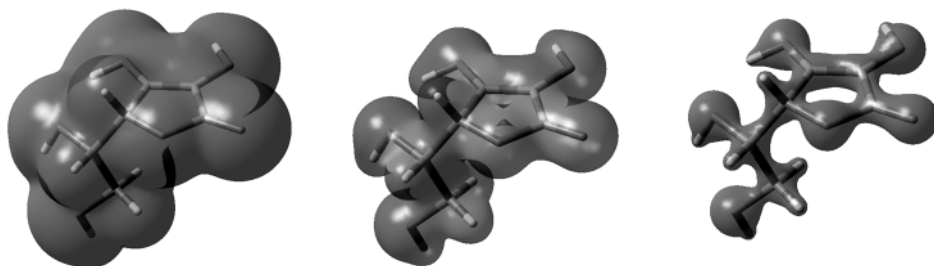
⁶ Ez a vitális szerves molekula, amely egy sor növényből izolálható, elengedhetetlen a kollagén csont és izomfehérjeszintéziséhez. Hiánya skorbuthoz vezet, amit már Hippokratész is a Kr. e. IV. században mint súlyos táplálkozási rendellenességet írt le.

A problémát jól érzékelteti Kajtár Márton frappáns mondata: „Egy csepp víz jobban hasonlít az óceánhoz, mint egyetlen vízmolekula a vízcsepphez.” A mikrokozmosz hosszegységét az angströmöt, amely tíz nagyságrenddel kisebb a hétköznapi világunk természetes egységénél, a méternél, úgy képzelhetjük el könnyebben, hogy elgondoljuk: amennyiben az etanol molekulája akkora lenne, mint egy teniszlabda, ez a labda körülbelül akkorára nőne, mint a Föld–Hold-távolság.

A mikrokozmoszban látni nem, de a molekulákat érzékelnéni képesek lehetünk például azok elektronsűrűsége, mágneses vagy más fizikai tulajdonsága alapján. A kvantummechanikával összehangolt, kvantitatív molekulaszerkezet és képlet központi fogalmi bázisa az elektronsűrűség, amely a molekulára jellemző hullámfüggvényből származtatható és kellő pontossággal kiszámítható vagy kísérleti úton, például röntgendiffrakcióval mérhető. Ahogy a Lewis-képletírás feladata az, hogy megadjuk a helyes elektronszerkezetet egy adott elhelyezkedésű és konnektivitású atommagcsoport környezetében, úgy a kvantummechanikai számítások során is egy igen hasonló feladattal kell megbirkóznunk. Az időtől független Schrödinger-egyenlet megoldását követően a molekula térszerkezetére

számolt teljes elektronsűrűséget szintvonalas modellben jelenítjük meg, vagyis összekötjük a térben azokat a pontokat, melyekben az elektronsűrűség azonos. A C-vitamin körül különböző elektronsűrűség-értékeket összekötő burkolófelületek a molekula különböző modelljeinek tekinthetők (2. ábra).

A klasszikus mechanika törvényei lehetővé teszik, hogy a rájuk ható erők ismeretében meghatározzuk a makroszkopikus testek mozgását. Az elektronok mozgását és eloszlását is meghatározhatjuk a kvantummechanika segítségével. A molekulák néhány alapvető tulajdonságát eleve figyelembe vevő kvantummechanikai módszert nevezzük kvantumkémianak. Az elektronok és a több mint kétezerszer nehezebb atommagok mozgását szétválasztva (Born–Oppenheimer-közelítés) a Schrödinger-egyenlet megoldása jelentősen leegyszerűsödik. Egy adott atommag-konfigurációra megoldva az egyenletet, meghatározhatjuk a molekula teljes belső energiáját, mely a magkonfiguráció függvénye. Meghatározhatjuk a potenciálisenergia-felületet, amelyből a molekula számos tulajdonsága és viselkedése viszonylag pontosan megállapítható. A potenciálisenergia-felület a modern kémia központi fogalma, mely a klasszikus szerkezeti képlet általánosításának tekinthető.



2. ábra • A C-vitamin molekulájának modellje az azonos elektronsűrűség-értékeket (bal oldalon: 0,004, középen: 0,04, jobb oldalon: 0,2) összekötő burkolófelület alapján. Feltüntettük az atommagokat összekötő vonalak alkotta molekulavázát is.

A potenciálisenergia-felület tanulmányozása fontos eszköz a kémiai tulajdonságok értelmezéséhez (izomerizáció, tautomerizáció, hajlékony molekulák fel- és letekeredése, konformációanalízis). Bár csak három szén-atomból és az ezekhez kapcsolódó nyolc hidrogénatomból épül fel a propán ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$), mégis elvben több lehetséges térszerkezete (atommag-konfigurációja) lehet. Ha mind az első (C1–C2), mind a második (C2–C3) szén-szén kovalens kötés mint tengely mentén a molekula egy-egy részletét egymáshoz képest elforgatjuk, akkor rendre meghatározhatjuk a teljes belső energia értékeit. Ezeket a két változó mentén ábrázolva meghatározhatjuk a propán összes szóba jövő térszerkezetét, ezek közül a legalacsonyabb energiával jellemzett az, amelyik leggyakrabban valósul meg. Hasonló módon határozhatjuk meg nagyobb molekulák, akár fehérjék vagy nukleinsavak legvalószínűbb térszerkezetét is.

A kvantitatív képletírás eredményeként megkapható potenciálisenergia-felület lehetővé teszi két vagy több molekula együttes tanulmányozását is, ami átvezet a reakciók kvantumkémiai szintű vizsgálatához. Ma már lehetőség nyílik az egyszerűbb elemi, sőt a bonyolultabb reakciók kvantitatív tárgyalására is. Meghatározhatjuk az átalakulások kinetikai és termodinamikai paramétereit, amelyek a kísérleti adatokkal összevetve elvezetik a kémiát a kvalitatív mechanizmusértelmezés korából a kvantitatív reakciótervezés időszakába. Szemléletes példa lehet erre a hidroxidion (OH^-) és a metil-klorid ($\text{CH}_3\text{—Cl}$) együttes átalakulása, az úgynevezett nukleofil szubsztitúciós ($\text{S}_{\text{N}}2$) vagy hétköznapi nyelven „helyettesítési” reakció, amely metilalkohol és kloridion képződésével jár. A részt vevő két molekula kisebb méretükből adódó

egyszerűbb szerkezete hozzásegíti a kutatót a helyes reakciómechanizmus értelmezéséhez. Bár ma még egy sor kémiai átalakulás és összetettebb biokémiai reakció nem követhető kellő pontossággal, a számítógépek és a módszerek fejlődésével a kémiai reakciók elmélete is rohamosan fejlődik.

Manapság képesek vagyunk mind kvalitatív, mind kvantitatív szinten az ionok és molekulák elektronszerkezeti sajátosságait értelmezni, sőt adott pontossággal azokat le is írni. Hasonlóan hétköznapi világunk legérdekeesebb részeihez, a mikrokozmosz parányai sem merevek és mozdulatlanok, hanem a makrovilág rugalmas tárgyaihoz hasonlóan a molekulákra is kellő plaszticitás, belső dinamizmus jellemző. A képet az teszi igazán árnyalttá, hogy a belső mozgások gyakran egymástól is igen eltérő időskálán valósulnak meg. Míg a C-vitamin rezgéseinek periódusa a femtoszekundum (10^{-15} s) tartományba esik, addig ugyanez a molekula egyes torziós szögei mentén elfordulva is mozog, ám lassabban, *nanszekundum-pikoszekundum* (10^{-9} – 10^{-12} s) tartományban. E két eltérő időskálájú molekuláris mozgás ugyanúgy egymásba ágyazódik, mint például a másodperc időskálájú (tehát nagyobb frekvenciájú) szívdobogásunk ágyazódik a napszakokhoz köthető életciklusunk (például reggeli ébredés, ebédelés, lefekvés) hosszabb (10^1 s) időskálájú tevékenységeibe. A molekulákat a méretnövekedéssel egyre szaporodó és bonyolultabbá váló belső mozgások és azok kombinációi ugyanúgy jellemzik, mint a geometriai paraméterek vagy a szerkezeti képlet.

A szerkezetmeghatározás korszerű lehetőségei

A tárgyak térbeli megjelenésének rögzítése viszonylag egyszerű fénykép alapján is megoldható a Gábor Dénes által felfedezett,

1971-ben fizikai Nobel-díjjal jutalmazott holográfia segítségével. A molekulák szerkezetének meghatározása esetében a leképezés felbontásának növelése a legfontosabb feladat. Az emberi szem a molekulák szerkezetkutatására nem alkalmas, felbontóképessége nem elég jó ($\sim 0,1$ mm). Fénymikroszkóppal a $\sim 0,2$ μm felbontást is elérhetjük, aminek köszönhetően akár már baktérium méretű tárgyakat is eredményesen tanulmányozhatunk. A fáziskontraszt-mikroszkóp (*Phase Contrast Microscope*) a felbontás további javulását eredményezte, fejlesztőjét, Fritz Zerniket munkájáért 1953-ban Nobel-díjjal jutalmazták. A nanométer (10^{-9} m) szintű felbontás eléréséhez ma már több eszköz is a rendelkezésünkre áll. A pásztázó alagútmikroszkóp (*Scanning Tunneling Microscope – STM*) – kifejlesztéséért Gerd Binnig és Heinrich Rohrer kapott 1986-ban fizikai Nobel-díjat – vagy az atomierő-mikroszkóp (*Atomic Force Microscope – AFM*) – melynek felbontása akár ezerszer jobb lehet, mint az optikai felbontás elvi határa –, a szerkezetkutatók kedvelt eszköze. Az angstrom (10^{-10} m) szintű felbontásról álmodó kémikus eszköze a röntgen-diffraktométer, melynek segítségével kristályos anyagokról akár szubangstrom felbontású képet is alkothatunk. E módszer alapjainak kidolgozóit 1901-ben (Wilhelm Röntgen) és 1915-ben (William H. Bragg és fia, William L. Bragg) is egy-egy fizikai Nobel-díjjal honorálták. Nemcsak az első fehérjeterület-meghatározást (Max Perutz és Sir John Kendrew), de további eredményeket is jutalmaztak, összesen tíz Nobel-díjjal. Legutóbb 2009-ben Venkataraman Ramakrishnan, Thomas Steitz és Ada Yonath kapták meg ezt a legrangosabb nemzetközi elismerést a riboszóma szerkezetének és funkciójának atomi szintű feltérképezéséért, a működés jobb megértéséért.

Az atomi szintű szerkezetmeghatározás másik ígéretes eszköze a mágneses magrezonancia spektroszkópia (NMR), amelynek fizikai alapjelségét Felix Bloch és Edward Purcell fogalmazták meg (fizikai Nobel-díj, 1952). Az NMR kimagasló műveléséért előbb Richard Ernst (1991-ben), majd Kurt Wüthrich (2002-ben), legújabban a mágneses rezonancia képalkotás (MRI) kifejlesztéséért Paul Lauterbur és Sir Peter Mansfield (2003) kaptak kémiai, illetve orvosi Nobel-díjat. Ellentétben az MRI-vel, az NMR nem képalkotó eljárás, ám mivel nagy pontosságú információt ad a mágnesesen aktív magok térbeli elhelyezkedéséről és belső mozgásáról, a mért kísérleti adatok alapján angstrom felbontású képet alkothatunk szerves újabban biomolekulák sokaságáról, akár szilárd állapotban, akár oldatfázisban.

Kihívások napjaink kémiájában

A XXI. század küszöbére érve a kémikus inkább hasonlít egy „molekuláris mérnökhez”, mint egy sötétben tapogatózó alkimistához. Nemcsak birtokolja az alkalmas elméletet, melyet kvalitatív és kvantitatív módon is meg tud fogalmazni, de most már a megfelelő műszerek is rendelkezésére állnak. Ezek segítségével mind a természetből izolált, mind az általa megtervezett, majd mesterséges úton előállított molekulákat vizsgálni, jellemezni és fejleszteni képes. Képet tud alkotni a mikrokozmosz alkotóiról, akár azok gáz, cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotú rendszereiről, sőt a molekulák egy sor tulajdonságát *ab initio* meg tudja határozni, ezzel előre megjósolva egy-egy reakció kimenetelét. E fejlesztések közben a kémia tudománya nagykorúvá vált, átlépve a leíró korszakából a kísérleti eredményeket egyre pontosabban megbecsülni képes korszakába.

Mi lehet a XXI. században a kémia legfontosabb kihívása? Elsőként érdemes megemlíteni, hogy a kémia egyik izgalmas sajátága abban rejlik, hogy új anyagokat képes előállítani és tanulmányozni, olyanokat is, melyek korábban nem léteztek. Míg hagyományosan a fizika, a biológia, a geológia a létező dolgokat kutatja, addig a kémikus különleges ismereteinek köszönhetően új anyagokat állít elő, amelyeket a magyar nyelv találóan például műanyagként aposztrofál. Se szeri, se száma azoknak a szintetikus anyagoknak, amelyek meghatározzák hétköznapjainkat, biztosítják kényelmünket; gondoljunk csak a textilipar, a gyógyszeripar, a műanyagipar áldásos tevékenységére.

Az új anyagok előállítása tervezhető módon és szinte mérnöki pontossággal kivitelezhető akár sok ezer tonnás méretekben. Lehetővé vált olyan makromolekulák előállítása is, mint például egy bakteriális genom. Nem egészen alaptalan tehát Craig Venter (a mesterséges genom által működtetett sejt létrehozója) 2010-es, elhíresült, bár veszélyesen öntelt kijelentése: „életet teremtettem”. A szintetikus biológia hajnalán talán még jobban el kellene csodálkoznunk azon, hogy a természet törvényeinek megismerése mekkora érték és lehetőség, s hogy segítségével mi mindenre képes lehet az ember. Lenyűgöző, hogy mindent százötven éve milyen pontosan megérezte Madách Imre, s fogalmazta meg *Az ember tragédiájá*-ban:

*„Az ember ezt, ha egykor ellesi,
Vegykonyhájában szintén megteszi.”*

Korunk kihívásaira, egyre újabb és specálisabb anyagszükségeire az anyagtudománytól, a nano-, mikro- és makromolekulák kémijától már most ígéretes válaszokat kapunk. A szerkezeti és kompozit-anyagok a jövő háziasított vagy még inkább betanított mole-

kularendszerei lehetnek. Érdemesnek látszik az anyag molekuláris szintjének feltérképezése során megtanulni, alkalmazni és továbbfejleszteni mindazt, amit a természet már részben „feltalált” és eredményesen használt a molekuláris evolúció során. Megfigyelve például a természetes, biológiai úton lebontható rostszálfajtákat, azt találjuk, hogy mind a növényi eredetű cellulózban, mind az állati eredetű pókselymet és gyapjút felépítő polipeptidekben és fehérjékben a hidrogénhidak különösen fontos szerephez jutnak. Hasznos volt ezekből a természetes nyersanyagokból megtanulni szőni vagy fonnai, ám ehhez nem kellett ismerni ezek szerkezetét molekuláris szinten. Akkor azonban, amikor ugyanezen rendszerek oldhatósági adatai, tömörsége, mechanikai és más tulajdonságai az őket alkotó makromolekulák térszerkezeti, hidrogénhid- és más paramétereivel párhuzamba állíthatók, megnyílik az út a tulajdonságok tervszerű javítására, a molekulák háziasítására és betanítására. A molekuláris szintű tulajdonságok feltérképezése mára már oda vezetett, hogy például bizonyos β -aminoalkoholokból felépülő poliészterszálak keménysége és tartóssága előre megtervezhető. Ennek köszönhetően készíthetünk belőlük akár gyémántkeménységű szívbillentyű-alapanyagot, akár könnyen felszívódó sebészeti cérnát. Ugyanaz az észter fiziológiás körülmények között lehet évekig, akár évtizedekig stabil, más esetben napok alatt hidrolizál, és felszívódik. Érdemes megemlíteni a Stephanie Kwolek által 1964-ben felfedezett poliamid rendszert, a kevlar-t. A DuPont cég igen nagy szakítószilárdságú anyagából ma golyóálló mellényt vagy nagy szilárdságú sporteszközöket készíthetnek, mindezt azért, mert az alternáló aromás és amid molekularészek között kialakuló hidrogénhidak és egyéb ked-

vező kölcsönhatások kiváló szerkezeti anyagot eredményeztek.

Végül, de nem utolsósorban: az élettudományok kémiája (*Chemistry of Life Sciences*) egyre sokrétűbben képes értelmezni és magyarázni a biológia és az orvostudomány klasszikus vagy új megfigyeléseit. E területek mélyebb megértése aligha lehetséges a jelenségek molekuláris szintjének pontosabb feltérképezése nélkül, a gyakorlatba átültetve Szent-Györgyi Albert mondását: „*az egészségmegőrzés nem más, mint testünk mintegy 20 g elektronjának rendben tartása.*” Valóban egy kb. 75 kg-os emberi test nagyjából ennyi elektront tartalmaz. S mivel az atommagok az elektronok közvetítésével alkotnak molekulákat, s azok összekapcsolódva, rendszerbe állva alkotnak sejteket, majd szöveteket, a megérzés helyesen sugallja, hogy a molekuláris medicina szükséges előfeltétele a molekulák elektronszerkezetének helyes és pontos ismerete.

Epilógus helyett

Remélem, hogy a Kémia Éve kapcsán napvilágra kerül a kémia mindannyiunkat láthatóan, esetenként láthatatlanul gazdagító kincsestára. A kémikus igazi örömét a megfigyelésben, az analízisben, a szintézisben és a gondolatformálásban leli, ez motorja s éltető ereje. Akkor is, ha az élet kegyeltje és esetleg sikeres, de akkor is, ha mellőzött. A mi örömünk a világ molekuláris szintjének mélyebb megértése, amit szívesen osztunk meg másokkal, s próbáljuk azt a többség javára fordítani. Ám a mi örömünk marad mindez akkor is, ha erőfeszítésünk alkalmanként közönybe vagy érdektelenségbe torkollik.

Hiszen az útfélen itt-ott

Egy kis virág nekem nyitott:

Azt leszedve,

Megvolt szívem minden kedve.

(Arany János: *Epilógus*)

Kulcsszavak: *Kémia Nemzetközi Éve, molekula- és elektronszerkezet, élet kémiája, anyagtudomány, szintézis*



A MODERNKORI KÖNYV- ÉS SAJTÓTÖRTÉNETI KUTATÁSOK ÁLLAPOTÁRÓL PARADIGMAVÁLTÁS – PROBLÉMAFELTÁRÁS – ALAPELVEK – PROGRAMOK – FELADATOK

Lipták Dorottya

tudományos főmunkatárs,
MTA–OSZK Res Libraria Hungariae Kutatócsoport
lipdo@freemail.hu

Mint az alcím is jelzi, az elhangzott előadás a közelmúlt és a jelen pillanatfelvételén túl, elsősorban a jövőre koncentrálnak.¹ Bármilyen aspektusból közelítünk is, ma már senki nem vitatja, hogy a könyv és a sajtó az új- és legújabb kori Európa 20. századig zajló történetének két fő médiuma, az európai kultúrtörténet integráns része. Múltjuk feltárása mindenekelőtt Franciaországban, illetve Németországban és Nagy-Britanniában mintegy száz, illetve hetven éve művelt, kiemelt prioritást élvező kutatási irányzat.

Ami a hazai kutatásokat illeti, melyek tárgya az előző évszázadok történéseinek feltárása, – itt elsősorban a közvetlen előzmények-

re, a 17–18. századra utalva – megállapítható, úgy a könyvtörténeti és a sajtótörténeti, mint az olvasástörténeti kutatásokkal meglehetősen jól állunk. Sorozatok születtek, több évszázad könyves kultúráját feldolgozó kézikönyvek jelentek meg, egyes részkérdések tanulmányokban kerültek elemzésre, a felvilágosodás korának sajtóját több aspektusból feldolgozó munkák láttak napvilágot.²

Ugyanakkor a 19. század egészének feltárásáról ez egyáltalán nem mondható el. Ennek számtalan oka említhető, itt azonban elegendő arra utalni, hogy egészen 2007-ig e diszciplína kutatásának önálló, intézményesített tudományos műhelye nem létezett. Paradox

¹ A tanulmány az MTA Res libraria Hungariae Kutatócsoport kutatási programjának keretében készült. Plenáris előadás formájában elhangzott a Hajnal István Társadalomtörténeti Kör 2009. augusztusi, miskolci konferenciáján. Idegen nyelvű változata megjelent a Lucien Febvre & Henri-Jean Martin *L'Apparition du livre* című művének 50. évfordulójára szentelt tanulmánykötetben (Lipták, 2009, 253–268.)

² Nem célunk, hogy az általunk felvetett hazai kutatási irányok és témák esetében kapcsolódó bibliográfiai

adatokkal szolgáljunk. Válogatásunkban kizárólag arra szorítkozunk, hogy egy-egy korszakot összegző vagy emblemikus alkotásokra hivatkozzunk, illetve az általunk megjelölt kutatási irányokhoz illeszkedő új tudományos eredményeket közlétevé néhány releváns tanulmányra irányítsuk a figyelmet. Ami a legújabb külföldi kutatási irányzatokat és azok eredményeit illeti, arról a szerző egy másik, sajtó alatt lévő tanulmánya szól (Madas – Monok, 2003; Monok, 2010, 141–157.; Kókay, 1983; Lipták, 2001, 10–24.).

helyzet állt elő. A hagyományosan létező irodalom- és művelődéstörténeti és könyvtártudományi tanszékeken hosszú évtizedek óta folyt és folyik könyv- és sajtótörténeti kutatás is. Intézményesen, strukturálisan ez meglehetősen tarka, olykor esetleges képet mutat, tovább cipelve a német tudomány-szervezési minta örökségét. Megjegyzendő, hogy ez a helyzet Németországban is mind a mai napig fennáll. Például e tudományterületek művelése a mainzi egyetemen a történettudományhoz kapcsolódik, Münchenben a germanisztikához, míg Lipcsében a kommunikáció- és médiatudományi intézethez. Új jelenségként az elmúlt másfél évtizedben nálunk is gombamódra szaporodtak az utolsó két évszázad média- és kommunikációtörténetének oktatását felvállaló egyetemi és főiskolai tanszékek. Ám ezekben az intézményekben elsősorban az írott és elektronikus média számára képeznek újságírókat, szerkesztőket és *public relation*-szakembereket. A történeti kérdések háttérbe szorulnak, az empirikus kommunikáció és médiakutatás felé tolódik a hangsúly.³

Ezt az ellentmondást, s a mögötte meghúzódó tartalmi hiányt felismerve került kidolgozásra egy projekt, amely az írott betű (a

könyv és a sajtó) hosszú 19. századi történetének szisztematikus vizsgálatára vállalkozik. Elsősorban az 1850–1920 közötti időszakra koncentrálnak, mivel a tömegtermelés megjelenésével a magyarországi kutatásokban itt jelentkeznek leginkább deficitek. E célból alakult meg a Magyar Tudományos Akadémiához tartozó Res libraria Hungariae Kutatócsoport 19. századi műhelye, mely az Országos Széchényi Könyvtár támogatásával 2007-ben kezdte el feltáró tevékenységét.⁴

A kidolgozott koncepció két alaptézist állít fel.

Egyik alapelvünk, hogy a könyv és a sajtó történetét a társadalmi élet minden aspektusát felölelő, legszélesebb értelemben vett társadalomtörténet részeként fogjuk fel – vagyis tudatosan szakítani kívánunk a nemzetközi tendenciákkal szemben Magyarországon még mindig élő gyakorlattal, hogy a könyv és a sajtó története ritkán válik az integrált általános történet részévé. És ha igen, akkor is elvágólag, elsősorban az irodalomtörténethez, a politikátörténethez és az eszmétörténethez kapcsolódik. A sajtó pedig legtöbbször forrásként, illusztrációként jelenik meg bizonyos történeti folyamatok megvilágításához. Ezáltal a vele való foglalkozást

³ Vö: Budapesti Műszaki Egyetem Szociológiai és Kommunikáció Tanszék <http://szoc.bme.hu/tanszek>; Eötvös Loránd Tudományegyetem Művészetelméleti és médiakutatási Intézet <http://emc.elte.hu/www/indexalap.phptml/mediakurzusok>; Budapesti Kommunikációs és Üzleti Főiskola <http://www.bkf.hu/index>; Budapesti Gazdasági Főiskola <http://www.kkf.hu/kepzesek>; Zsigmond Király Főiskola <http://www.communicatio.hu/mktt/dokumentumok>; Szegedi Egyetem Kommunikáció-és Médiatudományi Tanszék <http://media.bibl.u-szeged.hu>; Pécsi Tudományegyetem Kommunikáció-és Médiatudományi Tanszék <http://www.communicatio.hu/mktt/dokumentumok>; Budapesti Corvinus Egyetem <http://www.uni-corvinus.hu/index>; Pázmány Péter

Katolikus Egyetem http://www.btk.ppke.hu/felvetelizoknek/szakajanlo/kommunikatio_es_mediatudomany; Kodolányi János Főiskola Kommunikáció-és Médiatudományi Tanszék <http://www.kodolanyi.h/intezetek/>; Eszterházy Károly Főiskola Kommunikáció-és Médiatudományi Tanszék <http://tik.ekt.hu/dl/szakleirasok>; Dunaújvárosi Főiskola <http://portal.duf.hu/main>; Nyugat-Magyarországi Egyetem Kommunikáció-és Médiatudományi Tanszék <http://kommunikacio.bdf.hu>. E területen folyó kutatások fontos publikálási fóruma a *Médiakutató* médiaelméleti folyóirat (2000–), mely időnként történeti tanulmányokat is közöl.

⁴ http://www.fragmenta.oszk.hu/19.szazadi/Konyv-es_Sajtotortenei_Muhely

tartósan a történeti segédtudományok szerepkörére kárhozzatják. A magyar sajtótörténet-írás máig legnagyobb vállalkozásait a hagyományos leíró jelleg és tartalmi ismertetés jellemzi. 1979-ben készült el *A magyar sajtó története* című többszerzős kiadvány első kötete, mely 1705–1848 között dolgozta fel a sajtó, főként az egyes lapok történetét. Majd 1985-ben két kötetben napvilágot látott a folytatás az 1848–1867–1892 közötti periódusra vonatkoztatva, mindkettő az Akadémiai Kiadó gondozásában. Hasonló szellemben, bár az időhatárokat a 20. század közepéig kitolva készült el a Magyar Újságírók Szövetségének megbízásából, eredetileg az újságíró-utánpótlás képzését szolgáló, majd a média- és kommunikáció szakos hallgatóknak szánt „kis magyar sajtótörténeti kézikönyv”, amely azóta számtalan kiadásban, némileg bővített, de közel változatlan szemlélettel és tartalommal jelent meg, és jelenleg is tankönyvként funkcionál (Vö: Kókay, 1979; Buzinkay – Kókay, 2005; Kosáry – Németh G., 1985; Buzinkay, 2006).

Felfogásunk szerint azonban ettől eltérően, a könyv- és sajtótörténet szakterületén – Frédéric Barbier kifejezésével élve – a történeti gondolkodás szinte minden vizsgálódási területével érintkezik. A könyv és sajtó globális látásmóddal történő megközelítése kívánatos, hogy a jövőben a társadalmi struktúrák és hálózatok együttese termékeként és összetett társadalmi gyakorlat tárgyaként jelenjen meg.

Másik alap tézisünk, hogy a könyvet és a sajtót a kommunikációs folyamat mint rendszer átfogó perspektívájában szükséges vizsgálni. Ez a megközelítési mód számos kérdés újragondolását veti fel, és újjak tömegét generálja. Meg kell határozni, hogy Magyarországon a 19. század kommunikációs modell-

je miként illeszkedik az előző évszázadok kommunikációs folyamataihoz, a kéziratos kommunikációtól a gutenbergi forradalmon át az industrializáció koráig. Miként járul hozzá a különböző médiumok a polgári nyilvánosság kifejlődéséhez, meghaladásához, a média által indukált új kommunikációs viselkedési kódok elterjedéséhez. Vagyis, az új médiumok belépése miként befolyásolja az eddigieket, a régiak és újak hogyan definiálják, pozicionálják önmagukat, miként változnak lehetőségeik és jelentőségük, azaz miként tudjuk követni és meghatározni a különböző médiumok alapmozgását.⁵ Elkerülve a lineáris leírás buktatóit, figyelembe kell venni az évszázados felhalmozás, a folyamatosság és törés problematikáját. Törekedni kell arra, hogy a kutatás nyomán kérdésfeltevéseinkkel napjaink információs társadalmának jelenségei történeti távlatból is értelmezhetőek legyenek.

Ez a társadalomtörténeti paradigma új szemléleti keretek felvázolását és megközelítési módok kidolgozását teszi szükségessé. Melyek ennek megkerülhetetlen elemei, jellemző jegyei?

Programunk szerint – az eddigi felfogástól eltérően – a könyv és sajtó története együttesen kezelendő, ugyanis a könyv és sajtó történetének együttes kutatását számos, e területek endogén és exogén fejlődésére egyaránt visszavezethető 19. századi tényező indokolja. A könyv- és sajtóüzem működé-

⁵ Hazai viszonylatban a különböző médiumok történetének filozófiai alapokon nyugvó beágyazottságával elsőként Nyíri Kristóf projektje foglalkozott (Nyíri 2008). Az irodalomtudomány kultúrtudományokhoz, különböző médiumokhoz való viszonyát ért új kihívásokat vizsgálja az ELTE Általános Irodalomtudományi Kutatócsoportjának programja, az ahhoz kapcsolódó *Ráció – Tudomány* sorozatban. Sorozatszerkesztő: Bednancs Gábor és Bengi László.

se még a fejlett nyugat-európai cégeknél is hosszú ideig nem vált el, és fokozottan érvényes ez a szerényebb tőkeerjű közép-európai vállalkozásokra. Például Magyarországon a könyvkiadók a könyvek mellett napilapok kiadását, nyomtatását is vállalták. A folytatásos regény az időszaki sajtótermékek olvasók általi legkedveltebb és példányszámnövelő eleme volt, mely később ugyanannál a kiadónál könyv alakban jelent meg, és vált a könyvkiadás legsikeresebb részágazatává. Tehát a 19. század két médiumának történetét a könyv és a nyomtatott sajtó egymás mellett élésének, konkurenciaharcának és a sajtó önállósodásának történeteként kívánatos leírni.

A másik specifikum Budapest, mint egy létrejövő világvárosi médiacentrum szerepének kezelése. A közép-európai példáktól némileg eltérően, ahol a fővárosok mellett jelentős alközpontok alakultak ki, és éltek egymás mellett Csehországban, Ausztriában (a Németország területi tagoltságából eredő példákat nem is említve), Budapesten a kapitalizálódással a 19. század végére az ország egyéb területeihez képest aránytalan üzemi, üzleti koncentrálódás ment végbe. Ez érvényes a könyvkereskedelemre, a könyv- és lapkiadásra és a nyomdaiparra is. Ezt a fajta szakmai koncentrációt leginkább Franciaország példájához, benne Párizs súlyához lehet hasonlítani. A század első felében virágzó vidéki kiadói-kereskedelmi központok jelentősége részben politikai – közigazgatási szempontból –, mint például a korábbi főváros, Pozsony esetében, – de főleg gazdasági szempontból – Kassa, Debrecen példáját felidézve – a század végére jelentősen csökkent. Vonzáskörzetük a szűkebb régión nem volt képes túlterjedni, ami számos feszültség és érdekkonfliktus forrásává vált a fővárosi és

vidéki szakmák művelői között az új század elejére. Például, ha a könyves bizományosi rendszert, hálózatot nézzük, a statisztikából kiderül, hogy 1870-től a bizományosok között kizárólag fővárosi kereskedők domináltak, ügyfeleik pedig a vidéki könyvkereskedők közül kerültek ki.

A fentiekből következik, hogy a könyv- és sajtótörténeti kutatásokat nem kívánjuk kizárólagosan a társadalomtörténet kánonjainak megfeleltetni, és kétségtelen erőteljes kapcsolódásai ellenére, a kommunikációtörténeti kutatásoknak sem. Újszerűen kell megközelíteni kapcsolódásukat a politikatörténethez is, az ideológiai, uralmi tényezők mellett, közigazgatási tényezőket, a politikai részvétel kérdéseit is be kell vonni a vizsgálat körébe. Gyakorlatilag, praktikusán ez számos szakterületen átnyúló interdiszciplináris kutatást jelent, mind szemléletben, mind módszerben. Ez előrevetít egyfajta szemléleti, módszertani és szervezeti nyitottságot, együttműködést a különböző diszciplínák művelőivel.

*

Téziseink három kutatási irányt meghatározó pilléren nyugszanak:

1. a termék (könyv, sajtó) előállításának folyamata,
2. a terjesztés folyamata,
3. a produktum fogyasztása és visszhangja.

Vagyis a kapitalista termelés–terjesztés–fogyasztás racionális megszervezésének, gazdaságtanának feltárása, valamint a termék társadalmi és kulturális hatásának kutatása. (Magától értetődő, hogy ezek az alrendszerek önállóan csupán mint a kutatás irányát meghatározó tényezők jelennek meg, a gyakorlati vizsgálat során ezernyi szállal kapcsolódnak össze).

A termék előállítása, a termékinnováció

E kérdéskörön belül figyelembe kell venni – mint keretfeltétel rendszert – a 19. századi Magyarországon végbemenő modernizáció folyamatát, jellegzetességeit (a politikai-ideológiai-jogi tényezőket, az industrializációt, az urbanizációt, a demográfiai jellemzőket, az életmódot, szabadidőt, jövedelmi viszonyokat, az oktatás-képzés rendszerében bekövetkezett változásokat). E tekintetben támaszkodhatunk a legújabb gazdaság- és vállalkozástörténeti, társadalomtörténeti, várostörténeti és művelődéstörténeti kézikönyvekre, folyamatban lévő kutatási programokra. A cél, hogy magyarázatát adjuk annak, miként teremtődött meg a század második felében a modern, ipari méretű magyar nyelvű könyv- és újságkiadás, és ennek létrejötte miként alakította az emberek hétköznapi életét, kulturális szokásait.

E kérdéskomplexum keretében vizsgálando a nyomdász, a kiadó és a kereskedő viszonya, e viszonyrendszer átalakulása a hosszú 19. század folyamán, a kiadó szerepe, kulcsfigurává történő átértékelődése. Szükséges az előállítás, a kiadás vertikális koncentrációt teremtő modelljének leírása (a kiadó véleményezi a kéziratot, megteremti a kiadvány anyagi fedezetét, meghatározza a példányszámot és a bekerülési költséget, nyomtat, terjeszt stb.). Ennek részeként a könyv és az újság technikai előállításában bekövetkezett fejlődés bemutatása (új papír- és nyomdaipari eljárások magyarországi meghonosodása).

Vizsgálni kell a kiadvány struktúrájában, funkciójában bekövetkező változásokat, a nyelvi összetételt, s ezen összetevőkből meg kell határozni a hosszú 19. század (a latin és a német mint közvetítő nyelv fokozatos visszaszorulását, a nemzeti nyelven történő

kiadás) trendjeit és ehhez kapcsolódva a kiadványok tartalmi összefüggéseit. Miként vált a magyar nyelvű könyv- és újságkiadás a nemzeti kultúra kohéziós erejévé, hogyan szolgálta az egységes modern nemzetállam megteremtését? Feltáró jellegű kutatásokat kell végeznünk a gazdasági, technikai, kulturális fejlettségi szint (urbanizáció, alfabetizáció) és a könyv- és sajtókiadványok összetételének, számának és példányszámának alakulása közötti korreláció kimutatására.

Különböző időmetszetekben meg kell határozni a nyomtatott sajtó domináns típusait. Kiemelt kutatási területként szükséges kezelni a napilapok történetét. Politikai napilapok esetében mindig az adott társadalmi-politikai kontextusban (lehetőségek-korlátok-alkalmazkodás) kell behatóan elemezni a lapok politikai irányultságát, a polgári jogállam kialakulásában, a parlamentáris rendszer létrejöttében betöltött szerepüket, hirdetéshordozó eszközként hozzájárulását a kapitalista piac kiépüléséhez, kultúratementő és -szervező tevékenységüket. El kell őket helyezni az előd és utódtípusok folyamatában, továbbá vizsgálni kell, miként határozzák meg önmagukat, s megjelenésük milyen funkciót lát el, milyen társadalmi reflexiót vált ki.

2004-ben az OSZK-ban rendezett sajtótörténeti konferencián Szajbély Mihály kísérletet tett a magyar sajtó modellszerű mozgásának rövid leírására a kezdetektől a 19. század közepéig bezárólag (Szajbély, 2005, 71–79.).⁶ Szajbély korszakolása szerint, mely nála egyben műfaji elhatárolódást is jelent, az első periodikus kiadvány ún. referáló hír-

⁶ Ugyanezen a konferencián a sajtótörténet helyzetét Gyáni Gábor a társadalomtörténet nézőpontjából elemezte (Gyáni, 2006, 57–64.; Sípos, 2000, 154–200.; Széchenyi, 2004, 1150–1163.).

laptípus volt. Majd 1780–1795 között a hírlapoktól önállósodtak az okoskodás fórumai, a folyóiratok. Az 1820-as években létrejött az első szépirodalmi almanach (*Aurora*). Újabb etap az 1830-as években, amikor az ún. referáló lapoktól elvált a véleményformáló pártsajtó (*Jelenkor*, *Pesti Hírlap*), illetve a tudományos-enciklopédikus folyóiratoktól önállóvá váltak az első enciklopédikus jellegű szórakoztató lapok, az ún. divatlapok (*Regélő-Honművész*). A fejlődés újabb állomása, mikor az 1840-es években az enciklopédikus folyóiratoktól önállósodtak az ismeretterjesztő szaklapok (például a *Magyar Gazda*), és az 1850-es években a szakmai-tudományos lapok (*Magyar Nyelvészet*, *Törvénykezési Lapok*, egyházi, iskolai lapok stb.)

Természetesen lehetne más lapokat is modellálni, ettől eltérő időstruktúrákat felvázolni, de a kérdés alapvetően a magyar sajtó intenzív differenciálódásával összefüggésben kezd igazán izgalmassá válni, azaz a 1860-as évek közepétől. Ez a jövőre tekintve kijelöli a feladatot, vagyis egyaránt foglalkozni kell a legjelentősebb fővárosi és vidéki napilapok (pártpolitikai, független, szenzáció, bulvár; nappali és esti kiadás), hetilapok és folyóiratok altípusainak (szaklap, irodalmi, felekezeti, illusztrált szórakoztató, humoros, gyermekifjúsági, munkás és egyéb réteglap) széles skálájával.

Behatóan kell vizsgálni az újság előállításának időstruktúráját, e téren a hosszú 19. század folyamán bekövetkezett radikális változásokkal összefüggésben indokolt bemutatni a távközlési forradalom eszközeit és az információgyűjtés intézményesedését, a hírforgalom és hírkereskedelem önálló iparággá való növekedését, stratégiái, pénzügyi specializálódásának jelentőségét, bekapcsolódásukat a Monarchia és az európai hírügynöksé-

gek vérkeringésébe. Mindezeknek a lapkészítésre gyakorolt hatását, a szerkesztőségekben és nyomdákban a munkafolyamatok felgyorsulását, a tömegtájékoztató kiépülését, a közvélemény kialakulásának folyamatát, manipulációját is fel kell tárni.

Mind a könyv-, mind a sajtótörténeten belül szükséges bemutatni a specializálódás mértékét, jellemzőit. Nem elhanyagolható a szabványosítás, a sorozatok, a szerzői jogok, az utánnomás, a kalózkidadások problematikája sem.

Kiemelten kezelendő a könyv- és újságkiadó cégek, kiadói székházak története mint tőkés üzem működése. A korporatív céhes iparűzéstől és kereskedelemtől a családi vállalkozáson át, a részvénytársaságok működéséig vezető út, az üzleti koncentráció folyamatának megrajzolása. A század utolsó harmadától a tőkeigény tényező felértékelődését, a bankok, hitelintézetek befolyásának vizsgálatát is el kell végezni. A termékinnováció kutatásának elengedhetetlen részét képezi a vállalkozásban részt vevő személyek bemutatása: egyrészt a vállalkozói karrierminták feltárása, másrészt a vállalkozásban részt vevő személyzet kvantitatív és kvalitatív vizsgálata, a professzionalizálódás feltárása, e értelmiségi foglalkozási csoportok társadalomtörténeti helyének megállapítása, az egyéni karrierpályák megrajzolása. Különös tekintettel az újságíró szakma kialakulására, a benne résztvevőkre. Ezen a téren Sipos Balázs tett úttörő lépéseket e szakmai csoport két világháború közti működésének feltárásával (Sipos, 2004). Azonban már a századfordulóra egy közel ezerfős csoport kialakulásáról van szó, melynek prozopográfiai vizsgálata olyan társadalomtörténeti összefüggésekre is rávilágíthat, mint például, hogy milyen mértékű a csoport önrekrutációja, fluktuációja, s meny-

nyire érvényes a korabeli közkeletű vélekedés, hogy köreikben *zsídó túlsúly* jellemző.

*A terjesztés, a disztribúció
(A szállítás, forgalmazás és értékesítés módjai)*

Hangsúlyozott kutatási irány a könyvvel, sajtóval való kereskedés, mint a könyv és sajtó előállítási folyamatának középső, közvetítő láncszeme. Vizsgálandó, mint gazdasági ágazat, mint a szellemi, irodalmi élet javainak közvetítője, terjesztője. Vagyis a kereskedelem kettős funkciójának bemutatása, amely az elmúlt évtizedek külföldi kultúrtörténeti és irodalomszociológiai kutatásainak sikeres irányzata. Az elmúlt időszakban e területen magyar nyelven is több összegző kézikönyv, tanulmány született, vagy megjelenés előtt áll, melyek fontos építőkövei lehetnek a ma még töredékes összképnek (Kiemelendő: Kókay, 1997).

A század második felében tömegtermelésre történő fokozatos áttérés alapvető változásokat indít az értékesítési rendszerek gyakorlatában. Ami a kutatásban a továbblépés irányait illeti, elsősorú fontossággal bír az országos, nemzeti könyv- és újságpiac (nyomtatványpiac) megteremtődésének és kiteljesedésének bemutatása, a koncentráció folyamatának, a tömegpiac ismérveinek (a hír és az áruk szabad áramlása, a keresleti piacot miként váltja fel a kínálati piac) leírása. A változások tényezőjeként figyelembe kell venni a politikai struktúrát, az állami intézkedések eszköztárát; a tiltás és a szabályozás politikai, jogi, adminisztrációs, gazdasági befolyásoló technikáit, a dereguláció mértékét, a modernizálódó munkafeltételeket, az infrastruktúrát (vasút, posta) és a potenciális olvasótábort. Be kell mutatni a kulturális közvetítők helyzetének átalakulását, az irodalmi tér újjászerveződését.

Fontos behatóan elemezni azt a kérdést, hogy a modern magyar könyvkiadást az ipari forradalom térhódítása és a technikai újítások alapozták-e meg, vagy a legújabb gazdaságtörténeti kutatások nyomán a piac és a kereslet bővülése időben megelőzte-e a technikai innovációt? Kutatandó a termékek előállítási költségeinek csökkenése, e célból a könyvek kiadásának időszaki sajtótermékekkel párosított piacra juttatásának mechanizmusa, elterjedése.

Különböző időmetszetekben és területi megoszlásban fel kell tárnai a hálózatként szerveződő könyv- és újságpiac működési funkcióit (értékesítési technikák, elszámolási rendszerek, rabatt). Meg kell adni a terjesztési hálózat tipológiáját, vizsgálni szükséges a vásári, házaló értékesítést, a könyvkereskedelem különböző szektorait; a szortimentet, a kiadói könyvkereskedés befolyásának növekedését, az antikvár kereskedelmet, zene-mű-kereskedelmet, a kolportázst, és a bizományos üzletet, valamint a részüzletet mint két közép-európai jellegzetességet. Be kell mutatni, hogy a század utolsó harmadában miként lép ki a nagyvárosokban a hagyományos kereskedelem a zárt térből, hogyan hódítja meg a semleges köztereket (utcai könyves- és újságkioszkok, pályaudvari árusok, rikkancsok). Vizsgálni kell a folyamatban részt vevő személyek szerepkörét, hogy miként változik a könyvkereskedő fogalma, és az új típusú kiadó-vállalkozónak a terjesztésben elnyert kulcspozícióját. Valamint a kizárólagosan szállításra, terjesztésre szakosodott irodák, vállalkozások megjelenését.

Be kell mutatni a termék marketingjét mint a kialakuló tömegpiac elengedhetetlen elemét; az új piaci terjesztési technikák, a reklámtevékenység elterjedését: az újsághirdetést, plakátokat, nyomdai, kereskedői, ki-

adói könyvjegyzékeket, újságkatalógusokat, az éves előfizetési rendszereket, a hirdetési irodák működését, a kirakatok, az üzletberendezések átalakulását, a kiadói székházakban működő kiadóhivatalokat mint a közvetlen közönségkapcsolat eszközeit, és mindezek hatását a fogyasztásra.

A professzionalizáció folyamatának részét képezi az előállításra, kiadásra, terjesztésre vonatkozó szakmai, érdekvédelmi és jóléti szervezetek kiépülésének vizsgálata mint a szakmai munkafeltételek meghatározásának, a konfliktusforrások és érdekellentétek kezelésének (Budapest–vidék), a szakmai-etikai kódexek kialakításának, a szakmai utánpótlás nevelésének intézményesített formái. Mind ezen kérdéskörök vizsgálata során rá kell világítani, hogy a Magyarországon lejátszódó folyamatok miként illeszkednek az európai trendekhez, melyek a nemzeti, regionális, lokális sajátosságok.

A produktum fogyasztása és befogadása (receptió és olvasástörténet)

E kutatási alprogram fókuszában leegyszerűsítve arra keresünk választ, ki, hol, mikor, mit olvas. Egy adott korszakban a könyv és újság használati módjainak, típusainak és az azokhoz tapadó jelentések feltárása a könyvészeti kutatások egyik legnehezebben megragadható ága. Az olvasás a jelenben zajló, meglehetősen szubjektív gyakorlat. Az olvasók ritkán számolnak be ilyen irányú tevékenységükről, legtöbbször csak közvetett forrásokra támaszkodhatunk.

A folyamat megértéséhez vizsgálni szükséges az olvasó és az olvasás szocio-kulturális tényezőit, az olvasandó termékhez való hozzájutás körülményeit, esélyeit, az olvasási szükségletek és szokások változásait. Az olvasó társadalmi-kulturális pozícióinak meg-

tározásához figyelembe kell venni demográfiai tényezőket (élettartam, nemek), lakóhelyi megoszlást (város-vidék), réteg- és jövedelmi helyzetet, szakmai-felekezeti megoszlást, az alfabetizáció és iskolázottság mértékét mint új fogyasztási és olvasási szokásokat generáló tényezőket.

Az olvasási szükségletek és szokások a modern polgári liberális állam és bürokrácia változó igényeinek figyelembevételével, a társadalmi nyilvánosság fogalmának habermasi értelmezésével és meghaladásával írhatóak le. A korszak kulcskérdése: miként válik a sajtó a modern magyar közvélemény szócsövévé, visszhangjává. Az olvasóközönség kiszélesedését, a 19. század olvasási gyakorlatát kifejezetten úgy kell bemutatni, mint az extenzív olvasásra történő fokozatos átállást. Ebben az értelemben is kiemelkedő szerepet játszanak az időszaki sajtótermékek, melyek eleve extenzív olvasást igényelnek.

A fogyasztási tendenciák megállapítása, a változások nyomon követése makro- és mikroanalízis kombinációjával tárható fel. Az eladott könyvek jegyzéke, a könyv- és újságolvasás privát, nyilvános és félnyilvános közösségi tereinek (magánkönyvtárak, olvasókörök, kávéházak, klubok, kaszinók, kölcsönkönyvtárak, iskolai könyvtárak, városi- és községi könyvtárak) működésének, állományának és olvasói összetételének vizsgálata visz közelebb ehhez. A kutatásnak ki kell terjednie a társadalmi rétegződéssel összefüggésben ízlésszociológiai vizsgálatokra, annak megállapítására, hogy a közönség részéről milyen választási, ízlésbeli preferenciák éltek egymás mellett.⁷

*

⁷ Az előző évszázadok olvasáskulturájára lásd jelzésszerűen: Monok, 2008, a 19. századra, Hudi, 2009.

A hármas kutatási erővonal perspektívájában az alapkutatásokhoz szükségessé válik az időstruktúrák kijelölése, az eddigi kutatások módszertanának kiszélesítése; új forráscsoportok bevonása és megszólatatása.

A kutatás időhatárait a magyar fejlődési modell elemei határolják be. A projekt a braudeli értelemben vett hosszú 19. század lefedését tűzi ki célul, de alapul véve a fenti kutatási irányelveket (az iparszerű könyv- és újságkiadás megjelenését) az 1850–1920 közötti időszakra fókuszál. Ezen belül a vizsgálat céljára két alkorszakot különít el. Az első fejlődési szakasz 1850–70, a második 1870–1920; az időhatárok flexibilisen kezelendők.

Módszertant tekintve, a mikro- és makrotörténeti megközelítés mellett, a komparatiztikára tevődnek a hangsúlyok. Meghaladva az eddigi gyakorlatot, a 19. századi magyar könyv- és sajtótörténetet a nemzeti kereteken túllépve, az európai könyv- és sajtótörténetbe ágyazva, – mindenekelőtt a Habsburg Birodalom részeként, figyelembe véve a németországi kapcsolati hálót is –, célszerű elhelyezni. Vagyis, a modern könyv- és sajtótörténetnél nem kizárólagosan a nemzeti és államhatárokat kell kiindulópontként figyelembe venni, hanem legfőképpen a strukturálisan és funkcionálisan összetartozó elemeket. Ez természetesen messze nemcsak módszertani, hanem szemléleti kérdés is.⁸

⁸ Ennek alátámasztására egyetlen példa: az 1990-es évek végén osztrák részről Peter R. Frank irányításával elindult az ún. *Topographieprojekt*, mely közép-európai összefogással a Habsburg Birodalom könyves központjainak feltárását tűzte ki célul. Az osztrák részről az időhatárokat minden régjóra egységesen 1750–1850 között húzták meg. Elsőként a bécsi kötet jelent meg, melynek tanulsága Bécs–Budapest példáját összehasonlítva, hogy nálunk cirka harminc-ötven év fáziseltolódás észlelhető. A készülő Budapest-kötetnél a források alapján a bécsi anyaghoz képest a fejlődési tenden-

Az összehasonlító módszer kétségtelen előnye, hogy rávilágíthat a különbségek és azonosságok logikája mentén az egyes régiók eltérő fejlődési modelljeire. Ezáltal a nemzeti fejlődési pálya megrajzolását is pontosíthatja. Például a nemzeti sajátosságok, az egyediség jelenségei viszonylagossá válnak, új dimenzióba kerülhetnek, a könyv- és újságkiadás és a nemzeti identitás közötti eddig megrajzolt, eddig meglehetősen egyenes irányú ideologikus kapcsolat átértékelődhet. Alkalmazásával a nemzeti kánonok, sematizmusok elkerülhetők, újraértelmezhetővé válnak.

Ami a forrásbázist illeti, elengedhetetlen a megfelelő bibliográfiai háttér. A Nemzeti Könyvtárban épülőfélben vannak a korszakra vonatkozó magyarországi és külföldön nyomtatott magyar nyelvű, valamint a hazánkban megjelent idegen nyelvű könyvek és sajtótermékek online megjelenésű retrospektív bibliográfiái. Ezek tartalmazni fogják a magyarországi és külföldi magyar nyelvű könyvek történeti adatbázisát 1801–1920 között, továbbá a magyarországi és külföldi magyar nyelvű hírlapok és folyóiratok adatbázisát 1705–1985 között. Amíg elkészül, addig is tájékozódhatunk, hiszen 2009. januárjától az Országos Széchényi Könyvtár honlapján elérhető az eddig már nyomtatott formában megjelent bibliográfiák teljes tar-

ciát figyelembe véve indokolt lenne az időhatárok el- és kitolása. Vagyis, nálunk inkább az 1750–1850 közötti korszaknak az 1800–1840–1870 közötti periódus feleltethető meg (Frank – Frimmel, 2008). A könyv- és sajtótörténeti kutatások európai, különösen közép-európai kontextusba helyezése érdekében szükségességéről lásd továbbá Henri-Jean Martin *Histoire du livre* című műve megjelenésének 50. évfordulójára rendezett konferencia előadásainak gyűjteményes kötetét, különös tekintettel Johannes Frimmel tanulmányára (Frimmel, 2009, 183–197.).

talma.⁹ Ez egészül ki a szintén a Nemzeti Könyvtárban készülő nyomdai adatbázissal, az ún. *Clavissal* (*Clavis Typographorum Regionis Carpathicae*), mely közel ötszáz évet felölelve az egész Kárpát-medencében működött nyomdák, nyomdászok és nyomdahe-lyek adatait tartalmazza.¹⁰

A könyv- és sajtótörténet tipológiájához az első durvább megközelítésű erővonalat a statisztika képviseli. Ennek magában kell foglalnia a könyv és a sajtó, valamint az egyéb nyomtatott termékek statisztikáját (a kiadványok számát, példányszámát, tematikai, nyelvi megoszlását, a dominancia megállapítását, az ellentmondásos adatok kontrollforrások bevonása általi feloldását), a termelési struktúrák statisztikáját (nyomdák, kiadók), a terjesztő hálózat statisztikáját (kereskedések), valamint a termelési és terjesztési folyamatban részt vevő személyek statisztikáját, és a könyvtárak statisztikáját. A könyv és az újság történetének egykorú statisztikáit azonban szigorú forráskritika mellett használhatjuk fel, elsősorban a termékek számának, nyelvi összetételének megállapításakor, problema-

tikusabb példányszámok megállapításakor. Feltétlen szükséges, hogy az ellentmondásos adatokat kontrollforrások bevonásával oldjuk fel, a különböző adatfelvételi módszerrel dolgozó statisztikákat kompatibilissé tegyük. Az ehhez szükséges módszertan kidolgozása megkerülhetetlen feladat.

Ám a finomabb mikroszintű elemzésekhez elengedhetetlen az irodalmi és politikátörténeti megközelítésen túl, a gazdasági-, társadalomtörténeti és kultúrtörténeti irányultságból eredően új vagy kellően ki nem aknázott levéltári és kéziratári forráscsoportok bevonása a kutatásba. Ilyenek lehetnek a cenzurális akták, privilégiumok, koncessziók, cégbíróági iratok, üzleti körlevelek, kiadók és szerkesztőségek iratanyaga, előfizetési listák, körkérdések, közvélemény-kutatások, szakmai, testületi, egyesületi iratanyagok, periratok, adóívek, végrendeletek, hagyatéki leltárak, anyakönyvek, banki iratok, miniszteri-umi iratanyagok, személyes dokumentumok: (levél, memoár, napló), képi dokumentációs anyagok (a fametszettől a fényképig). E forráscsoportok szisztematikus feltárása a Res bibliothecae Hungariae Kutatócsoport részéről megkezdődött, és erre alapozva elindult egy adatbázis építése. Az adatbázis tartalmazni fogja az alábbi relációkat: az intézmény nevét, (a dokumentum lelőhelye), az elérési utat (levéltári iktatószám), a dokumentum tárgyleírását, a tárgyét, tárgytípust (pl. alapszabály, illeték stb.), a közreműködő személyeket, testületeket, azok foglalkozását, a dokumentumban fellelhető helyiségneveket, a kiadvány típusát, valamint a dokumentumról készült fotót. Ezután következik az így ki nyert szöveg feldolgozása és kiértékelése.

Meggyőződésünk, hogy ezáltal hasznos történeti-politikai, gazdaságtörténeti, kultúrtörténeti, könyv- és sajtótörténeti, életrajzi

⁹ <http://www.oszk.hu> Az MNB-linkre klikkelve tizenegy nyelven tájékozódhatunk az egykorú és kurrens bibliográfiákról digitalizált formában. A baloldali mezőben található és tartalmilag elérhető a Magyarországon már nyomtatott változatban megjelent könyv- és sajtóbibliográfiák. Többek között a sajtóbibliográfia az 1705–1867 közötti periódusra, mely a történelmi Magyarország területén kiadott és nyomtatott magyar és idegen nyelvű (túlnyomórészt német) hírlapokat és folyóiratok adatait tartalmazza részletes címléírással, szekunder irodalommal, lelőhellyel és egyéb mutatókkal kiegészítve. A jobboldali mezőben a kurrens és a készülő bibliográfiákról nyerhetünk információkat. Valamint megtalálható az egyelőre csak könyv formátumban megjelent legújabb, a Ferenczyné Wendelin Lúcia által összeállított, a két világháború korszakát lefedő sajtóbibliográfia (Ferenczyné Wendelin, 2010)

¹⁰ <http://typographia.oszk.hu>

tudáskontextust nyerhetünk. A fent számba vett kutatási irányvonalak és az adatbázisok, bibliográfiák együttese előreláthatólag hosszú évtizedekre új utakat rajzolna ki és tudásbázist szolgáltatna a kutatás számára.

Kulcsszavak: *könyv- és sajtótörténet mint társadalomtörténet, könyv- és sajtótörténet mint kommunikációtörténet, termékinnováció, disztribúció, recepciótörténet, forráskutatás, adatbázis-építés*

IRODALOM

- Buzinkay Géza – Kókay György (szerk.) (2005): *A magyar sajtó története I. A kezdetektől a fordulat évéig*. Ráció, Budapest
- Buzinkay Géza (2006): Die ungarische politische Presse. In: Rumpler, Helmut – Urbanitsch, Peter (Hrsg.): *Die Habsburgermonarchie 1848-1918*. Bd. VIII/2. 1895-1976. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien
- Ferenczyné Wendelin Lídia (összeáll.) (2010): *A magyarországi hírlapok és folyóiratok bibliográfiája 1921-1944*. I–III. köt. Budapest
- Frank, R. Peter – Frimmel, Johannes (2008): *Buchwesen in Wien 1750-1850. Kommentiertes Verzeichnis der Buchdrucker, Buchhändler und Verleger*. Harrassowitz, Wiesbaden • <http://books.google.hu>
- Frimmel, Johannes (2009): Buchgeschichte im Zentrum Europas: Ungarn, Tschechien, die Slowakei, Slowenien, Kroatien, die Schweiz, Österreich. In: Barbier, Frédéric – István Monok (éd.): *Cinquante ans d'histoire du livre del'apparation du livre (1958) á 2008. Bilan et projets. L'Europe en réseaux: contribution á l'histoire de la culture écrite 1650-1918*. Vol. V. Országos Széchényi Könyvtár, Budapest, 183–197.
- Gyáni Gábor (2006): Sajtótörténet a társadalomtörténet szemponyjából. *Médiakutató*. tavasz, 57–64. • http://www.mediakutato.hu/cikk/2006_01_tavasz/04_sajtotortenet/03.html
- Hudi József (2009): *Könyv és társadalom. Könyvkultúra és művelődés a XVIII–XIX. századi Veszprém megyében*. Gondolat, Budapest
- Kókay György (1997): *A könyvkereskedelem Magyarországon*. Balassi, Budapest
- Kókay György (szerk.) (1979): *A magyar sajtó története 1705-1848*. I. köt. Akadémiai, Budapest
- Kókay György (1983): *Könyv, sajtó és irodalom a felvilágosodás korában*. Akadémiai, Budapest
- Kosáry Domokos – Németh G. Béla (szerk.) (1985): *A magyar sajtó története 1848-1892*. II. köt. Akadémiai, Budapest
- Lipták Dorottya (2009): Zum Konzept einer historisch-sozialwissenschaftlichen buch-und pressewissenschaftlichen Forschung in Ungarn. In: Barbier, Frédéric – István Monok (éd.): *Cinquante ans d'histoire du livre del'apparation du livre (1958) á 2008. Bilan et projets. L'Europe en réseaux: contribution á l'histoire de la culture écrite 1650-1918*. Vol. V. Országos Széchényi Könyvtár, Budapest, 253–268.
- Lipták Dorottya (2001): Verlagswesen, Bücherkunde und Buchgeschichtsforschungen in Ungarn gestern und heute. In: *Referate und Protokolle der Deutschen Buchwissenschaftlichen Gesellschaft*. Bd. 2. Harrassowitz, Wiesbaden, 10–24.
- Madas Edit – Monok István (2003): *A könyvkultúra Magyarországon a kezdetektől 1800-ig*. Balassi, Budapest
- Monok István (2010): A magánkönyvtárak és az olvasás a korai újkorban. Vázlat az elmúlt 50 év európai kutatástörténetéről. *Magyar Könyvszemle*. 141–157.
- Monok István (2008): A kora újkori Magyarország olvasmányműveltségéről. Részmerleg egy hosszú alapkutatás eredményeiről. In: Hegyi Ádám – Simon Melinda (szerk.): *„Apró cseppekből lesz a zápor.” Bakonyi Géza emlékkönyv*. SZEK JGYF Kiadó, Szeged, 23–43.
- Nyíri Kristóf: Bevezetés (1998): In: Nyíri Kristóf – Szécsi Gábor (szerk.): *Szöbeliség és írásbeliség: A kommunikációs technológiák története Homérosztól Heideggerig*. Áron, Budapest • http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/filtort/ktar/szny/nyiri_bev.htm
- Sipos Balázs (2004): *A politikai újságírás mint hivatás. Nyilvánosság, polgári sajtó és a hírlapírók a Horthy korszak első felében*. Napvilág, Budapest
- Sipos Balázs (2000): Sajtó és tudomány. A sajtókutatás története és intézményesülése Magyarországon a II. világháborúig. *Múltunk*. 2, 154–200.
- Szajbély Mihály (2005): A médiatörténet és a sajtótörténet viszonyáról. *Médiakutató*. tavasz, 71–79. • http://www.mediakutato.hu/cikk/2005_01_tavasz/05_mediatorortenet
- Széchényi Ágnes (2004): A huszadik század hiányzó sajtótörténete – adósságlista és javaslat. *Magyar Tudomány*. 10. 1150-1163. • <http://www.matud.iif.hu/040kt/012.html>

A jövő tudósai

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet harminckettedik számában *Réti Mónika* írását olvashatják a felfedezett tanulás hasznáról a természettudományok oktatásában. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú

kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert az alábbi e-mail címen.

Csermely Péter

az MTA doktora, Semmelweis Egyetem
Orvosi Vegytani Intézet • csermely@eok.sote.hu

FELFEDEZTETŐ TANULÁS. ÚJ UTAKON A TERMÉSZETTUDOMÁNY-TANÍTÁS MEGÚJÍTÁSA FELÉ

Az elmúlt évtizedben különösen sok figyelem jutott nemcsak Európában, hanem világszerte is a műszaki és természettudományos tárgyak tanításának. Ez az érdeklődés jórészt a gazdasági-társadalmi változásoknak köszönhető. Egyfelől a műszaki, matematikai és természettudományos területeken jól képzett (technikusi vagy felsőfokú végzettségű) szakemberek előtt számos új karrierlehetőség nyílik meg, másfelől a tudomány és technika fejlődésével átértékelődött a természettudományos és műszaki műveltség tartalma, szerepe és jelentősége is. A továbbiakban a természettudomány-tanításnak a közoktatással kapcsolatos vonatkozásairól lesz szó.

Bár kérdéseket fogalmazhatnánk meg magának az iskolai (formális) oktatás jövőjéről és szükségességéről (OECD, 2001), jelen tanulmány mégis az iskola életben maradását (az OECD trendelemzései közül a re-school-

ing, vagyis a formális oktatási rendszerek megerősödésének szcenárióját) veszi alapul. Teszi ezt azért, mert a szerző meggyőződése, hogy a közoktatási intézmények rendkívül fontos feladatot látnak el az ismeretátadáson túl a szocializáció, a normakövetés és a társas együttélés alapvető szabályainak megismerésében, az azonosságtudat és az önismeret kialakulásában is. A tanulók döntő többségének életében az iskola az a tanulási terep, ahol más társadalmi rétegekből származó, különböző szociokulturális háttérrel rendelkező társaival megtanulhat együttműködni, ami a társadalom hatékony működésének alappillére. Ugyanakkor az iskola hosszabb távon is meghatározza boldogulásukat: azok a tanulók, akiknek a természettudományi és matematikai kompetenciái erősebbek, nagyobb valószínűséggel és lényegesen egyszerűbb utakon jutnak el felsőfokú tanulmányaik befejezéséig, nagyobb valószínűséggel találnak elképzeléseiknek megfelelő munkát (OECD, 2010).

Az OECD szakembereinek az iskolák jövőjét leíró forgatókönyvei szerint azonban ehhez az iskoláknak vagy a (helyi) közösségek életének központi szereplőjévé kell válniuk

(„schools as core social centres”), vagy tanuló szervezetként kell működniük („schools as focused learning organisations”) – mindketőhöz a tanulói autonómia megerősítésére és a helyi közösségek valós problémáira való reflektálásra van szükség (OECD, 2001). Az intézményi defenzív rutin mind tartalmi, mind szervezeti szinten megakasztja ezeket a folyamatokat. A felfedezettő tanulás alkalmazása olyan kölcsönös tanulási élményekhez juttatja a résztvevőket, és olyan együttműködő kisközösségek kialakulásához vezet, amelyek eredménye az egész iskola tanuló szervezetté válása, szervezeti fejlődése lehet (Collinson – Cook, 2007). A felfedezettő tanulás mint tudásépítő technika napi gyakorlatba építése nemcsak fogékonyra tesz az új ismeretek, szemléletmódok iránt, hanem segíti az együttműködés tanulását, és nemcsak az iskolai tanulási környezet új potenciáljait bontakoztatja ki, hanem bizonyos típusaival segít az innovatív megoldások megtalálásában és ezek megosztásában is, vagyis eredményessége túlmutat a klasszikus értelemben vett tanulási teljesítmények javulásán.

Jelen megközelítésünkben tehát igyekszünk a fenti, az iskolák szerepével kapcsolatos szempontokat kiemelni, átfogó célként kezelni – ugyanakkor nem kívánunk részletesen kitérni a közoktatás, ezen belül az iskolák megújulásának további kérdéseire, ami egy önálló tanulmány témája lehetne.

A természettudomány-tanulás célja

Az európai oktatáspolitikai, összhangban a lisszaboni célokkal (EC, 2000), illetve az Európa 2020 program stratégiai célkitűzéseivel (EC, 2010), a tudásalapú társadalom építésében látja annak zálogát, képes-e megőrizni a kontinens gazdasági és politikai szerepét a globális versenyben. Mindezen célok elérésé-

ben (és a munkaerőpiaci igények kiszolgálásában) azonban komoly kockázati tényező a matematikai, műszaki és természettudományos karriernek népszerűtlensége. Éppen ezért számos kezdeményezés született az iskolai természettudományos oktatás megújítására – közülük az egyik legnagyobb hatású a Michel Rocard vezette bizottság jelentése, amely új tantárgy-pedagógiai törekvéseket vázol, központi szerepet szánva a felfedezettő tanulás és egy gyakorlatközpontú szemlélet támogatásának (Rocard et al., 2007). A Rocard-jelentés megjelenése óta Európa-szerte számos kutatási-fejlesztési projekt indult, jelentős források és támogatások bevonásával e cél megvalósításáért. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy mind Európában, mind pedig Észak-Amerikában az oktatás-gazdaságtannal foglalkozó szakemberek (különösen az elmúlt tíz évben erősödő tendenciaként) egyre hangsúlyosabbnak tekintik az iskola alapozó, felkészítő és előkészítő szerepét, nyomatékot adva az élethosszig tartó tanulásnak és annak, hogy a közoktatásnak elsősorban a természettudományos szemléletmód és kompetenciák megalapozásában, az ismeretszerzés és -alkalmazás módjainak megismertetésében, a kritikus gondolkodás kialakításában van szerepe (National Research Council, 2008).

Milyen 21. századi kompetenciákat vár a gazdaság? Az Egyesült Államok Természettudományos Oktatási Bizottsága (Board of Science Education) öt készségcsoportot emelt ki:

(1) *alkalmazkodókészség*: bizonytalan, gyorsan változó vagy új helyzetek kezelése, új technológiák, algoritmusok tanulásának képessége, fizikai alkalmazkodás, stresszkezelés;

(2) *komplex kommunikációs és társas készségek*: verbális és képi információk feldolgozásának és átadásának képessége, komplex gondolatok bemutatása, érvelés és vitakészség;

(3) *nem rutinszerű problémamegoldás*: a problémára vonatkozó információk szűrése, kritikus gondolkodás meglévő stratégiákról, kreativitás és konstruktivitás, lehetőségek elemzése, információk integrálása és mintázatok felismerése;

(4) *önfejlesztés és önmenedzsmenst készségek*: önálló munkavégzés virtuális csoportokban is, önmotiváció és önreflexió, a munkával kapcsolatos új információk megszerzésére, új készségek elsajátítására való hajlandóság;

(5) *rendszer szemlélet*: rendszerben való gondolkodás döntéshozatal, értékelés és elemzés során, nézőpontváltás és trendelemzés.

Mindezekre a hagyományos, elsősorban frontális, kérdve kifejtő módszerekkel szinte lehetetlen vállalkozás felkészíteni tanulóinkat. Ugyanakkor számos együttműködő, tanulóközpontú tanulási technika – köztük a felfedeztető tanulás – számos lehetőséget kínál a fenti készségek fejlesztésére.

A PISA-konceptióban alkalmazott definíció a természettudományos műveltség három dimenzióját hangsúlyozza: a természettudományos tudást, illetve az elméletek megismerését, a folyamatok értelmezését és az ismeretek adott szituációban, illetve kontextusban történő alkalmazását (OECD, 2003). Utóbbi szemszögből a közoktatás kettős feladattal áll szemben: egyfelől, a jövő tudósait kell felkészíteni arra, hogyan alkalmazható a természettudományos gondolkodásmód a tudományos-technikai problémák vizsgálatára és megoldására, másfelől, a köznapi embert kell felkészíteni arra, hogy mindennapi problémáira ésszerű, természettudományos ismeretei révén is megalapozott válaszokat adjon, illetve a közéletben vagy a demokratikus döntéshozatal során felmerülő kérdésekre felelős módon és tudományos érveket fegyelemben véve reflektáljon. Mindez nem

csékély kihívást jelent a pedagógusok számára – különösen akkor nem, ha a két célt egy időben és térben (például egyazon osztályterem azonos tanulócsoportjában tartott foglalkozásai révén) kell teljesítenie. Ezt a nehéz küldetést azonban két szempontból is társadalmi érdek támogatni:

(1) Az emberiség előtt álló, legégetőbb problémák megoldása egyaránt igényli a 21. századi készségek és a természettudományos ismeretek alkalmazását. Az ENSZ Millennium Projektje 2002–2006 között tizenöt célt fogalmazott meg (ENSZ, 2011) –, ezek elérése elképzelhetetlen a természettudomány-tanítás bevonása nélkül. Ugyanakkor nyilvánvaló az is, hogy ahhoz, hogy ezen problémák iskolai órákon érdemben előkerüljenek, más szemléletű természettudomány-tanításra van szükség.

(2) A globális információrobbanás folyamánként az egészségtudatos magatartással kapcsolatban számos téveszme, helytelen vagy egyenesen káros gyakorlat (például a világhálón vagy különböző médiumokon keresztül) áltudományos magyarázatokkal támogatva jelenik meg. A téves ismeretekre alapozott vagy felelőtlen életvezetés olyan krónikus betegségek kialakulásához vezet, amely komoly nemzetgazdasági terhet jelent – és nem utolsósorban emberek életét keseríti meg. Ahhoz, hogy a felnőtt lakosság képes legyen kritikusan viszonyulni ezekhez a könnyen hozzáférhető, gyakran megtévesztő információkhoz, ezáltal helyes döntéseket hozni egészségének megóvása érdekében, nem elegendő az ismeretátadásra koncentrálni.

A természettudomány tanulásának reflektálnia kell a köznapi (életvezetési) kérdésekre és tapasztalatokra, a hírekből ismert, globális problémákra – mégpedig úgy, hogy az alapvető ismeretek átadásán túl a további ismeret

reték megszerzésének, felhasználásának, a világról alkotott képbe való beépítésének készségeire is súlyt helyez. Ám alkalmasak-e a mai tanulók e komplex problémákkal való foglalkozásra, az önálló, célzott munkára?

A természettudományos műveltségkép

A természettudományok tanulásának népszerűtlenségét gyakran kendőzik el azzal, hogy a kapcsolódó tantárgyak elsajátítása kitarató munkát igényel: márpedig erre az Y-generáció (az ezredforduló táján születő, felnevelkedő generáció) tagjai alkalmatlanok. Ha azonban megfigyeljük, milyen állhatatosan foglalkozkodnak a mai kamaszok (is) az általuk fontosnak, érdekesnek tartott tevékenységekkel, mennyi információt képesek megjegyezni mindezekről, akkor másként fogalmazzuk állításunkat. Oka lehet annak, hogy (az iskolai) természettudomány-tanulást a mai fiatalok nem tartják vonzónak és érdekesnek.

A *Relevance of Science Education* (ROSE) kutatási projektje 2004-től, negyven ország részvételével mintegy hat éven keresztül vizsgálta, hogyan vélekednek a tizenöt éves tanulók a természettudományok szerepéről, a tudomány és technika jelentőségéről – s hogy ezen attitűdök hogyan viszonyulnak tanórai és otthoni tapasztalataikhoz, élményeikhez. A ROSE vizsgálati eszköze egy 227 elemből álló, többségében zárt, négyponos Likert-skála szerinti kérdéseket, emellett néhány nyílt végű kérdést tartalmazó kérdőív volt. A ROSE kutatási hipotézise szerint a tantervek és tanmenetek kevésbé koncentrálnak az érdeklődést meghatározó affektív elemekre, és ez a természettudományok tanulásában tapasztalt kudarcélmények legerősebb forrása. Ilyen elemek a hétköznapi tapasztalatok, a családi-társadalmi háttérből adódó érdeklődés, illetve motiváció, az előzetes tanulási élmények,

az iskolai élmények, az informális és nonformális tanulási helyzetek megélése, saját célok és jövőkép, vagy a tudomány és a tudósok szerepéről alkotott kép. A kutatás gazdag anyagából most csak az alábbi megállapításokat emeljük ki (Sjøberg – Schreiner, 2010):

(1) a kamaszok természettudományokkal kapcsolatos attitűdje negatívabb, mint a felnőtteké, bár összességében a fejlett országokban inkább semleges, a fejlődő országokban egyértelműen pozitív, és a fiúk véleménye kedvezőbb, mint a lányoké;

(2) a kamaszok fogékonyak a tudomány határterületeivel, etikai problémákkal – de az áltudományokkal kapcsolatos kérdésekre is, és érdeklődnek a komplex problémák iránt (különösen a lányok);

(3) az iskolai módszertani monokultúra erőteljesen aláássa a tanulói motivációt: miközben a tanulók változatos módszerekkel, elsősorban saját tapasztalataikon keresztül (például kísérletezve) szeretnének tanulni, legtöbbjük meglehetősen egysíkú tanulási környezetekről és kevés valós élményről számol be;

(4) a tanulók több önállóságot szeretnének a tanulás folyamatában, és kifejezetten igénylik a kommunikációt, a vitát és az eszmecsere-t a tanítási órákon;

(5) a mai generáció iskolán kívüli élményei, tapasztalatai jelentősen eltérnek attól, amit a pedagógusok (általában a felnőttek) saját élményeik és narratíváik alapján köznapi tapasztalatoknak tekintenek – ez fokozottan igaz a fejlettebb országokra.

Mindezeket megerősíteni látszanak hazai eredmények is. A Nyugat-magyarországi Egyetem Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központjában, mintegy hatvan részt vevő iskola közreműködésével végeztük el a ROSE-vizsgálatok adaptációját. A mintegy 3500

tanulói kérdőív alapján készült előzetes felmérések szerint (Réti, 2011) a régió 7–12. osztályosainak természettudományokkal kapcsolatos, tudatosuló hétköznapi tapasztalatai elsősorban elektronikai eszközök, azon belül is leginkább az infokommunikációs berendezések és az internet használatára terjednek ki. Az élő természettel kapcsolatos tapasztalatok minimálisan reprezentáltak (érdekes módon, a település típusától is függetlenül, a növényekkel kapcsolatos elemi megfigyelések vagy élmények például gyakorlatilag nem léteznek a tanulók számára), és az olyan napi tevékenységek, mint az ételkészítés vagy a saját testtel kapcsolatos megfigyelések jelentősége is messze elmarad a számítógép-használat relevanciája mellett. Ez fontos figyelmeztetés a természettudományos tantárgy-pedagógia szempontjából: azt jelenti, hogy tanítási gyakorlatunk során nem alapozhatunk olyan élményekre, amelyeket a tanuló vagy nem szerez meg, vagy amelyek megélését nem tudatosítja. Így nemcsak a tanulókísérletek szerepe értékelődik fel, de az olyan egyszerű megfigyeléseké, vizsgálódásoké is, amelyek a pedagógus szemszögéből nézve triviális mindennapi tapasztalatokra világítanak rá. Fontos magát a megfigyelést is tanítani: a természettudományos jelenségek értelmezése nem lehetséges az érzékszervi tapasztalatok értékelése nélkül – vizsgálataink arra utalnak, hogy a percepció fejlesztése és a tapasztalatok verbális megfogalmazásának segítése még középiskolában is fontos feladat.

Érdekes eredmény és összecseng a nemzetközi eredményekkel az is, hogy a tanulók jelentős része (a lányoknál mintegy 84%) szívesen foglalkozik tudományfilozófiai, etikai kérdésekkel, illetve olyan problémákkal, amelyek a tudomány társadalmi felelősségvállalását, a technológia politikai-gazdasági szere-

pét érintik. Mindez felveti azt a tudományképpel kapcsolatos kérdést, hogy a természettudomány tanításának ragaszkodnia kell-e a normál tudományhoz, vagy (különösen a nem műszaki-természettudományos pályára és a felsőoktatásba készülő többség szempontjait is figyelembe véve) közelítenie a posztnormál tudományképhez. Utóbbi olyan módon tárgyal tudományos problémákat, hogy azok társadalmi és gazdasági aspektusait is figyelembe veszi (Funtowitz – Ravetz, 1994, 2008) – ez a megközelítésmód eddig a fenntarthatóság pedagógiájában nyert inkább teret.

A felfedezettő tanulás

A természettudomány tanításának fentiekben tárgyalt feladataira a felfedezettő tanulás (inquiry based learning) különösen alkalmasnak ígérkezik. Tekintsük át, miért!

A felfedezettő tanulás gyökerei az 1960-as évek konstruktivista amerikai pedagógiai mozgalmához nyúlnak vissza. Történetileg rokon mind a kutatásalapú (research based), mind a dizájn alapú (design based), mind pedig a probléma alapú (problem based) tanulással és a projektmódszerrel, valamint a komplex instrukcióval. A felfedezettő tanulás mai gyakorlatában mindezek a megközelítések jelen vannak: a felfedezettő tanulás megvalósítható projekteken, de például kutatásalapú vagy dizájn alapú tanuláson keresztül is.

A felfedezettő tanulás lényege, hogy a tanulókat igyekszik „helyzetbe hozni”: azaz olyan szituációkat kialakítani, ahol a tanuló a tevékenység aktív részeseként, (lehetőleg autentikus) problémahelyzet megoldása során a probléma feltárásában, azzal kapcsolatos információgyűjtésben, vizsgálódásban, alternatívák értékelésében, kísérletek tervezésében, modellalkotásban, érvelésben és a társakkal való vitában vesz részt (Linn et al., 2004, illet-

ve Anderson, 2006). A folyamat során a tanuló az aktív szereplő: kérdéseket tesz fel, cselekvési tervet készít, értékeli válaszait. A tanár szerepkörében a segítő értékelésnek és a motiváció erősítésének különösen nagy jelentősége van.

Az elmúlt évtizedekben a tudós tevékenységének imitálásáról a hangsúly fokozatosan a modellalkotásra, majd az utóbbi években elsősorban a kontextus és a problémával kapcsolatos koncepciók értékelésére helyeződött (Michaels et al., 2008, illetve Duschl – Hamilton, 2011). Bár a felfedezettő tanuláshoz számos formája ismert (például segített vagy nyitott felfedezés, megerősítő vagy struktúrált) és a közvetített tudománykép szempontjából is számos válfaja létezik, legtöbbszörben a tanulási folyamatnak négy aspektusát emelik ki:

(1) problémaközpontú tevékenységek – ahol gyakran nem az egyetlen helyes válasz megtalálása, hanem a kérdéskör vagy jelenség komplex rendszerének feltárása a cél;

(2) vizsgálódások, kísérletek, információ gyűjtését szolgáló tevékenységek – ezek esetenként egy-egy tanári demonstráció értelmezését is jelenthetik, de inkább tanulói munkára utalnak;

(3) önszabályozó tanulási ciklusok, a tanulói autonómia támogatása;

(4) érvelés, vita, kommunikáció (talking science), illetve az eredmények bemutatása, kommunikációja.

A fenti aspektusok mind önálló tanulói munka során, mind pedig csoportos tevékenységekben, rendkívül változatos módon megvalósíthatók. A felfedezettő természettudomány-tanulás jól kapcsolható a fenntarthatóság pedagógiájához is: a nyitott felfedezés során a tanuló számára releváns (helyi környezetéből, napi életéből ismert) problémával

foglalkozik – a tanár pedig facilitátori szerepben segíti a tanulási folyamatot. A fenntarthatóság kérdései emellett a természettudományoknak (az attitűdvizsgálatok szerint) a tanulókat érdeklő és érintő aspektusaival foglalkozik, ezért jól megtervezett és megfelelő módon segített megvalósítása komoly sikerélményt jelent, és így erősen motiválja a tanulókat. Az is igaz azonban, hogy a felfedezettő tanulás sikeréhez magának a tanárnak is saját tanulási élményekre – emellett pedig a nyitott kérdésekre, rendszerszintű, összetett problémákra irányuló információkeresésben, vizsgálódásban szerzett tapasztalatokra épülő önbi-zalomra, autonóm munkavégzésre (ehhez pedig megfelelő önreflexióra) és kísérletező kedvre van szüksége.

Hazai vizsgálataink alapján azonban a tanárok nehezen jutnak ilyen tapasztalatokhoz. A Nyugat-magyarországi Egyetem Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központjának tanári attitűdökkel kapcsolatos kutatása során 1196 pedagógus válaszait dolgoztuk fel (Réti – Iker, 2011). Bár a válaszadók többsége tanítási tapasztalatai során érett gyakorlatot alakított ki (a nemzetközi szakirodalom alapján a tíz-húsz éve tanító pedagógusok rendelkeznek legváltozatosabb módszertani kultúrával [Grangeat – Chakroum, 2005]), 92%-uk említi első helyen a tankönyvet, mint a felkészülés forrását, és mintegy egyharmaduk egyetlen forrásként a tankönyvet jelöli meg. A tanárok mintegy kétharmada elégedetlen az órára készülés feltételeivel. A problémák között az infrastrukturális feltételek javítása mellett a válaszadók 70%-a igényelné a módszertani ötleteket, illetve a pedagógiai megújulásban való támogatást, de csaknem ennyien panaszkodnak időhiányra is.

Hogyan segíthető elő, hogy a pedagógusok felkészülten alkalmazzák ezt a módszert?

Tanulási arénák

Az Egyesült Államokban számos olyan természettudományt népszerűsítő programot vezettek be, amelyek a pedagógusok, szülők és tanulók számára is a felfedezettő tanulási módszerével nyújtanak saját tanulási élményt. Indianapolis városában például olyan hálózat alakult ki, amelyben központi iskolák (úgynevezett mágnes-iskolák, ahol a tehetséggondozás kiemelt szerepet kap), iskolán kívüli tanulásra létrehozott központok (ahol iparvállalatokkal közösen készített programokon keresztül dolgoznak), a NASA SEMAA úrkutatási oktató központja, a Brownsburg Challenger Learning Center, a Gyermek Múzeuma működnek együtt két egyetem (IUPUI, illetve Martin University) szakmai támogatásával. Mindehhez a regionális rádió- illetve televízióadók tematikus műsorokkal, illetve olyan interaktív honlappal kapcsolódnak, amelyek az e-learning lehetőségei mellett a műszaki-természettudományos pályák legkülönfélébb karrierlehetőségeiről mutatnak rövid videoklipeket (egy-egy valós személy főszereplésével). Mindezeket jól egészítik ki azok az egész iskolát mozgósító, fenntarthatósághoz kötődő projektek, amelyek egy-egy városi probléma megoldását tűzik célul, és amelyekben az egyetemi intézet (Center for Urban and Multicultural Education) mellett az önkormányzat és számos helyi cég, illetve civil szervezet is aktívan részt vesz. A projektek a kölcsönös, többoldalú (generációk közötti) tanulásra, és a tanulók innovatív meg-

oldásainak gyakorlatba ültetésére (együttműködésére) épülnek, és kiemelkedően sikeresek. A fentiek eredményeként Indiana államban a természettudomány-oktatás népszerűsége és színvonala jelentősen nőtt.

Hazánkban a regionális pedagógiai központok hasonló működésével lehetőség lenne a tanárok támogatására, tanulóközösségek, hálózatok létrehozására. Fontos lenne, hogy a tantárgy-pedagógiai megújulás tükröződjön nemzeti tanügyi dokumentumainkban éppúgy, mint a tanárképzés és -továbbképzés rendszerében – erre jó példa a tehetséggondozói képzések jelenlegi szemléletmódja. Tanulni kellene abból, mi motiválja a tanulókat; azokban az európai országokban, ahol a ROSE-kutatás eredményeit felhasználták, pozitív változást tapasztaltak a tantárgyi attitűdökben és a tanulói teljesítményekben is. A különböző szereplők és érdekcsoportok összefogásának indianai példája mellett az apró lépések melletti elköteleződés, a türelmes következetesség és a partnerség minden formájának erősítése szintén követendő lehet.

Magam nagy örömet leltem a természettudományok felfedezettő tanításában, tíz év alatt több mint száz növendékem választott természettudományos pályát, és ért el szép sikereket – ezért meggyőződéssel bízom abban, hogy ez a tantárgy-pedagógiai gyakorlat csakhamar hazánkban is teret kap.

Réti Mónika

tudományos munkatárs,
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet
reti.monika@ofi.hu

IRODALOM

Anderson, Ronald D. (2006): Inquiry as an Organising Theme for Science Curricula. In: Abell, Sandra K. – Lederman Norman G.: *Handbook on Research on Science Education*. Erlbaum, 807–830. • <http://books.google.com>

Bölcsök Tanácsa Alapítvány (2009): *Szárny és teher. Ajánlás a nevelés-oktatás rendszerének újjáépítésére és a korrupció megelőzésére*. • http://mek.nif.hu/07900/07999/pdf/szarny_es_teher.pdf

Collinson, Vivienne – Cook, Tanya Fedoruk (2007): *Organisational Learning: Improving Learning, Teach-*

- ing, and Leading in School Systems*. SAGE Publications, USA
- Duschl, Richard – Hamilton, Richard (2011): Learning Science. In: Mayer, R. – Alexander, P. (eds.): *Handbook of Research on Learning and Instruction*. Routledge, Taylor & Francis Group, New York 78–107.
- EC (2000): *European Commission Lisbon Objectives*. • <http://eur-lex.europa.eu/JOHtm1.do?uri=OJ:C:2007:306:SOM:HU:HTML>
- EC (2010): *Europe 2020, A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. • http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm
- ENSZ (2011): *Millennium Development Goals*. • <http://www.un.org/millenniumgoals/>
- Funtowicz, Silvio – Ravetz, Jerome R. (1994): The Worth of a Songbird: Ecological Economics as a Post-normal Science. *Ecological Economics*. 10, 197–207. • <http://www.nusap.net/downloads/funtowiczandravetz1994.pdf>
- Funtowicz, Silvio – Ravetz, Jerome R. (2008): Post-normal science. In: Cleveland, Cutler J. (ed.): *Encyclopedia of Earth*. Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment, Washington, DC. • http://www.eoearth.org/article/Post-Normal_Science
- Grangeat, Michel – Chakroun, Borhène (2005). *How Teachers Implement Collective Activities: On Ad-hoc Basis or Through Anticipation? Symposium Professional Didactic And Teaching Activity*. *Conference Proceedings of International Conference "What a Difference a Pedagogy Makes?"* Vol 2. University of Stirling, Scotland, 720–727. • <http://webu2.upmf-grenoble.fr/sciedu/grangeat/Publi/SterlingGrangeat2005.pdf>
- Linn, Marcia C. (2004): *Internet Environments for Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates, London. <http://books.google.com>
- Michaels, S. – Shouse, A. W. – Schweingruber, H. A. (2008): *Ready, Set, Science! Putting Research to Work in K-8 Science Classrooms*. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academy Press, Washington, DC • http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11882&page=R6
- National Research Council (2008): *Research on Future Skill Demands: A Workshop Summary*. Margaret Hilton, Rapporteur. Centre for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Acad. Press, Washington DC, 75–90.
- National Research Council (2010): *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills*. Margaret Hilton, Rapporteur. Centre for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academy Press, Washington, DC
- OECD (2001): *Schooling for Tomorrow: What Schools for the Future?* OECD, Paris, 77–98. • <http://www.oecd.org/dataoecd/56/39/38967594.pdf>
- OECD (2003): *The PISA 2003 Assessment Framework: Scientific Literacy*. • <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/29/33707226.pdf>
- OECD (2006): *PISA Released Items – Science (2006)*. • <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/13/33/38709385.pdf>
- OECD (2010): *Pathways to Success. How Knowledge and Skills at Age 15 Shape Future Lives in Canada*. OECD, Paris • <http://www.oecd.org/dataoecd/59/35/44574748.pdf>
- Réti Mónika (2011): *Tanulói attitűd-vizsgálatok. Előzetes felmérések. Kutatási jelentés*. NYME Regionális Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központ, Szombathely, kézirat
- Réti Mónika – Iker János (2011): A SINUS programcsomag bevezetésének lehetőségei. In: *TÁMOP 4.1.2-08/1/B-2009-0006. Pedagógiai szolgáltató és kutató hálózat kialakítása a pedagógusképzésben a nyugat-dunántúli régióban, zárókonferencia*. Konferencia összefoglaló. NYME Regionális Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Központ, Szombathely
- Rocard, Michel – Csermely P. – Jorde, D. et al. (2007): *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. High Level Group on Science Education, European Commission, European Communities, Brussels • <http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>; • http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- ROSE. *The Relevance of Science Education*. • <http://www.ils.uio.no/english/rose/>
- Sjøberg, Svein – Schreiner, Camilla (2010): *The ROSE Project. An Overview and Key Findings*. • http://folk.uio.no/sveinsj/ROSE-overview_Sjoberg_Schreiner_2010.pdf
- Smith, Joshua S. – Stuckey, J. B. – Rittenhouse, A. A. (2011): *Evaluation of the Discovering the Science of the Environment. Summative Report – Year Two*. Centre for Urban and Multicultural Education. School of Education. Indianapolis: Indiana University – Perdue University Indianapolis • <http://education.iupui.edu/cume/publications/pdf/science2008.pdf>

Tudós fórum

25 évvel ezelőtt halt meg SVÁB JÁNOS, A BIOMETRIA HÍRNEVES TUDÓSA

Huszonöt évvel ezelőtt, 1986. május 20-án halt meg Sváb János, a mezőgazdasági tudományok doktora, a biometria országosan és nemzetközileg ismert és elismert tudósa. Földbirtokos családba született, a mezőgazdaság szeretetét már gyerekkorában magába szívta és élete végéig kitarzott mellette. A budapesti Agráregyetemet az 1948-as politikai fordulat évében fejezte be: mezőgazdász diplomát szerzett. Megnősült, két lánya született, állást azonban egy ideig nem kapott, évekig kőművesként dolgozott. 1954-ben azonban sikerült munkát kapnia; a Szabolcs Megyei Gyulatanyán az Akadémia Agrokémiai Intézetének termesztési állomására került telepvezetőnek, ahol megismerkedett a kísérletezés gyakorlatával. Egy odalátogató tudományos delegáció tagjai felfigyeltek képességeire, és hamarosan állásajánlatot kapott az Országos Fajtakísérleti Intézettől, melynek elfogadása után az intézet munkatársa lett. Itt került kapcsolatba a biometriával, ami egész életének kutató munkáját meghatározta. Az igazgató, Jánossy Andor messzemenően támogatta munkáját.



Jelentős szerepe volt abban, hogy az intézet a nagyüzemi kísérleteket új alapokra helyezte. Sváb János új mérőszámot dolgozott ki, mellyel a fajták gazdasági értékét egyetlen adattal tudta jellemezni. Ennek részleteit az 1969-ben

megvédett kandidátusi disszertációjában fejtette ki. Egy másik fontos értékelési módszere abból a problémából indult ki, hogy a fajták közötti terméskülönbség miatt változik kísérletenként. Ennek kapcsán kumulatív terméselemekre támaszkodva, kidolgozta a szukcesszív terméselemzés módszerét. Feldolgozta és a hazai szakemberek széles körében elterjesztette a kvantitatív genetikai ismereteket. Az intézet országosan központi szerepe lehetővé

tette, hogy a Sváb János által kidolgozott módszerek és feldolgozott anyagok sokfelé eljussanak, és közkinccsé váljanak. Az ezt követő években, 1971–75 között, az országos műtrágyázási tartamkísérletek tervezésével és értékelésével foglalkozott Láng Géza akadémikus vezetésével, majd az Agrobotanikai Intézet biometrikusa lett. Nyugdíj előtti utolsó munkahelye a Gödöllői Agrártudományi

Egyetem volt. Egy kutatócsoport vezetőjeként nagyüzemi táblasoros adatok feldolgozásával foglalkozott, matematikai szempontból pedig a többváltozós statisztikai analízis módszereit kezdte alkalmazni. Bebizonyította, hogy a nagyüzemi adatok is alkalmasak a tudományos eredmények elérésére, hipotézisek igazolására. Módszertana az elektronikus számítógépek alkalmazásával bővült, ezek használatát mesterien sajátította el. Nyugdíjba menetele előtt megvédte akadémiai doktori disszertációját, mely a többváltozós statisztikai analízis mezőgazdasági alkalmazásával foglalkozott. 1983-ban ment nyugdíjba, de haláláig aktívan dolgozott Gödöllőn és az Akadémia Martonvásári Kutatóintézetében. Több könyve jelent meg: *Biometriai módszerek* című könyvét többször kiadták (1967, 1973, 1979), *A populációgenetika alapjai* (1971) külföldön is megjelent. *Többváltozós módszerek a biometriában* című könyve (1979) megismerteti az olvasók tág körével ezt a gyakorlati szempontból nagyfontosságú módszertant. Sváb János széles látókörű, modern szemléletű, nagy formátumú tudós volt. Halála előtt nem sokkal levelet kapott Angliából, jelölni akarták a Nemzetközi Biometriai Társaság alelnöki tisztéére, amit 1987-ben töltött volna be, és ami egy év múlva, 1988-ban, automatikusan az elnöki posztot biztosította volna számára. Ez részben a Budapesten tar-

tott nagyszerű biometriai nemzetközi kongresszus hatására történt, aminek elnöke és fő szervezője volt. Súlyos szívbeteg volt, szívműtét után veszítette életét. Sváb Jánost személyesen ismertem, az ötvenes évektől kezdődően sokszor megfordult az Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetében. Abban az időben az intézet sokat foglalkozott alkalmazásokkal, biometriai kutatócsoportja is volt, amely főleg orvosi vonatkozású problémákat oldott meg. Az intézet jelentős kisugárzó hatása révén központja és otthona tudott lenni a különböző -metriáknak (volt, amit nem lehetett nevéen nevezni), elméleti és gyakorlati statisztikai vonatkozású kutatásoknak, minőségellenőrzési módszertani fejlesztésnek és egyéb, alkalmazott matematikai tevékenységnek. Sváb Jánost matematikusnak is tekintem, az Alkalmazott Matematikai Intézet külső munkatársának is. Kellemes, kedves, megnyerő modorú úriember volt. Őt tekinthetjük a hazai biometria egyik megalapítójának és legnagyobb egyéniségének. Évtizedek múltán világosan látjuk szakmai és emberi nagyságát. Nem mások által kitapostott utat járt, hanem úttörő volt, iskolaalapító és példakép. Tudományos meggyőződését követte, bátran és elszántan, nem karriert akart építeni, hanem a tudományt akarta gazdagítani hazája és embertársai javára.

Prékopa András
az MTA rendes tagja

Kitekintés

MÉRHETŐ A NEPOTIZMUS?

Egyetemi tanárok névjegyzékének statisztikai elemzésével kívánta bemutatni az olasz felsőoktatásban jelenlévő kiterjedt nepotizmust Stefano Allesina, a University of Chicago kutatója. Az olasz Oktatási Minisztérium nyilvános adatbázisából származó névsorban 94 intézményből 61 340 egyetemi oktató/kutató szerepelt 28 nagyobb területről, és azon belül 370 szűkebb szakterületről.

A 61 340 fős lista 27 220 különböző vezetéknevet tartalmazott. Az Allesina által alkalmazott módszer lényege, hogy kigyűjtötte az egyes területeken dolgozók létszámát és a hozzájuk tartozó vezetéknevek számát. Például az orvostudomány területén 7471 különböző vezetékneven 10 783 fő szerepelt. Ezután azt vizsgálta, hogy a teljes lista 61 340 nevéből véletlenszerűen kiválasztva 10 783-at, a 7471-hez képest több vagy kevesebb különböző vezetéknevet sikerül-e kihúzni. Egymillió ilyen véletlen húzássorozatból minden alkalommal nagyobb szám jött ki, ami azt jelzi, hogy rendkívül kicsi a valószínűsége az ilyen mértékű véletlen névegyezésnek.

Az értékelés szerint, minél nagyobb a névazonosságok száma, annál valószínűbb a nepotizmus. Az eredmények alapján a 28-ból kilenc területen (ezekhez tartozik az oktatói/kutatói létszám 52 százaléka) különösen magas ez a valószínűség.

Allesina véleménye szerint a helyzet rosszabb, mint ahogyan azt az általa publikált

eredmények mutatják, módszere ugyanis alábecsüli ezt a nemkívánatos, de tradicionálisan jelen lévő jelenséget. Olaszországban az asszonyok házasság után megtartják a leánykori nevüket, a gyerekek pedig az apa vezetéknévét kapják, így a nevek eloszlásának analízisével nem láthatók az anya–gyermek és a férj–feleség kapcsolatok.

A most szám adatokkal is bemutatott helyzettel egyébként mindenki tisztában van, az utóbbi időben néhány kirívó eset széles sajtónyilvánosságot is kapott. Az olasz kormány 2010 decemberében rendelettel tiltotta meg rokonok egy tanszéken belüli kinevezését.

Allesina, Stefano: Measuring Nepotism through Shared Last Names: The Case of Italian Academia. *PLoS ONE*. 2011. 6(8): e21160. doi:10.1371/journal.pone.0021160

AZ ELKÁPRÁZTATÁS HATÁRAI

A női befogadóképesség is korlátozza az udvarlás kifinomultságának evolúciós fejlődését – ezt az általános következtetést vonták le amerikai kutatók egy Dél-Amerikában élő békafaj tanulmányozása alapján. Az állatvilágban számos meghökkentően attraktív, figyelemfelkeltő mutatvány létezik, a pávakakasok faroktollmeresztésétől az énekes madarak bonyolult trilláján át a békák kórusáig.

A Panamában folytatott kutatás során megfigyelt túngara békák hímjei csoportosan

adják elő a másik nem elkápráztatását célzó műsorukat. A „szerenád” nem túl bonyolult: egy hosszabb nyiszítást egy vagy több rövid csettintés követ. A tapasztaltak szerint a nőstények a minél több csettintést kedvelik. Ez azonban csak egy határig igaz, valójában a számarányokat észlelik, tehát néhány csettintés esetében még észreveszik a plusz egyet, de bizonyos számú csettintés fölött már nem képesek észlelni a különbségeket.

Azt is megfigyelték ugyanakkor, hogy a békákra vadászó denevérekre szintén hat a csettintés, ők is előnyben részesítik a több csettintéssel feltűnősködő egyedeket.

Akre, Karin L. – Farris, Hamilton E. – Lea, Amanda M. et al.: Signal Perception in Frogs and Bats and the Evolution of Mating Signals. *Science*. 5 August 2011. 333, 6043, 751–752. doi: 10.1126/science.1205623

GYÉMÁNTCHIKEK

Fejlesztőik szerint különlegesen mostoha körülmények között működő számítógépek, vagy más elektronikus eszközök gyártásához lesznek alkalmazhatók a gyémántból kialakított áramkörök. A Vanderbilt University kutatói korábban már készítettek gyémánt vékonyréteg leválasztással tranzisztort, most pedig egy „VAGY” logikai kapu előállításáról számoltak be.

A gyémánt áramkörök a szilíciumnál sokkal jobban tűrik a hőhatásokat, kémiai ellenállóképességük is erősebb. Különösen jól bírják a sugárzásokat, ami a szilíciumból készült alkatrészeket tönkretesz, így nagy karriert futhatnak be atomeróművekben, űreszközökben vagy a földfelszín alatt nagy mélységben végzett fúrásokhoz használt elektronikák területén. Elvileg ezek az áramkörök gyorsab-

bak lehetnek a szilíciumalapúaknál, és működésük kevesebb energiát igényel. Gyártásukhoz részben használhatók lennének a félvezetőipar bejáratott módszerei, viszont mivel a gyémánt áramköri elemek vákuumban működnek, tokozásukra vákuumtartó megoldást kell kidolgozni.

Ghosh, Nikkon – Kang, Weng Po – Davidson, Jimmy L.: Nanodiamond Lateral Field Emission Vacuum Logic OR Gate. *Electronics Letters*. 4 August 2011. 47, 16, 926–927. doi:10.1049/el.2011.1586

MATEMATIKÁVAL A RÁK ELLEN

A Heidelbergi és a Miami Egyetem kutatói a rákos daganatok növekedésének és érhálózata fejlődésének modelljét készítették el. Azt remélik, hogy ez lehetővé teszi majd a tumork viselkedésének előrejelzését, segítve ezzel a személyre szabott terápiák kidolgozását.

Régóta ismert, hogy a daganatok érhálózatot növesztenek, ami segíti tápanyagokkal történő ellátásukat, illetve a hatékonyabb áttétképzést. A kutatók rágszálók emlődaganatainak fejlődését, és az angiogenezis állomárait kísérték nyomon immunfluoreszcenciás felvételekkel, majd ezek alapján matematikai formulákba próbálták önteni az egészséges sejtek, a rákos sejtek és a környező vérerek bonyolult kölcsönhatását. „Modellünk olyan, mint egy gyors előretekerő gomb” – írják a szerzők közleményükben, amelyben beszámolnak arról, hogy a modell képes volt éger tumorok fejlődésének előrejelzésére.

Minden daganat más és más, még az azonos szervekben megjelenő tumorok is egyedi sajátosságokkal rendelkeznek. A modellszámítások konkrét esetekben történő elvégzése se-

gítheti a személyre szabott kezelést; például elképzelhető a daganat növekedése vagy terjedése szempontjából kulcsfontosságú ér eltávolítása – mondják a kutatók. Mások szerint a modell túlságosan leegyszerűsíti a folyamatokat, ezért még egyáltalán nem tudni, hogy mire is lesz jó.

A közlemény a Nature Publishing House új, szabad hozzáféréssű online folyóiratának első számában jelent meg.

Choe, Sehyo C. – Zhao, Guannan – Zhao, Zhenyuan et al.: Model for In Vivo Progression of Tumors Based on Co-Evolving Cell Population and Vasculature. *Scientific Reports*. 1, Article number: 31. doi:10.1038/srep00031

UJJLENYOMAT NÉLKÜL – MEGVAN A GENETIKAI OK

Izraeli, svájci és amerikai kutatók olyan gént azonosítottak, amelynek mutációja egy nagyon ritka jelenséghez, az ujjlenyomat hiányához (adermatoglyphia) vezet.

Az ujjlenyomatról régóta ismert, hogy a terhesség 24. hetében alakul ki, egész életünk során változatlan marad, és még az egypetűjű ikreknél is különböző. Funkciójáról a mai napig vitatkoznak a kutatók. Egy régebbi feltételezés szerint a tárgyak hatékony megmarkolását segíti, újabb adatok azonban azt sugallják, hogy az ujjbegy és a tárgyak közötti súrlódás csökkentésével érzékenyebb teszi a tapintást.

A kutatók egy olyan nagy svájci család tagjai körében végeztek genetikai vizsgálatot, ahol az adermatoglyphia gyakran fordul elő. Az ujjlenyomattal rendelkezők és nem rendelkezők genetikai sajátosságait összevetve arra a következtetésre jutottak, hogy a bőrben mű-

ködő ún. SMARCAD1-gén mutációja okozza ezt a nagyon ritka állapotot. A gén életteni szerepéről szinte semmit nem tudnak, de feltehetően nem csak az ujjlenyomat kialakítására korlátozódik. A vizsgált család adermatoglyphia tagjainál megfigyelték például, hogy az átlagosnál kevesebb izzadságmiriggyel rendelkeznek.

Nousbeck, Janna – Burger, Bettina – Fuchs-Telem, Dana et al.: A Mutation in a Skin-specific Isoform of SMARCAD1 Causes Autosomal-dominant Adermatoglyphia. *American Journal of Human Genetics*. 04 Aug. 2011. • doi:10.1016/j.ajhg.2011.07.004

AZ ELHÚZÓDÓ LYME-KÓR NYOMÁBAN

A kullancsok által terjesztett Lyme-kór tünetei egyes betegeknél az antibiotikum-kúra befejezése után több hónappal is megmaradnak. Amerikai kutatók (Weill Cornell Medical College, New York) ennek lehetséges okait derítették ki. A Lyme-kórt a *Borrelia burgdorferi* baktérium okozza. A kutatók szerint az ún. poszt-Lyme-kórban szenvedő páciens fertőzését olyan kórokozó okozta, amely képes megváltoztatni immunválaszt kiváltó felszíni fehérjeszerkezetét. A mindig változó ún. VlsE-fehérje ellen az immunrendszer mindig újfajta antigént termel, és a feltételezések szerint ez a sokféle ellenanyag tartja fenn a gyulladáshoz vezető tüneteket. Az antigének ugyanis fokozzák az immunrendszer citokin nevű anyagainak termelését, amelyek egyebek között fáradtságot, szorongást és depressziót okozhatnak.

A kutatásokat vezető Armin Alaedini szerint a betegek ellenanyagainak minőségi tesztelésével meg lehetne mondani, hogy kinek

lesz krónikus Lyme-kórja, és esetükben talán érdemes agresszívebb kezelést végezni.

Mások kétségbe vonják a felvetést, mondván: ha az elhúzódó betegséget az immunrendszer okozza, azon az erősebb antibiotikum-kúra nem segít. Ha pedig a pácienseknek előre azt sugallják, hogy a baktériumellenes kezelés nem lesz hatékony, az önmagában rontja a gyógyulás esélyeit. A teszt el-

végzésének tehát csak akkor van értelme, ha az általa szolgáltatott információt a kezelés során fel lehet használni.

Chandra, Abhishek – Latov, Norman – Wormser, Gary P. et al.: Epitope Mapping of Antibodies to Vlse Protein of *Borrelia Burgdorferi* in Post-Lyme Disease Syndrome. *Clinical Immunology*. doi: 10.1016/j.clim.2011.06.005

Gimes Júlia



Könyvszemle

A játékelmélet alkalmazásának dilemmáiról

A játékelmélet témája – a konfliktusok vizsgálata – közérdeklődésre tart számot, amit jól mutat, hogy számos fogalom (zéróösszegű játék, fogolydilemma, potyázás) ma már a köznyelv része. A játékelmélet módszere – a bonyolult matematika – azonban megnehezíti e diszciplína és gondolkodásmód elterjedését a társadalom- és humántudományokban. Tóth I. János már korábban is próbálkozott e feszültség feloldásával *Játékelmélet és társadalom* (1997) című könyvében. E korábbi könyv három nagyobb egységben igyekezett körüljárni a játékelmélet kérdésköreit.

Új *Játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai alkalmazásokkal* (2010) című kötetében elsődleges célkitűzését Tóth a következőképp fogalmazza meg: „*a matematikai ismeretekkel nem rendelkező, de a társadalom- és a bölcsész-tudományok iránt érdeklődő olvasók számára adjon egy rövid áttekintést a játékelméletről, s azon belül elsősorban a játékelméleti dilemmákról. A könyv további célja, hogy bemutassa a játékelmélet, illetve a játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai vonatkozásait.*” (13.) Ez az új – összesen nyolc fejezetből álló – könyv kétségkívül sokkal fókuszáltabb, mint az előző. Lényegében a szerző korábbi könyvének első részét fejt ki koncentráltabban. Éppen ebből következik, hogy ez a mű sokkal inkább a játékelmélet keretein belül marad, mint a korábbi.

Az első két fejezet tartalmazza a döntés- és játékelmélet alapfogalmainak (például szabadság, racionalitás, viselkedés) módszertani-filozófiai kérdéseket is hangsúlyozó tárgyalását. Fontos hangsúlyozni, hogy ezek a fogalmak nemcsak a döntés és- játékelmélet alapfogalmai, hanem minden olyan társadalomfilozófiai megközelítésnek is, amelyek az ún. módszertani individualizmusra épülnek, legyen az mikroökonómia a közgazdaságtanban, a racionális döntések elmélete a szociológiában vagy a nemzetközi kapcsolatok elméletében, esetleg a szerződéselmélet a társadalomfilozófiában.

A módszertani kérdések tekintetében Tóth bemutatja a módszertani individualizmus (methodological individualism) álláspontját, mely minden társadalmi jelenségre az individuumok terminusaiban ad tudományos magyarázatot, így redukcionista megközelítési módot képvisel, amely állandó vitában áll a holisztikus megközelítéssel. A redukcionista – elsőként Démokritosz – szerint az egész levezethető a részeiből, míg a holisták szerint, ahogy azt elsőként Arisztotelész megfogalmazta a *Metafiziká*-ban „*Az egész több mint a részeinek az összege.*” A módszertani holizmus az úgynevezett kollektív fogalmak (nemzet, állam, társadalmi struktúra, osztály, szervezet stb.) köré építi a társadalomtudományi elemzést, az egyéneket és cselekedeteiket pedig ehhez képest másodrendűnek tekinti.

A szerző ebben a vitában egy harmadik utas megoldást foglal el, s ezt írja: „*Álláspont*

tom szerint mint más dualisztikus megközelítések esetében itt is érvényes az, hogy – látszólag paradox módon, de – mindkét oldalnak igaza van. A formális logika szerint persze lehetetlen, hogy két egymást kizáró elmélet egyidejűleg igaz legyen, a tudományban azonban mégis találunk erre az esetre példákat. Elsőként a modern kvantumfizika részecske-hullám dualizmusa mutatott rá arra, hogy egy fizikai entitást pl. a fényt egyidejűleg lehet részecskeként illetve hullámként értelmezni, azaz két formálisan egymást kizáró logikai magyarázat egyidejűleg érvényes. Ennek analógiájára vélem úgy, hogy a társadalmi jelenségek elemzésekor is egyidejűleg igaz lehet a módszertani individualizmus redukcionizmusa és a különböző társadalmi struktúrákat hangsúlyozó holizmus.” (17.)

A kettős megközelítés fontossága különösen nyilvánvaló a játékelméleti dilemmák esetében. Egyrésztől maguk a játékelméleti dilemmák lényegének, s így számos negatív társadalmi jelenség (potyázás, közjavak pusztulása, korrupció) megmutatásához elégséges az önérdékkövető individuum koncepciója (módszertani individualizmus), másrésztől a problémák megoldása nem vezethető le a – közgazdasági értelemben vett – önérdékkövető individuum koncepciójából, vagyis ebben a fázisban szükség van holisztikus jellegű előfeltevésekre. Tehát az egyén és közösség viszonya szorosan összekapcsolódik, így mind a redukcionista, mind a holisztikus megközelítés megléte fontos lehet.

A kérdéskör elvezet a racionalitás különböző értelmezéseihez is. A szerző itt is hangsúlyozza, hogy a racionalitás fogalmának a társadalomtudományokban különböző (hasznosságmaximalizálás, szubsztanciális, procedurális, cél-, érték) értelmezései léteznek. A szó szélesebb értelmében racionálisnak tekinthető egy viselkedés, ha valamilyen konzisz-

tens elv hatja át. Ám abban, hogy mi ez az elv, megoszlanak a társadalomtudósok. Az egyik véletet az egoista *Homo oeconomicus* jelenti, aki csak és kizárólag saját hasznosságát próbálja maximalizálni – bár érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy ebből az elv csak nagyon korlátozott döntési szituációban (rövid táv, egyetlen döntési kritérium, bizonyosság vagy kétszemélyes zéróösszegű interakció stb.) határozza meg egyértelműen a viselkedést. „A klasszikus közgazdaságtan a döntési helyzetet egyszerűnek és determinálnak, a döntéshozót teljesen informálnak, a hasznosság-különbségekben végtelenül érzékenynek, és hasznosságmaximalizálóknak tételezte.” (27.) Ennél bonyolultabb döntési helyzetekben (hosszú táv, több döntési kritérium, többszemélyes változó összegű interakciók stb.) már a *Homo oeconomicus* is zavarba jön.

Az egoizmus sokféleképp is meghaladható. Tóth Kindlerre támaszkodva újra definiálja, hogy két szereplő – az alany és a másik – esetében a játékosok milyen alapvető célokat követhetnek a nyereség tekintetében. Ilyen az altruizmus, ahol a cél a másik nyereségének és jólétének a növelése, de itt definiálja először a kooperálás és a dezertálás fogalmát is. A kooperáló játékos a saját és a másik – ami éppen lehet mindenki más – nyereségének az összegét, vagyis a kollektív nyereséget próbálja növelni, míg a dezertáló viselkedés olyan egoista motivációval bír, amelynek nem szándékolt következménye a kollektív nyereség csökkenése. (39.) Az egoizmus meghaladását jelenti az értékracionális viselkedés is, ahol a viselkedő csak egy adott értékhez vagy normához ragaszkodik, függetlenül viselkedésének – a nyereségekre vonatkozó – várható következményeitől. (28.)

A harmadik fejezetben Tóth röviden áttekinti és osztályozza a különböző döntési

helyzeteket. Ezek a döntési helyzetek lehetnek parametrikusak vagy interaktívak. Az előbbi esetben a döntéshozó tudja, hogy a környezet nem reagál az ő viselkedésére, míg az utóbbi esetben igen. A szerző Anatol Rapoport és Melvin Guyer munkássága alapján egy rövid, de teljes áttekintést ad az ún. 2×2-es játékokról (vagyis az egylépéses, egyidejű, teljes információjú, kétszereplős és kétstratégias interakciókról).

A következő négy fejezet a szakirodalomból is jól ismert nevesített dilemmákat tekint át a teljesség igényére törekedve, lényegében a fenti logikát követve. Először a koordinációs játékok családját tárgyalja, ahova amúgy is több interakció tartozik (jobbba hajts, szarvasvadászat, családi vita stb.) Minden esetben megvizsgálja, hogy az interakciót és különösen valamilyen szabály spontán kialakulásának lehetőségét hogyan módosítja az a tény, hogy egy interakcióra többször sor kerül (többszöri lejátszás), illetve ha az interakcióban részt vevők száma százra emelkedik (társadalmi interakció). A 7. fejezet a többi híres szimmetrikus és aszimmetrikus interakciót, beleértve az ultimátumjátékot, a Newcomb-paradoxont és a kemény blokkot szemlélteti; ez utóbbi Hankiss munkásságára támaszkodva a korrupciót modellezi.

A 8. fejezet a kooperatív játékelmélet keretében vizsgálja a különböző dilemmákat. A kooperatív játékelmélet lehetőséget ad arra, hogy a játékosok között kötelező megállapodások alakuljanak ki. Természetesen a korábban vizsgált nemkooperatív játékelméletben is eljuthatnak a játékosok az együttműködés gyakorlatához, ám ezekben a helyzetekben a kölcsönös együttműködést nem támasztja alá egy kötelező érvényű megállapodás. Ezért ez a „spontán” együttműködés mindig bizonytalan, amelyre csak viszonylag kevés (két-

három) személy interakciójában van reális esély. A játékosok számának növekedésével a „spontán együttműködés esélye meredeken csökken.

Ezzel szemben a kooperatív játékelmélet feltételezi, hogy a játékosok olyan kötelező erejű megállapodást kötnek, amelyben ha egyszer megállapodtak, akkor azt a játékosoknak mindenképpen követniük kell, a kialakított szabályokat nem lehet megszegniük. A kooperatív játékelmélet nem foglalkozik azzal a kérdéssel, hogy a „kötelező megállapodások” miért kötelezőek, egyszerűen csak tételezi, hogy léteznek ilyen kötelezettségek. Játékelméleti szempontból az a kérdés, hogy egy játékosnak milyen koalícióba érdemes belépnie és milyenbe nem. A szerző tárgyalja azt a társadalomfilozófiai szempontból izgalmas kérdést is, hogy milyen társadalmi erők biztossítják egy koalíció működőképességét, vagyis a kötelező megállapodások érvényesülését.

A könyv érdeme, hogy mind az alapfogalmakat mind a tárgyalt interakciókat példákön keresztül mutatja be. Szinte minden esetben megadja az adott terminus technikus angol megfelelőjét, s így az érdeklődő olvasó a szakirodalomban is könnyebben tud tájékozódni. Megjegyzem ugyanakkor, hogy a játékelméleti dilemma terminus az angolban nem olyan elterjedt, mint a magyarban. Ezzel szemben ott inkább használják a *'games in game theory'* vagy a *'social dilemmas'* fogalmát. Az előbbi mindazon játékokra utal, amelyek valamilyen ok miatt nevesítettek, ez azonban egy szélesebb halmaz, mint amire a magyar játékelméleti dilemma kifejezés utal. Például ide tartozik a kő-papír-olló vagy az érmepárosítás (*matching pennies*) nevű interakciók, amelyek a könyv meghatározása szerint nem tekinthetők dilemmának. Az utóbbi fogalom viszont csak a fogolydilem-

mával kapcsolatos alkalmazásokra utal, s így egy szűkebb halmazt jelent, mint amire a 'játékelméleti dilemmák' halmaza utal. A könyvben való gyors tájékozódást segíti a részletes tartalomjegyzék mellett az ábrajegyz-

zék, illetve a név- és tárgymutató is. (Tóth I. János: *Játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai alkalmazásokkal*. Szeged: JatePress, 2010)

Kádár Zoltán
doktorandusz

Genetikailag módosított élőlények (GMO-k) a tények tükrében Magyar Fehér Könyv

A Balázs Ervin, Dudits Dénes és Sági László szerkesztésében megjelent összefoglaló munka lebilincselően érdekes és szakavatott összefoglalását adja napjaink egyik legtöbbet vitatott – támogatókat és ellenzőket egyaránt sorompóba állító – témaköréről.

Az egyik legalapvetőbb emberi jog a biztonságos élelmiszer-ellátáshoz kötődő jog. Aligha vitatható, hogy a mezőgazdaság a történelem kezdetei óta az adott korszakban minden tudományterület eredményét hasznosította annak érdekében, hogy az adott kultúrát létrehozó emberek élelmiszer-ellátását képes legyen folyamatosan biztosítani. Így általánosan ismert, hogy a csillagászat, a mérnöki tudományok, a biológiai ismeretek és sok egyéb ismeret és *know how* komplex hasznosításával lehetett csak a célokat elérni, gondoljunk csak a mezopotámiai, az egyiptomi vagy az indián kultúrákra. Nincs ez napjainkban sem másként, hiszen aligha vitatható, hogy a korszerű mezőgazdaság mai színvonalának kialakulásában szinte minden tudományterület eredményének komplex hasznosítása érvényesül a mezőgazdasági gyakorlatban, az űrkutatástól az elektronikán keresztül a mérnöki tudományok széles skáláján át a biológiai tudományok, sőt a társadalomtudományok legszélesebb köréig bezárólag. Ha ez nem így történt volna, akkor már

nagy valószínűség szerint beteljesült volna Robert Malthus jóslata, és az emberiség gyors ütemű szaporodása 1950–2010 között kétmilliárdról majd hétmilliárdra, már súlyos éhínséghez vezetett volna. Hála a „zöld forradalomnak”, melynek eredményeképpen a mezőgazdasági termelés és termelékenysége sokszorta nagyobb mértékben növekedett az elmúlt hetven évben, mint az azt megelőző hatezer év alatt tette.

A vitathatatlan és korábban szinte elképzelhetetlen fejlődés ellenére mégis ott tartunk, hogy napjainkban újból egymilliárdnál is több azok száma, akik alapvető emberi jogokkal, az élelmiszerbiztonsághoz való joggal nem tudnak élni. A népesség növekedése mellett a rohamosan növekvő kihívások a növénytermesztéssel szemben abból is következnek, hogy a világ jelentős részén gyorsan növekvő életszínvonal folyamatosan emelkedő állati termék-fogyasztáshoz vezet, ami a vegetárius táplálkozáshoz képest az állati takarmány-szükséglet növekedése révén négyszer–nyolcszor több növényi biomaszra termelését teszi szükségessé, ahhoz képest, mintha az emberek csak növényi vagy döntően növényi eredetű táplálékot fogyasztanának.

Illúzió azt hinni, hogy a folyamatosan gazdagodó népesség a fejlődő országokban le fog mondani növekvő hús-, tejtermék, tojás- és halfogyasztási igényéről. Új konkurensként jelent meg az üzemanyagipar is, amely, legalábbis a mai technológiai szinten, nagyrészt emberi fogyasztásra alkalmas és állati takarmányként is kiemelkedően fontos

növényeket használ fel etanol és biodízel előállítására. Számolni kell azzal is, hogy a tengeri halállomány túlhalászása csökkenő halfogásokkal jár, és a hiányzó és nagymértékben növekvő kereslettel jellemezhető halhús-igényt mesterségesen tenyésztett állományokkal kell pótolni, amelyek előállítása újabb és jelentős mennyiségű jó minőségű, fehérjében gazdag takarmányt igényel.

A mezőgazdasági alapanyag-termeléssel szemben tehát minden korábbit meghaladó kihívásokat támaszt az emberiség.

Az előző, korábbi nagyhatású „zöld forradalom” tartalékai kimerülőfélben vannak, és egyértelműen romlanak a mezőgazdasági termelés peremfeltételei is. Elég, ha e vonatkozásban számításba vesszük az értékes mezőgazdasági területek csökkenését (urbanizáció, infrastruktúra-fejlesztések) és a kevésbé termékeny területek gyors degradációját is részben a sivatagosodás, részben az okszerűtlen növénytermesztési gyakorlat, részben pedig a túllegeltetés következtében. Az intenzív öntözéses növénytermesztési rendszerek is mind jobban közelítenek a fenntarthatatlanság kritikus határához azáltal, hogy azokon a területeken, ahol a talajvízkészleteket használják öntözővízként (és városok vízellátására is), ott rohamos gyorsasággal csökken a talajvízszint, amely csak nagyon hosszú idő alatt pótlódhat, ha pótlódik egyáltalán. A növénytermesztés peremfeltételeinek romló kondícióit még hosszán lehetne sorolni (például klímaváltozás). Az emberiségnek nincs más választása, minthogy a mainál jóval több élelmiszert termeljen, kisebb mezőgazdasági földterületen, fajlagosan kevesebb víz és energia felhasználásával. Mindemellett a környezet megóvására is nagyobb hangsúlyt kell helyezni, mint korábban. Ebben a helyzetben nem mondhatunk le a nagy termelőképessé-

gű állat- és növényfajtákról, sőt a körülmények arra készítetnek minket, hogy mind növény-, mind állatfajtáinkat úgy nemesítsük tovább, hogy azok még kevesebb táplálóanyag, víz és egyéb ráfordítás ellenében állítsanak elő egységnyi mennyiségű és jó minőségű terméket.

Ahhoz, hogy a növekvő és mind nagyobb vásárlóerővel rendelkező népesség számára elegendő élelmiszer álljon rendelkezésre a világban, nagyon jelentős pótlólagos befektetésekre lesz szükség valamennyi rendelkezésre álló tudományterület ismeretanyagának és technológiájának kombinálásával. Egy mérőben új „zöld forradalom” nélkül nincs remény tartós sikerre.

A biotechnológia korunk egyik leggyorsabban fejlődő, sok irányba elágazó tudománya és technológiák komplex rendszere, amely a gyógyszergyártás, a fermentáció különböző területei, az orvostudományok, az állatorvosi tudományok, az állattenyésztés és növénytermesztés szinte minden területére kiterjed. A fejlődés hihetetlenül gyors, és úgy tűnik, még tovább gyorsul attól függetlenül, hogy egyes országokban vagy régiókban bizonyos részterületek fejlesztését vagy a gyakorlati alkalmazásokat erősebben vagy mérsékeltebben szabályozzák, illetve korlátozzák.

Magam nem vagyok biotechnológus, de ismerem, vagy legalábbis érintőlegesen nyomon követem az új eredményeket Kanadától Új-Zélandon át Szingapúrig, Kínáig, és meggyőződésem, hogy a jövő mezőgazdasága nem tudja majd nélkülözni a biotechnológiai módszerek által kínált lehetőségek alkalmazását, legyenek azok állattenyésztési vagy növénytermesztési jellegűek.

A *Magyar Fehér Könyv* 110 oldalon foglalja össze a témakör fontos területeit nagyon jól érthetően, a tudományos objektivitás

szigorú szabályaihoz alkalmazkodva. A könyv főbb fejezetei: *A géntechnológia helye a genetikai beavatkozások között* (Venetianer Pál), *A genetikailag módosított szervezetek előállításának módszerei* (Sági László, Góczna Elen és Kovács Kornél), *A géntechnológiai kutatások integrálása a növénynevelésbe* (Marton I. Csaba és Bedő Zoltán), *A géntechnológiával nemesített (GM) növények nemzedékeinek jelenlegi és jövőbeli szerepe Magyarországon* (Dudits Dénes), *A génmódosított háziállatok jelene és perspektívái* (Bösze Zsuzsanna és Hiripi László), *Genetikailag módosított takarmánynövények* (Gundel János), *A GM-technika lehetséges szerepe a jövő biomassza-növényeinek előállításában, szaporításában és feldolgozásában* (Márton László és Fári Miklós Gábor), *Biopeszticidek és biotrágyák* (Hornok László és Posta Katalin), *A GM-mikrobák szerepe a fermentációs technológiában* (Kovács Kornél), *GMO-k mint gyógyszeralapanyagok és funkcionális élelmiszerek* (Tamás László és Oszvald Mária), *A GM-növények gazdasági hatásainak áttekintése* (Popp József és Potori Norbert), *A géntechnológiával módosított élő szervezetek és a környezet* (Balázs Ervin és Sági László), *A géntechnológiai szabályozás menete* (Balázs Ervin), *GM-növények – média – közönség* (Gimes Júlia), *Genetikailag módosított haszonnövények: a Kezdet vagy a Vég?* (Somfai Béla).

A könyvhöz az ajánlást Ingo Potrikus jegyzi, az MTA tiszteleti és a Pápai Tudományos Akadémia tagja, aki a következőket írja többek között: „A magyar tudományos közösség GMO-val foglalkozó kutatói szakmailag ellenőrzött anyagot, pusztá tényeket állítottak össze az európai politika egyik ellentmondásos kérdéséről. Az itt közölt tanulmányok összhangban vannak a következtetésekkel, melyeket egy nemzetközi szakértői csoport állapított meg a legutóbbi vatikáni konferen-

cián, amelyet a Pápai Tudományos Akadémia (Pontifical Academy of Sciences) kezdeményezett, a GMO-tudományok jelenlegi helyzetének elemzésére egy előadói hét keretében. A szakértők által közölt „állásfoglalás” teljes mértékben támogatja a magyar GMO Fehér Könyv megállapításait, ugyanakkor szöges ellentétben áll a GMO-kérdést övező széles körű negatív európai hozzáállással.”

A kötet ismerteti az MTA Agrártudományok Osztályának állásfoglalását is a genetikailag módosított élőlényekkel kapcsolatban, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya 2010. május 26-iki ülésén fogadott el, és amelynek összefoglaló megállapításai az alábbiak:

A világ tudományos és gazdasági eredményeinek tanúsága szerint a géntechnológia egyre inkább meghatározó szerepet játszik az agrárinnovációban és az új technológiák megalapozásában.

A magyar agrárium és így a növénynevelés jövőbeni versenyképessége a géntechnológia és a genomika eszközeivel hatékonyabban biztosítható.

A környezetbarát agrotechnológiák szerepe növelhető a biotechnológia, és ezen belül a géntechnológia alkalmazásával.

Tudományos eszközökkel, nemzetközileg elfogadott szabványok szerint kell garantálni az új géntechnológiai termékek egészségügyi, környezet- és talajvédelmi biztonságát, valamint a hosszú távú gazdasági szempontok érvényesülését.

A géntechnológiával nemesített (GM) növények körüli társadalmi vitában kapjanak meghatározó szerepet a tudományos tények.

A magyar törvényhozás és állami vezetés géntechnológiával kapcsolatos döntéseit az új tudományos eredmények fényében javasolt időről időre felülvizsgálni.

A magyar agrárium versenyképességét az szolgálja, ha a szabályozás biztosítja az esélyegyenlőséget a növénynemesítők és a gazdák szabad technológiaválasztásában.

Az agrárinnováció érdekében növelni kell az agrár-biotechnológiai oktatás és kutatás kapacitásait, finanszírozását és versenyképességét.

Tudományos ismeretterjesztéssel kell elősegíteni a géntechnológia társadalmi elfogadottságát.

A *Magyar Fehér Könyvet* szívből ajánlom mindenkinek, akiket a genetikailag módosított szervezetek kérdésköre közvetlenül vagy közvetetten érdekel, mert hibáinkat legtöbbször akkor követjük el, ha nem vagyunk elég tájékozottak. Öszinte elismerés illeti a szerkesz-

tőket és minden szerzőt azért a nemes erőfeszítésért és elismerésre méltó szakmai teljesítményért, hogy ily közérthetően, jól áttekinthetően és szélesre tárt szakmai spektrumban foglalták össze a legfontosabb ismereteket, nemcsak a szorosan vett biológiai-biotechnológiai kérdésköröket illetően, de közgazdasági, sőt bioetikai, vallásfilozófiai vonatkozásait is, utóbbiakat lebilincselően foglalta össze Somfai Béla. Elismerés és köszönet illeti a Barabás Zoltán Biotechnológiai Egyesületet és a Pannon Növény Biotechnológiai Egyesületet a könyv megjelentetéséért, és a Tisza Press Nyomdát az igényes kivitelezésért.

Horn Péter
az MTA rendes tagja



CONTENTS

Focal Points of Hungarian Educational Studies

Guest Editor: János Gécz

János Gécz: Introduction	1026
Valéria Csépe: Reality or Dream? Effect of Psychology and Neuroscience on 21 st Century Education	1031
Gyöngyvér Molnár: Impact of Information and Communication Technologies on Learning and Instruction	1038
Marianne Nikolov: Teaching and Learning of Foreign Languages	1048
Andrea Kárpáti: Aesthetic Education in the New Picture Era: From Children's Drawings to Visual Language.....	1058
Benő Csapó: Development of the Scientific Basis of Education	1065
Péter Tibor Nagy: Double Openness of Educational Scholarship	1077
Károly Fazekas: Economics and Education Policy	1090

Study

Veronika Németh – Péter Mátyus: All About Chemistry— (Not Only) on the Occasion of the International Year of Chemistry 2011	1102
András Perczel: Chemistry of Microcosmos—Microcosmos of Chemistry	1111
Dorottya Lipták: On the State of Research into Modern Book and Press History (Change of Paradigm, Problem Identification, Underlying Principles, Programs, Tasks)	1121

<i>The Scientists of the Future</i>	1132
---	------

Academy Affairs

Famous Scientist in Biometry, János Sváb Died 25 Years Ago (<i>András Prékopa</i>)	1140
--	------

<i>Outlook (Júlia Gimes)</i>	1142
------------------------------------	------

<i>Book Review (Júlia Sipos)</i>	1146
--	------

Ajánlás a szerzőknek

1. A *Magyar Tudomány* elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért főleg olyan dolgozatokat közöl, amelyek a tudomány egészét érintik, vagy érthetően mutatják be az egyes tudományterületeket. Közlünk témaösszefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület újabb eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket és szakmai szempontú könyvismerttetéseket, de lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közzétételre, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A kézirat terjedelme általában ne haladja meg a 30 000 leütést (ez szöközőkkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg a *Magyar Tudomány* füzetében); ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, arányosan csökkentsek a szöveg mennyiségét. Beszámolókat, recenziókat terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A teljes kéziratot MS Word .doc vagy .rtf formátumban interneten vagy CD-n kérjük a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Másodközlésre csak indokolt esetben, előzetes egyeztetés után fogadunk el dolgozatokat.

4. Legfeljebb tíz magyar kulcsszó és a közlemények címének angol fordítását külön oldalon kérjük. A cím után a szerző nevét, tudományos fokozatát, munkahelye pontos nevét, s ha közölni kívánja, e-mail címét kell írni. Külön lapon kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

5. Szövegközi kiemelésként dőlt (*italic*), (esetleg félkövér – **semibold**) formázás alkalmazható; r i t k i t á s, VERZÁL, KISKAPITÁLIS (SMALL CAPITALS, KAPITÄLCHEN) és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

6. Az ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján. Kérjük a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; formátuma B5 – tehát ne használjanak színeket, és vegyék figyelembe a fizikai méreteket. Általában: az ábrák

és magyarázataik legyenek egyszerűek, áttekinthetők. A képeket lehetőleg .tif vagy .jpg formátumban kérjük; fekete-fehérben, min. 150 dpi felbontással, és nagyságuk ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A szövegben tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

7. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén, ábécé-sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve – Balogh, 1957; Feuer et al., 2002). Ha azonos szerző(k)től ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Különösen ügyeljenek a bibliográfiai adatoknak a szövegben és az irodalomjegyzékben való egyeztetésére! Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

8. Az irodalomjegyzéket ábécé-sorrendben kérjük. A círedek formája a következő legyen:

• Folyóiratcikkek esetében: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavelson, R. J. et al. (2002): Scientific Culture and Educational Research. *The Educational Researcher*. 31, 8, 4–14.

• Könyvek esetében: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): *The Politics of Territorial Identity: Studies in European Regionalism*. Sage, London

• Tanulmánygyűjtemények esetében: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): Az OECD tevékenysége az oktatás területén. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): *Összehasonlító pedagógia – A nevelés és oktatás nemzetközi perspektívái*. Books in Print, Budapest

9. Havi folyóirat lévén a *Magyar Tudomány* kefelevonatotak nem küld, de elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során szükséges apró változtatásokat a szerző időpontegyeztetés után a szerkesztőségben ellenőrizheti.