

## Problémamegoldás és probléma-alapú tanítás

*Az EARLI padovai konferenciáján mintegy ötven, problémamegoldással kapcsolatos prezentációt láthattunk, illetve hallhattunk. A korábbi évek hasonló tematikájú előadásaihoz képest a problémamegoldással kapcsolatos kutatási anyagok között egyre nagyobb számban jelennek meg a problémamegoldó képesség fejlesztésére vonatkozó probléma-alapú tanítási módszerrel (problem-based learning – PBL) foglalkozó projektek. Átalakultak és megváltoztak a problémamegoldó képesség fejlettségének vizsgálatára alkalmas mérőeszközök és a mérések filozófiája is.*

A problémamegoldó gondolkodás vizsgálatának, illetve a tudás új helyzetekben való alkalmazásának, a tudástranszfernek kutatási változásait nem részletezzük, mert számos tanulmányban olvashatóak (például Molnár, 2001, 2002a, 2002b), azonban a fejlesztésre vonatkozó módszerekkel kevés magyar nyelvű anyagban találkozhatunk. Ezért mielőtt áttekintenénk, milyen oldalról vizsgálják, és hogyan közelítik meg az EARLI-konferencián részt vett kutatók a problémamegoldó képesség fejlesztésére alkalmas PBL módszerét, röviden nézzük meg, mit is jelent a PBL.

A PBL egy tanítási módszer – bár bizonyos kutatók szerint (Walton – Matthews, 1989. idézi Newman, 2003) inkább általános oktatási stratégia –, ahol a diákok kis csoportban (5–12 fő) dolgozva próbálnak megérteni, megoldani és megmagyarázni valós életből vett autentikus (real-life, authentic) problémákat. Munkájukat egy tutor segíti, akinek feladata a beszélgetések ösztönzése. A munkaformából adódóan a PBL segíti a diákok önszabályozó tanulásának kialakítását, valamint olyan kompetenciák fejlődését, amelyek a hagyományos oktatás során háttérben maradnak (például: csoportmunka, együttműködés, magyarázóképeség). Ezen túl a PBL javítja a változásokhoz való alkalmazkodóképességet, az ismeretlen helyzetekben történő problémamegoldó képességet, illetve a meghozott döntések érvekkel alátámasztott indoklását, fejlesztőleg hat a kritikai és a kreatív gondolkodási képesség fejlődésére, valamint más elgondolásának, nézetének elfogadási, illetve értékelési képességére – empátiás képességre. A PBL módszer hatására a diákok egyetemesebb és egészségesebb megközelítéseket alkalmaznak, javul a csoporton belüli együttműködő képesség, valamint a közös munka során a diákok megismerkednek saját erősségükkel és gyengeségükkel, aminek következtében javul önszabályozó tanulásuk is. Látható, hogy egészen kiterjedt azon területek köre, amelyekre a módszer fejlesztőleg hat.

Ennek következtében az eredetileg Barrows és Tamblyn (1980) (idézi Arts, Gijsselaers és Segers, 2002) által kifejlesztett módszert a világ minden táján alkalmazzák, számos változata létezik. Abban különbözik a többi probléma-központú oktatási módszertől, hogy a diákok a probléma megoldásához szükséges információk megtanulása előtt ismerkednek meg a problémával és nem az elsajátított tudás gyakorlása céljából kell különböző életszerű problémákat megoldaniuk. A tanulási folyamat a probléma előzetes elemzésével kezdődik, amikor a tanulók meglévő tudásuk alapján ötleteket gyűjtenek (brainstorming) a probléma potenciális értelmezési lehetőségeire, illetve a megoldási módokra. Ezután következik a tanulási cél megfogalmazása, információgyűjtés, az infor-

mációk elemzése, a megoldáshoz szükséges információk kiválogatása, szintetizálása, a megoldás megalkotása és megfogalmazása, érvekkel alátámasztása. Az információgyűjtésen kívül mindezt a csoport tagjai közösen végzik, aminek következtében több, a hatékony csoportos munkához elengedhetetlen képességük, készségük fejlődik.

Miután nem egyformán hatékonyak a PBL módszer különböző változatai, elkezdtek kutatni a PBL kulcsfontosságú elemeit. *Gijsselaers és Schmidt* (1990) (idézi *Arts, Gijsselaers és Segers*, 2002) azonosították a PBL módszer kognitív és motivációs kimenetének kulcsváltozóit. Három bemenő – a kimenet szempontjából meghatározó – változót azonosítottak:

- a PBL-probléma minősége;
- a tanulók személyiségvonásai;
- a tutor képességei.

Modelljünkben a probléma leírásának módja és a problémamegoldás során lezajló interakció a tanulók viselkedésének és a tanulási kimenetnek meghatározó faktorai. Későbbi kutatások is alátámasztják, hogy a PBL-probléma minősége meghatározó a tanulók önálló tanulási mennyiségének és motivációjának szempontjából. A PBL módszerek különböző változatainak összehasonlításakor általában figyelembe vett három dimenzió: a feladat szintje (the task dimension), a társadalmi szint (the social dimension), az eljárás dimenziója (the procedural dimension). (*Arts, Gijsselaers és Segers*, 2003)

A probléma dimenziójának síkján maradvá a számítástechnika kitágítja a lehetőségeket, és módot ad a rosszul definiált, autentikus anyagok multimédiás prezentálására is, ami által a hagyományos PBL módszer mellett megjelenhetett az e-PBL, azaz a számítógépes tanulási környezetben alkalmazott PBL. Erről néhány előadásban DPBL-ként hallhattuk.

A következőkben összegezzük, témánként és prezentációtípusonként röviden ismertetjük a konferencián bemutatott problémamegoldással, illetve a probléma-alapú tanítási módszerrel foglalkozó kutatásokat. A tanulmány alapjául a konferencia-handoutok, az előadások kéziratjai, illetve a konferencia Abstract kötete (*Mason és mtsai*, 2003) szolgált.

### Problémamegoldás

Az utóbbi években sokat változtak a problémamegoldó képesség mérésére szolgáló mérőeszközök, tesztek, feladatlapok, illetve a fejlesztésére vonatkozó programok. Míg korábban az iskolai feladatokhoz hasonló problémák megoldása során nyújtott teljesítményre voltak kíváncsiak a kutatók, addig ma az életszerű helyzeteket szimuláló, rosszul definiált, szemantikailag szegény, kevésbé átlátható problémák kerültek előtérbe, amelyeknek a megoldásához nem elegendő az iskolában elsajátított tudás automatikus, begyakorolt használata. A mérések és fejlesztések során is egyre nagyobb szerepet kap az informatika és a számítógép adta multimédiás környezet.

A mindennapi kontextusba ágyazott problémák és a probléma-alapú tanítás előtérbe kerülésétől azt várták a kutatók, hogy pozitív hatása lesz mind az oktatásra, mind a tanulásra nézve. *Mien Segers* (University of Maastricht, Hollandia) egy szimpózium keretében a problémamegoldó képességek mérésének tanulásra, illetve tanításra gyakorolt hatásával foglalkozott. *Segers* diákokkal és tanárokkal értékelte e módszert. Az interjúk során mindkét fél hangsúlyozta, hogy nem elegendő megváltoztatni a tanítási módszert, az új tanulási stílus sikeres kialakításában központi szerepet játszik a megfelelő tanulási környezet kialakítása is.

A megfelelő tanulási környezet kialakításán dolgoztak *Anu Kajamines* és munkatársai (University of Turku, Finnország) is, amikor gyenge képességű diákoknak fejlesztettek ki motiváló módszereket. Olyan tanulási környezetet kerestek, amely minél jobban elfelejteti a diákokkal, hogy hol vannak, és hogy nekik tanulni kellene. Végül a számítógépes kalandjáték mellett döntöttek, s a játék során matematikai ismereteket igénylő prob-

lémákat oldattak meg a diákokkal. Tapasztalataik alapján a játék feloldotta a diákok szorongását, aminek következtében jobban tudtak figyelni a feladatok megoldására. A 16 órás fejlesztő tréning után a diákok szignifikánsan jobb eredményt értek el a matematikai problémák megoldásában.

A tanulási környezet hatását vizsgálta *Tajjka Hidetsugu* (Aichi University of Education, Japán) is, amikor összehasonlította a japán és amerikai gyerekek matematikai problémamegoldó képességét. A kognitív és kulturális faktorok számolókészségre gyakorolt hatását vizsgáló kutatás eredményei azt mutatják, hogy a japán gyerekek általában többet tudnak matematikából, mint amerikai társaik, de az azonos tudásszintű diákok közül az amerikaiak sikeresebben oldják meg a matematikai természetű problémákat, mint japán kortársaik.

A problémamegoldást befolyásoló faktorok közül egy ritkán vizsgált területtel foglalkozott közös szimpózium keretében két kutató. Mindketten a problémamegoldás során

*Az utóbbi években sokat változtak a problémamegoldó képesség mérésére szolgáló mérőeszközök, tesztek, feladatlapok, illetve a fejlesztésére vonatkozó programok. Míg korábban az iskolai feladatokhoz hasonló problémák megoldása során nyújtott teljesítményre voltak kíváncsiak a kutatók, addig ma az életszerű helyzeteket szimuláló, rosszul definiált, szemantika-ílag szegény, kevésbé átlátható problémák kerültek előtérbe, amelyeknek a megoldásához nem elegendő az iskolában elsajátított tudás automatikus, begyakorolt használata. A mérések és fejlesztések során is egyre nagyobb szerepet kap az informatika és a számítógép adta multimédiás környezet.*

használt jelölési módokat figyelték meg. *Mathieu Charrier* és munkatársai (Angers University, Franciaország) a különböző problémamegoldó kontextusban spontán, illetve explicit, tudományos jelölési módokat rögzítette, *Christine Gaux* (Angers University, Franciaország) kutatási célja pedig 6–9 évesek körében, szintén problémamegoldó kontextusban a jelölések mint kognitív eszközök szerepének a megfigyelése volt.

A szimpóziumokhoz képest kicsit eltérő volt a külön előadással jelentkezettek bemutatója, mert náluk nem volt külön értékelő, hanem a közönség vagy az adott szekcióban előadó többi előadótárs tett fel kérdéseket az adott kutatásra nézve.

A matematikai teljesítmények vizsgálatának új módszereivel foglalkozó szekcióban *Jerome Focant* és *Jacques Grégoire* (University of Löven, Belgium) matematikai problémák megoldása során 10 éves diákok kognitív önszabályozó stratégiáit vizsgálta. Eredményeik alátámasztják a diákok önszabályozó stratégiái és problémamegoldó teljesítményei közötti meghatározó kapcsolat hipotézisét.

„A tudás alkalmazása és problémamegoldás” főcímmel összefogott előadások között *Molnár Gyöngyvér* (Szegedi Tudományegyetem, Magyarország) analóg feladatok segítségével 9–17 évesek komplex problémamegoldó képességét és iskolai tudását hasonlította össze. Eredményei az ismeretek kontextushoz kötöttségére utalnak, illetve az olvasás és induktív gondolkodás problémamegoldásban betöltött szerepét hangsúlyozzák. Kutatási eredményei magyarul is olvashatóak. (*Molnár*, 2003) *Annalisa Setti* és *Nicoletta Caramelli* (University of Bologna, Olaszország) 7 és 9 évesek problémamegoldó képességének gyakorlati és gátló tényezőit vizsgálta. *Tiina Soini* (University of Helsinki, Finnország) a tanulási transzfer segítésének lehetőségeit kereste kutatása során.

„A matematikai természetű problémák megoldásának vizsgálata” címmel összefogott három előadás közül *Irina Bershadsky* és munkatársa (Technion Israel Institute of Technology, Izrael) téreometriai problémák megoldása közben figyelt meg tanulókat. Összehasonlította a kérésre „mi van, ha nem” stratégiát követőket a „hagyományos” probléma-

megoldókkal. *Csikos Csaba* (Szegedi Tudományegyetem, Magyarország) 10–11 éves magyar diákokkal oldatta meg *Verschaffel, De Corte és Lasure* 20 „problémás” matematikai szöveges feladatát, amelyek valójában 10 különböző problémát rejtettek magukban, mert a maradék 10 a korábbiak strukturálisan analóg, azonos megoldási módot kívánó „párja”. Eredményeit összevetve a nemzetközi eredményekkel nem talált szignifikáns különbséget. Kutatási eredményei magyarul is olvashatóak. (*Csikos*, 2003) Azonos, illetve különböző feszíni és mélystruktúrájú szöveges feladatok megoldottságát hasonlította össze *Katharina Scheiter* és munkatársa (University of Tübingen, Németország) is, problémáikat kizárólag az algebra világából vették.

*Hans G. K. Hummel* és munkatársai (Open University, Hollandia) komplex problémamegoldással és a séma-alapú (schema-based) transzferrel foglalkoztak előadásukban. Kutatási céljuk komplex tanulási környezetben a teljesítmény javítása, a probléma-séma megalkotási képességének fejlesztése, illetve az önértékelés, monitorizálás javítása. *Sami Nurmi* (University of Turku, Finnország) és munkatársa komplex, dinamikus, real-time szimulációs feladatokkal javítanák a gazdasági oktatást, hogy a végzős közgazdászok képesek legyenek a gazdasági élet rosszul definiált problémáit megoldani. A kis csoportos, virtuális piacon zajló real-time játékok segítségével a diákok a közgazdasági tananyagot autentikus kontextusban használnák.

A *CIT Presentation* keretében bemutatott előadások közül egy foglalkozott problémamegoldással. *Esther Kapa* (Talpiot College, Israel) 13–14 éves diákok metakognitív stratégiáit vizsgálta különböző mennyiségű metakognitív stratégiát igénylő számítógéppel segített problémamegoldás közben. Vizsgálatában a diákokat véletlenszerűen négy csoportra osztotta, mindegyik csoportnak különböző mennyiségű metakognitív stratégiát kellett alkalmaznia a probléma megoldása közben. A diákok szignifikánsan jobban teljesítettek abban a tanulási környezetben, ahol a problémamegoldás minden fázisában szükséges volt metakognitív stratégia alkalmazása.

Az előadásokhoz képest más műfajt képviseltek a poszterek, amelyek között szintén néhány érdekes munkával találkozhattunk. A poszter műfajából adódóan lehetőségünk volt személyesen is elbeszélgetni a kutatás vezetőivel. A tanulás és tanítás szekcióban a képek problémamegoldásban betöltött szerepéről készített *Christine Amisailidou* és *Julian Williams* (University of Manchester, Anglia) egy posztert. Eredményeik hangsúlyozzák az információk helyes képi megjelenítésének problémamegoldásban betöltött szerepét. *Johanna Neubrand* (University of Löneburg, Németország) a tanítás kultúra-függőségét emelte ki poszterén. Munkája során angliai, japán és német matematikaórákat hasonlított össze (a TIMSS videó alapján) a problémamegoldás matematikaórán betöltött szerepének szempontjából.

*Zvia Fund* (Bar-Ilan University, Izrael) poszterén egy problémamegoldást számítógépes környezetben vizsgáló (*computerised science problem solving*) felmérés eredményéről számol be, hasonlóan, mint *Manoli Pifarré* (Lleida University, Spanyolország), aki komputerrel segített, illetve komputer nélküli környezetben történő problémamegoldást hasonlított össze. Eredményei szerint a számítógép használata pozitívan befolyásolta a diákok teljesítményét és tanulási folyamatát. A kognitív és a metakognitív stratégiáik is hatékonyabbak voltak azoknak a diákoknak, akik a probléma megoldása során használták számítógépet.

## PBL

A PBL módszer mint új pedagógiai módszer alkalmazásának tanulásra, illetve motivációra gyakorolt hatásaival, feltételeivel hét szimpózium keretében is foglalkoztak az előadók. A felsőoktatásban való alkalmazásáról, illetve alkalmazásával három szimpóziumban tartottak előadásokat.

Mivel a különböző felsőoktatási intézményekben számos újjáépítéssel próbálnak javítani az oktatás minőségén, de ezek tanulásra, illetve a tanulók motivációjára gyakorolt hatásáról keveset lehet hallani, ezért érdekes az egyik szimpózium három előadása, ami európai és kanadai egyetemeken végzett felmérések eredményeit mutatja be. Az előadások különösképpen a PBL hatására és a módszer alkalmazásának következtében kialakult új kompetenciákra fókuszáltak. *Anette Kolmos* (Aalborg University, Dánia) „Új kompetenciák a PBL mérnöki tananyagban” című előadásában beszámol egy felmérésről, aminek keretében első éves mérnökhallgatókat kért arra, hogy értékeljék csoportjuk munkáját. Az eredmények azt mutatták, hogy a diákok a PBL módszer hatására kialakult új kompetenciáknak köszönhetően magasabb szinten, szisztematikusabban és átfogóbban képesek értékelni munkájukat. *Benoid Galand*, *Kathleen Bentein*, *Etienne Bourgeois* és *Marianne Frenay* (Catholic University of Leuven, Belgium) a PBL tanulók motivációjára és önszabályozó tanulására gyakorolt pozitív hatását bizonyította kutatásában. *Denis Bédard* (University of Sherbrooke, Kanada) orvostanhallgatók körében végzett felmérése során azt vizsgálta, hogy a PBL milyen hatással van a diákok tanulási eredményeire, módszereire, illetve motivációjára.

Az egyetemi tanulási-tanítási környezet minőségére, tanulást segítő szerepére fókuszáló szimpózium keretében *Jan Vermunt* (Leiden University, Hollandia) és *Han Dahlmans* (University of Maastricht, Hollandia) az önszabályozó tanulás, valamint a „kikényszerített” önszabályozás (forced self-direction) PBL-beli szerepére hívták fel a figyelmet, ami eredményeik szerint javítja a tanulás minőségét.

A diákok pedagógiai tudásával – tanulásról, illetve tanításról alkotott ismereteivel – foglalkozó szimpózium keretében *Rosalind Murray-Harvey* és munkatársai (Flinders University, Ausztrália) hagyományos és PBL-re szakosodott tanár szakos hallgatókat kérdezett arról, hogy mi segíti őket a tanulásban és a megértésben.

*Pieter Jelle Beers* és munkatársai (Open University, Hollandia) az együttműködő problémamegoldás keretében arra keresték a választ, hogy az egyén tudása hogyan „hozható be” a csoportba, hogyan válik a csoport tudásává, illetve a csoportos beszélgetések folyamán hogyan lesz a probléma megoldásának része.

A PBL oktatási módszer hatékonyságának egy újabb, eddig nem érintett területe a matematikai problémamegoldó eljárások megértésének segítése, ami előfeltétele az adott matematikai eljárás későbbi alkalmazhatóságának, más kontextusba illesztésének. A kutatások azt mutatják, hogy ezen a területen is igen hatékony a PBL oktatási módszer. Két szimpózium is foglalkozott – a matematikai eljárások megértésének elősegítése céljából – a példa-alapú (example-based), illetve a probléma-alapú (problem-based) oktatás megtervezésével, esetleg azok kombinálásából adódó módszer alkalmazásával. *Peter Gerjets* és munkatársai (University of Tübingen, Németország) kidolgozott példákkal, a problémák megoldási sémájának megtanításával tennék hatékonyabbá a matematikaoktatást. A problémák alapsémáját alapul véve különböző problémakategóriákat dolgoztak ki, ahol egy kategóriába az azonos megoldási módot kívánó problémákat tették. E módszer velejárója azonban, hogy az egyik kategóriába sem tartozó problémák megoldásakor nehézségekbe ütköznek a diákok, hiszen ezekhez nem tanultak semmilyen sémát. Ennek kiküszöbölésére összehasonlították a séma-alapú és a megértés-alapú példákkal történő tanulás hatékonyságát. Eredményeik azt mutatják, hogy a diákok mind az izomorf, mind az új problémákon jobban teljesítettek a megértés-alapú példaadás után. *Cornelia S. Grosse* és *Alexander Renkl* (University of Freiburg, Németország) kutatásukban a példa-alapú oktatás egy új tulajdonságát vezette be, a többszörös megoldás módszerét (multiple solution methods). Ez a módszer elősegíti a különböző megoldási eljárások előnyének és hátrányának felfedezését, ha másképpen nem, akkor olyan úton, hogy explicit feladatként kapják a diákok az alkalmazott módszerek összehasonlítását. Eredményeik szerint ez az oktatási módszer különösképpen a gyengébbeknek, a kevés előzetes tudással rendelkező

diákoknál volt hatásos. *Katharina Schneider* és munkatársai (University of Tübingen, Németország) interaktív animációval segítené a megoldási módszer megértését. Állításuk szerint ez a módszer többek között alkalmas elvont problémamegoldási módszerek ábrázolására is. *Robin Stark* és munkatársai, illetve *Robert Atkinson* és *Mary Margaret Marrill* (Arizona State University, USA) a példákat és problémákat is tartalmazó számítógépes tanulási környezet kialakításán dolgozik. *David Trumppower* (University of Mexico, USA), valamint *Norma M. Chang* és munkatársai (Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA) irányelveket fogalmaztak meg arról, hogy problémamegoldó tanulási környezetben hogyan lehetne a megérést segíteni. *David Trumppower* többlépcsős matematikai problémákat oldatott meg diákokkal. Az egyik csoportnak ismeretlen változókkal (nonspecific goals – NG), a másik csoportnak egy adott változóval kellett megoldani az adott problémát (specific goals – SG). Elmélete szerint az előbbieket inkább azokra a műveletekre koncentráltak, amelyek szükségesek a célhoz vezető következő állapot eléréséhez, míg a második csoport tagjainak figyelme az adott és a célállapot közötti különbségre irányult. Ennek megfelelően az SG problémák csak abban az esetben ösztönzik az átmenetet az új kontextusba, ha a problémamegoldók figyelmét át lehet irányítani a helyi relációkra.

A 'Tanulók és tanárok tanulása PBL környezetben' címet viselő szimpózium már számítógépes tanulási környezetben foglalkozik a PBL módszerrel, illetve a PBL-ben részt vevőkkel értékelteti a módszer hatékonyságát. Az előadások központi eleme, hogy PBL környezetben hogyan lehet a tanulók és a tanárok ösztönzésére használni a konstruktivisták elméleteket. *Helge Stromso* és *Kirsten Hofgaard Lycke* (University of Oslo, Norvégia) egyik közös kutatásában a face-to-face PBL környezet és a komputer alapú PBL (DPBL) módszer hatékonyságát hasonlítja össze. Elemzésük eredménye azt mutatta, hogy nem helyettesíthető egyik módszer a másikkal, mert bár a válaszok eloszlása egyenletesebb volt számítógépes környezetben, de a diákok magyarázatai hagyományos PBL környezetben helyesebbek voltak. Másik bemutatott kutatásuk a tutor szerepét vizsgálta. Mennyi és milyen szerepet tölt be a tutor a hagyományos PBL órákon, illetve a DPBL-ben? *Astrid Visschers-Pleijers* (University of Maastricht, Hollandia) kutatásának célja egy, az eddigieknél könnyebben kezelhető és rövidebb kérdőív kidolgozása, aminek segítségével többet tudhatunk meg a PBL tanulás során történő interakcióról. *Juha Nieminen*, *Pekka Sauri* (University of Helsinki, Finnország) és *Kirsty Lonka* (Karolinka Institut, Stockholm, Svédország) közös munkájuk során kidolgoztak egy kérdőívet, ami a PBL kulcsfontosságú elemeinek, a csoportműködésnek és a csoportműködés – iskolai teljesítmény kapcsolatának mérésére alkalmas. Végül *Dineke Tigelaar* és munkacsoportja (University of Maastricht, Hollandia) kidolgozott egy tanár-ösztönző prototípust. Szakértőket kérdezett meg arról, hogy a kidolgozott prototípus alkalmas-e a tanárok tanulásának ösztönzésére, illetve a tanárok szummatív értékelésére.

'Multimédiás környezetben történő problémamegoldás' címmel fogták össze a konferencia szervezői a következő négy előadást. *Saskia Brand-Gruwel* és munkatársai (Open University, Hollandia) szerint a PBL módszer során használt komplex kognitív képességet (információk azonosítása, rendszerezése, a releváns információ kiválasztása, a több forrásból származó információk egyesítése) tanítani kell. Kutatócsoportja kezdőket és szakértőket figyelt meg problémamegoldás közben. Eredményeik azt mutatták, hogy a szakértő problémamegoldók több időt töltenek a probléma meghatározásával, az információk feldolgozásával és bemutatásával, mint a kezdő problémamegoldók. A *Rob J. Nadolski* és munkatársai (Open University, Hollandia) által kifejlesztett módszer segíti a kezdő problémamegoldókat abban, hogy képesek legyenek komplex problémákat is megoldani. E módszer a fejlesztő tanulás fázisában a diákokkal nem egy lépésben oldotta meg problémákat, hanem a problémamegoldás folyamatát sok apró lépésre osztva. *Parnafes Orit* (University of California, USA) kutatásában azt vizsgálta, hogy a többszö-

rös reprezentáció mennyiben segíti elő a probléma megoldásának folyamatát, *Peter Reiman* (University of Sydney, Ausztrália) és munkatársa számítógéppel segített PBL módszeres csoportos együttműködő tanulás során figyelte meg a csoportok probléma-megoldó stratégiáját a problémamegoldás különböző fázisaiban, valamint a kimenet szempontjából a csoportok viselkedését.

A nagyobb, közös előadások között (Keynote Addresses) *Arie C. Nieuwenhuijzen Kruseman* (University of Maastricht, Hollandia) 'Újítások a PBL-ben vezetői nézőpontból' című előadásában foglalkozott a PBL módszerrel. Kiemelte, hogy a PBL egyik kulcsfontosságú eleme az előzetes tudás aktiválása, illetve azt, hogy a PBL tanulási környezete egy kontextus-függő, együttműködő és aktív tanulási környezet, ahol a tanítás középpontjában nem a tanár, hanem a tanuló áll. Hangsúlyozta, hogy a tanuló-központú tanítási módszerek közül a PBL csak egy, de nem az egyedüli módszer, vehetjük példaként az IKT-t (Információs és Kommunikációs Technika) is.

Végül négy rövid előadást hallhattunk a PBL különböző környezetben való hatékonyságáról. *Mark Newman* és munkatársai (Middlesex University, Anglia) ápolónők oktatása során hasonlította össze a PBL és a hagyományos oktatási módszer hatékonyságát. Eredményeik alapján nem mutatható ki a PBL oktatási módszer előnye, sőt néhány esetben még rosszabbul is teljesítettek a PBL módszer szerint tanulók, mint a hagyományos

*A kognitív és kulturális faktorok számolókészségre gyakorolt hatását vizsgáló kutatás eredményei azt mutatják, hogy a japán gyerekek általában többet tudnak matematikából, mint amerikai társaik, de az azonos tudásszintű diákok közül az amerikaiak sikeresebben oldják meg a matematikai természetű problémákat, mint japán kortársaik.*

módszert követők. Egy másik előadás, szintén *Mark Newman* előadásában, a PBL hatékonyságát megfigyelő kutatást elevenített fel és értékelt. Bevezetője szerint azért volt szükség erre, mert a világ minden táján használják a PBL módszert, de mindenki más tanulási környezetben, más diákokkal és más műveletekkel. Az áttekintett kutatások nagyobb része a PBL fejlesztő hatását bizonyította. Hasonlóan, mint *Giovanni De Virgilio* és munkatársa (National Institute of Health, Róma, Olaszország), akiknek kutatási eredményei szerint hatékony a PBL alkalmazása. *David Gijbels* és munkatársai (University of

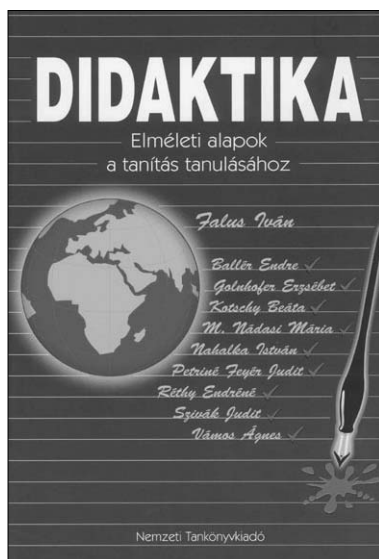
Maastricht, Hollandia) kutatásukban arra keresték a választ, hogy minden területen – nemcsak a problémamegoldó képesség fejlődésében, hanem pl. a tudás elsajátításában is – kimutatható-e a PBL pozitív hatása. Amikor a PBL hatékonyságának vizsgálatát nem a problémamegoldásra (itt egyértelmű a fejlesztő hatás), hanem csak a fogalmi megértés síkjára korlátozták, akkor nemhogy pozitív, de negatív hatása volt e módszernek.

A tanárok szerepét és nézőpontját alapvetően átalakító módszer remélhetőleg hazánkban is megjelenik, és fejleszteni fogja egyebek mellett a diákok problémamegoldó képességét, a hatékony csoportos együttműködéshez szükséges képességeket, készségeket. Természetesen hatékonyságának előfeltétele a megfelelő tanulási környezet megteremtése, s ebbe bizony az is beletartozik, hogy a tanárok ne kényszerüljenek harminc fős osztályokban tanítani.

## Irodalom

- Arts, J. A. R. – Gijsselaers, W. H. – Segers, M. S. R. (2002): Cognitive effects of an authentic computer-supported, problem-based learning environment. *Instructional Science*, 30. 465–495.
- Arts, J. A. R. – Gijsselaers, W. H. – Segers, M. S. R. (2003): *On the Measurement of Outcomes of Educational Innovations: Different ways of Measuring Expertise Effects of an Authentic, Computer Supported, and Problem-based Course*. Kézirat.

- Csíkós Csaba (2003): Egy hazai matematikai felmérés eredményei nemzetközi összehasonlításban. *Iskolakultúra*, 8. 20–27.
- Mason, L. és munkatársai (2003): *10th European Conference for Research on Learning and Instruction. Improving Learning, Fostering the Will to Learn. Abstracts*. Padova.
- Molnár Gyöngyvér (2001): Az életszerű feladat-helyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 3. 347–373.
- Molnár Gyöngyvér (2002a): A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, 2. 65–75.
- Molnár Gyöngyvér (2002b): Komplex problémamegoldás vizsgálata 9–17 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, 2. 231–264.
- Molnár Gyöngyvér (2003): A komplex problémamegoldó képesség fejlettségét befolyásoló tényezők. *Magyar Pedagógia*, 1. 81–103.
- Newman, M. (2003): A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning. *Itsn, Medicine, Dentistry and Veterinary medicine. Special Report 2*.



A Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. könyveiből