

*Multimediale Interattiva*. = Szemiotikai szövegten 9. A szemiotikai szövegten kutatás diszciplináris környezetéhez (I), szerkesztette: PETŐFI S. János – BÉKÉSI Imre – VASS László, JGYTF Kiadó, Szeged, 1996. 343–346. old.

B. PORKOLÁB Judit – BODA I. Károly: *Helyzet és válasz Radnóti Miklós: Ófény, ragyogás, napszemű reggell című versében. Egy interaktív számítógépes elemzés eredményei*. = Szemiotikai szövegten 9. i. m. ROMISZOWSKI, A. J.: *The selection and use of instructional media: for improved classroom teaching and interactive, individualized instruction*. Kogan Page, London, 1988.

ROYEN, A.: *Amiga er skapt for multimedia*. Datatid, 1992. nov. 40–42. old.

SALOMON, G.: *What is learned and how it is taught: the interaction between media, message, task, and learner*. = *Media and Symbols: The forms Expression, Communication, and Education – The Seventy-third Yearbook of the National Society for the Study of*

*Education*, part I. Ed. David E. OLSON. 1974. SÁRÁNÉ LUKÁTSY SAROLTA: *Az informatika helye az iskolai oktatásban. Adalékok a NAT értelmezéséhez*. = *Iskolakultúra*, 1997. 10. sz. 115–119. old. SMITH, J. B., WEISS, S. F.: *Hypertext (Special Issue)*. »Communications of the ACM«, 1988., 7. sz. STEINBERG, E. R.: *Computer-assisted instruction – A synthesis of theory, practice, and technology*. Erlbaum Associates, Inc., Lawrence, 1991. TÖLGYESI János: *Multimédia, hipermédia és ami még utána jön...* = JEL-KÉP, 1995. 2. sz. 61–68. old. VASS László: *Hipertextus az irodalomban és az oktatásban*. Média 6 Rádió. 1995. *A hipermédiium néhány retorikai szabályszerűsége*. = Szemiotikai szövegten 9. i. m.

**Benkes Réka–Vass László**

## Holnap matekóra...

*Valószínűleg mindenki megfogalmazta magában ezt a rövid mondatot tanulóévei alatt. Ám feltehetőleg igen sokféle hangulati elem kapcsolódott ehhez a rövid kijelentéshez... „Hogyan lehetséges, hogy a gyerekek egy része könnyen tanulja a matematikát, míg mások csak robotolva, nagy erőfeszítések árán, láthatólag nehezen képesek erre?*

*Miért van az, hogy az általános iskolai, a középiskolai vagy akár a felsőfokú matematika szépségei az egyik pillanatban elkápráztatják az embert, a következő másodpercben viszont kudarcélménnyé válnak?” – többek között e kérdéseket teszi fel Robert J. Sternberg és Tulia Ben-Zeev az általuk szerkesztett tanulmánykötet előszavában. A Magyarországon A pedagógusképzés könyvtára sorozatban 1998-ban megjelent mű a matematikai gondolkodás természetével foglalkozik.*

A szerkesztők széles olvasói réteget céloztak meg munkájukkal: pszichológusoknak, számítógépes szakembereknek, oktatóknak, antropológusoknak ajánlják, de egy „laikus” is igen sok érdekességet lelhet benne, ha érdeklődik a matematikai gondolkodás kulturális sokszínűsége iránt, vagy szeretné megismerni gondolkodásunk matematikai jellegét.

A tizenegy fejezetből álló mű sajátságos szerepet tölt be a témával foglalkozó munkák körében. Erre a szerepre nemcsak a szerzők nemzetközi hírneve, hanem a közös problémafelvetésre válaszolni kívánó nézőpontok sokszínűsége, a nagyszámú (és szemléletes ábrákkal illusztrált) kutatás és nem utolsósorban

az olvashatósága predesztinálja. A matematikai gondolkodás természetében való barangolásunkhoz a pszichometriát, a kognitív-kulturális, kognitív-információelméleti, kognitív-oktatási megközelítéseket és magát a matematikát választhatjuk kalauzunknak. Rengeteg szerteágazó ösvényt bejárva érkezhünk el a közös célhoz, annak a megválaszolásához, hogy mi is a „matematikai gondolkodás”? Persze abban sem lehetünk biztosak, hogy egyáltalán elérhető a kitűzött cél...

A pszichometriai nézőpontot John B. Carroll tanulmánya képviseli (1. fejezet). A szerző a kognitív képességek ismertetése után a *felfedező és az igazoló faktoranalízis*

segítségével igyekszik megvizsgálni azokat a képességeket, amelyek szerepet játszhatnak a matematikai gondolkodásban. Saját elgondolásait empirikus eredményekkel igazolja. Bizonyítást nyer, hogy az általános képesség (g) feltehetően egész életünkben befolyásolja a matematikai feladatok megoldására, illetve a megoldás megtanulására irányuló képességünket, hiszen a matematikai tudásszintet mérő tesztek minden életszakaszban szoros összefüggést mutatnak a g-vel. Carroll foglalkozik „második szintű” képességekkel is (például: fluid intelligencia, általános memorizáló képesség, vizuális észlelés). A fejezetet olvasva némi bizonytalanságot érezhetünk a sorok mögött, melyet tanulmánya summázatában a szerző is megfogalmaz: „A pszichometrikus irányzat hat-hét évtizednyi munkája ellenére, a faktoranalízissel leírt képességek és a valóságos helyzetben, például a matematikában nyújtott teljesítmények összefüggései továbbra sem tisztázottak.” Ezenkívül nem sikerült empirikus kutatásokkal megoldani a matematikai gondolkodással kapcsolatos kognitív képességek fejlesztését sem.

Megdöbbenő példa zárja a feladatokban és ábrákban bővelkedő tanulmányt (a feladatot az 1977–1978-as *Nemzeti pedagógiai felmérés* során oldották meg tizenhét éves amerikai tanulók). „Hány köbláb betonra van szükség egy 30 láb hosszú, 20 láb széles terület 4 hüvelyk vastag burkolásához?” A problémát a tesztelt tanulók mindössze 9%-a tudta megoldani!! (Természetesen a szövegben szereplő mennyiségek ismertek voltak a diákok körében.)

Carroll szerint több, a matematikai feladatmegoldásra összpontosító vizsgálat világosabban állapíthatná meg a gondolkodási képességeknek a matematikai tudásban és teljesítményben játszott valós szerepét. Egyébként a feladatmegoldás (illetve a szöveges feladatok elmélete) a tanulmánykötet azon kulcsproblémái közé tartozik, melyek összekapcsolják az eltérő nézőpontokból megírt tanulmányokat.

A *kognitív-információelméleti* megközelítés tovább elemzi a fenti problémát. *Richard E. Mayer* kutatási programjában (2. fejezet) a matematikai problémák megértésének fo-

lyamatát vizsgálva arra a következtetésre jutott, hogy „a tanulók iskolai tanulmányaik alapján megfelelő feladat-végrehajtási képességekkel rendelkeznek”, azonban a problémareprezentációs képességeik nem megfelelőek, vagyis „a matematikai problémák megoldásbeli nehézségeinek forrása inkább a problémák reprezentálásában van, mint a megoldási eljárás végrehajtásában.” Ehhez kapcsolódva Talia Ben-Zeev további megfontolandó gondolatokat tár a gyakorló pedagógusok elé a „racionális hibák” („ésszerű hibák”: a tanuló helytelen stratégiát gyárt, és ezt alkalmazva kapja a hibákat – például törtek összeadásánál a számlálókat és a nevezőket külön-külön összeadja) elméletével (3. fejezet). Konkrét feladatok erdején át (melyek a „laikusok” számára is tökéletesen követhetővé teszik a gondolatmenetet) tárgyalja a matematikai gondolkodás induktív, analógias, szemantikus és korrelációs természetét. Számos kutatást említ, melyekben az iskolai tanításról/tanulásról és a tankönyvekről is szó esik. A „racionális hibák” átfogó áttekintésére Ben-Zeev kidolgozta a matematikai gondolkodás racionális hibáinak új taxonómiáját (*REASON = Rational Errors as Sources of Novelty*), melyet az olvasóknak is bemutat – szemléletes ábrával segítve a megismerést. A REASON keretet nyújt ahhoz, hogy a matematikai területek széles skáláján ‘a priori’ lehessen vizsgálni a racionális hibák felbukkanását. Két függelék is kapcsolódik a tanulmányhoz. Ezek az „Új Abakusz” rendszerét és az abban való összeadást ismertetik. „Segédletként” szolgálhat ez a rendszer a tanórán például a számrendszerek oktatásakor, és növeli a gondolkodás rugalmasságát.

Ismert, hogy a matematikai gondolkodásnak (bár maga nem kulturális eredmény) nagy kulturális kötöttségei vannak. A *kognitív-kulturális* nézőpontot tartalmazó gondolati egység három tanulmánya még feltáratlan területekre vezet minket, de a szakirodalom már meglévő problémáit is részletesen vizsgálja (4–6. fejezetek). *Kevin F. Miller* és *David R. Paredes* elének tárja a numerikus szimbólumrendszerek, a számnevezések rendszereinek és a számnevek struktúrájának sokszínűségét. Alapos elemzést kapunk a kínai és észak-amerikai gyerekek

bevonásával készült összehasonlító vizsgálatokról, illetve egy ezekhez igazodva alkotott számítógépes szimulációról (irányított tanulás) is. A felvetődő kérdéseket, az elemzés során megfogalmazott tapasztalatokat és a levont következtetéseket olvasva „akaratlanul” is megfogalmazódik az olvasóban a gondolat, hogy vajon a magyar gyerekek eredményei hogyan illeszkedtek volna e gazdagon illusztrált kutatásba, illetve hogy milyen tapasztalatokat nyerhettünk volna a gyakorlat számára az eredményekből? (Rokonítható e fejezethez *David C. Geary* esszéje is, melyben kelet-ázsiai és amerikai tanulókat vizsgálva szemlélteti a gyerekek kognitív tanulmányi fejlődését, kihangsúlyozva a motiváció szerepét.)

Miller és Paredes véleménye szerint a matematikai szimbólumok elmélete megoldást nyújthat a hagyományos problémákban és távlatot nyit a jövő matematikai fejlődéséhez.

A szimbólumrendszerek (és természetesen a kultúra) vezérfonalára fűzhető fel az 5. fejezet is, melyben *Geoffrey B. Save* és munkatársai szociokulturális megközelítésben részletesen elemzik az egzotikus pápua új-guineai okszapmin törzs gyakorlati számolási szokásait. A későbbiekben a kutatók feltárják az általuk megfogalmazott „gyakorlati célok” fogalmi kereteit, a klinikai interjú („kékcsik-interjú”) kulturális tevékenységként tüntetve fel (ez igen szokatlannak tűnik egy matematikáról és kultúráról szóló esszében...). Megállapítják, hogy a kulturális tevékenységek központi szerepet töltenek be a kognitív fejlődés folyamatában – ez nem is vitatható. Itt engedtesék meg a recenzornak az elfogultság, ugyanis – „a klinikai interjú fonalára átlépve” számomra (mint leendő pedagógus számára) a legnagyobb élményt *Herbert P. Ginsburg* tanulmánya jelentette. A szerző *kognitív-oktatási* nézőpontból folytatott beszélgetést egy hatéves kisgyerekekkel. Beszélgetésük közvetlensége, szokásostól eltérő jellege és a gyerek (minden tekintetben „átlagos” diákról van szó) érzékenysége különleges fényt vet az interjúra. *Ginsburg* szerint (és ezzel tökéletesen egyetérthetünk) a „matematika tanterv középpontjában nem

a matematika kellene, hogy álljon (fix tudást jelentve), hanem a matematikáról való gondolkodás és az önelemzés”. (Elég a magyarországi vizsgálatokra gondolnunk: a magyar gyerekek igen jól „mozognak” a rendszerekben, a begyakorolt sémákat jól alkalmazzák, viszont a rendszer, a modell „létrehozása” terén rengeteg náluk a probléma. A szerző éleslátása, illetve találó megjegyzései rávilágítanak arra, hogy a gyakorlatban (a tanítási órán) hogyan kellene a tanár–diák kapcsolatnak működnie és, hogy mit kell elkerülni. Megjegyzéseivel a matematikaoktatás hagyományos megközelítéseit bírálja. Őszinte megjegyzéseit mindenkinek átvételre lehet ajánlani egy sikeresebb, gyermekközpontú, önálló matematikai gondolkodás tanításához. A következő fejezet (8.) középpontjában is a tanulók matematikai gondolkodásának fejlesztése áll. *John D. Bransford* és kutatócsoportjának tagjai a középiskolai tanulók matematikai gondolkodását tanulmányozták. Esetükben is a szöveges feladatok megoldása a kulcsprobléma, hasonlóan a gyűjtemény más írásaihoz.

A kötetet a *matematikai megközelítések* teszik teljessé. Újabb kérdések rajzolnak fel benne újabb kutatási irányokat. (Mit jelent a matematika az egyénnek? Honnan ered az egyén matematikai gondolkodásának természete? stb.) a matematikai gondolkodás aspektusaként színre lép az elegancia és az önbizalom, míg a kötetet átszövő motívumok közül a struktúra, a reprezentáció és az analógia bukkan fel. Érdekes, hogy a könyv szerzői közül éppen egy matematikus (*Charles Rickart*) helyezi a legnagyobb hangsúlyt a gondolkodás flexibilitására (*Tommy Dreyfus* és *Theodora Fasenberg* tanulmányukban flexibilitás-növelő ún. „tányéralátét-problémákat” is közölnek. Ízeletül: „Építsünk hat fogpiszkálóval négy egyenlő oldalú háromszöget!”) A szerkesztő *Sternberg* szerint „a matematikai kreativitás a legfontosabb oka annak is, hogy a matematikai gondolkodás tudományággá fejlődjön”.

A tartalmas gyűjteményt *Sternberg* következtetései zárják – az előszóval együtt szinte „keretes szerkezetűvé” alakítva a könyvet. Az olvasó számára addigra már világos-

sá válhatott, hogy nincs egyetértés abban, hogy mi is a matematikai gondolkodás (azaz a bevezetésben kitűzött cél – egyelőre? – nem érhető el). Azonban egyértelmű az is, hogy az egyes elméleteknek számos közös vonása van (bár „igen nehéz általános vonásokat találni, amelyek áthatják az összes eltérő matematikai gondolkodásfajtat”). A szerkesztő szerint a kötethez hasonló munkáknak a jövőben a matematika más-más megközelítése közötti különbségek megértésére kellene összpontosítania.

A tanulmánykötet fontos szerepet tölthet be Magyarországon is, hisz a rengeteg különböző nézőpont, a számos kutatás (kísérlet, vizsgálat) és a sok megfogalmazott tapasztalat nálunk is értő követőkre található. Az egyes fejezetekben fellelhető módszerek gyakorlati útmutatásokkal is szolgálnak a pe-

dagógusoknak. Jól ötvöződik a könyvben az „elmélet” és a „gyakorlat” – valóban mindenki megtalálhatja benne az őt leginkább érdeklő részt. Az áttekinthető ábrák, grafikonok, a táblázatokba foglalt adatok még érdekesebbé teszik a művet.

A könyvet Dobi János fordította magyarra. Feladata nem volt könnyű, hiszen számos, magyarul nem használt szakkifejezés átültetését kellett megoldania.

A kötet megjelenési formája hűen illeszkedik tartalmához: a borító és a szerkesztés is igényes munka.

*A matematikai gondolkodás természete.* Szerkesztette: STERNBERG, ROBERT J.–BEN-ZEEV, TALIA. Vince Kiadó Kft., Bp. 1998, 317 old.

*Molnár László*

## Az újraolvasás lehetőségei és az irodalmi kánonok

Már *Kosztolányi Dezső* is „úgy gondolta, hogy nincsenek elévülhetetlen értékek, szükségszerű, hogy egyik nemzedék sárba rántsa azt, amit az előző a magasba emelt, és nem lehet megjósolni, vajon véglegesnek bizonyul-e majd egy leértékelés, avagy nem” – idézem *Szegedy-Maszáék Mihály* hivatkozását az *Irodalmi kánonok* című legfrissebb tanulmánykötetéből. Maga a szerző sem tartja másként: „Kánont csakis az értékörzés védekező távlatából lehet kijelölni” – írja a könyv *Utóhangjában*. *Szegedy-Maszáék Mihály* neve már régen fogalomná vált a ma-

gyar irodalomtudomány berkeiben, hiszen több monográfia, tankönyv és számos tanulmánykötet írója, szerkesztője. A magyar és az angol romantika irodalmának szakértője, és elévülhetetlen érdemei (azaz interpretációi) vannak a modern és a posztmodern magyar irodalom vizsgálatában és népszerűsítésében is. Elméleti és tanári munkássága alapvetően határozza meg az utóbbi évtizedek irodalmi gondolkodását. Ezért sem meglepő, hogy ez a sokadik tanulmánykötete elsősorban olyan átfogó problémákat tárgyal, mint az irodalmi kánonok viszo-