

# Az iskolai sikerességet befolyásoló kognitív és affektív tényezők értékelése

*Szerkesztette:  
Molnár Gyöngyvér és Korom Erzsébet*

*Nemzedékek tudása*

**Az iskolai sikerességet befolyásoló kognitív és affektív tényezők  
értékelése**



**AZ ISKOLAI SIKERESSÉGET BEFOLYÁSOLÓ KOGNITÍV ÉS  
AFFEKTÍV TÉNYEZŐK ÉRTÉKELÉSE**

*Tanulmányok Csapó Benő tiszteletére*

Konferencia  
Szeged, 2013. március 9.

SZERKESZTETTE:

Molnár Gyöngyvér és Korom Erzsébet

Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt.  
Budapest

Diagnosztikus mérések fejlesztése  
Projekt azonosító: TÁMOP 3.1.9-11/1-2012-0001



A projekt az Európai Unió támogatásával,  
az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósult meg.

*Szerzők:*

B. Németh Mária, Csíkos Csaba, D. Molnár Éva, Habók Anita, Józsa Krisztián,  
Kárpáti Andrea, Kinyó László, Korom Erzsébet, Molnár Gyöngyvér,  
Nagy József, Nagy Lászlóné, Tóth Edit, Vidákovich Tibor, Zsolnai Anikó

*A kötet fejezeteit lektorálta:*

Falus Iván, Gaul Emil, Golnhofer Erzsébet, Réthy Endréné, Tóth Zoltán

*Olvasószerkesztő:* Kasik László

ISBN 978-963-19-7494-2

© B. Németh Mária, Csíkos Csaba, D. Molnár Éva, Habók Anita, Józsa Krisztián,  
Kárpáti Andrea, Kinyó László, Korom Erzsébet, Molnár Gyöngyvér,  
Nagy József, Nagy Lászlóné, Tóth Edit, Vidákovich Tibor, Zsolnai Anikó,  
Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt., Budapest

Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó Zrt.  
a Sanoma company

www.ntk.hu • Vevőszolgálat: info@ntk.hu • Telefon: 06-80-200-788

A kiadásért felel: Kiss János Tamás vezérigazgató  
Raktári szám: 60169/SZTE • Műszaki igazgató: Babicsné Vasvári Etelka  
Felelős szerkesztő: Molnár Gyöngyvér • Műszaki szerkesztő: Börcsökné Soós Edit  
Terjedelem: 15,57 (A/5) ív  
2013

## TARTALOM

Bevezető ( <i>Molnár Gyöngyvér és Korom Erzsébet</i> ) .....	7
<i>B. Németh Mária</i> : A természettudományos tudás változása 1999 és 2010 között a 7. évfolyamon .....	11
<i>Csíkos Csaba</i> : A fejben számolás stratégiáinak vizsgálata háromjegyű számok összeadásával negyedik osztályos tanulók körében .....	31
<i>D. Molnár Éva</i> : Az önszabályozott tanulás szerepe daganatos betegségből gyógyult gyerekek iskolai reintegrációjában .....	47
<i>Habók Anita</i> : A fogalmi térképek alkalmazásának lehetőségei kollaboratív tanulási környezetben .....	65
<i>Józsa Krisztián</i> : Az elsajátítási motiváció életkori változása egy longitudinális vizsgálat tükrében .....	85
<i>Kárpáti Andrea</i> : „Gyermekrajz” a 21. században: egy új fejlődésemélet felé .....	105
<i>Kinyó László</i> : 7. és 11. évfolyamos tanulók állampolgári tudásának vizsgálata a dél-alföldi régió általános és középiskolaiban .....	123
<i>Korom Erzsébet</i> : Az anyagok tulajdonságaival, változásaival kapcsolatos alapfogalmak fejlettségének longitudinális vizsgálata .....	143
<i>Molnár Gyöngyvér</i> : Terület-specifikus komplex problémamegoldó gondolkodás fejlődése .....	161
<i>Nagy József</i> : A diagnosztikus pedagógiai értékelés fejlesztésének lehetőségeiről .....	181

Nagy <i>Lászlóné</i> : Kisiskolások analógiás gondolkodásának fejlesztése a környezetismeret tantárgy keretében .....	203
<i>Tóth Edit</i> : Teljesítmény alapú ösztönzés a közoktatásban .....	221
<i>Vidákovich Tibor</i> : A deduktív gondolkodás diagnosztikus vizsgálata az 5., 7. és 9. évfolyamon .....	237
<i>Zsolnai Anikó</i> : A szociális viselkedés alakulása kisiskolás és serdülőkorban .....	255

## BEVEZETÉS

Az európai tudományos közélet hagyományait követve tanítványai, kollégái, ezen ünnepi kötettel köszöntik kerek születésnapján *Csapó Benőt*, a neveléstudományok mind hazai, mind nemzetközi szinten egyik legkiemelkedőbb képviselőjét. *Csapó Benő* a Szegedi Tudományegyetem professzora, a Neveléstudományi Intézet vezetője, iskolateremtő egyéniség. Harmincöt éves kutatói munkássága során alapvetően megújította a neveléstudományi kutatásokat, valamint a tanárképzés és tanártovábbképzés területét. Kutatásai és tevékenysége fókuszában a hazai közoktatás eredményességének, minőségének és hatékonyságának fejlesztése áll, hazai és nemzetközi munkássága jelentősen hozzájárult és hozzájárul a pedagógiai értékelési kultúra fejlődéséhez.

*Csapó Benő* 2003-tól a fiatal, nemzetközi szinten is versenyképes pedagógiai kutatók utánpótlását biztosító Neveléstudományi Doktori Iskola vezetője, 2002-től az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport, korábban MTA-SZTE Képességkutató Csoport és az általa 2003-ban alapított SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoport vezetője. Utóbbi megvalósította és megvalósítja a kutatók és az eredmények alkalmazásában érintett iskolák közötti tartós partnerkapcsolat kiépítését és fenntartását, gyakorlati szakemberek bekapcsolását a kutatómunkába, az eredmények széles körű elterjesztésének segítségét, a kutatás, a fejlesztés és a képzés egységét.

Az 1980-as évektől kezdődően számos nagymintás empirikus vizsgálatot, országos reprezentatív felmérést végzett, a legjelentősebb hazai kutatások vezetője. A hazai kutatássorozatból kiemelkedik az Iskolai Tudás projekt, ami megelőzve a nemzetközi tendenciákat, már az OECD PISA-vizsgálatok indulása előtt az iskolában elsajátított tudás minőségével foglalkozott. Nemzetközi szinten is figyelmet kapott a Longitudinális Fejlődésvizsgálat (HELP) program elindítása, ami az első országos reprezentatív mintákon alapuló követő vizsgálatssorozat. Kiemelendő a hátrányos helyzetű tanulók értékelése és differenciált fejlesztése projektje és a Diagnosztikus Mérések Fejlesztése projekt (első fázis: 2009–2012, második fázis: 2012–2014), ami az 1–6. évfolyamos diákok készségeit, képességeit mérő, azok fejlődését egyénileg követő, a tanulási problémákat papír alapú és elektronikus formában feltáró, a személyre szóló visszajelzést



biztosító mérési-értékelési rendszer magyarországi kiépítését alapozza és valósítja meg.

*Csapó Benő* jelentős szerepet vállalt és vállal a közoktatás reformjában, a tudás alapú tanárképzés elterjesztésében, valamint a tudományos eredmények disszeminációjában. Az Országos Neveléstudományi Konferencia elindulásának kezdeményezője, a Pedagógiai Értékelési Konferencia alapítója, a nemzetközi Szeged Workshop of Educational Evaluation elindítója és állandó elnöke, a Magyar Pedagógia folyóirat főszerkesztője.

*Csapó Benő* széles körű nemzetközi kapcsolatai és munkája a hazai pedagógiai kutatást is bekapcsolta a nemzetközi neveléstudományi kutatások főáramába, sőt azt jó néhány területen a világ élvonalába helyezte. Nemzetközi kutatói elismertségét mutatja, hogy a legjelentősebb nemzetközi pedagógiai kutatással foglalkozó projektek (pl. OECD PISA, IPEA, ATCS21) különböző munkacsoportjainak tagja, illetve vezetője, meghatározó személyisége, valamint számos neveléstudományi témájú, nemzetközi, impakt faktoros folyóirat szerkesztő bizottságának tagja (*Learning and Instruction, International Journal of Educational Research, Educational Research Review, Thinking Skills and Creativity, Cambridge Journal of Education*).

Számos fiatal kutatót irányított olyan kutatási területre, amellyel a világ élvonalába kerültek, biztosítva az általa összetartott „Szegedi Műhely” állandó versenyképességét. Elméleti és gyakorlatorientált kutatásaival, széles körben hivatkozott tanulmányaival és monográfiáival megalapozta és elindította a hazai pedagógia kultúra megújítását. Tudományos munkáinak eredményeként több mint 30 könyv és 180 könyvfejezet, tanulmány köthető a nevéhez.

Elhivatottságát mutatja, hogy *Csapó Benő*, a számos külföldi felkérés ellenére, 1976-tól folyamatosan dolgozik a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézetében, illetve a korábbi József Attila Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszékén, segítve és támogatva a körülötte tanuló és dolgozó kutatókat, bízva Magyarország adottságaiban és lehetőségeiben. Szerepe és személyisége meghatározó. Számos egyetemi doktori értekezés témavezetője, fokozatot szerzett tanítványai ma jellemzően az intézet és más egyetemek, főiskolák vezető oktatói.

E kötettel *Csapó Benőt* hatvanadik születésnapján köszöntjük. Amikor a könyv összeállítását terveztük, számba vettük azon kutatókat, akik pályájuk során munkakapcsolatban álltak *Csapó Benő*vel. Nagyon hamar kiderült, a lehetséges szerzők köre olyan széles, hogy számos kötetet szerkeszthettünk volna a tanulmányokból. A szűkítés eredményeképpen úgy döntöttünk, hogy azon kollégákat keressük fel kérésünkkel, akik egyrészt *Csapó Benő* tanítványai voltak és a mai napig szoros munkakapcsolatban állnak vele, vagy az általa

alapított Képességfejlődés Kutatócsoport tagjai. *Csapó Benő* elismertségét mutatja, hogy számos kolléga sajnálatát fejezte ki, hogy nem volt lehetősége ezen az úton, egy ünnepi tanulmány keretein belül kifejezni köszönetét és tiszteletét. Köszöntésüket, külön kiemelve a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézetének oktatóit, ezen az úton tolmácsoljuk. Külön köszönetet mondunk a könyv lektorainak is, akik, vállalva a rövid határidőket, nagy örömmel és lelkesedéssel végezték el a munkát, ezzel köszöntve *Csapó Benőt*.

A kötetnek nem célja a neveléstudomány különböző részterületeinek áttekintése. A könyv egyes fejezetei ízelítőt adnak a *Csapó Benő* vezetése alatt működő „Szegedi Műhely” munkáiból, ami egyben megteremti a munkák közös háttérét is. A tanulmányok kivétel nélkül kognitív vagy affektív képességek és tudásterületek mérésével, értékelésével vagy azok elméleti kereteiről szólnak.

Szeged, 2013. március

*Molnár Gyöngyvér és Korom Erzsébet*



B. Németh Mária

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS TUDÁS VÁLTOZÁSA 1999 ÉS 2010 KÖZÖTT A 7. ÉVFOLYAMON

Ma már a széles szakmai közvélemény egyetért abban, hogy a társadalmi és személyes relevanciával bíró természettudományos tudás nem azonos a tudósok tudásával, olyan műveltség, alapszintű tudományos, műszaki tájékozottság, amely alkalmazható a mindennapi életben. Nem volt ez így a 1990-es években, amikor az SZTE Neveléstudományi Intézetében *Csapó Benő* vezetésével elindultak azok a kutatások, amelyekben helyet kapott a természettudományos tudás mindennapi (realisztikus) szituációkban való alkalmazásának vizsgálata. A tanulmány az alkalmazható tudás értelmezése után átfogó képet ad arról, hogyan változott a 7. évfolyamos tanulók *Természettudományos tudás alkalmazása* teszttel mért tudása 1999 és 2010 között. A több mint egy évtizedet átívelő három kutatási program<sup>1</sup> eredményeinek bemutatása azért jelentős, mert átalakultak a tanulás iskolai és iskolán kívüli szinterei, koncepcióváltás ment végbe a tudásfelfogásban.

### A tudás alkalmazásának értelmezése

Az alkalmazás (*application*) a tudáshoz, az oktatáshoz szorosan kapcsolódó fogalom. Jelen van a tudás- és műveltségértelmezésekben (*Hackling és Prain, 2008; DeBoer, 2000; OECD, 2006; UNESCO, 2001; Wilson és Bertenthal, 2005*), a különböző vizsgálatokban (pl. TIMSS, PISA), nemzeti standardokban (pl. *MCEETYA, 2006; Schecker és Parchmann, 2007; Chiu, 2007*), használják az oktatási programok megítélésére (*DeBoer, 1991*) és a tudás alkalmazását segítő oktatási módszerek, programok kidolgozásában (*Coştu, 2008; Gallagher, 2000; Nahalka, 2002; Project 2061<sup>2</sup>; Roth, 1995*), említik a gondolkodási készségek között, azok részeként is. *Kagan (2005)* például az alkalmazást az átalakítással kapcsolatos gondolkodási készségek közé sorolja, *Sternbergnél (1985)* a kreatív

<sup>1</sup> (1) A természettudományi és matematikai tudás országos helyzete és összefüggése a készségek és képességek fejlettségével (1999); (2) Közoktatás szerepe az élethosszig tartó tanulásra való felkészítésben (2006). (3) Szegedi Iskolai Longitudinális Program (2010).

<sup>2</sup> <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>

gondolkodás egyik eleme, *Passey* (1999) az absztrakcióval és a transzferrel együtt tárgyalja.

A tudásalkalmazás az oktatásban a felhasználás szinonimája. Az iskolai (formális) tanulás értelmezési keretében a tudás minőségének kritériuma, amely leggyakrabban az oktatási célok differenciált kijelölésére használt taxonómiákban a kognitív aktivitás hierarchiájának önálló szintje, a teljesítménymérésekben a kognitív viselkedés konkrét, sajátos formája.

Az alkalmazás az 1950-es évek közepétől számos taxonómia kognitív dimenziójának *apply, applying, application* (alkalmaz, alkalmazás) angol szavakkal jelölt kategóriája (l. *Anderson és Krathwohl*, 2001; *Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, Arora és Eberber*, 2005; *Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan és Preuschoff*, 2009). *Bloom* (1956) alapműnek tekintett, a nemzetközi szakirodalomban ma is sokat hivatkozott hierarchikus taxonómiájában az alkalmazás az ismeretet és a megértést követő harmadik tudásszint, az eredeti definíció szerint absztrakciók használata egyedi és konkrét helyzetekben. Az absztrakciók lehetnek általános elképzelések, eljárások vagy általánosított módszerek szabályai, olyan műszaki alapelvek, elképzelések és elméletek, melyek ismeretére és alkalmazására nagy valószínűséggel szükség van (*Bloom*, 1956). Napjaink *Bloom* sokat vitatott és idézett munkájára épülő taxonómiái megtartották az alkalmazást mint tudásszintet, de jelentését némileg módosították, s legtöbbször valamilyen feladatmegoldó tevékenységként értelmezik (pl. *Johnson és Fuller*, 2006; *Madaus, Woods és Nutta*, 1973). *Anderson* és munkatársai szerint például az alkalmazás lényege a teljesítés és megvalósítás, a tanultak használta modellek, prezentációk, interjúk vagy szimulációk segítségével, illetve eljárások kivitelezése adott szituációkban (*Anderson és Krathwohl*, 2001). *Orosz* (1977, 1993) az ember és környezete között kapcsolatot teremtő pszichikus képződményként értelmezett tevékenység magasabb szintjét nevezi alkalmazásnak és feltételezi, hogy több formája van. *Nagy József* az 1979-ben felállított taxonómiájában az alkalmazást a ráismerésre, a megnevezésre és a reprodukcióra épülő három átalakító/operatív<sup>3</sup> és egy megismerő (kognitív) tevékenységből álló szint képviseli.

Az alkalmazás másik megközelítése a különböző kognitív viselkedésformákat sorakoztat fel. *Nagy József* az 1990-es években elszakadt a taxonómiai megközelítéstől és a tanulás sajátágaiból kiindulva az értékelés egyik lehetséges szempontjaként hierarchikusan egymásra épülő alkalmazási kritériumokat jelölt meg (*Nagy*, 1993). Eszerint az alkalmazásnak az elsajátítás mélységétől, a reprezentációtól függően négy, viszonylag jól behatárolható tevékenységhez

---

<sup>3</sup> (1) külső (megadott), (2) belső (megtanult) és (3) maximum (begyakorlott, megfelelő tempóban és minőségben kivitelezett) algoritmus szerint végrehajtható

köthető szintje van: (1) felismerés (pl. a dolgok és viszonyaik felismerése, az információk azonosítása), (2) kapcsolat (vagy felidézés, pl. dolog önálló leírása, jellemzése, lerajzolása), (3) kivitelezés (dolgok, információk átalakítása, módosítása, szabállyal leírható tevékenységek végrehajtása) és (4) értelmezés (összefüggések megfogalmazott megértése). Mivel az iskolában és azon kívül is vannak ismerős és ismeretlen, illetve részleteikben ismerős feladatok, a négy kritériumot további kettő, *reproduktívan* (rutinszerűen) vagy *produktívan* (alkotó módon) végrehajtott tevékenységszintekre bontotta (Nagy, 1993).

Az alkalmazás a nagy nemzetközi összehasonlító felmérésekben is a tudás értékelésének egyik, viszonylag könnyen azonosítható tevékenységekhez kapcsolt szempontja, függetlenül attól, hogy van-e „alkalmazás” szint a kognitív dimenziójukban. A 2007-es TIMSS-vizsgálatban például az alkalmazás szintet olyan tevékenységek képviselik, mint hasonlóságok és különbségek felfedezése, osztályozás, modellhasználat, összekapcsolás, információértelmezés, megoldáskeresés, magyarázat (Mullis és mtsai, 2005. 41–77. o.). Az első három (1995, 1999, 2003) TIMSS-vizsgálat kognitív dimenziójában nem volt alkalmazásnak nevezett szint, de ugyanúgy, mint az IEA többi felmérésben<sup>4</sup>, megtalálhatók az alkalmazást képviselő konkrét tevékenységek, például tények, fogalmak, információk értelmezése, megfigyelések, természeti jelenségek magyarázata, hipotézisek, becslések, következtetések megfogalmazása (Beaton és mtsai, 1996; Martin és mtsai, 2000; Mullis, Martin, Smith, Garden, Gregory, Gonzalez, Chrostowski és O'Connor, 2001, 2005, 2009).

Az alkalmazás mint tudásszint és mint elemzési szempont (itemparaméter) is hiányzik a PISA-programból, azonban az alkalmazható tudás nem. A PISA-projekt központi fogalma, a műveltség (*literacy*), ugyanis definíciószerűen alkalmazható tudás. E szerint a természettudományos műveltség (*science literacy*) a természettudományos tudás használata problémák azonosításában és bizonyítékokon alapuló következtetések levonásában, a természeti világ és az emberi tevékenység rá gyakorolt hatásának megértésében és felelős döntések meghozatalában (OECD, 2006). A PISA azt vizsgálja, hogy a 15 éves fiatalok rendelkeznek-e a társadalmi beilleszkedés szempontjából fontos kompetenciákkal, mennyire képesek használni az iskolában és az azon kívül szerzett tudásukat valós és konkrét problémák, feladatok megoldására.

Az alkalmazás az oktatási célok meghatározásában és a tudásmérésekben a kognitív aktivitás egy szintje, sajátos viselkedési forma, a működés és a felhasználás szinonimája. Mindezen túl a legkülönbözőbb értelmezésekben az is közös,

<sup>4</sup> A kognitív dimenzióban van alkalmazás szint például: FISS (1970/71), SISS (1983/84) és a 2007-es és 2011-es TIMSS vizsgálatokban, valamint az IAEF (1990/91) vizsgálatokban (Comber és Keeves, 1973; Lapointe, Askew és Mead, 1992; Mullis és mtsai, 2005).

függetlenül attól, megneveznek-e konkrét tevékenységeket, hogy megjelölik a szituációt, az alkalmazás körülményeit. A legtöbb meghatározás mond valamit a kontextusról, az elvégzendő feladat azon paramétereiről, amelyek befolyásolják a megoldáshoz szükséges tudás lehívását a memóriából.

### **A kontextus mint a tudás alkalmazását meghatározó paraméter**

Mindennapi tapasztalat, hogy minél ismerősebb a feladat, annál nagyobb a megoldás valószínűsége, a szokatlan, a részleteikben ismeretlen feladatok megoldása gyakran releváns ismeretek birtokában is sikertelen (*De Corte*, 2001). Pszichológiai kutatások megmutatták, hogy a tevékenység kötődik a környezet-höz, mivel a tanulás szituatív, az ismeretekkel, a készségekkel és a képességekkel a körülményeket, a kontextust is elsajátítjuk (*Clancey*, 1992; *Nagy*, 1985; *Wisemann* és *Tulving*, 1976), és a tudás aktiválása függ a tanulási és az alkalmazási szituáció viszonyától (*Schneider*, *Healy*, *Ericsson* és *Bourne*, 1995; *Tulving*, 1979; *Singely* és *Anderson*, 1989). *Greeno*, *Smith* és *Moore* (1993) igazolták, hogy a tudás akkor vihető át egyik szituációból a másikba, vagyis akkor transzferálható, ha azok részleteikben megegyeznek. Egyes kutatások arról is beszámoltak, hogy az egyén cselekvéseit a hasonlóság megtapasztalása irányítja (*Marton*, 2000). Néhány vizsgálat eredménye arra utal, hogy a szituációk egyezőségének megítélése egyéni (*Marton*, 2000), a hasonlóság szubjektív (*Brown*, *Branford*, *Ferrara* és *Campione*, 1983). *Baddelly* (1982) szerint a felidézésre hatással van a tanulás körülményeit (pl. a tanóra szituációját) rögzítő külső és a rögzített információ jelentőségét reprezentáló belső kontextus.

Mindez az oktatás értelmezési kereteiben azt jelenti, hogy a tanultak alkalmazásának nehézségeit a tanulás és a felhasználás iskolai és az azon kívüli körülményeinek különbségei okozzák (*Csapó*, 2001a, 2002b). Az iskolában az ismeretek, a tudás megszerzése szerkesztett feladatok segítségével tervezett, mesterségesen szervezett körülmények között történik, gyakori a konkrétól való elszakadás. A többé-kevésbé absztrakt osztálytermi tanulással szemben a nem irányított, sokkal inkább véletlenszerű, mint szándékolt tanórán kívüli tanulás mindig konkrét szituációkban végzett tevékenységgel valósul meg (*Lave* és *Wenger*, 1991). Míg az iskolában szerzett tudás értéke, felhasználhatósága gyakran rejtve marad a tanulók előtt, a hétköznapi tanulás természetes, értelmes és hatékony eszközhasználó tapasztalat (*Marton*, 2000). Ebből következik, hogy a nem instruált, többé-kevésbé spontán tapasztalatokból származó tudás a tanórán kívüli, hétköznapi feladatokban használható hatékonyan. Ha az alkalmazás fogalmát mint a tudás minőségi paraméterét használjuk, mondani kell valamit az alkalmazás körülményéről, a kontextusáról.

A neveléstudományi szakirodalom az alkalmazás szituációjának, kontextusának megjelölésére leggyakrabban a valós, életszerű, realiztikus, mindennapi, hétköznapi, illetve az új, az ismeretlen jelzőket használja a tartalom részletes kifejtése nélkül (l. pl. *Anderson, 2005; Butterworth, 1993; MCEETYA, 2006*). Konkrét jelentéssel bíró, szisztematikusan rendezett kategóriák használata viszonylag ritka. A PISA-vizsgálatokban az itemek kontextusát a tesztek klaszterreinek elején elhelyezett szövegek adják. A feladatok a tanulók számára ismerős, a vizsgálatok céljai és műveltségdefiníciója szempontjából releváns, két szempontrendszer szerint kiválasztott valós helyzeteket képviselnek. Az egyiket a természettudománnyal és a technikával kapcsolatos kérdések (egészség, természeti források, környezet, kockázat, a tudomány és a technika korlátai), a másikat a társadalom és a gazdaság szempontjait megjelenítő szituációk (a személyes – egyéni/családi/kortárs –, a társadalmi/közösségi, illetve a globális problémák) adják<sup>5</sup> (*OECD, 2006*).

A kontextus megjelölésében, a PISA rendszerét használva, a közeli és a távoli transzfer segítségével egyesíti a tanulás és az alkalmazás különböző szintereinek szempontjait a *Csapó Benő* vezetésével kidolgozott tartalmi keret (*Csapó és Szabó, 2012*). A természettudomány diagnosztikus értékelésének tartalmi keretében a tudás alkalmazás (társadalmi) dimenziójában jelen vannak mind az intézményi oktatásban, mind a mindennapi életben releváns szituációk. Az iskolai tanulás szempontjait, ezen belül az ismert és az új feladatkörnyezet hasonlóságát, a transzfertávolságot az iskolai kontextus három formája képviseli: alkalmazás (1) adott tantárgy más témájában, (2) más természettudományos, illetve (3) nem természettudományos tantárgyban. A hétköznapi iskolán kívüli szituációit leíró realiztikus kontextus összekapcsolja a mindennapi élet természettudományokhoz és a technikához köthető átélt (autentikus), illetve nem megtapasztalható (nem autentikus), de fontos kérdéseit és a PISA-vizsgálatokban is szereplő társadalmi és gazdasági vonatkozású (személyes, közösségi és globális) problémákat (részletesen l. *Korom, B. Németh, Nagy L-né és Csapó, 2012*).

Az alkalmazás az e tanulmányban bemutatott projekteknél a 7. évfolyamos tanulók számára releváns és realiztikus szituációkban megvalósuló kognitív viselkedés. A *Természettudományos tudás alkalmazása* tesztet először az 1995-ben lebonyolított szegedi „Az iskolai tudás” program (*Csapó, 2002a*) használta. A teszt a projekt céljának – az iskolai és az alkalmazható tudás ellentmondásainak feltárása – megfelelően összekapcsolja az iskolában tanult ismereteket és az

<sup>5</sup> A 2000-es és 2003-es vizsgálatban tudomány- és technikatörténeti vonatkozású kérdések is szerepeltek.



azok segítségével értelmezhető, a tanulók mindennapi életének részét képező jelenségeket (pl. hideg időben látható a leheletünk). Az ezredforduló utáni jelentős változások (pl. a NAT-változatok<sup>6</sup> bevezetése, a tankönyvek széles skálája) miatt azonban a 2006-os és a 2010-es vizsgálatokban már nem teljesült a kritérium, hogy valamennyi, a mintában szereplő hetedikes tanuló tanulta az iskolában a feladatok megoldásához szükséges ismereteket. A természettudományok oktatásának tartalmi és szerkezeti átalakulása (pl. óraszám csökkenése) ellenére több érv szolt amellett, hogy a mérőeszköz fejlesztése után felvegyük a tesztet. Ezek a következők:

- a válaszok megadásához a természettudományos műveltség alapjait képező ismeretek alkalmazása szükséges;
- a feladatok a célcsoport számára vagy napi tapasztalatot jelentő, vagy a médiában folyamatosan jelen lévő jelenségek tudományos háttérének megnevezését, magyarázatát és értelmezését kéri;
- a nemzetközi vizsgálatokban középpontba került a hétköznapi életben releváns természettudományos műveltség és az alkalmazható tudás mérése.

Mivel a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszt feladatai több vonatkozásban (pl. a feladatok kontextusában, stílusában) hasonlóságot mutatnak a két nagy nemzetközi természettudományos projekttel, különösen a TIMSS-vizsgálattal, és ez utóbbiak eredményei a magyar tanulók tudásának romlását jelzik, kíváncsiak voltunk arra, hogy a magyar oktatásban időközben lezajlott változások hogyan hatottak a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszttel mért alkalmazásra, a hétköznapi jelenségek értelmezésére.

## Módszerek és eszközök

### A kutatások szerkezete

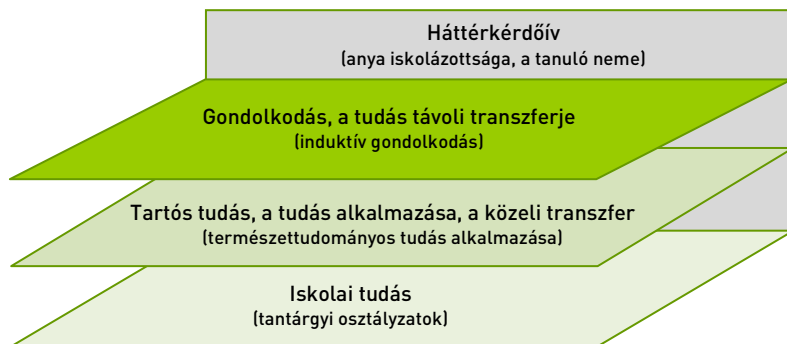
A természettudományos tudás realizisztikus szituációkban való alkalmazásának mérésére a tudás különböző rétegeit és azok összefüggéseit vizsgáló kutatási programok keretében került sor. Az 1. ábra a három projekt közös modelljét mutatja, zárójelben az elemzésekben használt változók szerepelnek.

Az elemzésben használt modell három szintje megfelel a természettudományos tudás diagnosztikus mérésére 2012-ben kidolgozott tartalmi keret dimenzióinak (Korom és mtsai, 2012. 161. o.). A modell összekapcsolja a tanulás gondolkodás (pszichológiai), alkalmazás (társadalmi) és szaktudományi (diszcipli-

---

<sup>6</sup> A tanulók 2006-ban a 2003-as, 2010-ben a 2007-es NAT szerint tanultak.

náris) dimenzióit és a tanulás eredményességét befolyásoló háttérváltozókat. A modellben az „Iskolai tudás” a tartalmi keret szaktudományi dimenzióját, az iskola által közvetített, tantervekben rögzített tantárgyi tudást képviseli. Jellemzésére az iskola értékrendjét tükröző, a tanulók iskolai pályafutását meghatározó tantárgyi osztályzatok szolgálnak. A „tartós tudás, a tudás alkalmazása” (alkalmazás/társadalmi dimenzió) a tanórákon kívül hosszabb ideig használható, közeli transzferrel megoldható tudást jelenti. A mérésére kifejlesztett eszközök egyike a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszt. A gondolkodás, a tudás távoli transzferjének dimenzióját mindhárom projektben az induktív gondolkodás vizsgálata képviselte. *Csapó Benő* kutatásai megmutatták, hogy az általa fejlesztett induktív gondolkodást mérő teszt jól méri az intellektuális fejlettség egy bizonyos dimenzióját és alkalmas a tanulói teljesítmények változosságának feltárására (*Csapó*, 1994, 1997, 2001b, 2002b).



1. ábra

A három kutatási projekt közös modellje (*Csapó*, 2002b. 30. o. alapján)

Mindhárom kutatási program célja volt a vizsgált tudás összefüggéseinek feltárása, ezért a *Csapó Benő* által kidolgozott kérdőívvel adatokat gyűjtött a tanulók néhány, a tanulással, a mért tudás minőségével összefüggő nem kognitív sajátosságokról, ilyen például a nem, a szülők iskolai végzettsége, a tantárgyi attitűd, a továbbtanulási szándék (*Csapó*, 2000).

## A mérések mintái

A természettudományos tudás vizsgálatában mindhárom mérési pontban több mint száz osztály [7. évfolyamos tanulója vett részt ( $n_{1999}=1995$ ,  $n_{2006}=3457$ ,  $n_{2010}=3438$ )]. Az 1. táblázat az országos projektek 7. évfolyamos mintáinak főbb paramétereit foglalja össze. A mintavétel alapja mindhárom esetben a régió, alapegysége az osztály. A minták a regionális lefedés, a nemek és az anya iskolai

végzettsége szerint reprezentatívak. Azonban a tanulók átlagéletkora szignifikánsan magasabb az ezredforduló utáni vizsgálatokban.

### 1. táblázat. A kutatások mérési mintáinak paraméterei

Változók	Mérési pont		
	1999	2006	2010
Tanulók száma	1995	3457	3438
Osztályok száma	101	178	196
Lányok %-os aránya	49,0	48,7	48,5
Átlagéletkor (év)	13,5	13,7	13,8

Az átlagéletkor 1999 és 2010 közötti növekedésének hátterében a beiskolázási szokások változása feltételezhető. Miután széles körben ismertté vált, hogy az iskolakezdés sikere az alapkészségek fejlettségétől függ (Nagy, 2008; Józsa és Zentai, 2007), a szülők egy része valószínűleg akkor is visszatartja gyermekét az óvodában, ha annak nincs fejlettségbeli oka.

### A Természettudományos tudás alkalmazása teszt jellemzői

A teszt izomorf szerkezetű, nyitott itemekből álló feladatlap. A tanulóknak a hétköznapi kommunikáció nyelvén megfogalmazott kérdésekre kell rövid magyarázatot adni (pl. Miért párasodnak be télen az ablakok? Miért nem csúszik a jeges út, ha felszórjuk homokkal?). Hasonló kérdéseket (pl. Miért izzad a testünk melegben? Miért tartja a takaró melegen a testünket? Miért kék az ég?) tettek fel egy 1990-ben négy ország (Tajvan, Japán, USA és Magyarország) részvételével lebonyolított felmérésben, melynek része volt az ismeretek gyakorlatiaságának, alkalmazhatóságának vizsgálata is (Stevenson, 1991). A *Természettudományos tudás alkalmazása* teszt feladatai a megfogalmazás módjában (stílusában), a mért tartalmakban és a megoldáshoz szükséges műveletekben, továbbá a problémafelvetés és a kérdések megfogalmazásának módjában igen hasonlóak az IEA TIMSS-vizsgálatok feladataihoz (2. ábra; Beaton, Martin, Mullis, Gonzalez, Smith és Kelly, 1996<sup>7</sup>, l. még B. Németh, 2000).

A *Természettudományos tudás alkalmazása* teszt az alkalmazást mint a kognitív viselkedés sajátos formáját értelmezi, és hétköznapi szituációkban működő, viszonylag jól behatárolható konkrét tevékenységekkel méri. A megoldás műveletei fellelhetők mind a TIMSS-vizsgálatok<sup>8</sup>, mind a PISA-prog-

<sup>7</sup> Az 1995-ös TIMSS feladatai a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszt fejlesztésének kezdetén, az első mérés idején (1994) nem voltak ismertek.

<sup>8</sup> Például 1995-ben: ismeret, magyarázat (Beaton és mtsai, 1996).

ram<sup>9</sup> kognitív dimenziójában (Beaton és mtsai, 1996; OECD, 1999, 2003). A tesztben az alkalmazás fogalma leginkább a 2003-as TIMSS kapcsolás (*relate*) műveletéhez áll közel (Mullis és mtsai, 2001)<sup>10</sup>. A *Természettudományos tudás alkalmazása* tesztben a válaszok megadásához tényeket, fogalmakat kell összekapcsolni anyagok, jelenségek megfigyelt vagy kikövetkeztetett tulajdonságaival, viselkedésével, használatával, olyan dolgokkal, amelyekkel a tanulók nagy valószínűséggel találkoznak, amelyeket esetenként ténylegesen megtapasztalnak az iskolán kívül.

*Természettudományos ismeretek alkalmazása valós szituációkban teszt feladata:*

**Miért veszélyes az emberiség számára az ózonréteg pusztulása?**

*1995-ös IEA-TIMSS feladat (www.timss.org):*

**Miért fontos minden földi élőlény számára az ózonréteg?**

## 2. ábra

*A Természettudományos tudás alkalmazása teszt és az 1995-ös TIMSS feladatai*

A teszt feladatainak megoldásához szükséges ismeretek részét képezik a természettudományos tudásnak, gondolkodásnak és a TIMSS-vizsgálatokhoz hasonlóan szerepelnek a természettudományos tantervekben, az alsóbb évfolyamok természetismeret tananyagában (pl. oldódás, halmazállapot-változás, égés). Az 1999-es felmérésben a tanulók valamennyi, a válaszok megadásához szükséges ismeretet tanulták az iskolában, azonban az ezredforduló után a tartalmi elemek egy része csak a felsőbb évfolyamok tananyagában van jelen.

A tesztben az alkalmazás körülményeit olyan hétköznapi szituációk adják, amelyek jelen vannak a tanulók életében. A feladatok kontextusa megfelel a természettudomány diagnosztikus méréséhez 2012-ben kidolgozott tartalmi keret (Korom és mtsai, 2012) realiztikus kontextusának. Többségben vannak a személyes kontextusú itemek, de a társadalmi és a globális kategóriákat is képviseli egy-egy item. A feladatok kontextusát a közlekedés, a lakókörnyezet és napi tevékenységei, a táplálkozás, az ember teste és egészsége, szabadidő/sport adják. A feladatok stílusa természetes, kerüli az iskolában használt tudományos terminológia használatát.

A teszt a kutatások során részleteiben változott, néhány, empirikus paramétereit tekintve gyenge, illetve az aktualitásukat veszített feladat helyére újabbak

<sup>9</sup> Például 2000-ben, 2003-ban: az ismeret és megértés, 2006-ban jelenségek magyarázata (OECD, 1999, 2003).

<sup>10</sup> Ez a *műveleti szint* a TIMSS 1995-ös kutatásban komplex információ-megértés (Beaton és mtsai, 1996), a 2007-es vizsgálatban az alkalmazás kategóriáiban van jelen (Mullis és mtsai, 2005).

kerültek. A tesztfejlesztés azonban nem érintette lényegesen a teszt szerkezetét: 28 item valamennyi vizsgálatban szerepelt, ezek alapján összehasonlíthatók a 11 évet átfogó három vizsgálat eredményei.

A válaszok értékelése háromfokú skálán történt. 0 pontot értek a hibás megoldások, 1 pontot a részben helyes válaszok, 2 pontot pedig a teljes, hibátlan magyarázatok. Az adatok feldolgozása az SPSS statisztikai programmal történt.

## Eredmények

Az elemzés elvégezhető, mivel a 28 ítemes részteszt Cronbach- $\alpha$  értékei (2. táblázat) jól közelítik a TIMSS-vizsgálatok értékeit (*Beaton és mtsai, 1996; Martin és mtsai, 2000, 2004*). A *Természettudományos tudás alkalmazása* teszttel 1999 és 2010 között végzett vizsgálatok eredményei néhány százalékpontos szignifikáns változást mutatnak (2. táblázat). Míg a TIMSS-vizsgálatok csökkenő tendenciát jeleztek,<sup>11</sup> 2010-ben a tanulók 6,3 %p-tal teljesítettek jobban, mint négy évvel korábban. Azonban 2006-ban a 1999-es vizsgálatnál 1,8 %p-tal gyengébb eredményt értek el. Az elemzés szerint a három minta szórása szignifikánsan különbözik (ANOVA  $F=149,16$ ;  $p<0,001$ ), a legnagyobb szórást a 2006-os, a legkisebbet az 1999-es mérés mutatja. Tehát, míg a kutatások által átfogott több mint egy évtized alatt a teljesítmények összegükben javultak, a tanulók közötti különbségek nőttek.

2. táblázat. A 28 ítemes részteszt empirikus mutatói

Változók	Mérési pont		
	1999	2006	2010
Tanulók száma	1 995	3 457	3 438
Cronbach- $\alpha$	0,79	0,82	0,84
Átlag (%p)	30,0	28,2	34,5
Szórás (%p)	14,1	15,2	16,3
Relatív szórás	47,0	53,9	47,2

A hétköznapi szituációk értelmezésének bemutatott változását, a teljesítménysávok kiszélesedését jelzik a percentilisek is (3. táblázat). A tanulók leggyengébben teljesítő 5%-ának átlaga 1999-ben 8,9 %p-nál, 2006-ban 7,1, négy évvel később 10,6 %p-nál kisebb, a legjobb 5% eredménye 2010-ben 64,3, a két

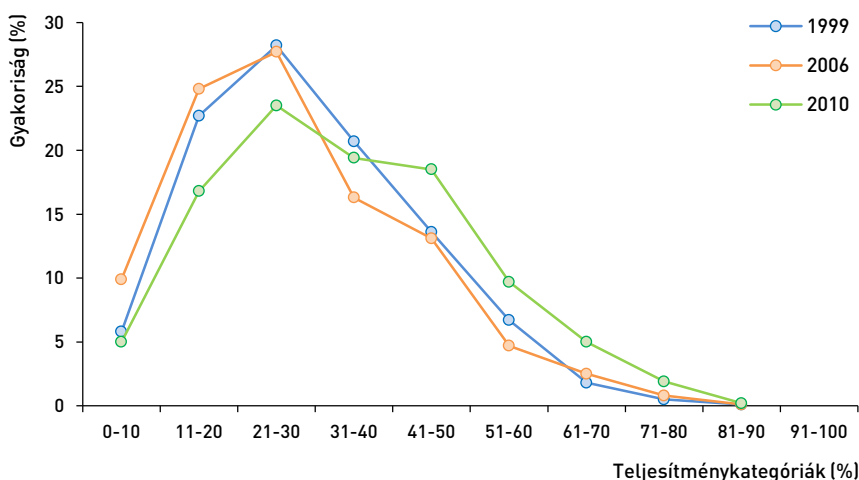
<sup>11</sup> A 2007-ben lezajlott TIMSS elemzése szerint diákjaink természettudományos tudása gyengébb a négy évvel korábbinál. Az 1983-ban világszerte nyolcadikosok eredménye 1999 és 2007 között 13 pontot csökkent (*Martin és mtsai, 2008. 46. o.*).

korábbi mérésben 55,4 %p-nál nagyobb. Az 55,4 %p-nál magasabb eredményt elért tanulók átlagát kiszámítva kiderül, hogy ebben a teljesítménysávban 1999 és 2006 között is javultak az eredmények (átlag<sub>1999</sub>=62,5 %p; átlag<sub>2006</sub>=65,0 %p; F=1,89; t=-2,94; p<0,004).

3. táblázat. A 28 ítemes részteszt percentilisei (%p)

Mérési pont	Percentilisek				
	5	25	50	75	95
1999	8,9	19,6	28,6	39,3	55,4
2006	7,1	16,1	26,8	37,5	55,4
2010	10,6	21,4	33,9	46,4	64,3

A három vizsgálat teljesítményeloszlása (3. ábra) hasonló, a görbék balra aszimmetrikusak. 1999 és 2006 között nőtt a 25 %p alatt teljesítők aránya, 2010-re ez az arány 33,3%-ra csökkent. 50 %p alatti teljesítményű tanulók aránya 1999-ben, 2006-ban több mint 90%, 2010-ben 83,2%. A 75 %p felett teljesítők aránya mindhárom esetben csekély.



3. ábra

A teljesítmények eloszlása a három vizsgálatban

### A vizsgált jelenségek értelmezésének változása

A feladatok szintjén még összetettebb a kép. A 4. ábra a feladatok nehézségi sorát, a százalékpontban kifejezett átlagait mutatja a 2010-es mérés szerint sor-

ba rendezve. Mindhárom vizsgálatban a legkönnyebb a KÖHÖGÉS<sup>12</sup> címkéjű feladat, a legnehezebbek között a LÁZ<sup>13</sup>, a KÓLA<sup>14</sup> és a VÁKUUM<sup>15</sup> található.

Elvégezve a varianciaanalízist, a következő megállapítások fogalmazhatók meg. Három item megoldásban nincs szignifikáns változás. Ezek egyike a mindhárom mérésben legkönnyebb feladat (KÖHÖGÉS, 85,9–86,1 %p). A tanulók többsége (85%-a) tudta, hogy a köhögéskor vagy tüsszentéskor a zsebkendő használata csökkenti a fertőzések terjedését. A másik kettő, a 36,9, illetve a 39,0 %p-os OLAJOZÁS<sup>16</sup> és a 36,4–37,4 %p-os ROBBANÁS<sup>17</sup>. Négy feladat esetében van fejlődés mindhárom mérési időpontban. Ezek egyike a KÓLA címkéjű feladat (4,7, 6,1, 10,5 %p). A másik három feladat átlaga 2010-ben elérte a 34 %p-ot, és a változás 1999 és 2010 között több, mit három-, illetve nyolcszoros volt (LEHELET<sup>18</sup>: 6,6, 28,4, 40,5 %p, HEGYMÁSZÓK<sup>19</sup>: 10,2, 22,1, 33,9 %p, RÖZSE<sup>20</sup>: 11,5, 21,0, 36,4 %p). Fordított változást, a teljesítmények csökkenését egyetlen közepes nehézségű feladat mutat. Ennek megoldásához azt kell tudni, hogy miért emelkedik fel a meleg levegő (MELEG LEVEGŐ: 49,5–44,5–40,9 %p). Egy olyan feladat van a tesztben, az ALMA TÁROLÁSA<sup>21</sup> címkéjű, melynek átlaga 2006-ban szignifikánsan magasabb volt, mint a másik két évben. A többi feladat megoldásában 1999–2006, illetve 2006–2010 között nem volt szignifikáns változás.

Röviden összefoglalva, a feladatok átlagai azt jelzik, hogy az általános iskolai oktatásban az 1999 és 2010 között végbement változások eltérően hatottak a tesztben felsorakoztatott jelenségek értelmezhetőségére. Úgy tűnik, hogy esetenként akkor is gondot okozott a feladatokban szereplő hétköznapi jelenségek értelmezése, ha az ahhoz szükséges ismereteket a tanuló tanulta az iskolában, de nem a feladatok kontextusában. Ugyanakkor a könnyebb feladatok megoldásához szükséges ismeretek direkt formában nem szerepelnek sem a tantervekben, sem a legnépszerűbb tankönyvekben, de maga a jelenség gyakori a tanulók mindennapi életében.

---

<sup>12</sup> Miért illik kezünket, illetve egy zsebkendőt az orrunk és a szánk elé tartani, amikor köhögünk vagy tüsszentünk?

<sup>13</sup> Miért veszélyes a magas láz?

<sup>14</sup> Miért távozik a szén-dioxid, ha kinyitjuk a kólásüveget?

<sup>15</sup> Miért jó hőszigetelő a vákuum?

<sup>16</sup> Miért nem nyikorognak az egymással érintkező gépalkatrészek, ha zsirozzák vagy olajozzák azokat?

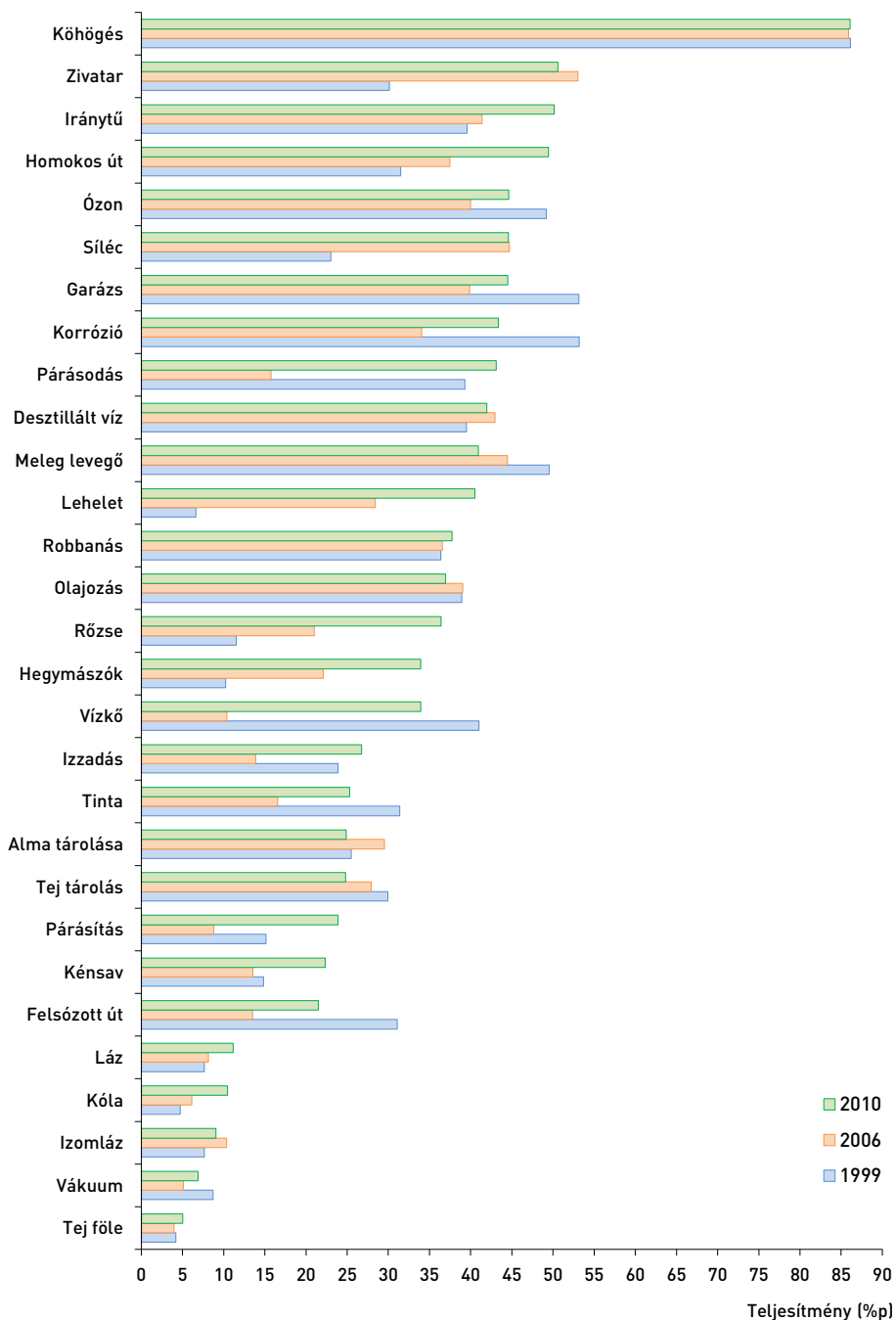
<sup>17</sup> Miért robban fel a szivárgó gáz, ha lámpát kapcsolunk?

<sup>18</sup> Miért látható hideg időben a leheletünk?

<sup>19</sup> A hegymászók egy többszáz méteres hegycsúcs megmászásakor orrvérzéssel küszködnek. Miért pattannak meg az orrnyálkahártya erei?

<sup>20</sup> Miért lobbán lángra a parázsló rözse, ha fűjjük?

<sup>21</sup> Miért válik az alma héja ráncossá tárolás során?



4. ábra  
Teljesítmények feladatonként



## A természettudományos tudás alkalmazását befolyásoló tényezők

Az 1990-es évek óta a tanulási környezet jelentősen átalakult. Megváltoztak a spontán tanulás körülményei, számos ponton módosultak az információszerezési szokások és a természettudományok iskolai oktatásának paraméterei. A 11 évet átívelő három projekt adatai nem teszik lehetővé a bonyolultabb összefüggések feltárását. A tanulmány azt mutatja be, hogyan változott a mért természettudományos tudás és az iskolai teljesítmények, az induktív gondolkodás, az anya iskolai végzettsége, valamint a tanuló neme közötti kapcsolat.

## A mért természettudományos tudás és az iskolai teljesítmények kapcsolata

A tanulók iskolai teljesítményét mindhárom projektekben a félévi bizonyítvány jegyei képviselik. A tantárgyi osztályzatok bizonytalan mutatói a tanulói tudásnak (Csapó, 2002c), de jellemzik a tanulók iskolai teljesítményét és hivatalos információ-hordozói az oktatás sajátosságainak, az iskola által közvetített tudásnak. A bizonyítványjegyek és a tesztjeljesítmények korrelációja gyenge és közepes erősségű ( $r=0,27-0,42$ ) szignifikáns kapcsolatban áll. A 4. táblázat mutatja, hogy 1999 és 2010 között alig változott a tesztátlag és a bizonyítványjegyekkel jellemzett iskolai teljesítmények viszonya. Ahogy az várható volt, az összefüggés valamivel szorosabb ( $r=0,31-0,42$ ) a természettudományos tárgyak osztályzataival. Az eredmények – összhangban az TIMSS-vizsgálatokkal (Martin és mtsai, 2008) – a természettudományos és a matematikai tudás kapcsolatát jelzik. Ezt részben magyarázza, hogy a természettudományos tantervekben az ismeretek mellett jelen van a gyakorlati példák használatának, az alkalmazható tudás közvetítésének elvárása is, és a matematika tantárgyi teljesítményeket számos kognitív képesség fejlettsége befolyásolja. Az azonban nehezen értelmezhető, hogy miért mutatnak a történelem tantárgy iskolai eredményei a természettudományos tantárgyakéhoz hasonló erősségű összefüggést. Arra sem könnyű magyarázatot találni, hogy az irodalom, a nyelvtan és az idegen nyelv korrelációs együtthatói a 2006-os és 2010-es vizsgálatokban csak néhány százalékkal kisebbek, mint a természettudományos tantárgyaké. A rendelkezésre álló adatok nem elegendőek az okok feltárásához. Az úgynevezett reál és humán tantárgyak hasonló korrelációs együtthatói alapján azonban feltételezhető, hogy a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszttel mért tudás részben nem iskolai tanulásból származik, továbbá az általános iskolában vannak a „jó tanulók”, akik általában minden vizsgált területen viszonylag jól teljesítenek.

4. táblázat. A Természettudományos tudás alkalmazása teszt átlagának és az osztályzatokkal, valamint az induktív gondolkodás teszttel képzett korrelációs együtthatói

	Változók	1999	2006	2010
Tantárgyak	Biológia	0,35	0,34	0,39
	Fizika	0,40	0,38	0,39
	Földrajz	0,36	0,31	0,37
	Kémia	0,40	0,34	0,40
	Matematika	0,42	0,34	0,41
	Történelem	0,35	0,35	0,38
	Idegen nyelv	0,27	0,27	0,31
	Nyelvtan	0,28	0,30	0,32
	Irodalom	0,27	0,31	0,31
Tanulmányi átlag		0,39	0,35	0,40
Induktív gondolkodás	Számsorok	0,26	0,28	0,29
	Szóanalógiák	0,29	0,22	0,25
	Szóanalógiák	0,43	0,36	0,35
	Teljes teszt	0,43	0,38	0,38

Megjegyzés: minden esetben  $p < 0,001$

### A természettudományos tudás alkalmazásának és az induktív gondolkodás viszonya

Az elemzés szerint az induktív gondolkodás amellet, hogy szerepet játszik a tudás megszerzésében és működtetésében (Csapó, 1994, 1997, 2001b, 2002d), jelen van a tanulók problémamegoldó gondolkodásában (Molnár, 2002, 2003, 2006) és a természettudományos tudás alkalmazásában is (5. táblázat). A korrelációs együtthatók közepes erősségű összefüggést jeleznek, a részképességek közül a verbális képesség (szóanalógiák) jelentősebb hatását mutatják (4. táblázat). A korrelációs együtthatók a teszttel mért természettudományos tudás és az induktív gondolkodás fejlettsége közötti kapcsolat gyengülésére utalnak (l. még B. Németh, 2000, 2002; Csapó és B. Németh, 1995). Erre a megállapításra jutunk a lineáris regresszióanalízis eredményei alapján is. Az induktív gondolkodás önmagában a tesztteljesítmények varianciájának 20,3–15,7%-át magyarázza (5. táblázat). Ez az érték 12,2–9,8%, ha a modellben az induktív gondolkodás mellett a tanulmányi átlag, az anya iskolai végzettsége<sup>22</sup> és a tanuló neme is szerepel.<sup>23</sup> Az adatok szerint a négy változó együtt a teljesítmények varianciájának 29,9, 20,9, 22,7%-át magyarázza.

<sup>22</sup> Az anya iskolai végzettségét az elemzésben négy fokú skála jellemzi: 1=legfeljebb nyolc általános, 2=szakmunkás, 3=érettségi, 4=felsőfokú (diplomás).

<sup>23</sup> A tanulmány nem foglalkozik a teljesítmények tanulók neme és az anya iskolai végzettsége szerinti részletes elemzésével.

5. táblázat. Természettudományos tudás alkalmazása teszt és néhány háttérváltozó kapcsolatának vizsgálata regresszióanalízissel

Modell	Változók	1999	2006	2010
1.	Induktív gondolkodás	20,3	16,2	15,7
	Induktív gondolkodás	12,2	10,3	9,8
	Tanulmányi átlag	11,1	7,4	9,6
2.	A tanuló neme	3,6	1,4	1,2
	Az anya iskolai végzettsége	2,9	1,8	2,2
	Együtt	29,9	20,9	22,7

A 2. regressziós modellből (5. táblázat) az is kiderül, hogy 1999 és 2010 között nemcsak az induktív gondolkodás, hanem a másik három, a tudásmérésekben általánosan használt háttérváltozó magyarázó értéke is csökkent. Az okok feltárásához a rendelkezésre álló adatok nem elegendők. Valószínű, hogy a vizsgálatok 11 éve alatt újabb, a tanulói teljesítményeket meghatározó háttér tényezők jelentek meg.

### Összegzés

Összefoglalva a tapasztalatokat, a három vizsgálat összetett képet mutat a természettudományos tudás alkalmazásáról és annak változásáról. A teszt megoldásában a 2006-os visszaesés után 2010-ben 4,5 %-tal jobb eredmények születtek, mint 11 évvel korábban. Ugyanakkor a tesztátlagok pozitív tendenciájával együtt a tanulók közötti különbségek is nőttek.

A feladatok nehézségi sorrendje a három vizsgálatban hasonló, lényegében ugyanazok a könnyű, illetve a nehéz itemek. A feladatok átlagainak változásából bonyolult kép rajzolódik ki. Az adatok szerint három jelenség értelmezésében nem volt szignifikáns változás. Mindhárom mérési pont itemátlagai négy esetben szignifikáns javulást, egyben csökkenést mutatnak. A többi feladat átlagai az egymást követő mérési pontokban (1999–2006, 2006–2010) nem különböztek szignifikánsan. Az itemátlagok arra utalnak, hogy a *Természettudományos tudás alkalmazása* teszttel mért tudás és az iskolai tanulás között nincs egyértelmű kapcsolat. A válaszok elemzéséből az is kitűnik, függetlenül attól, hogy azok jók vagy rosszak, hogy a háttérben inkább a világról szerzett spontán tapasztalatok, naiv elképzelések állnak, nem az iskolában tanult tudományos ismeretek. Így nem meglepő, hogy a mért tudásalkalmazás és a természettudományos tantárgyak iskolai teljesítményeit jellemző bizonyítványjegyek között nincs szoros összefüggés. Az elemzés szerint a természettudományos tudás

mért alkalmazásában számolni kell az induktív gondolkodás fejlettségével, a tudás alkalmazásában szerepe van az analógiák, a szabályszerűségek, a hasonlóságok, a különbözőségek és az összefüggések felismerésének.

A három projekt egyik figyelemreméltó eredménye a természettudományos tudás alkalmazását befolyásoló tényezők, az empirikus kutatásokban gyakran használt háttérváltozók hatásában végbement változás. A regresszióanalízis szerint az alkalmazás teszten elért eredmények varianciájának egyre kisebb hányadát magyarázza az induktív gondolkodás fejlettsége, a tanulmányi eredmény, a tanuló neme és az anya iskolai végzettsége. Valószínűnek tűnik, hogy szerepe volt ebben az ismeretszerzés, a tanulás iskolai (új tantervek, oktatási módszerek) és azon kívüli színterek (pl. internet széles körű elérhetővé válása, az interaktív tanulási, tanítási módszerek elterjedése) jelentős változásának.

A bemutatott kutatások eredményei egyértelműen jelzik, hogy szükség van új, a természettudományos tudás alkalmazását mérő, az elmúlt évtized hazai és nemzetközi tapasztalataira építkező teszt(ek) fejlesztésére. Az elemzés azt is jelzi, hogy az elkövetkező évek kutatásainak egyik feladata az újabb, a teljesítményeket befolyásoló változók feltárása lesz.

## Irodalom

- Anderson, L. és Krathwohl, D. (2001, szerk.): *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman, New York.
- B. Németh Mária (2000): A természettudományos ismeretek alkalmazása. *Iskolakultúra*, **10**. 8. sz. 60–68.
- B. Németh Mária (2002): Az iskolai és hasznosítható tudás: természettudományos ismeretek alkalmazása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Második kiadás. Osiris Kiadó, Budapest. 123–148.
- Badelly, A. D. (1982): Domains of recollection. *Psychological Review*, **89**. 708–729.
- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. és Kelly, D. L. (1996): *Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Center for the study of testing, evaluation, and educational policy. Boston College, Boston.
- Bloom, B. S. (1956): *Taxonomy of educational objective: The classification of educational goals. Handbook I. Cognitive Domain*. McKay, New York.
- Brown, A. L., Branford, J. D., Ferrara, R. A. és Campione, J. C. (1983): Learning, remembering and understanding. In: Flavell, J. H. és Markman, E. M. (szerk.): *Handbook of child psychology: Cognitive development*. (4. kiadás) Wiley, New York. 77–166.
- Brown, A. L., Branford, J. D., Ferrara, R. A. és Campione, J. C. (1983): Learning, remembering and understanding. In: Flavell, J. H. és Markman, E. M. (szerk.): *Handbook of child psychology*. Wiley, New York. 78–166.
- Butterworth, G. (1993): Context and cognition in models of cognitive growth. In: Light, P. és Butterworth, G. (szerk.): *Context and cognition*. Erlbaum, NJ. Hillsdale. 1–13.

- Chiu, M.-H. (2007): Standards for science education in Taiwan. In: Waddington, D., Nentwig, P. és Schanze, S. (szerk.): *Standards in science education*. Waxmann, Münster. 303–346.
- Clancey, W. J. (1992): Representations of knowing: In defense of cognitive apprenticeship. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, **3**. 2. sz. 139–168.
- Comber, L. C. és Keeves, J. P. (1973): *Science education in nineteen countries. International studies in evaluation*. Wiley, New York.
- Coştu, B. (2008): Learning science through the PDEODE teaching strategy: Helping student make sense of everyday situations. Eurasia. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **4**. 1. sz. 3–9.
- Csapó Benő (1994): Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia*, **94**. 1–2. sz. 53–80.
- Csapó Benő (1997): Development of inductive reasoning: Cross-sectional measurements in an educational context. *International Journal of Behavioral Development*, **20**. 4. sz. 609–626.
- Csapó Benő (1999a): A tudás minősége. *Educatio*, **8**. 3. sz. 473–487.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343–366.
- Csapó Benő (2001a): Tudáskonceptiók. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 88–105.
- Csapó Benő (2001b): Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, **101**. 3. sz. 373–391.
- Csapó Benő (2002a): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002b): Az iskolai tudás vizsgálatának elméleti keretei és módszerei. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest. 15–43.
- Csapó Benő (2002c): Az iskolai tudás felszíni rétegei. Mit tükröznek az osztályzatok? In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest. 45–90.
- Csapó Benő (2002d): Az új tudás képződésének eszköze: az induktív gondolkodás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest. 261–290.
- Csapó Benő és B. Németh Mária (1995): Mit tudnak tanulóink az általános és a középiskola végén? A természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazása. *Új Pedagógiai Szemle*, **45**. 8. sz. 3–11.
- Csapó Benő és Szabó Gábor (2012, szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- De Corte, E. (2001): Az iskolai tanulás: a legfrissebb eredmények és a legfontosabb tennivalók. *Magyar Pedagógia*, **101**. 4. sz. 413–434.
- DeBoer, G. E. (1991): *A history of ideas in science education*. Teacher College Press, New York.
- DeBoer, G. E. (2000): Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, **6**. sz. 582–601.
- Gallagher, J. J. (2000): Teaching for understanding and application of science knowledge. *School Science and Mathematics*, **100**. 6. sz. 310–318.
- Greeno, J. G., Smith, D. R. és Moore, J. L. (1993): Transzfer of situated learning. In: Detterman, D. K. és Sternberg, R. J. (szerk.): *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey. 99–167.
- Hackling, M. W. és Prain, V. (2008): *Research report 15: Impact of primary connections on students' science processes, literacies of science and attitudes towards science*. Australian Academy of Science, Canberra.
- Johnson, C. G. és Fuller, U. (2006): Is Bloom's taxonomy appropriate for computer science? In: Berglund, A. és Wiggberg, M. (szerk.): *Proceedings of 6<sup>th</sup> Baltic Sea. Conference on Computing Education Research*. Department of Information Technology, Uppsala University. 120–131.

- Józsa Krisztián és Zentai Gabriella (2007): Hátrányos helyzetű óvodások játékos fejlesztése a DIFER Programcsomag alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, **57**. 5. sz. 3–17.
- Kagan, S. (2005): Rethinking thinking: Does Bloom's taxonomy align with brain science? *Kagan Online Magazine*, **8**. 3. sz. <http://www.kaganonline.com/KaganClub/index.html>
- Korom Erzsébet, B. Németh Mária, Nagy Lászlóné és Csapó Benő (2012): A diagnosztikus természettudomány felmérések részletes tartalmi kereteinek kidolgozása: elméleti alapok és gyakorlati kérdések. In: Csapó Benő és Szabó Gábor (szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 151–171.
- Lapointe, A. E., Askew, J. M. és Mead, N. A. (1992): *Learning science. Report*. Prepared for National Center Educational Statistics, U.S. Department of Education and the National Science Foundation, Princeton, NJ.
- Lave, J. és Wenger, E. (1991): *Situated learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Madaus, G. F., Woods, E. N. és Nuttal, R. L. (1973). A causal model analysis of Bloom's taxonomy. *American Educational Research Journal*, **10**. 4. sz. 253–262.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S. és Foy, P. (2008, szerk.): *TIMSS 2007 International Science Report, Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Boston.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., Garden, R. A. és O'Connor, K. M. (2000, szerk.): *International science report, findings from IEA Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the eighth grade*. International Study Center, Lynch School of Education, College Boston, Boston.
- Martin, M. O., Mullis, I. V.S., Gonzalez, E. J. és Chrostowski, S. J. (2004, szerk.): *TIMSS 2003 international science report. Findings from IEA's trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education, Boston College, Boston.
- Marton Ferenc (2000): Variatio est mater studiorum. *Magyar Pedagógia*, **100**. 2. sz. 127–141.
- MCEETYA (Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs; 2006): *National Assessment Program – Science Literacy Year 6 Technical Report*. [http://www.mceecdya.edu.au/verve/\\_resources/NAP\\_SL\\_2006\\_Technical\\_Report.pdf](http://www.mceecdya.edu.au/verve/_resources/NAP_SL_2006_Technical_Report.pdf)
- Molnár Gyöngyvér (2002): Komplex problémamegoldás vizsgálata 9–17 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, **102**. 2. sz. 231–264.
- Molnár Gyöngyvér (2003): A komplex problémamegoldó képesség fejlettségét jelző tényezők. *Magyar Pedagógia*, **103**. 1. sz. 81–118.
- Molnár Gyöngyvér (2006): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A. és Eberber, E. (2005, szerk.): *TIMSS 2007 assessment frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Boston.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y. és Preuschoff, C. (2009, szerk.): *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill, Boston College, Boston.
- Mullis, I.V. S., Martin, M. O., Smith, T. A., Garden, R. A., Gregory, K. D., Gonzalez, E. J., Chrostowski, S. J. és O'Connor, K. M. (2001, szerk.): *Assessment Frameworks and Specifications 2003*. (2. kiadás) International Study Center, Lynch School of Education. Boston College, Boston.
- Nagy József (1979): Az eredménymérés módszerei és eszközei. In: Ágoston György, Nagy József és Orosz Sándor (szerk.): *Mérések módszerek a pedagógiában*. (3. kiadás) Tankönyvkiadó, Budapest. 27–110.

- Nagy József (1985): *A tudástechnológia elméleti alapjai*. Országos Oktatástechnikai Központ, Budapest.
- Nagy József (1993): Értékelési kritériumok és módszerek. In: Vidákovich Tibor (szerk.): *Pedagógiai Diagnosztika 2*. Alapműveltségi Vizsgaközpont, Szeged. 25–49.
- Nagy József (2008): Az alsó tagozatos oktatás megújítása. In: Fazekas Károly, Köllő János és Varga Júlia (szerk.): *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért 2008*. ECOSTAT, Budapest. 53–69.
- Nahalka István (2002): *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- OECD (1999): *Measuring Student Knowledge and Skills*. OECD Publications, Paris.
- OECD (2003): *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. OECD Publications, Paris.
- OECD (2006): *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. OECD Publications, Paris.
- Orosz Sándor (1977): *A tananyag elemzése*. Országos Oktatástechnikai Központ, Veszprém.
- Orosz Sándor (1993): *Pedagógiai mérések*. Korona Kiadó, Budapest.
- Passey, D. (1999): *Higher order thinking skills: An exploration of aspects of learning and thinking and how ICT can be used to support these processes*.  
[http://www.portal.northerngrid.org/ngflportal/custom/files\\_uploaded/uploaded\\_resources/1302/IntroductiontoHOTS.pdf](http://www.portal.northerngrid.org/ngflportal/custom/files_uploaded/uploaded_resources/1302/IntroductiontoHOTS.pdf)
- Roth, W. M. (1995): *Authentic school science*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- Schecker, H. és Parchmann, I. (2007): Standards and competence models: The German situation. In: Waddington, D., Nentwing, P. és Schanze, S. (szerk.): *Making in comparable standards in science education*. Waxmann, Münster. 147–164.
- Schneider, V. I., Healy, A. F., Ericsson, K. A. és Bourne, L. E. (1995): The effects of contextual interference on the acquisition and retention of logical. In: Healy, A. F. és Bourne, L. E. (szerk.): *Learning and memory of knowledge and skills. Durability and specificity*. Sage Publications, London. 95–131.
- Singely, M. K. és Anderson, J. R. (1989): *The transfer of cognitive skill*. Harvard University Press, Cambridge.
- Sternberg, R. J. (1985): *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press, New York.
- Stevenson, H. (1991): The background of mathematics achievements in four countries. Előadás. JATE, Szeged, 1991. szeptember.
- Tulving, E. (1979): Relation between encoding specificity and levels of processing. In: Cemark, L. S. és Craik, F. I. M. (szerk.): *Levels of processing in human memory*. Lawrence Erlbaum, NJ, Hillsdale. 405–428.
- UNESCO (2001): *The training of trainers manual for promoting scientific and technological literacy for all*. UNESCO, Bangkok.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001230/123077e.pdf>
- Wilson, M. R. és Bertenthal, M. W. (2005, szerk.): *Systems for State Science Assessment*. National Academies Press, Washington.
- Wisemann, S. és Tulving, E. (1976): Encoding specificity: Relation between recall superiority and recognition failure. *Juornal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2. sz. 349–361.

## A FEJBEN SZÁMOLÁS STRATÉGIÁINAK VIZSGÁLATA HÁROMJEGYŰ SZÁMOK ÖSSZEADÁSÁVAL NEGYEDIK OSZTÁLYOS TANULÓK KÖRÉBEN

*„...mindig az a minőségileg jobb megoldás, melyet egyszerűbb eszközökkel értek el. Itt az 'egyszerű' a kognitív ráfordításra vonatkozik.”*

(Klix, 1985. 297. o.)

Tanulmányunkban egy olyan területet vizsgálunk, amely akár a matematika tantárgydidaktika egyik jól definiált részterületének is tekinthető, de amely terület elemzése szélesebb értelemben vett oktatástudományi és -filozófiai kérdéseket is fölvet. Célunk, hogy az emberi gondolkodás stratégiai elemeinek vizsgálatát egy konkrét iskolai területhez kapcsolva a stratégiai gondolkodás és a tanulói teljesítmény összefüggéseire mutassunk rá. Mindemellett sokak érdeklődésére számot tarthat a speciális készségterület, vagyis a háromjegyű számokkal fejből végzett számolás. Maga a kutatási terület és az eredményekből levont következtetések szervesen kapcsolódnak azokhoz az általános kognitív pedagógiai problémákhoz, amelyeket Csapó (1992) vetett föl a „mit tanítsunk?” évezredes kérdéskör kapcsán.

Gyorsan változó társadalmi-gazdasági környezetben a jövőben szükséges, el-sajátítandó tudáselemek között kitüntetett helyen szerepel, hogy a gyermekek többféle tartalmi területen képesek legyenek saját tudásuk fejlesztésére. A fejből számolás készségének fejlődése (amellett, hogy praktikus haszna is van felnőttkorban) lehetővé teszi, hogy a gyermek megismerje saját gondolkodási folyamatait. Ebből adódóan a fejből számolás stratégiáinak tudatosítása és fejlesztése elősegítheti, hogy a feladattól és az egyéni sajátosságoktól függően (adaptív módon) válasszon és használjon egy-egy stratégiát. Az adaptív stratégiaválasztás jelentőségének felismeréséből is levezethető tehát, hogy egy jól körülhatárolt, gyakorlati haszonnal is kecsegtető területen vizsgáljuk meg, miként függ össze a felhasznált számolási stratégia és a számolás során nyújtott tanulói teljesítmény.



## A számolási készség értelmezésének kérdései

Az elmúlt évtizedekben a számolási készség kutatásával foglalkozó nemzetközi műhelyek számos fogalmi keretet és kutatás-módszertani megközelítést érvényesítettek. *Pólya György* (1945/1957) munkásságában már a múlt század közepétől megjelent a matematikai gondolkodás és a problémamegoldás elméletének összekapcsolása. Ebben a modellben a számolási készség a problémamegoldás algoritmikus, rutinszerűen végrehajtható fázisában kap helyet. A meta-kogníció-elmélet meggyökeresedése lehetővé tette, hogy a matematikai készségeket más területek gondolkodási folyamataival párhuzamosan, egy szinttel magasabbról nézve tanulmányozzuk (l. *Hacker, Dunlosky és Graesser, 2009*). Napjainkra sikerült a korábbi irányzatok összekapcsolásával egy ígéretes, az oktatáspolitikai egyes kérdéseire is választ adni képes kutatási irányzatot kialakítani: az adaptív problémamegoldó stratégiák vizsgálatát (l. *Verschaffel, Torbeyns, Luwel, Van Dooren és De Smedt, 2007*).

A számolási készség meghatározása során egyrészt a hazai terminológiai hagyományt kell összeegyeztetnünk a nemzetközi szakirodalomban használt kifejezésekkel, másrészt azt kell tisztáznunk, milyen szerepet kap a definícióban a készség mérésének módszertana. Az utóbbi szemponttal kapcsolatban azt érdemes megfontolni, hogy a számolási készségnek vannak olyan összetevői, amelyek nagymintás felmérésekben tesztelhetők, és vannak olyan részterületei, amelyek egyéni, laboratóriumi vizsgálattal mérhetők föl. A pedagógiai értékelés kritériumorientált szemléletmódjának térhódítása az 1970-es években kezdődött. Magyarországon *Csapó* (1987) tanulmánya, majd a diagnosztikus pedagógiai értékelési mozgalom (*Vidákovich, 1990*) adott lendületet a kritériumorientált értékelési törekvéseknek.

A számolási készség definíciója a személyiség rendszerszemléletű, komponens alapú modelljének felhasználásával adható meg. Ugyan a használt elnevezések változtak az elmúlt években, például a komplex készségek (*Nagy, 2000*) elnevezés készségrendszerre változott (*Nagy, 2007*), azonban a szemléletmód, ami elhelyezi a kognitív készségeket egy rendszerszemléletű modellben, az elmúlt egy évtizedben jelentősen megerősödött, és megfelelő fogalmi alapot jelent a közeljövő kutatásai számára. A kognitív készségek (köztük a számolási készség) ismeretekből (más kifejezéssel: propozicionális tudáselemekből), rutinokból, további részkészségekből épülnek föl, illetve alapvető jellemzőjük az automatizáltság bizonyos foka (*Pléh, 2003*).

A kognitív készségek között a számolási készség a számokkal végzett mentális folyamatokat jelent. A pontos, fogalmi szintű leírás összekapcsolódik a mérőeszközök validitásának vizsgálatával (pl. *Nagy, 1973, 1980*). A számolási kés-

zség számos rész-készsége és rutin-összetevői különféle módszerekkel értékelhetők. Az országos reprezentatív vizsgálatokban szereplő papír-ceruza tesztek a számolási készség több komponensének mérésére alkalmasak, például az elemi számolási készség mérése egy 37 itemes, magas reliabilitású teszttel történt (Józsa, 2004). A szóbeli alapművelti számolási készség mérőeszközénél részletes indoklást olvashatunk a mérőeszközök szerkezetéről és elméleti háttéréről. Mivel az elvileg „szóban végezhető műveleteknek a köre igen széles” (Nagy, 1973. 51. o.), a tesztbe kerülő műveletek kiválasztásánál mérlegelni kellett a praktikusság különböző szempontjai mellett a matematikai műveletek rendszerre lefedésének igényét is.

A nemzetközi szakirodalomban élénk érdeklődés kíséri a szóbeli műveletvégzés folyamatának mikéntjét. Például *Fuson és Li* (2009) a már ismert nyelvi tényezők mellett új szempontokat találtak az amerikai és a kínai matematika tankönyvek elemzésére. Korábról ismert jelenség volt a nyelvi tényezők szerepe a szóbeli összeadás gyorsaságában és hibátlanságában (pl. a kínai nyelv – a magyarhoz hasonlóan – elég pontosan leképezi a tízes számrendszerbeli helyi értékes számírást, míg több nyelvben, köztük az angolban, a tizenegy és tizenkettő elnevezése matematikai szempontból egyedinek számít.) Új szempontként merült föl, hogy a vizualitás eszközei miként segíthetik a műveletvégzés megértését.

A számolási készségnek vannak olyan összetevői, amelyek mentális reprezentációs szempontból a képzetek (elsősorban vizuális képzetek) közé sorolhatók. Ígéretes kutatások folynak a szemmozgás-vizsgálat módszerével a mentális számegyenes feltérképezésének irányába. Az egyik első eredmény szerint a száz-as számkörben második osztály végére meglehetősen pontos és lineáris mentális számegyenessel rendelkeznek a tanulók (*Schneider, Heine, Thaler, Torbeyns, De Smedt, Verschaffel, Jacobs és Stern*, 2008). A nem túl távoli jövő tesztjeiben megjelenhetnek olyan modulok, amelyek a vizuális képzetek minőségét mérik.

### **A számolási készség stratégiai komponensei**

A számolási készséget mint ismeretekből, rutinokból, rész-készségekből felépülő pszichikus komponensrendszert definiáltuk, melynek funkciója a számosságok megállapításától a számokkal végzett műveletek végrehajtásáig terjed, és valamilyen szintű automatizálódás van jelen a működésben. A számolási készség ismeret-részkomponensei között található a számlálás, a számolás és a művelet-végrehajtás menetére vonatkozó propozicionális tudás, melyek a készség stratégiai elemei közé tartoznak. A számolási készség fejlődésében is – mint ál-

talában véve a kognitív fejlődésben – tárgyszintű és stratégiai (meta)szintű folyamatok együttműködése valósul meg (Csikos, 2007).

Általánosságban az emberi gondolkodás stratégiai elemeinek leírása meglehetősen pontatlan a tudományban, és gyakori, hogy metaforikusan vagy példákön keresztül történik a stratégiai és a nem stratégiai folyamatok elkülönítése. *Almasi* (2003) az olvasási stratégiákat az autózvezetés analógiáján keresztül „definiálja”. Egy jól használható, ám mégis szótári definíció található a Nemzetközi Olvasástársaság által kiadott *The literacy dictionary*-ben (idézi *Afflerbach, Pearson és Paris, 2008. 365. o.*): pedagógiai értelemben a „stratégia egy szisztematikus terv, melyet az egyén tudatosan alkalmaz és nyomon követ a jobb tanulási teljesítmény elérése érdekében”. Az olvasás és a matematika stratégiai komponenseinek egymás mellé állítása logikus:

*„A matematikában a metakogníció alapján ugyanaz, mint a metakogníció az olvasásban. Vagyis amint a tanulók elsajátítják az alapokat (a számolás a matematikában az olvasás dekódoló folyamataival vethető össze), az adott területen a gondolkodásuk a célok világos meghatározásán, a fontos fogalmak megértésén, a megértés nyomon követésén, az ellentmondások tisztázásán, a megfelelő irány meghatározásán és a megfelelő tevékenység kiválasztásán alapszik.”*

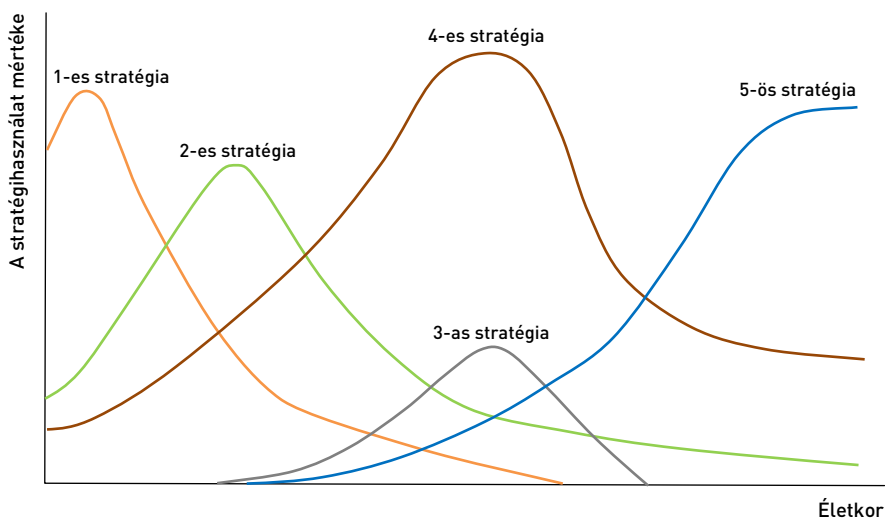
(*Gourgey, 1998. 86. o.*)

A számolási készség stratégiai összetevőinek mibenlétét megismerve, azok mérésének irányába tett lépésként amellet érvelünk, hogy az automatizálódott készségkomponensek mérésében uralkodó pszichometriai felfogás kiterjesztése, továbbfejlesztése szükséges. A készségfejlődésben szerepet játszó meggyőződések és a számolási készségben működő stratégiák mérésére a hagyományos mérőeszközök elégtelennek bizonyulnak, mert a reliabilitást vagy a validitást nem tudják biztosítani.

A számolási készség és más készségek értékelésének módszereiben eljutotunk odáig, hogy tesztelméleti szempontból megbízható és érvényes mérőeszközökkel feltárható a készség fejlettségi szintje, és az adatokból az egyéni fejlődés menete is felrajzolható (*Csapó és Molnár, 2012*). Ugyanakkor érdekes elméleti modellek születtek arra vonatkozóan, hogy az értékelés során hasonló szintűnek bizonyuló eredmények mögött eltérő folyamatok lehetnek. *Siegler, Adolph és Lemaire* (1996) empirikus adatai alapján *Siegler* (1996, idézi *Siegler és Lin, 2010*) megalkotta az „egymást átfedő hullámok” (*overlapping waves*) néven ismert fejlődéselméletet (1. ábra).

A számolási készség, azon belül az alapműveleti számolási készség esetén is többféle stratégia vezethet ugyanarra a végeredményre. Ha például választhatunk szóbeli és írásbeli műveletvégzés között, akkor máris két, jelentősen eltérő stratégiát definiáltunk. De ha a szóbeli stratégiákra korlátoznánk megoldásain-

kat, akkor is többféle stratégia lehetséges, ahogyan azt a következőkben részletezzük. Vegyük észre, a stratégiai lépések kutatása gyakran azt jelenti, hogy a tempón és hibátlanságon alapuló készségteszteken elért azonos, akár optimális szintű teljesítményt megvalósító mentális folyamatokban jelentős különbségeket fedezünk föl. Egy egyszerű összeadás végeredményének meghatározása többféle számolási stratégiával lehetséges, és egy adott életkorban (1. ábra) több lehetséges stratégia létezhet egymás mellett. Az elvileg legérettebbnek számító 5-ös számú stratégia (az egyszerűség kedvéért képzeljük el ezt az írásbeli műveletvégzés stratégiájaként) kezdetben háttérbe szorul, talán több hibával is jár, és abban az életkorban még más stratégiával könnyebben vagy biztosabban elérhetjük ugyanazt az eredményt.



1. ábra

Az „egymás átfedő hullámok” fejlődési modell (Siegler és Lin, 2010. 87. o. ábrája alapján)

A háromjegyű számok összeadásával kapcsolatos tudományos ismereteink három kulcsfontosságú tanulmány alapján összegezhetők (Csíkos, 2012). *Fuson, Wearne, Hiebert, Murray, Human, Olivier, Carpenter* és *Fennema* (1997), *Heinze, Marschick* és *Lipowsky* (2009), valamint *Selter* (2001) tanulmányai alapján a háromjegyű számok összeadása során alkalmazott stratégiáknak egy rendszere tárul elénk. A stratégiák elnevezésében jelentős különbségek vannak a szerzők között. Az 1. táblázatban összefoglaltuk és nevezéktani szempontból egymással összehasonlíthatóvá tettük a szakirodalomban leírt négy legfőbb stratégiát.

1. táblázat. Háromjegyű számok mentális összeadása során megfigyelt stratégiák angol és javasolt magyar nyelvű elnevezései

Példa	Fuson és mtsai (1997)	Selter (2001)	Heinze és mtsai (2009)	Javasolt magyar megnevezés
$123+456=123+400+50+6$	„begin-with-one-number”	stepwise	stepwise	lépésenkénti
$123+456=(100+400)+(20+50)+(3+6)$	decompose hundreds-tens-and-ones	htu (hundreds, tens, units)	split	helyi érték szerinti
$527+398=527+400-2$	change-both-numbers	auxiliary (simplifying)	compensation (simplifying)	egyszerűsítő
701-698=azzal a számmal, amit 698-hoz kell adni, hogy 701-et kapjunk	unknown addend	adding up	indirect addition	indirekt összeadás

A kompenzáló-egyszerűsítő stratégia egyes modellekben két külön stratégiaként szerepel, de elméleti szempontból (és a lehetséges empirikus vizsgálatok módszertanát is figyelembe véve) célszerű egy közös esernyő alatt jelölni őket. A javasolt magyar megnevezések leginkább *Heinze* és munkatársai (2009) javaslatát követik. Összességében a nemzetközi szakirodalom feltárt négy, egymástól jelentősen különböző összeadási stratégiát, melyek a fejből történő műveletvégzés során – akár tudatos stratégiaválasztás eredményeként, akár a konkrét stratégiák ismerete nélkül – a számolási készség stratégiai elemét jelenthetik. A nevezéktannal kapcsolatos problémának tűnik, hogy a matematikai szempontból nyilvánvalóan kivonásnak nevezendő 4. művelet esetén alkalmazott stratégia miért kap helyet a fejből összeadás műveletei között. Ahogyan a stratégia értelmezéséből kiderül, speciális esetben (főleg akkor, amikor száz többszöröseihez közeli értékek szerepelnek a kivonásban) hatékony lehet úgy fejből elvégezni a műveletet, hogy átalakítjuk összeadást jelentő nyitott mondatá.

Tartalmi problémaként merülhet föl a leírt stratégiarendszerrel kapcsolatban, hogy vajon teljesnek tekinthető-e. Erre vonatkozó igénnyel nem lépett föl a szakirodalom, és eredményeinkből látni fogjuk, nyitva áll a lehetőség újabb, egyes tanulók számára hatékonyan használható stratégiák megfigyelésére is. Másik irányból közelítve a stratégiarendszer koherenciájához, az vethető föl, hogy sok esetben több különböző stratégia is hatékony lehet. Ez teljesen rendjén való, hiszen sem azt nem állítjuk, hogy létezik adott feladathoz illeszthetően egy „legjobb” stratégia, sem azt, hogy adott tanuló esetén megkereshető az ő „számára leghatékonyabb” stratégia. Ugyanakkor a megfigyelés módszerétől függ, hogy sikerül-e objektíven és egyértelműen azonosítani egy-egy stratégiát, függetlenül attól, hogy a számolás végeredménye helyes volt-e vagy nem.

## Adaptív problémamegoldó stratégiák a számolási készség fejlődésében

Az adaptivitás gondolata több kontextusban megjelent a közelmúlt pedagógiai törekvéseiben. Legáltalánosabb értelemben az adaptivitás alkalmazkodóképességet jelent: pedagógiai kontextusban a tanítás-tanulás folyamatának és körülményeinek figyelembe vételével többféle és több irányú adaptivitás definiálható. *Piaget* (1962/2000) munkásságában központi elem az élő szervezet információ-feldolgozási folyamatainak adaptivitása az asszimiláció és az akkomodáció mechanizmusain keresztül. Kifejti, hogy bár a gyermek és a környezete közötti interakció az adaptáció irányába hat, ez nem azt jelenti, hogy az adaptáció mindig sikeres, sőt az adaptáció a szisztematikus hibák egyik forrása és magyarázata.

A számolási készség működésében meghatározó lehet a feladatmegoldó folyamatra vonatkozó ismeretek és meggyőződések szerepe, ugyanis ezek teszik lehetővé a megfelelő stratégia kiválasztását egy számolási feladat esetében. *Siegler és Lemaire* (1997) sokat hivatkozott cikke még egy lépéssel továbbmegy: a megfelelő stratégia fogalmát új fénybe helyezi azáltal, hogy az objektív, akár matematikai eszközökkel leírható feladatjellemzők mellett szubjektív, a feladatmegoldó egyénhez kapcsolható jellemzők is meghatározóak abban, hogy egy tanuló egy feladatot melyik feladatmegoldó stratégia választásával tudja a leghatékonyabban megoldani.

Mindezek alapján a számolási készség fejlődésének útján több tényező változása figyelhető meg: (1) a begyakorlottság, ami vonatkozhat a számolással kapcsolatos ismeretek bővülésére és a számolás, műveletvégzés algoritmusainak gördülékeny végrehajtására, (2) a számolási stratégiák fejlődése, ami magában foglalja a lehetséges stratégiák megismerését és az adott feladathoz hatékony stratégia kiválasztását, (3) a számolási stratégiák adaptivitása, ami a megismert stratégiák repertoárjából a feladatjellemzők és az egyéni jellemzők függvényében történő stratégiaválasztást jelenti. A fejlődésben szerepet játszó három tényező egymással is kölcsönhatásban van.

Kutatásunk célja, hogy 4. osztályos magyar tanulók körében megvizsgáljuk, mennyire eredményesek háromjegyű számok fejben összeadásában, milyen fejben számolási stratégiákat használnak, valamint hogyan függ össze a fejben számolás eredményessége a stratégiahasználattal.

## Módszerek

### Minta

A kutatásban 78 tanuló (40 fiú, 38 lány; átlagos életkoruk 10 év 4 hónap) vett részt, akik egy nagyvárosi és egy községi iskola négy 4. osztályának tanulói.

### Mérőeszköz és eljárás

*A vizsgálat céljaira egy nyolc feladatból álló rendszert fejlesztettünk ki:*

$$(1) 342 + 235 =$$

$$(2) 143 + 426 =$$

$$(3) 702 + 105 =$$

$$(4) 284 + 202 =$$

$$(5) 527 + 398 =$$

$$(6) 498 + 256 =$$

$$(7) 701 - 694 =$$

$$(8) 646 - 583 =$$

Az 1–4. feladat hatékonyan megoldható akár a lépésenkénti, akár a helyi érték szerinti stratégiával. Az 5. és a 6. feladat a kompenzáló/egyszerűsítő stratégia felhasználásával oldható meg legegyszerűbben, s a két utolsó az indirekt összeadás stratégiájával. A feladatokat A4-es lapra nyomtattuk, ezeket a kutatásban közreműködő asszisztensek egyesével nyújtották át a tanulóknak.

Egy feladat megoldására egy perc állt rendelkezésükre. A helyes megoldás elhangzásakor az asszisztens megállította a feladat átadásakor elindított órát. Közben feljegyezték az elhangzó helytelen megoldást. A nyolc feladat megoldását követően az asszisztensek – a tanulók hozzájárulásával – elindították a diktafont, s a tanulók beszámoltak arról, hogyan oldották meg az egyes feladatokat. A diákok újra kézbe vehették a feladatokat, és amennyiben bátorításra volt szükségük, a standard segítségnyújtás a következő volt: „Milyen részeredményeket számoltál ki?”

A felmérésben közreműködő három asszisztens előzetesen szimulációs tréningen gyakorolta az adatfelvétel egységes menetét. A tanulókat az iskolák három-három különálló helyiségében teszteltük a délelőtti tanítási órák idején.

### Elemzés

A hipotéziseinknek megfelelően a következő kvantitatív és kvalitatív jellemzőket állapítottuk meg az adatok elemzése során: (1) Az eredményesség meghatározására a hibátlanság és a megoldáshoz szükséges idő feljegyzésére került sor. (2) A fejben számolási stratégiákat a diktafonra felvett tanulói beszámolók utólagos elemzésével határoztuk meg. Ehhez két, egymástól független szakértőt kértünk föl, akik végighallgatva valamennyi tanuló hangfelvételét, az 1. táblázatban definiált stratégiák szerint megállapították, mely stratégiát használta a

tanuló. Ennek során egy ötödik stratégia meghatározására került sor, melynek a „fejben történő írásbeli összeadás” nevet adtuk. Több esetben megfigyelhető volt, hogy a tanuló képzeletben egymás alá írta az összeadandó (vagy kivonandó) számokat és az írásbeli összeadás (vagy kivonás) algoritmusát végezte el fejben. A nemzetközi szakirodalom nem tett említést erről a stratégiáról, és fontos következtetésekre juthatunk eme ötödik stratégia gyakoriságát elemezve.

## Eredmények

### A fejben számolás eredményessége és a tipikus hibák

Eredményeinket a három kutatási cél sorrendjében közöljük. A számolás eredményességére és a számolás folyamatának melléktermékeként megjelenő „racionális” hibákra vonatkozó eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. A fejben számolás empirikus eredményei alapján sem a hibás válaszok, sem a helyes megoldáshoz szükséges idő szempontjából nem találtunk szignifikáns különbséget a két iskola között.

2. táblázat. A helyes válaszok aránya, a megoldáshoz szükséges idő és a leggyakoribb hibás válaszok (Forrás: Csíkos, 2012. 182–183. o.)

Feladat	A helyes megoldások aránya (%)	Átlagos megoldási idő mp-ben (szórás)	A leggyakoribb hibás válaszok (relatív gyakoriság, %)
$342 + 235 = 577$	94,9	13,35 (10,36)	5707 (5,1); 5777 (3,8); 587 (3,8)
$143 + 426 = 569$	97,4	10,95 (9,57)	579 (3,8); 590 (3,8)
$702 + 105 = 807$	98,7	5,53 (5,65)	–
$284 + 202 = 486$	100,0	8,39 (8,90)	–
$527 + 398 = 925$	70,5	24,14 (17,90)	915 (6,4); 625 (5,1)
$498 + 256 = 754$	69,2	22,02 (15,02)	654 (10,3)
$701 - 694 = 7$	52,6	24,37 (16,82)	193 (15,4); 5 (7,7); 16 (5,1); 13 (3,8); 93 (3,8)
$646 - 583 = 63$	50,0	28,28 (14,75)	43 (9,0); 143 (9,0); 163 (6,4); 57 (3,8); 67 (3,8); 137 (3,8)

Megjegyzés: A leggyakoribb hibás válaszok között azokat tüntettük föl, amelyek legalább három tanuló esetén megjelentek.

### A megfigyelt stratégiák

A fejben történő számolás során használt stratégiák azonosítására két, egymástól független szakértőt kértünk föl, akik valamennyi tanuló esetén besorol-



ták az 1. táblázatban leírt négy kategória, illetve a fejben történő írásbeli összeadásként definiált ötödik stratégia valamelyikébe a tanuló által alkalmazott megoldásmenetet. A két szakértő közötti egyetértés vizsgálata során nem tekintettük eltérőnek a tanulói stratégia megítélését, ha egyikük a helyi érték szerinti, másikuk a fejben történő írásbeli összeadás kategóriába sorolta a stratégiát, ugyanis az utóbbi stratégia – definíció szerint – a helyi érték szerint haladó fejben számolási stratégiának az a változata, amikor a tanuló valamilyen utalást tesz arra, hogy a papírlapon egymás mellett látott számokat gondolatban egymás alá helyezte és így végezte el az összeadást. Ebből adódóan ilyen esetekben a tágabb halmazt, a helyi érték szerinti stratégiát tekintettük szakértői véleménynek. Ha más értékeknél tapasztaltunk eltérést, akkor valamiféle döntő bizonyíték keresése helyett a „bizonytalan besorolás” kategóriánál maradtunk. A 3. táblázat az egyes feladatoknál megfigyelt stratégiák relatív gyakoriságát mutatja.

3. táblázat. A megfigyelt tanulói stratégiák előfordulásának relatív gyakorisága (%)

Feladat	Lépésenkénti	Helyi érték szerinti	Egyszerűsítő	Indirekt összeadás	Fejben írásbeli	Bizonytalan besorolású
$342 + 235 = 577$	26,7	44,0	–	–	25,3	4,0
$143 + 426 = 569$	29,3	42,7	–	–	25,3	2,7
$702 + 105 = 807$	26,7	50,7	–	–	21,3	1,3
$284 + 202 = 486$	28,0	45,3	–	–	25,3	1,3
$527 + 398 = 925$	32,0	37,3	–	–	26,7	4,0
$498 + 256 = 754$	28,0	36,0	2,7	–	28,0	5,3
$701 - 694 = 7$	36,0	17,3	–	9,3	24,0	13,3
$646 - 583 = 63$	38,7	21,3	–	6,7	26,7	6,7

Megjegyzés: A táblázatban 75 tanuló adatai alapján számoltunk.

A bizonytalan besorolású adatok aránya alacsony (1,3%, ez egy főt jelent). A stratégiák előfordulásának mintázatában a 3. táblázat alapján az első hat feladat esetén a lépésenkénti, a helyi érték szerinti és a fejben végzett írásbeli algoritmus stratégiái hasonló arányban fordultak elő. Az egymintás Kolmogorov-Szmirnov-próba egyenletes eloszlás tesztjének értékei (zárójelben p) rendre 1,03 (0,24); 0,60 (0,86); 1,05 (0,22), vagyis a három leggyakoribb stratégia alkalmazásának megoszlását a konkrét feladat kevésbé befolyásolta.

Mostani elemzésünk kereteit meghaladná annak vizsgálata, hogy az osztályokat tanító pedagógusok szerepe és munkája (és ezen belül az általuk választott tankönyv szerepe) hogyan jelenik meg a stratégiahasználat tanulóosztályok

közötti különbségeiben. Mindenesetre a két iskola között jelentős különbségeket találtunk. A nagyvárosi iskola tanulói körében a lépésenkénti stratégia alkalmazásának aránya 50% körül mozog az első hat feladat esetén, a községi iskola tanulói között a helyi érték szerint végzett számolás stratégiája ért el viszonylag magasabb gyakoriságot. A stratégia-eloszlásokban a két iskola között meglévő különbség a 7. feladat kivételével az összes többi feladatnál szignifikáns a kétmintás Kolmogorov–Szmirnov-próba szerint. Az intézmények két-két párhuzamos osztálya között nem találtunk szignifikáns különbségeket a stratégiahasználatban. A jelenség háttérében a fejben számolással kapcsolatos tankönyvi stratégiák és a tanítói elvárások húzódnak meg, melyek akár tanulócsoportok között, de még inkább intézmények között jelentős eltéréseket mutathatnak. Akár az alkalmazott tankönyvek meghatározó szerepe is állhat az intézmények közötti különbségek mögött, ám a fejben számolás témakörével kapcsolatban a két felhasznált tankönyv között alig van különbség: lényegében mindkettőből hiányzik a fejben számolás stratégiáinak explicit tanítása.

A tanulók 46,7%-a mind a nyolc feladat esetén ugyanazt a stratégiát használta. Ha azt nézzük, hányan használtak az első hat feladat esetében azonos stratégiát, ez az arány 72%-ra ugrik. Ebben szerepe lehet egyéni jellemzőknek (egy adott stratégiához való ragaszkodás példáját írja le számlálási feladatban *Schillemans, Luwel, Bulté, Onghena és Verschaffel*, 2009), de lehetnek a tanulócsoport szintjén működő sajátosságok is. Bár láttuk, hogy az alkalmazott stratégiák tekintetében a részt vevő iskolák tanulói között jelentős különbségek vannak, a stratégiahasználat uniformitása egyöntetűen jellemzi mindkét intézmény tanulóit.

### **Az eredményesség és a stratégiahasználat összefüggései**

Az iskolák és a tanulóosztályok közötti különbségek finom részleteit egyelőre háttérbe szorítva elsőként azt vizsgáljuk meg, hogy az eredményesség két mutatója, a hibátlanság és a megoldáshoz szükséges idő milyen összefüggést mutat az alkalmazott stratégiával. Az összefüggés jellemzésére minden feladat esetében kiszámítottuk az éta-négyzet értékét, ami a megmagyarázott variancia egyik mutatójaként azt fejezi ki, hogy az alkalmazott stratégia milyen mértékben határozza meg a megoldási időt (4. táblázat).

*Cohen* (1969) nyomán általánosan elfogadott mérőföldkövek a megmagyarázott variancia mutatóinak nagyságrendjéről a következők: 1% alacsony, 5% közepes, 16% magas érték. Így összességében az alkalmazott fejben számolási stratégia a helyes megoldáshoz szükséges időt, a konkrét feladattól függően, közepes és magas szinten határozza meg. A hibás válaszok megléte jelezheti azt is, hogy a tanuló nem a számára megfelelő stratégiát választotta a megoldáshoz. *Ben-Zeev*

(1996) nyomán racionális hibának nevezünk egy adott séma nem megfelelő alkalmazásával előálló hibás eredményt. A tanulók hibás válaszainak mintázatait elemezve azt találjuk, hogy például a 7. feladat esetén (melynél, mint a 2. táblázatban látható) változatos hibás megoldások születtek, a hibás válaszok és az alkalmazott stratégia közötti összefüggés kontingencia-koefficiense 0,79, ám ez nem szignifikáns ( $p=0,60$ ). Mindebből azt állapíthatjuk meg, hogy az elkövetett hiba lényegében független az alkalmazott számolási stratégiától.

4. táblázat. A megoldáshoz szükséges idő és az alkalmazott stratégia kapcsolata feladatonkénti bontásban

Feladat	$\eta^2$ (%)
1.	7,1
2.	16,1
3.	6,6
4.	19,3
5.	6,9
6.	20,3
7.	29,3
8.	55,4

### Összegzés és következtetések

Kutatásunk stratégiai célja a tanulók adaptív számolási stratégiáinak empirikus vizsgálata volt. A számolási készségről, annak fejlődéséről bőséges adat áll rendelkezésünkre, ám azt a nemzetközi szakirodalom is csak az utóbbi 20 évben kezdte intenzíven vizsgálni, hogy a számolási készség működését milyen stratégiai döntések határozzák meg. Ezen a területen az első hazai vizsgálatban negyedikes tanulók szerepeltek, akik háromjegyű számok fejben összeadását végezték el. Előzetes hipotézisünk azzal kapcsolatban, hogy mely fejben számolási stratégiát milyen gyakran használják tanulóink, nem voltak. A stratégiahasználatban jelentős intézményi meghatározottság érvényesülhet. Az viszont intézményektől független jelenség, hogy a tanulók többsége mereven ragaszkodott egyetlen stratégia használatához, függetlenül a konkrét feladat jellegétől. Ennek a ragaszkodásnak sok esetben az az oka, hogy alsó tagozaton vagy akár későbbi évfolyamokon a tanuló megismert egy eljárást, amit ráadásul a tanítói vagy a tanári tekintély szentesített. *Laupa* és *Becker* (2004) vizsgálata megdöbbentően igazolja a tekintélyelvű szabálybevezetés befolyását a stratégiák alkalmazására.

Kutatásukban 4. és 5. osztályos tanulók kétharmada fogadott el és alkalmazott egy új és téves számolási eljárást abban az esetben, ha annak megismertetésekor tanári tekintélyre hivatkoztak a kutatók, és csupán elenyésző hányaduk, ha nem állt a téves szabály bevezetése mögött tanári tekintély. Ezek alapján meggyőződésünk, hogy iskolai keretek között többféle számolási eljárás megismertetése, majd azok természetes szelekciója hatékony megoldás lehet, hiszen a számolási készség fejlődése mellett a tudatos, önszabályozó tanulási komponenseket is fejleszthetjük.

A tanítás-tanulás osztálytermi folyamataiban a pozitív, a „hibázásból tanulás”-t értéknek tekintő légkör szolgálhat alapul a tanulók stratégiarepertoárjának alakulásához. A számolási készség és más készségek fejlesztésének is fontos lépése, amikor néven nevezünk, tudatosítjuk a saját gondolkodási folyamatainkat, stratégiáinkat, azonban ez a lépés ne járjon együtt egyetlen „legjobb” stratégia megnevezésével. Azonban sok esetben még a számolási stratégiák megnevezéséig sem jutunk el az osztályteremben azzal az indoklással, „nehogy összezavarodjanak” a tanulók, elég, ha egyféleképpen megtanulnak valamit. A drillező készségfejlesztéstől az adaptív stratégiaválasztást segítő készségfejlesztésig tehát két lépcsőt kell meglépnie az oktatás gyakorlatának, ám úgy véljük, szükséges lépések, ugyanis ezek hiányában bármely tantárgy esetén feltehető *Csapó Benő* (2003) kérdése: „Jól gazdálkodtunk-e az idővel, arra fordítottuk-e, amire a tanulóknak valóban szükségük van?”

Eddigi adataink is arra mutatnak, hogy a számolás hatékonyságát jelentős részben meghatározza a felhasznált számolási stratégia, tehát feltétlenül érdemes a számolási teljesítmény javításában ezt a lehetőséget kiaknázni. Kutatási eredményeink alapján kidolgoztunk egy fejlesztő kísérletet, ami a fejben számolási készség szintjének javítása mellett számolási stratégiák explicit tanítására törekszik. A hatékony stratégiahasználat: adaptív stratégiahasználat. Adaptív abban az értelemben, ahogyan *Verschaffel* (2010) az adaptivitás dimenzióit értelmezi: (1) adott feladatjellemzőkhöz, (2) adott tanulói tulajdonságokhoz és (3) adott feladatkontextusban a leghatékonyabban felhasználható. A kontextus szerepét egyelőre az iskolai feladatkitűzés helyzetéhez és módzataihoz kötjük, ám a másik két tényező egyidejű figyelembe vétele izgalmas kihívást jelent a kutató és a gyakorló pedagógus számára egyaránt.

### *Köszönetnyilvánítás*

A tanulmány megszületését az OTKA 81538 kutatási projektje támogatta. A kutatási asszisztensek *Csizmazia Ágnes*, *Dombi Boglárka* és *Henn Zsófia* voltak.

## Irodalom

- Afflerbach, P., Pearson, P. D. és Paris, S. G. (2008): Clarifying differences between reading skills and reading strategies. *The Reading Teacher*, **61**. 364–373.
- Almasi, J. F. (2003): *Teaching strategic processes in reading*. Guilford Press, New York.
- Ben-Zeev, T. (1996): When erroneous mathematical thinking is just as "correct:" The oxymoron of rational errors. In: Sternberg, R. J. és Ben-Zeev, T. (szerk.): *The nature of mathematical thinking*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ. 55–79.
- Cohen, J. (1969): *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic Press, New York, London.
- Csapó Benő (1987): A kritérium-orientált értékelés. *Magyar Pedagógia*, **87**. 3. sz. 247–266.
- Csapó Benő (1992): *Kognitív pedagógia*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2003): A pedagógiai értékeléstől a tanítás módszereinek megújításáig: diagnózis és terápia. *Új Pedagógiai Szemle*, 3. sz. 12–27.
- Csapó Benő és Molnár Gyöngyvér (2012): Gondolkodási készségek és képességek fejlődésének mérése. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 407–439.
- Csikos Csaba (2007): *Metakogníció. A tudásra vonatkozó tudás pedagógiája*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Csikos, C. (2012): Success and strategies in 10 year old students' mental three-digit addition. In: Tso, T. Y. (szerk.): *Proceedings of the 36th conference of the international group for the psychology of mathematics education*. Volume 2., PME, Taipei, Taiwan. 179–186.
- Fuson, K. C., Wearne, D., Hiebert, J. C., Murray, H. G., Human, P. G., Olivier, A. I., Carpenter, T. P. és Fennema, E. (1997): Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, **28**. 130–162.
- Fuson, K. és Li, Y. (2009): Cross-cultural issues in linguistic, visual-quantitative, and written-numeric supports for mathematical thinking. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, **41**. 793–808.
- Gourgey, A. (1998): Metacognition in basic skill instruction. *Instructional Science*, **26**. 81–96.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J. és Graesser, A. C. (2009, szerk.): *Handbook of metacognition in education*. Routledge, New York, London.
- Heinze, A., Marschick, F. és Lipowsky, W. (2009): Addition and subtraction of three-digit numbers: adaptive strategy use and the influence of instruction in German third grade. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, **41**. 591–604.
- Józsa Krisztián (2004): Az elsősztályos tanulók elemi alapkészségeinek fejlettsége. Egy longitudinális kutatás első mérési pontja. *Iskolakultúra*, 11. sz. 1–16.
- Klix, F. (1985): *Az ébredő gondolkodás. Az emberi intelligencia fejlődéstörténete*. Gondolat, Budapest.
- Laupa, M. és Becker, J. (2004): Coordinating mathematical concepts with the demands of authority: children's reasoning about conventional and second-order logical rules. *Cognitive Development*, **19**. 147–168.
- Nagy József (1973): *Alapműveleti számolási készségek*. Acta Universitas Szegediensis de Attila József Nominatae, Sectio Pedagogica, Series Specifica, Szeged.
- Nagy József (1980): *5-6 éves gyermekeink iskolakészültsége*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2007): *Kompetencia alapú kritériumorientált pedagógia*. Mozaik Kiadó, Szeged.

- Piaget, J. (1962/2000): Commentary on Vygotsky's criticisms of Language and thought of the child and Judgment and reasoning in the child. *New Ideas in Psychology*, **18**. 241–259.
- Pléh Csaba (2003): *Bevezetés a megismeréstudományba*. Typotex Kiadó, Budapest.
- Pólya György (1957): *A gondolkodás iskolája*. Bibliotheca, Budapest.
- Schillemans, V., Luwel, K., Bulté, I., Onghena, P. és Verschaffel, L. (2009): The influence of previous strategy use on individuals' subsequent strategy choice: Findings from a numerosity judgment task. *Psychologica Belgica*, **49**. 191–205.
- Schneider, M., Heine, A., Thaler, V., Torbeyns, J., De Smedt, B., Verschaffel, L., Jacobs, A. M. és Stern, E. (2008): A validation of eye movements as a measure of elementary school children's developing number sense. *Cognitive Development*, **23**. 409–422.
- Selter, C. (2001): Addition and subtraction of three-digit numbers: German elementary children's success, methods and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, **47**. 145–173.
- Siegler, R. S., Adolph, K. E. és Lemaire, P. (1996): Strategy choices across the life span. In: Reder, L. R. (szerk.): *Implicit memory and metacognition*. Erlbaum, Mahwah, NJ. 79–121.
- Siegler, R. S. és Lemaire, P. (1997): Older and younger adults' strategy choices in multiplication: Testing predictions of ASCM using the choice/nochoice method. *Journal of Experimental Psychology: General*, **126**. 71–92.
- Siegler, R. S. és Lin, X. (2010): Self-explanations promote children's learning. In: Salatas Waters, H. és Schneider, W. (szerk.): *Metacognition, strategy use, and instruction*. The Guilford Press, New York, London. 85–112.
- Verschaffel, L. (2010): Analysing and stimulating flexibility in mathematics education. Plenáris előadás a X. Országos Neveléstudományi Konferencián, Budapest, 2010. november 4–6.
- Verschaffel, L., Torbeyns, J., Luwel, K., Van Dooren, W. és De Smedt, B. (2007): A stratégiahasználat rugalmassága az alsó tagozatos matematikában: elemzés és fejlesztés. *Iskolakultúra*, 11–12. sz. 92–102.
- Vidákovich Tibor (1990): *Diagnosztikus pedagógiai értékelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest.



*D. Molnár Éva*

## **AZ ÖNSZABÁLYOZOTT TANULÁS SZEREPE DAGANATOS BETEGSÉGBŐL GYÓGYULT GYEREKEK ISKOLAI REINTEGRÁCIÓJÁBAN**

Az önszabályozás vizsgálata az utóbbi időkből számos tudományterület önálló és közös pontjaként jelenik meg, és gyakran több tudományág metszeteként is fellelhető. Jelen tanulmány szintén több tudományterület szempontjait ötvözi, hiszen a pedagógia, az egészségpszichológia és az orvostudomány területéhez köthető. Hazánkban nem ismert olyan kutatás, amely a daganatos betegségből gyógyult gyerekek sajátos csoportjának iskolai reintegrációját venné górcső alá. E kutatási területen belül teljesen újnak számít az a vizsgálat, amelynek fő célkitűzése a gyógyult tanulók önszabályozott tanulásának feltérképezése.

Ebben a tanulmányban daganatos betegségből gyógyult gyerekeket vizsgáló kutatásunk eredményeit ismertetjük. A vizsgálat aktualitását az adja, hogy Magyarországon is számottevő azon tanulók száma, akik már átestek valamilyen súlyos betegségen és sikerült visszatérniük az iskolába. Ezek a gyerekek a gyógyulást követően öt éven keresztül orvosi utóvizsgálatokon kapnak visszajelzést egészségi állapotukról, azonban pedagógiai és szociálpszichológiai jellegű mérések és visszajelzések nem valósulnak meg. Egyre több nemzetközi kutatás (pl. *Amstrong* és *Biery*, 2004; *Katz* és *Gonzales-Morkos*, 2009) hívja fel a figyelmet a betegségből gyógyult gyerekek pedagógiai, pszichológiai támogatására a minél sikeresebb iskolai visszatérés segítésének érdekében. Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogyan boldogulnak az iskolába való visszatérésük során, milyen a tanulásuk, a tanulmányi eredményességük és az iskola iránti attitűdjük.

### **Az önszabályozott tanulás szerepe az iskolai feladatok hatékony lebonyolításában**

A tanulás önszabályozása az egyetlen lehetőség arra, hogy eredményeinket sajátunknak tekintsük és a kapott következményekért felelősséget vállaljunk. Röviden ezzel a mondattal foglalható össze az utóbbi évtizedekben jelentős figyelemben részesített tanuláselmélet lényege, ami a tanulói szándékot és célkitűzést állítja a középpontba (*Greene* és *Azevedo*, 2007). Az önszabályozott tanulás



(*self-regulated learning*) fogalma egy 1986-os szimpózium keretében került a figyelem fókuszába, ahol megfogalmazták azt az általánosabb alapdefiníciót is, amit azóta is kiindulási alapként kezelnek a kutatók (Zimmerman, 2008). Ez alapján az önszabályozott tanulás olyan folyamatként értelmezhető, amelyben „a tanulók metakognitív, motivációs és viselkedéses szempontból aktívak” (Zimmerman és Martinez-Pons, 1986. 102. o.). A metakognitív folyamat alatt a tervezés, a végrehajtás, a nyomon követés és az önértékelési folyamatok működnek, amelyek alkalmazása segíti a tanulót abban, hogy tudatában legyen erősségeinek, gyengeségeinek, és annak, hogy milyen tanulási stratégiákkal növelheti tanulási hatékonyságát. Motivációs megközelítésből az önszabályozó tanuló értékes, elérhető célokkal rendelkezik, hisz önhatékonyságában, autonómiájában, határozottságában és belsőleg motivált a tanulásra (Cervone, Mor, Orom, Shadel és Scott, 2004). Az önszabályozó viselkedés vetületében az önszabályozó tanuló szelektál, strukturál, ugyanakkor szociális és fizikai környezetét úgy alakítja, hogy az a legnagyobb mértékben segítse tanulási tevékenységét (Zimmerman és Martinez-Pons, 1988). Az újabb kutatások számos újabb elemmel gazdagították a meghatározást, jelen cikkben nem térünk ki ennek ismertetésére (l. bővebben Molnár, 2002; D. Molnár, 2009).

Az önszabályozott tanulás iskolai feladatokban betöltött jelentős szerepét számos kutatás kiemelte (Greene és Azevedo, 2007; Molnár, 2002; Muis, 2008). A legtöbb kutatásban szerepel a hatékony stratégiahasználat, ami azt jelenti, hogy a magas önszabályozó tanulók számos tanulási stratégiát ismernek, azokat személyre szabottan és a tanulási környezetnek megfelelően, megfontoltan tudják alkalmazni (Paris és Paris, 2001). Ugyanakkor az adekvát stratégiahasználat nemcsak az információ megszerzésére irányul, hanem alkalmazásuk révén a tanulás különböző területeinek a szabályozása is megvalósul a motiváció, az alkalmazott módszerek, a teljesítmény, a szociális és a környezeti kontextusra vonatkozóan egyaránt (Pintrich és Linnenbrink, 2000).

A tanulási stratégiák hatékony alkalmazása mellett a fejlett motívumrendszer meglétét is számos vizsgálati eredmény hangsúlyozza (Józsa, 2002, 2007; Lemos, 1999; Linnenbrink és Pintrich, 2001; Niemivirta, 1999; Pintrich, 1999, 2000). Elsősorban a pozitív motivációs beállítódást érdemes kiemelni, ami azt jelenti, hogy akiknek például magas az önhatékonyságuk, a tanulás érték számukra, meghatározott tanulási céljuk van, nem szorongók, azok keményebben dolgoznak és kitartóbbak a feladatvégzés során, ami növeli a teljesítményt (Linnenbrink és Pintrich, 2001). Az önszabályozott tanulás irodalmában két lényeges motívum szerepét emelik ki: a célokat és az önhatékonyságot. Latham és Locke (1991) alapján a célok három szempontból is befolyásolják az önszabályozott tanulást. Egyrészt irányítják a cselekvést a releváns tevékenység kiválasz-

tásában, másrészt a kiválasztott cél szabályozza az erő kifejtést és az energiát, és a feladat nehézségéhez igazítja azokat. Harmadrészt a célok hatást gyakorolnak a kitartásra is, főként olyan esetekben, amikor nincs elég idő a feladat elvégzésére.

Az önhatékonyság vizsgálata kapcsán szintén pozitív összefüggést találtak az önszabályozott tanulással (*Maddux és Volkman, 2010; Rheinberg, Vollmeyer és Rollett, 2000*). Kimutatták, hogy akiknek magas az önhatékonyságuk, azok elkötelezettebbek a tanulási feladatok iránt, több szabályozó stratégiát használnak, kitartóbbak (*Wolters, 2003*), jobban figyelmen kívül tudják hagyni az ellentétes nyomásokat, hatékonyabban nyomon tudják követni tevékenységüket, reflexívebbek saját teljesítményüket illetően (*Bandura, 1995*), és jobb eredményeket érnek el, mint azok a tanulók, akik kevésbé biztosak képességeikben (*Zimmerman, 1999*).

Az önszabályozott tanulás elméletében a kogníció (tanulási stratégiák alkalmazása) és a motiváció (tanulási motívumok fejlettsége) szoros kölcsönhatásban áll egymással, együttes működésük adja a tanulás sikerét (*Boekaerts, 1999; Pintrich, 1999, 2000; Zimmerman és Martinez-Pons, 1986*). Önmagában egyik működése sem elég hatékony, azaz egy motivált tanuló megfelelő kognitív képesség nélkül nem tud jól teljesíteni, és az sem, akinek jó kognitív képességei vannak, de nem motivált a tanulásra.

### **A daganatos betegségből gyógyult gyerekek iskolai beilleszkedésének problémaköre**

A daganatos betegségből gyógyult gyerekek iskolai reintegrációjának fontosságát mutatja, hogy az utóbbi évtizedben jelentős irodalma alakult ki a terület kutatásának (l. *Amstrong és Biery, 2004; Katz és Gonzales-Morkos, 2009; Katz és Madan-Swain, 2006; Kazak, 1994; Leigh és Miles, 2001; Vance és Eiser, 2002*). A kutatások legfontosabb célkitűzése az iskolai visszatérés lehetőségeinek és nehézségeinek feltérképezése abból a célból, hogy támogató programok készüljenek a gyógyult gyerek és környezete számára. Míg az 1980-as évekig a hangsúly a szülők támogatására helyeződött, napjainkban az iskolai beilleszkedés kérdése és vizsgálata legalább akkora hangsúlyt kap. *Hewitt, Weiner és Simone (2003)* a gyógyulás folyamatában határkőnek nevezi a gyógyult daganatos gyerekek iskolába való visszatérését. Mások is hangsúlyozzák, hogy az iskolába való visszatérés az egészséges életmód folytatásának elengedhetetlen tényezője, a gyerekek számára azt jelenti, mint a felnőtteknek a munkahely (l. pl. *Katz és Gonzales-Morkos, 2009*).

A reintegrációt nehezítő tényezők között a kutatók megemlítik a kezelésből adódó központi idegrendszeri utóhatásokat, azonban a problémák lehetnek fizikai, motivációs, szociális, családi vagy kulturális jellegűek, és nem ritka a kognitív téren mutatkozó nehézség sem (*Madan-Swain, Katz és LaGory, 2004*). A fizikai problémák közül leggyakoribbak a fáradékonyság, a mozgásnehézség, az izom- és ízületi fájdalmak; kognitív probléma leginkább a nem megfelelő iskolai koncentráció; szociális problémák alá sorolják a külalakkal kapcsolatos elváltozások (pl. elhízás, hajkihullás) okozta problémákat vagy az érzelmi érzékenységet (*Lansky, Cairns és Zwartjes, 1983*). Ezen kívül kiemelik a kicsúfolástól vagy a betegség visszatérésétől való félelmet, illetve az utókezelések miatti hiányzásokkal kapcsolatos nehézségeket (*Henning és Fritz, 1983*). Látható, hogy a daganatos betegségből gyógyult gyerekek iskolai reintegrációjában mind a mikro-, mind a makrokörnyezet jelentős szereppel bír. Ennek ellenére még nemzetközi szinten is csekély azoknak a kezdeményezéseknek a száma, amelyek a gyógyult gyerek visszailleszkedését segítenék elő a család, az osztálytársak és a tanárok komplex felkészítése révén. Hazánkban nem ismert sem ilyen program, sem ehhez hasonló kezdeményezés.

## A kutatás jellemzői

### Kutatási kérdések, célok

A daganatos betegségből gyógyult gyerek iskolába való visszatérése számos kérdést vet fel a tanuló környezete számára. Sem a pedagógusok, sem az osztálytársak nincsenek felkészítve arra, hogyan viselkedjenek a gyógyult gyerekekkel (*Harris, 2009*). A pedagógusokban leginkább a tanulmányi előmenetellel kapcsolatos kérdések merülnek fel (lehet-e ugyanolyan terhelésnek alávetni, mint a társait, lehet-e ugyanannyit követelni tőle, mennyit felejtett, mennyit tud még/már stb.). Az osztálytársak legfőképp a magatartásuk hogyanjáról nem elég tájékozottak (meg lehet-e említeni a testi elváltozásokat, lehet-e beszélni a betegségről, ugyanúgy gondolkodik-e, mint régen stb.).

Kutatásunk legfontosabb célkitűzése közé tartozott azt megvizsgálni, van-e különbség a gyógyult gyerekek és a kontrolcsoport önszabályozott tanulásában (tanulási motívumainak és stratégiáinak mintázatában és fejlettségében). Milyen tanulmányi eredménnyel rendelkeznek a két részmintába tartozók, van-e különbség köztük az iskolai eredményesség, illetve az iskolai attitűd tekintetében. Az elemszámra való tekintettel a kérdéseinkre kapott válaszokat nem általánosíthatjuk, csupán a vizsgált célcsoportra vonatkozóan tekintjük.

## Minta

A vizsgálat daganatos betegségből<sup>1</sup> gyógyult gyerekek felmérésére irányult. Célunk volt minden olyan 12–18 év közötti gyereket megvizsgálni, akiket 2007. január és 2010. december között Szegeden, a Gyermekonkológiai Osztályon kezeltek. Az életkori minta kiválasztásakor figyelembe vettük a nemzetközi szakirodalmi adatokat, amelyek azt mutatták, hogy a serdülő gyerekek esetében jelentősebb az iskolai reintegráció kérdése (Eiser, 2004). Ezeknek a szempontoknak megfelelően 21 gyógyult gyereket választottunk ki szülői engedéllyel. A kontrollcsoportot a gyógyult gyerekek osztályaiból választottuk ki véletlenszerűen (a gyógyult gyerekek névsorából minden ötödik gyerek osztályát választottuk be a vizsgálatba). Arra törekedtünk, hogy a gyógyult gyerekek mintájának legalább negyedéhez illeszthessünk kontrollcsoportot. A kiküldött 125 kérdőívből 95 érkezett vissza. A kontrollcsoport esetében szintén a szülők engedélyét kértük; a kérdőívek kitöltését az osztályfőnökök segítségével és felügyeletével bonyolítottuk le 2012 tavaszán.

A minta összetételét az 1. táblázat mutatja (ami kiegészül a gyógyult gyerekek szüleivel, n=21). A tanulók átlagéletkora 16,4 év; a gyógyult és a kontrollcsoportba tartozó gyerekek átlagéletkora között nincs szignifikáns különbség.

1. táblázat. A vizsgálatban részt vevő minta jellemzői

Minta	Fiú	Lány	Összesen	Átlagéletkor
Gyógyult	12	9	21	16,2
Kontroll	16	71	87	16,5
Összesen	28	80	108	16,4

## A vizsgálat eszközei

A nemzetközi szakirodalomban kiemelt kutatási kérdések lefedésére három kérdőívet (életminőséget, *Pediatric Quality of Life Inventory*<sup>TM</sup> – *PedsQL*<sup>TM</sup>, James Varni és mtsai, 2011; jövőtől való félelmet, *Progrediengangst-fragebogen*, Herschbach, 2011; illetve önszabályozott tanulást vizsgáló) és egy háttéradatokra vonatkozó adatlapot alkalmaztunk. Jelen tanulmányban csak az önszabályozott tanulási kérdőív adatait ismertetjük a háttérváltozók feldolgozásával együtt.

<sup>1</sup> A vizsgálatban részt vevő gyógyult gyerekek betegségtípus szerinti megoszlása: legnagyobb arányban, 33-33%-ban, különböző típusú leukémiával, illetve lymphomával kezelt gyerek vett részt a vizsgálatban; ezen kívül agy-, csont- és lágyszövet-, illetve hasnyálmirigy-daganatból gyógyult gyerekek szerepeltek a mintában.

Az önszabályozott tanulás mérésére alkalmazott kérdőív egy továbbfejlesztett változata a korábbi munkáinkban alkalmazott mérőeszköznek (l. *Molnár*, 2003). A kérdőív két alskálából áll, egy tanulási motiváció (46 item, Cronbach- $\alpha=0,86$ ) és egy tanulási stratégiák (42 item, Cronbach- $\alpha=0,90$ ) alskálából. A tanulási motiváció alskála hat motívumot mér: az elsajátítási, a teljesítménykereső, a teljesítménykerülő motivációt, a szorongást, a pozitív és a negatív önhatékonyt. A tanulási stratégiák alskála hét stratégiát tartalmaz: memorizálás, elrendezés/megszervezés, tervezés, nyomon követés, erőfeszítés szabályozása, segítségkérés, halogatás.

Az önszabályozott tanulás kérdőívét és a háttéradatakra vonatkozó kérdőívet mindkét csoport (gyógyult és kontroll) kitöltötte, ezen felül a gyógyult gyerekek szülei is kitöltötték a háttéradatak nekik megfelelő változatát.

## Eredmények

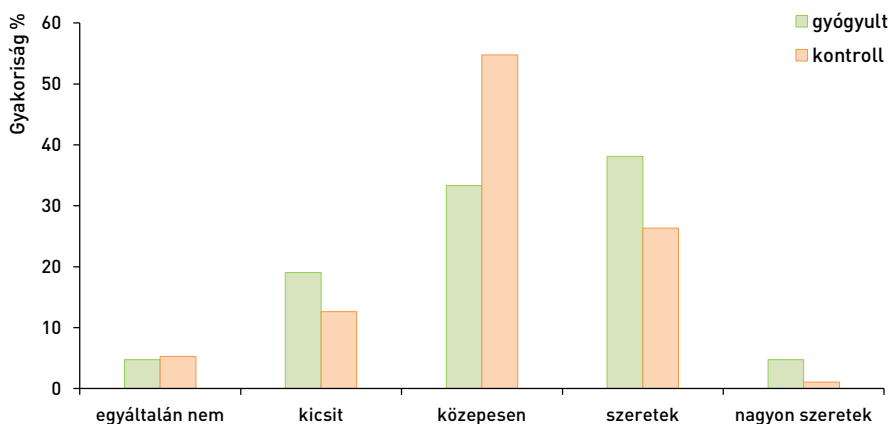
### A tanulási eredményesség és az önszabályozott tanulás mutatói

A tanulmányi átlag jelzi leginkább az iskolai eredményességet mind a szülők, mind a diákok számára. A daganattal kezelt gyerekek esetében a betegség előtti és utáni tanulmányi átlagra is rákérdeztünk, míg a kontrollcsoporttól a legutóbbi félév tanulmányi átlagát kérdeztük. Mivel a gyógyult gyerekektől is az utolsó félév átlagát kértük, a kontrollcsoport adataival ezt az eredményt hasonlíthattuk össze. A 2. táblázat mutatja a két rész minta eredményét, ami alapján a kontrollcsoport és a gyógyult gyerekek tanulmányi átlaga között szignifikáns a különbség az előbbi csoport javára. Ugyanakkor az is látszik, hogy a betegségből gyógyult gyerekek tanulmányi eredménye a betegség után szignifikánsan romlott. Megnéztük azt is (l. a tanulmány későbbi részében), hogy ez az eredménycsökkenés mivel függ össze, mennyiben magyarázzák a vizsgált tényezők.

Az iskolában való boldogulás egyik fokmérője, hogy mennyire szeretnek a gyerekek iskolába járni (*Csapó*, 2003, 2004). Az 1. ábra a gyógyult gyerekek és a kontrollcsoport iskolába járásának szeretetét mutatja. Nincs szignifikáns különbség a két minta között, azonban a skálán való megoszlás tekintetében az látható, hogy a gyógyult gyerekek csoportja alapvetően a szeretek és a közepesen szeretek kategóriák között oszlik meg, míg a kontrollcsoport többsége a közepesen szeret iskolába járni kategória köré csoportosul.

2. táblázat. A tanulmányi átlag a gyógyult gyerekek körében és a kontrollcsoportban

Minta	N	Átlag	Szórás	t-próba	
				t	p
Gyógyult, betegség előtt	20	4,05	0,93	19,65	< 0,01
Gyógyult, betegség után	18	3,84	0,85		
Kontrollcsoport	87	4,18	0,59	-2,01	< 0,05



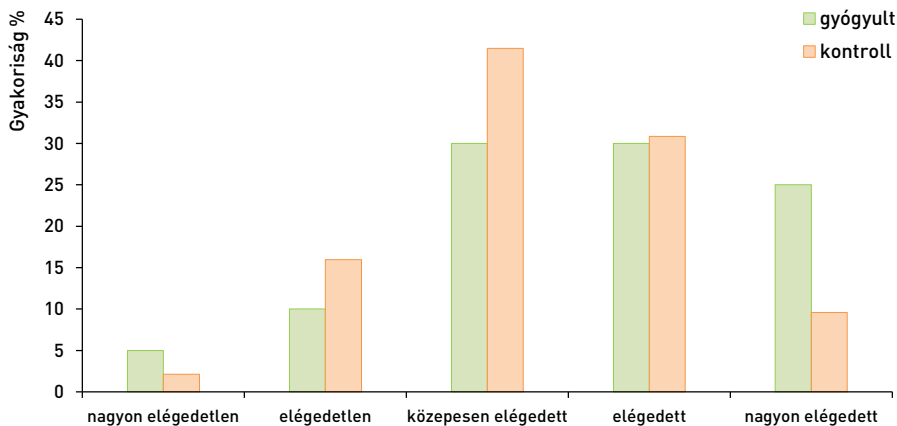
1. ábra

Mennyire szeret iskolába járni?

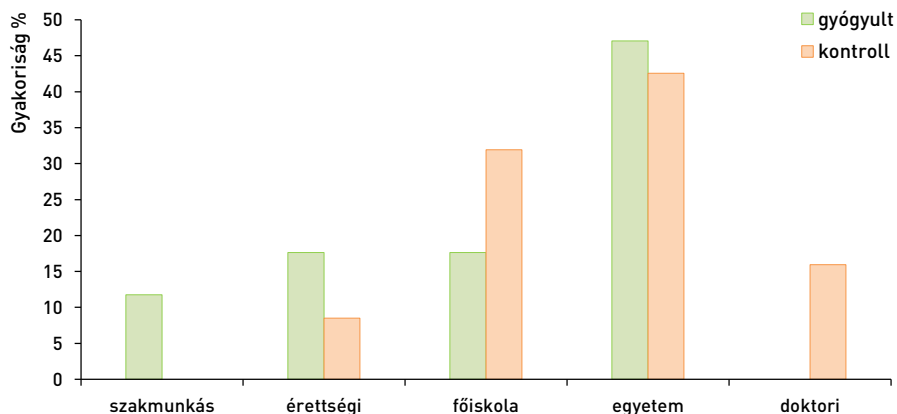
Az iskolai boldogulás egy másik tényezője az iskolai teljesítménnyel való elégedettség (Csapó, 2003, 2004). A 2. ábra a gyógyult gyerekek és a kontrollcsoport elégedettségét mutatja. A gyógyult gyerekek elégedettségét összehasonlítva a kontrollcsoporttal, szintén nem mutatható ki szignifikáns különbség. Azonban mind a medián (gyógyultak esetében: 4, kontrollcsoport: 3), mind a Skewness-index (gyógyult: -0,51, kontroll: -0,05) arról tanúskodik, hogy a betegségből gyógyult gyerekek valamennyivel elégedettebbek iskolai teljesítményükkel, mint a kontrollcsoport tagjai. A szülők és gyerekeik elégedettségét összehasonlítva nem találtunk különbséget. Úgy tűnik, hogy a szülők és a gyerekek azonos módon ítélik meg a gyerek iskolai teljesítményét.

Az elérni kívánt iskolai végzettség tekintetében nagyobbak a különbségek a részminták között. A gyógyult gyerekek és a kontrollcsoport eredményeiben a szignifikáns F-érték (5,53; p=0,02) a varianciák közötti különbséget jelzi. Bár az átlag tekintetében nincs jelentős eltérés, a 3. ábrán látható a két részminta különböző megoszlása. Míg a kontrollcsoport például 16%-ban doktori végzettséget szeretne, a gyógyult gyerekek egyáltalán nem jelölték be ezt a lehetőséget,

ezzel szemben igen nagy arányban jelölték meg (12%) a szakmunkásbizonyítvány megszerzését célként. A kontrollcsoport ebben a kategóriában nem képviseli magát semmilyen arányban.



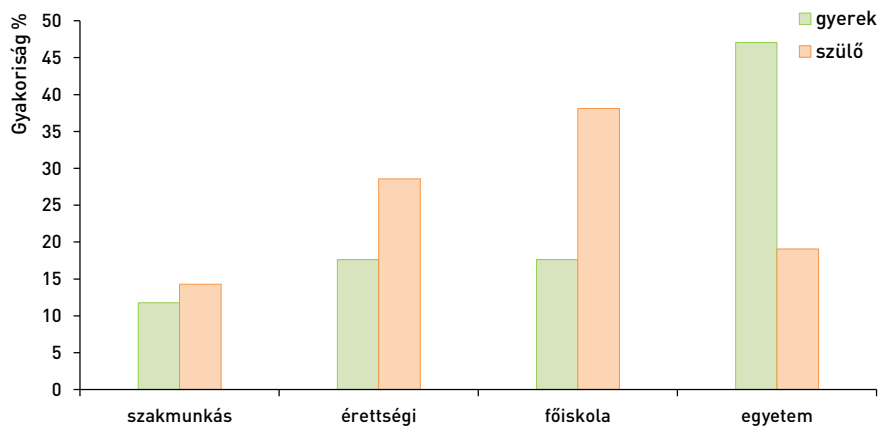
2. ábra  
Mennyire elégedett az iskolai teljesítményével?



3. ábra  
Milyen iskolai végzettséget szeretne?

A szülők és gyerekeik választását összehasonlítva más jellegű különbségeket találtunk, mint az előbbi esetben. A páros t-próba szignifikáns különbséget ( $t=-2,10$ ,  $p=0,05$ ) mutat, ami azt jelzi, hogy a szülők más végzettséget terveznek gyerekeiknek, mint a gyerekek saját maguknak. Míg a gyógyult gyerekek bátrabban tervezik magasabb iskolai végzettség megszerzését, a szülők (talán a reali-

tás talaján maradv) az alacsonyabb iskolai végzettség megszerzését preferálják (4. ábra).



4. ábra

*Milyen iskolai végzettséget szeretne?*

A tanulási motiváció jelentősége megkérdőjelezhetetlen a sikeres iskolai boldogulás szempontjából (Józsa, 2007; Józsa és D. Molnár, 2013). A 3. táblázat az egyes tanulási motívumok átlagát és szórását mutatja a két részminta (gyógyult, kontroll) esetében, illetve azok különbségeinek ellenőrzését a kétmintás t-próba jelzi. Egyetlen motívum esetében sem találtunk szignifikáns különbséget a két részminta között. Mindkét csoport hasonlóan értékelt saját tanulási motivációját. A legmagasabb átlagértéket a pozitív önhatékonyság, a legalacsonyabbat a negatív önhatékonyság mutatja mindkét részmintában. A kérdőív validálása során 625 9. és 533 11. évfolyamos tanuló körében is bemértük a mérőeszközt (l. D. Molnár, 2012). Az aktuális eredmények és az eredeti mérés eredményeinek összevetése alapján nincs különbség a tanulási motiváció öszszevont változójában (eredeti mérés:  $m_{9.évf.} = 52\%p$ ;  $m_{11.évf.} = 51\%p$ ).

A tanulási stratégiák alkalmazásában csupán egy esetben találtunk szignifikáns eltérést a két részminta között (4. táblázat). A tervezés stratégiáját a betegségből gyógyult gyerekek kevésbé alkalmazzák, mint a kontrollcsoport tagjai tanulásuk során. Ezt azt jelenti, hogy a kontrollcsoportba tartozó tanulók hatékonyabban tudják megtervezni a tanulásra szánt idejüket, jobban átlátják a tanulással kapcsolatos teendőket, mint a betegségből gyógyult társaik. Ennek magyarázatához nincs kellő információ, azonban elképzelhető, hogy ez a jelenség összefügghet a betegség megtapasztalásával, hiszen a daganatos betegség kezelése folytán számos előre eltervezett tevékenységről kellett lemondaniuk.



Mindez óvatos feltételezés, a jelenség okainak felderítéséhez további vizsgálatokra van szükség.

3. táblázat. Gyógyult gyerekek és a kontrollcsoport tanulási motívumai

Tanulási motívumok	Minta	N	Átlag	Szórás	Kétmintás t-próba	
					t	p
Pozitív önhatékonyság	gyógyult	21	70,9	14,9	-0,28	n.s.
	kontroll	95	71,8	11,7		
Szorongás	gyógyult	21	39,8	28,5	-0,97	n.s.
	kontroll	95	45,7	24,1		
Elsajátítási motívum	gyógyult	21	59,4	13,4	-0,11	n.s.
	kontroll	95	59,7	10,8		
Teljesítménykerülő motívum	gyógyult	21	34,4	22,9	0,81	n.s.
	kontroll	95	30,6	18,8		
Teljesítménykereső motívum	gyógyult	21	40,9	25,7	-0,67	n.s.
	kontroll	95	44,7	22,9		
Negatív önhatékonyság	gyógyult	21	25,2	18,3	-0,81	n.s.
	kontroll	95	28,6	17,2		
Tanulási motiváció (összevont változó)	gyógyult	17	51,2	10,8	0,01	n.s.
	kontroll	85	51,1	9,50		

4. táblázat. Gyógyult gyerekek és a kontrollcsoport tanulási stratégiái

Tanulási stratégiák	Minta	N	Átlag	Szórás	Kétmintás t-próba	
					t	p
Memorizálás	gyógyult	21	70,6	23,5	1,18	n.s.
	kontroll	94	63,9	22,8		
Elrendezés/megszervezés	gyógyult	21	53,6	22,3	-1,02	n.s.
	kontroll	95	58,9	18,5		
Erőfeszítés szabályozása	gyógyult	21	57,4	23,7	0,43	n.s.
	kontroll	95	55,0	20,0		
Segítségkérés	gyógyult	21	66,9	19,7	0,59	n.s.
	kontroll	92	64,2	18,1		
Halogatás	gyógyult	21	46,2	17,9	-0,87	n.s.
	kontroll	92	42,0	15,6		
Tervezés	gyógyult	21	38,9	18,5	-2,96	0,01
	kontroll	95	52,5	21,25		
Monitorozás	gyógyult	21	55,4	23,9	1,58	n.s.
	kontroll	95	46,4	23,9		
Tanulási stratégiák (összevont változó)	gyógyult	17	57,3	15,3	-0,37	n.s.
	kontroll	82	58,8	12,9		

## Összefüggés-vizsgálatok

A tanulási motívumok egymással és a tanulmányi átlaggal mutatott összefüggéseit az 5. táblázat tartalmazza. Az ezzel kapcsolatos előzetes elvárásunkkal ellentétben a tanulási motiváció összevont változója nem mutat szignifikáns kapcsolatot a tanulmányi átlaggal a kontrollcsoport esetében. Ugyanakkor ebben a részmintában csupán három motívum mutat gyengébb ( $r=0,3$ ;  $p=0,01$ ) szignifikáns kapcsolatot a tanulmányi átlaggal, a pozitív önhatékonyság, az elsajátítási motívum és a negatív önhatékonyság negatív előjellel. Ez azt jelenti, hogy a kontrollcsoportba tartozó gyerekek tanulmányi átlaga annál jobb, minél jobban bíznak képességeikben, minél inkább a tanulnivaló elsajátítására törekednek. Ám azok, akiknek magas a negatív önhatékonysága (nem hisznek képességeikben, abban, hogy hatékonyan meg tudják oldani az iskolai feladatokat), gyengébb tanulmányi átlaggal rendelkeznek.

5. táblázat. A tanulási motiváció korrelációs mátrixa és a tanulmányi átlaggal való összefüggése

<i>r</i>	TÁ	PÖ	SZ	EM	TKL	TKS	NÖ	TM
TÁ elő	-	0,63**	-0,04	0,54*	0,19	0,64**	0,24	0,62*
TÁ utó	-	0,68**	-0,30	0,49*	0,37	0,64**	-0,01	0,50*
PÖ	0,28**	-	-0,39	0,55**	0,05	0,66**	-0,12	0,50*
SZ	-0,10	-0,05	-	0,01	0,21	-0,16	0,33	0,33
EM	0,33**	0,52**	0,16	-	0,29	0,58**	0,05	0,79**
TKL	-0,13	0,01	0,47**	0,10	-	0,37	0,49*	0,65**
TKS	0,06	0,37**	0,17	0,44**	0,47**	-	0,18	0,73**
NÖ	-0,32**	-0,40**	0,62**	-0,11	0,46**	0,10	-	0,33
TM	0,10	0,42**	0,67**	0,63**	0,68**	0,71**	0,42**	-

*Megjegyzés:* TÁ: tanulmányi átlag (kontrollcsoport), TÁ elő: tanulmányi átlag betegség előtt, TÁ utó: tanulmányi átlag betegség után, PÖ: pozitív önhatékonyság, SZ: szorongás, EM: elsajátítási motívum, TKL: teljesítménykerülő motívum, TKS: teljesítménykereső motívum, NÖ: negatív önhatékonyság, TM: tanulási motiváció (összevont változó). Szignifikáns korreláció: \*\*  $p<0,01$ ; \*  $p<0,05$ . A színezett cellák a gyógyult gyerekek mintájára vonatkoznak, az alsó háromszög a kontrollcsoport eredményeit tükrözi.

A gyógyult gyerekek csoportjában más jellegű tendencia figyelhető meg a kontrollcsoportéval szemben. Egyrészt szembetűnő, hogy magasabb korrelációs együtthatókat ( $r=0,5-0,7$ ) mutatnak az egyes motívumok mindkét tanulmányi átlaggal (betegség előtti és utáni). Másrészt a tanulási motiváció összevont változója mellett azokkal a motívumokkal mutatnak szignifikáns kapcsolatokat, amelyek a pozitív irányú törekvéseket képviselik. Ez az eredmény egybevág a

nemzetközi eredményekkel (l. *Linnenbrink és Pintrich, 2001; Niemivirta, 2002*). Így tehát szoros az összefüggés a tanulmányi átlag és a pozitív önhatékonyság, az elsajátítási motívum és a teljesítménykereső motívum között. Azok a gyógyult gyerekek, akik hisznek képességeikben, a tananyag elsajátítására törekednek és arra, hogy jó jegyeket szerezzenek, magasabb tanulmányi átlaggal rendelkeznek. Emellett a tanulmányi átlagok nem mutatnak szignifikáns kapcsolatot sem a szorongással, sem a teljesítménykerülő motívummal, sem a negatív önhatékonysággal.

A tanulási stratégiák tanulmányi átlaggal és egymással mutatott összefüggéseit a 6. táblázat tartalmazza. A gyógyult gyerekek csoportjában kiemelkedik az erőfeszítés szabályozásának stratégiája, ami a betegség utáni tanulmányi átlaggal, illetve más stratégiákkal (elrendezés/megszervezés, monitorozás, segítségkérés) is erősebb szignifikáns kapcsolatot jelez. Azok a tanulók, akik képesek erőfeszítéseket tenni tanulásuk során (pl. legyőzik a fáradságot, az unalmat, beosztják idejüket), gyakrabban alkalmazzák a különböző tanulási stratégiákat (jobban megszervezik a megtanulandó ismereteket, nyomon követik tanulásukat, segítséget kérnek, ha elakadnak), mint azok, akik nem képesek ilyen erőfeszítésekre. Ezek az eredmények a nemzetközi kutatásokban kapott eredményekkel hasonlóak, ahol szintén kiemelik az erőfeszítés szerepét a hatékony tanulásban (*Greene és Azevedo, 2007*). Az erőfeszítés szabályozásán kívül csupán egy esetben, a halogatás és a memorizálás stratégiája között találtunk magas korrelációs együtthatót a gyógyult gyerekeknél. Úgy tűnik, hogy a betegségből gyógyult gyerekek esetében meghatározó e két stratégia kapcsolata, ami azt jelenti, hogy azok a tanulók, akik hajlamosak halogatni a tanulnivalót, gyakrabban alkalmazzák a memorizálás stratégiáját, mint azok, akik kevésbé halogatnak. A kontrollcsoportban, bár több szignifikáns kapcsolat mutatkozik, ezek összességében gyengébb összefüggésekre utalnak. Az erőfeszítés szabályozása ennél a csoportnál is a legmagasabb együtthatókat mutatja, és kivétel nélkül minden stratégiával szignifikáns kapcsolatban áll. A tanulmányi átlagot a kontrollcsoport esetében több stratégiahasználat is befolyásolja, például a tervezés, a tananyag elrendezése vagy a halogatás.

A háttérváltozók befolyásoló szerepét elemezve csupán néhány esetben találtunk szignifikáns összefüggést a gyógyult gyerekek csoportjában. Bár a szülők iskolai végzettsége nem befolyásolja a gyerekek önszabályozott tanulását, az viszont igen, hogy a szülő milyen iskolai végzettséget szán a gyerekének ( $r=0,63$ ,  $p=0,05$ ). Azok a tanulók, akiket szüleik minél magasabb iskolai végzettség elérésére ösztönöznek, magasabb önszabályozók (jobban bíznak képességeikben, nagyobb erőfeszítéseket tesznek tanulásuk során, hatékonyabban monitorozzák tanulásukat), mint azok, akiknek alacsonyabb iskolai végzettséget szánnak szü-

leik. Továbbá az is meghatározó szereppel bír, hogy mennyire elégedettek a szülők a gyerekek iskolai teljesítményével. Azok a tanulók, akiknek szülei elégedettebbek iskolai teljesítményükkel, magasabb tanulási motivációt mutatnak ( $r=0,57$ ,  $p=0,05$ ) és hatékonyabban képesek tanulásuk monitorozására ( $r=0,70$ ,  $p=0,05$ ), mint azok, akiknek szülei elégedetlenek gyermekük iskolai előmenetelével.

6. táblázat. A tanulási stratégiák korrelációs mátrixa és a tanulmányi átlaggal való összefüggése

<i>r</i>	TÁ	EF	ER	MT	SK	HG	TR	MM	TS
TÁ elő	-	0,38	0,23	0,23	0,34	-0,35	0,06	0,23	0,52*
TÁ utó	-	0,47*	0,05	0,19	0,43	-0,26	-0,02	0,09	0,56*
EF	0,32**	-	0,51*	0,51*	0,46*	-0,19	0,19	0,36	0,91**
ER	0,38**	0,32**	-	-0,06	0,43	-0,24	0,38	0,05	0,70**
MT	0,16	0,44**	0,28**	-	-0,11	-0,29	0,13	0,27	0,40
SK	0,20	0,53**	0,40**	0,24*	-	-0,18	0,10	-0,22	0,58*
HG	-0,23*	-0,36**	-0,12	-0,30**	-0,12	-	-0,01	-0,59**	-0,29
TR	0,38**	0,50**	0,50**	0,25*	0,31**	0,15	-	0,19	0,45
MM	0,01	0,22*	0,18	0,09	0,14	0,05	0,17	-	0,45
TS	0,44**	0,84**	0,72**	0,60**	0,62**	-0,43*	0,66**	0,33**	-

*Megjegyzés:* TÁ: tanulmányi átlag (kontrollcsoport), TÁ elő: tanulmányi átlag betegség előtt, TÁ utó: tanulmányi átlag betegség után, EF: erőfeszítés szabályozása, ER: elrendezés/megszervezés, MT: monitorozás, SK: segítségkérés, HG: halogatás, TR: tervezés MM: memorizálás. TS: tanulási stratégiák (összevont változó). Szignifikáns korreláció: \*\*  $p<0,01$ ; \*  $p<0,05$ . A színezett cellák a gyógyult gyerekek mintájára vonatkoznak, az alsó háromszög a kontrollcsoport eredményeit tükrözi.

A tanulók iskolai attitűdjével kapcsolatban a gyógyult gyerekek csoportjában az eredmények azt jelzik, hogy azok a tanulók, akik jobban szeretnek iskolába járni, gyakrabban kérnek segítséget, ha elakadnak a tanulásban ( $r=0,46$ ,  $p=0,05$ ), illetve magasabb tanulási motivációval rendelkeznek ( $r=0,53$ ,  $p=0,05$ ). Továbbá az iskolai teljesítménnyel való elégedettségük szignifikánsan korrelál az erőfeszítés szabályozásával ( $r=0,50$ ,  $p=0,05$ ), a segítségkérés stratégiájával ( $r=0,48$ ,  $p=0,05$ ), a pozitív ( $r=0,67$ ,  $p=0,01$ ), illetve a negatív önhatékonysággal ( $r=-0,55$ ,  $p=0,05$ ). Azok a tanulók, akik elégedettebbek teljesítményükkel, nagyobb erőfeszítéseket tesznek tanulásuk során, bátrabban kérnek segítséget, ha elakadnak, és jobban bíznak abban, hogy képesek lesznek jól megoldani az iskolai feladatokat. A negatív előjelű összefüggés a negatív önhatékonysággal arra utal, hogy azok a tanulók, akik nem elégedettek iskolai teljesítményükkel, nem is bíznak eléggé abban, hogy képesek lesznek megoldani az iskolai feladatokat. A tervezett

iskolai végzettséggel ebben a csoportban nincs szignifikáns kapcsolat sem a motívumok, sem a tanulási stratégiák kapcsán.

A tanulmányi eredményességet megmagyarázó tényezők ellenőrzésére a tanulmányi átlagot függő változóként értelmeztük, s független változóknak azokat a tényezőket vontuk be, amelyek a gyógyult gyerekek csoportjában szignifikáns összefüggéseket mutattak. A két részmintában egészen másként viselkednek az egyes változók (7. táblázat). Összességében a gyógyult gyerekek csoportjában magasabb magyarázó erővel rendelkeznek a bevont változók, mint a kontrollcsoportban. Ez alól csak a tanulási stratégiák összevont változója kivétel, melynek a kontrollcsoportban kétszer olyan erős magyarázó ereje van (13%), mint a gyógyult gyerekek csoportjában (6%). Szintén kiemelendő a tanulási motiváció és az anya iskolai végzettsége is, melyek a gyógyult gyerekek csoportjában erős hatással rendelkeznek, szemben a kontrollcsoporttal, ahol alig vagy egyáltalán nincs magyarázó ereje e tényezőknek. Az iskolai teljesítményre legnagyobb hatással az iskolai teljesítménnyel való elégedettség bír mindkét csoportban, amit a tervezett iskolai végzettség követ.

Ezeket az eredményeket úgy értelmezhetjük, hogy minél magasabb a gyógyult gyerek tanulási motivációja, minél inkább elégedett saját teljesítményével, minél magasabb iskolai végzettséget szeretne, annál nagyobb a valószínűsége, hogy sikeresebb lesz iskolai eredményessége a reintegráció során. A kontrollcsoport esetében az iskolai eredményességet leginkább az határozza meg, mennyire elégedettek teljesítményükkel, milyen tanulási stratégiákat alkalmaznak, illetve milyen iskolai végzettséget szeretnének elérni. Azok, akik elégedettebbek eredményeikkel, gyakrabban alkalmazzák tanulásuk során a stratégiákat, illetve magasabb iskolai végzettség elérésére törekednek, azoknak magasabb a tanulmányi átlaga, vagyis eredményesebbek az iskolai feladatokban.

7. táblázat. A tanulmányi átlag mint függő változó megmagyarázott varianciái a gyógyult gyerekeknél és a kontrollcsoportban

Független változók	Minta	$r$	$\beta$	Megmagyarázott variancia $r^2\beta^2 \cdot 100$
Tanulási motiváció összevont változó	gyógyult	0,51	0,41	21
	kontroll	0,14	0,09	1
Tanulási stratégiák összevont változó	gyógyult	0,56	0,11	6
	kontroll	0,44	0,30	13
Anya iskolai végzettsége	gyógyult	0,50	0,24	12
	kontroll	0,08	0,08	0
Elégedettség az iskolai teljesítménnyel	gyógyult	0,74	0,56	41
	kontroll	0,64	0,56	36
Tervezett iskolai végzettség	gyógyult	0,64	0,50	32
	kontroll	0,56	0,23	13

## Összegzés

Kutatásunk eredményei rámutattak arra, hogy érdemes további vizsgálatokat végezni a sajátos csoportnak tekintett súlyos betegségből gyógyult gyerekek körében. Bár a kontrollcsoport és a gyógyult gyerekek eredményei között nem találtunk jelentős különbséget az alkalmazott tanulási stratégiák és motívumok átlagaiban, kiderült, hogy az egyes motívumok és stratégiák egészen másképpen fejtik ki hatásukat az iskolai eredményességre. A gyógyult gyerekek csoportjában kapott erősebb összefüggések a motívumok és a tanulmányi átlag között arra utalnak, hogy az ő esetükben jelentősebb szerepe van az egyes motívumoknak a hatékony tanulmányi előmenetelben. Az is kiderült, hogy erre a csoportra leginkább a pozitív irányú motívumok (elsajátítási, teljesítménykereső motívum, pozitív önhatékonyság) meghatározó szerepe a jellemző, szemben a kontrollcsoporttal, ahol ezek gyengébb mértékű összefüggései mellett a negatív irányú motívumok (negatív önhatékonyság) is szignifikáns együttmozgást mutattak a tanulmányi átlaggal. Eredményeink, a nemzetközi kutatásokkal összhangban, rámutatnak arra, hogy a betegségből gyógyult gyerekek motivációi határozottabban mozgósítják a tanuláshoz szükséges erőfeszítést és a meglévő tartalékokat. Bár a gyógyult gyerekek tanulmányi átlaga szignifikánsan gyengébb, mint a kontrollcsoporttá, mégis, elégedettebbek teljesítményükkel, mint a kontrollcsoport tagjai. Bizonyára jelentős szerepe van ebben a betegség során átélt élményeknek, amelyek a tanulmányi sikerek másféle értelmezését eredményezik (Golay, Lager és Giordan, 2007).

Míg a gyógyult gyerekek csoportjában a tanulási motivációnak van erősebb magyarázó ereje a tanulmányi eredményességben, addig a kontrollcsoportban az alkalmazott tanulási stratégiák bírnak nagyobb súllyal a tanulmányi átlag alakulásában. A gyógyult gyerekek esetében csupán az erőfeszítés szabályozása mutatott meghatározó összefüggést a tanulmányi átlaggal, ami, hasonlóan a motívumok esetében megfogalmazott megállapításunkhoz, az iskolai feladatokhoz való sajátos hozzáállás felvetését támasztja alá.

A háttérváltozók vizsgálata alapján megmutatkozott a szülők jelentős szerepe a gyógyult gyerekek iskolai reintegrációjának segítésében. Azok a gyerekek, akiknek szülei elégedettebbek iskolai eredményükkel, motiváltabbak a tanulásban és jobban nyomon követik tanulási folyamataikat. Mindemellett a szülői elvárás is jelentős befolyással bír a tanulók önszabályozására, hiszen akiket a szülők magasabb iskolai végzettség elérésére ösztönöznek, jobban bíznak képességeikben és képesek nagyobb erőfeszítéseket tenni tanulásuk során.

Fontos kérdés, hogy a szülői támogatás mellett a pedagógusok és az osztálytársak mennyiben tudják segíteni a gyógyult gyerek iskolai visszailleszkedését. E kérdés megválaszolásában kutatásunk eredményei az első lépést jelenthetik és további kutatási szempontok bevonását sürgetik.

## Irodalom

- Amstrong, D. F. és Biery, B. G. (2004): Childhood cancer and the school. In: Brown, T. R. (szerk.): *Handbook of pediatric psychology in school settings*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah/New Jersey. 263–281.
- Bandura, A. (1995): *Self-efficacy in Changing Societies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Boekaerts, M. (1999): Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31. sz. 445–459.
- Cervone, D., Mor, N., Orom, H., Shadel, W. G. és Scott W. D. (2004): Self-efficacy beliefs on the architecture of personality: On knowledge, appraisal, and self-regulation. In: Baumeister, R. F. és Vohs, K. D. (szerk.): *Handbook of self-regulation. Research, theory, and applications*. The Guilford Press, New York, London. 188–210.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004): *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- D. Molnár Éva (2012): *A tanulás önszabályozása*. Mozaik Kiadó, Szeged. Megjelenés alatt.
- Eiser, Ch. (2004): *Children with cancer. The quality of life*. Mahwah, New Jersey, London.
- Golay, A., Lagger, G. és Giordan, A. (2007): Motivating patients with chronic diseases. *Journal of Medicine and the Person*, 5. 2. sz. 57–63.
- Greene, J. A. és Azevedo, R. (2007): A theoretical review of Winne and Hadwin's model of self-regulated learning: New perspectives and directions. *Review of Educational Research*, 77. 334–372.
- Harris, M. S. (2009): School reintegration for children and adolescents with cancer. The role of school psychologists. *Psychology in the Schools*, 46. 7. sz. 579–592.
- Henning, J. és Fritz, G. K. (1983): School reentry in childhood cancer. *Psychosomatics*, 24. 3. sz. 261–269.
- Herschbach, P. (2011): *Progredienzangst. Die Sorge um das Fortschreiten der Krankheit. Best Practice Onkologie*. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.
- Hewitt, M., Weiner, S. L. és Simone, J. V. (2003, szerk.): *Childhood cancer survivorship. Improving care and quality of life*. The National Academies Press, Washington D. C.
- Józsa Krisztián (2002): Tanulási motiváció és humán műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 239–269.
- Józsa Krisztián (2007): *Az elsajátítási motiváció*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián és D. Molnár Éva (2013): The relationship between mastery motivation, self-regulated learning and school success: A Hungarian and European perspective. In: Barrett, K. C. (szerk.): *Handbook of self-regulatory processes in development: New directions and international perspectives*. Routledge, London és New York. Megjelenés alatt.
- Katz, E. és Gonzales-Morkos, B. (2009): School and academic planning. In: Wiener, L., Pao, M., Kazak, A., Kupst, M. J., Patenaude, A. F. és Holland, J. (szerk.): *Quick reference for pediatric oncology clinicians: The psychiatric and psychological dimensions of pediatric cancer symptom management*. Charlottesville, IPOS Press. 223–235.

- Katz, E. R. és Madan-Swain, A. (2006): Maximizing school, academic and social outcomes in children and adolescents with cancer. In: Brown, R. T. (szerk.): *Comprehensive handbook of childhood cancer and sickle cell disease: A biopsychosocial approach*. Oxford University Press, New York. 313–340.
- Kazak, A. E. (1994): Implications of survival: pediatric oncology patients and their families. In: Bearison, D. J. és Mulhern, R. K. (szerk.): *Pediatric psychooncology*. Oxford University Press, New York. 171–192.
- Lansky, S. B., Cairns, N. U. és Zwartjes, W. (1983): School attendance among children with cancer: A report from two centers. *Journal of Psychosocial Oncology*, 1. sz. 75–82.
- Latham, G. P. és Locke, E. A. (1991): Self-regulation through goal setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50. 212–247.
- Leigh, L. D. és Miles, M. A. (2001): Educational issues for children with cancer. In: Pizzo, P. A. és Poplack, D. G. (szerk.): *Principles and practice of pediatric oncology*. Lippincott Williams & Wilkins Publishers, Philadelphia. 1463–1476.
- Lemos, M. L. (1999): Students' goals and self-regulation in the classroom. *International Journal of Educational Research*, 31. 471–484.
- Linnenbrink, E. A. és Pintrich, P. R. (2001): Multiple goals, multiple contexts: The dynamic interplay between personal goals and contextual goal stresses. In: Volet, S. és Järvelä, S. (szerk.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Elsevier, New York. 251–269.
- Madan-Swain, A., Katz, E. R. és LaGory, J. (2004): School and social reintegration after a serious illness or injury. In: Brown, R. T. (szerk.): *Handbook of pediatric psychology in school settings*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, USA. 637–654.
- Maddux, J. E. és Volkmann, J. (2010): Self-efficacy. In: Hoyle, R. H. (szerk.): *Handbook of personality and self-regulation*. Blackwell Publishing Ltd, United Kingdom. 315–331.
- Molnár Éva (2002): Önszabályozó tanulás: nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. *Magyar Pedagógia*, 102. 1. sz. 63–79.
- Molnár Éva (2003): Néhány személyes motívum szerepe az önszabályozó tanulásban. *Magyar Pedagógia*, 103. 2. sz. 155–175.
- Molnár Éva (2009): Az önszabályozás értelmezései és elméleti megközelítései. *Magyar Pedagógia*, 109. 4. sz. 343–364.
- Muis, K. R. (2008): Epistemic profiles and self-regulated learning: Examining relations in the context of mathematics problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 33. 177–208.
- Niemivirta, M. (1999): Motivational and cognitive predictors on goal setting and task performance. *International Journal of Educational Research*, 31. 499–512.
- Niemivirta, M. (2002): Individual differences and developmental trends in motivation: Integrating person-centered and variable-centered methods. In: Pintrich, P. R. és Maehr, M. L. (szerk.): *Advances in motivation and achievement*. JAI Press, Amsterdam. 241–275.
- Paris, S. G. és Paris, A. H. (2001): Classroom application of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36. 2. sz. 89–101.
- Pintrich, P. R. (1999): The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31. 459–469.
- Pintrich, P. R. (2000): The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts, M., Pintrich, P. R. és Zeidner, M. (szerk.): *Handbook of self-regulation*. Academic Press, San Diego. 452–503.
- Pintrich, P. R. és Linnenbrink, E. A. (2000): The role of motivation in intentional learning. Előadás. AREA 2000, New Orleans, Louisiana, USA.



- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. és Rollett, W. (2000): Motivation and action in self-regulated learning. In: Boekaerts, M., Pintrich, P. R. és Zeidner, M. (szerk.): *Handbook of Self-Regulation*. Academic Press, San Diego. 503–532.
- Vance, Y. H. és Eiser, C. (2002): The school experience of the child with cancer. *Child: Care, Health and Development*, **28**. 1. sz. 5–19.
- Varni, J. W., Limbers, C. A., Neighbors, K., Schulz, K., Lieu, J. E. C., Heffer, R. W., Tuzinkiewicz, K., Mangione-Smith, R., Zimmerman, J. J. és Alonso, E. M. (2011): The pedsQL™ infant scales: feasibility, internal consistency reliability, and validity in healthy and ill infants. *Quality of Life Research*, **20**. 45–55.
- Wolters, C. A. (2003): Understanding procrastination from a self-regulated learning perspective. *Journal of Educational Psychology*, **95**. 1. sz. 179–187.
- Zimmerman, B. J. (1999): Commentary: Toward a cyclically interactive view of self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, **31**. 545–551.
- Zimmerman, B. J. (2008): Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 1. sz. 166–183.
- Zimmerman, B. J. és Martinez-Pons M. (1988): Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, **80**. 3. sz. 284–290.
- Zimmerman, B. J. és Martinez-Pons, M. (1986): Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, **23**. 4. sz. 614–628.

## **A FOGALMI TÉRKÉPEK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI KOLLABORATÍV TANULÁSI KÖRNYEZETBEN**

Míg a fogalmi térképekkel foglalkozó tradicionális kutatások a tudásalkotást elsősorban az egyénen belüli változások szempontjából vizsgálták, addig a fogalmi térképezés újabb irányvonala kollaboratív környezetbe helyezte a kutatásokat és a közös tudásalkotásra, a szociális interakciók vizsgálatára is figyelmet fordított. Mindkét irányvonal a konstruktivista tanuláselméletekhez köthető (l. pl. *Novak*, 1998; *Tífi* és *Lombardi*, 2010). A kognitív konstruktivizmus elsősorban az egyénen belüli tudásváltozás vizsgálatára koncentrál és a tanulónak aktív szerepet szán saját tudása alakításában. A középpontjában egy olyan rendszer áll, amely nemcsak befogadja az új információkat, hanem rendezi, integrálja is azokat, és saját struktúrárt hoz létre. A struktúra rendezése nem csupán azt jelenti, hogy kumulatív növekedési folyamat megy végbe, hanem minőségi átrendeződés is (*Nahalka*, 2002). A kognitív konstruktivizmus egyik képviselője *Piaget*, aki a fejlődést a külvilághoz való alkalmazkodásként határozta meg. Bevezette az asszimiláció és az akkomodáció fogalmát. Az asszimiláció az információk kognitív struktúrába való beépítésére vonatkozik, azonban előfordulhat, hogy az új információk annyira különböznek a már meglévőektől, hogy egyszerű integrálásuk kognitív konfliktushoz vezet és akkomodációra, vagyis átrendezésre van szükség. Ezáltal a tanuló, módosítva ismeretein, új elméleteket alakíthat ki (*Bringuier* és *Piaget*, 1980; *Csapó*, 2003). Ugyanakkor a tanulási folyamatot nem lehet csupán az egyénen belül zajló folyamatként vizsgálni, a társak, a tanárok, a szülők, a kultúra szerepét is tekintetbe kell venni. A szociális konstruktivizmus a szociális közeg vizsgálatát állítja a középpontba, és a tanulási folyamatban a társas folyamatok alakulásának tanulmányozására helyezi a hangsúlyt. Egyik képviselője *Vigotszkij*, aki a tanulást a tanulót körülvevő személyekkel együtt vizsgálja (*Daniels*, 2001).

Fő különbség a kognitív és a szociális konstruktivizmus között, hogy a kognitív konstruktivizmus a tudásalkotást egyénen belüli folyamatnak tekinti, míg a szociális konstruktivizmus arra hívja fel a figyelmet, hogy a tudásszerzés sok esetben szociális közegben zajlik, együttműködésen alapul. A tudás alakítását

meghatározzák a szociális rendszerek, a csoport szokásai, a kultúra kommunikációs jellemzői (*Nahalka, 2002*).

A fogalmi térképekhez kapcsolódó kollaboratív tanulási környezetben min-két oldal szerepe hangsúlyozható és a következőkben a két oldal ötvözésére vilá-gítunk rá. Először bemutatjuk az ismeretek tanulásának és szervezésének lehe-tőségeit, majd ismertetjük a fogalmi térképek készítésének szabályait és kollaboratív környezetben való alkalmazásának lehetőségeit.

### **Az ismeretek tanulása**

Az iskolai tananyag meghatározása során számos kérdés merül fel: melyek azok az ismeretek, amelyeket a tanulóknak meg kell tanulni, mekkora mennyiségű ismeretanyagot kell a tanulóknak elsajátítani és milyen típusú tanulást igényel-nek ezek az ismeretek. Több külföldi és hazai vizsgálat foglalkozott azzal, hogy választ adjon arra, a tanulók milyen szinten tudják ismereteiket gyakorlati problémaszituációban használni, mennyire használhatóak ismereteik a min-dennapi életben és milyen stratégiákat alkalmaznak tanulásuk során (l. pl. *Artelt, Baumert, Julius-McElvany és Peschar, 2003; B. Németh, 2002; B. Németh és Habók, 2006; Molnár, 2006*).

A tanulók számára nagy mennyiségű ismeretet közvetítenek az iskolában, és kérdés, hogy ezeket később mennyit kell használniuk, továbbá mennyit tudnak ezekből használni. A tanulás során előfordulnak olyan ismeretek, amelyeket más és más stratégiával kell elsajátítani. Vannak olyanok, amelyeket memori-zálni kell és vannak olyan ismeretek, amelyeket nem kell, de mégis szó szerint tanulják meg a tanulók. Nem azok az ismeretek jelentenek problémát, amelye-ket szó szerint kell megtanulni. Ezen ismeretek kisebb számban fordulnak elő. Azonban ilyenkor is van lehetőség arra, hogy értelmet vigyünk a megjegyzendő információk tanulásába. A problémát az okozza, amikor a tanulók értelem nél-kül magolnak ahelyett, hogy értelmeznék a tananyagot. Az értelemgazdag tanu-lás elmélete *Ausubel (1968)* munkásságán alapul. Megkülönbözteti a receptív értelem nélküli és a receptív értelemgazdag tanulást, valamint a felfedezé-tes értelem nélküli és a felfedezétes értelemgazdag tanulást. Akkor receptív értelem nélküli a tanulás, ha a tanulók megtanulják mechanikusan az ismereteket, de nem ismerik azok pontos értelmét. A receptív értelemgazdag tanulás már a ta-nulás magasabb szintjét jelenti, amikor a tanulók megértik az információkat, de még nem tudják azokat gyakorlati szituációkban alkalmazni.

A felfedezétes tanulás az 1950-es évek után került a figyelem középpontjába (*Novak, 1998*). Azt tapasztalták kutatók, hogy a tanulók gyakran választják a

tananyag szó szerinti memorizálását és a saját tudásuk alkotása, alakítása hátterbe szorul. Azonban a felfedezéssel tanulás hátránya abban mutatkozott, hogy a tanulók nem tudtak olyan törvényeket, elméleteket megalkotni, amelyeket már korábban megalkottak kutatók. Később a felfedezéssel tanulás iskolai gyakorlati alkalmazásáról a hangsúly egyre inkább a problémamegoldó tanulás előtérbe helyezése irányába tolódott. *Ausubel* (1968) arra hívja fel a figyelmet, hogy a felfedezéssel tanulás nem minden esetben hordozza magában a megértést és értelemnélkülivé válik. Előfordulhat, hogy a tanulók kísérletet végeznek vagy más felfedező tevékenységben vesznek részt, de nem tudják levonni a szükséges következtetéseket, összekapcsolni az előzetes tudásukat az új információval. Ennek egy magasabb szintje, a felfedezéssel értelemgazdag tanulás hordozza magában a megértést, amikor már képesek a tanulók problémamegoldásra, értik a fogalmakat, az elveket, az ok-okozati összefüggéseket. *Novak* (1998) hangsúlyozza azt is, hogy az értelem nélküli és az értelemgazdag tanulás átmenetet képez. Előfordulhat, hogy először megtanulunk valamit és később kapnak értelmet az információk, azonban ehhez az információk szervezésére, összefüggések létrehozására van szükség.

Gyakran feltételezik az ázsiai diákokról, hogy sok esetben alkalmazzák a memorizáló stratégiákat (*Mugler és Landbeck*, 1997). A nemzetközi tudásszintmérő vizsgálatok (pl. a PISA-vizsgálatok) eredményei alapján az ázsiaiak gyakran a mezőny elején állnak, amiből arra következtethetünk, hogy a használt tanulási stratégiáik hatékonyak bizonyulnak. Több vizsgálatot is végeztek az ázsiai tanulók tanulási szokásaival kapcsolatban. *Marton Ferenc* (2000) személyes tapasztalatokat is szerzett ázsiai hallgatók oktatása során. Kutatásaiban arra mutatott rá, hogy másként közelednek a diákok a tanuláshoz és a tanulás során a mély megértést próbálják elérni. A memorizálás és a megértés nem zárja ki egymást. *Wong és Wen* (2001) is alátámasztják, hogy a memorizálás létrejöhet megértés nélkül, de hosszú távon csak a megértés vezethet használható, felidézhető tudás alkotásához. *Mugler és Landbeck* (2000) is azt találta, hogy a megértés a tanulási folyamat lényeges eleme, habár a tanulók a memorizálást és az ismeretek reprodukcióját is használják a tanulásban. Kutatásukban a vizsgált személyek egyharmada arra utalt, hogy a tanuláshoz az alkalmazás is hozzátartozik.

A megértés akadálya az is lehet, hogy a tanulók már kialakult nézetekkel, elképzelésekkel, teóriákkal rendelkeznek valamiről, melyek tévképzetek, naiv elméletek formájában realizálódnak. Ezek az elméletek gátolják az új tudás megszerzését és az új ismeretek beépülését. A téves előzetes tudás feltárása különösen fontos a tanulási folyamat elején, mivel a megértést akadályozzák (*Korom*, 1997). *Csapó* (2003) hangsúlyozza, hogy a megértést elősegítő tanulás egyre

népszerűbb. Publikációk széles köre foglalkozik a témával. Például *Douglas P. Newton* (2000) a megértést annak természete, elősegítése, a szélesebb mentális környezet és a megértés értékelése oldaláról vizsgálja. *Lynn Newton* és munkatársai az iskola kezdő szakaszának területei felől közelítik meg a megértést, például *Beverton* (2002) az angol nyelv, *Newton* (2002) a természetismeret oldaláról elemzik, hogy milyen megértésfogalom társul a felsorolt területekhez.

A megértés fogalma jóval többet jelent, mint az információk befogadása, aktív feldolgozásra van szükség. *Csapó* (2003) a feldolgozás lehetőségei közül a többszörös reprezentációt tartja egyik olyan lehetőségnek, mely módot ad az összefüggés-rendszerek kiépítésére és az ismeretek ezekhez való integrálására. Nagyon lényeges *Csapó* (2004) azon megállapítása, miszerint az ismeretek kontextusba helyezése történjen meg a tanulás során, ami a gyakorlati életet hozza közelebb a tanulókhöz. Ebben az esetben a saját tapasztalatokra, tévképzetekre is fény derülhet és lehetővé válik ezek korigálására. Mindezen túl *Newton* (2000) olyan tanulási stratégiák használatát is javasolja, amelyek a tanulás tanulását segítik.

### Fogalmi térképek alkalmazása a tanulásban

*Ausubel* (1968) arra hívta fel a figyelmet, hogy a tanulási folyamat elején és közben elengedhetetlen fontosságú a tanulók előzetes tudásának feltárása, valamint a tanulási folyamat alatt a tudásváltozás monitorozása. Szerinte értelmes tanulás akkor jöhet létre, ha az új ismeretek hozzá is kapcsolódnak a tanulók előzetes ismereteihez. Ebben a folyamatban segítséget jelenthet például a grafikus szervezők használata, kifejezhető általuk a már meglévő és az új ismeretek közötti kapcsolat. *Ng* és *Hanewald* (2010) a fogalmi térképezés előnyét abban látja, hogy a tanulók összpontosítják a gondolkodásukat, reflektálnak egy fogalomra és annak kapcsolataira. A fókuszálást megkönnyíti a fogalmi térkép készítése előtt a fókuszkérdés meghatározása. Segíti a fogalmi térkép készítését, ha egy olyan konkrét kérdést fogalmazunk meg, amely lefedi az adott területet, amelyhez a fogalmi térkép kapcsolódik (*Tifi* és *Lombardi*, 2010).

A fogalmi térkép tudásreprezentációra alkalmas tanulási technika. Fogalmakat, gondolatokat foglal magába, melyeket összekötő vonalak vagy nyilak kapcsolnak össze. A vonalakra és nyilakra készített feliratokon keresztül van lehetőség a fő csomópontok között lévő kapcsolat kifejezésére. A fogalmak és a közöttük lévő összekötők egy egységet alkotnak és ebben is különböznek a fogalmi térképek olyan más eszköztől, mint a gondolattérkép. Az egységeknek, propozícióknak önmagukban is értelmesnek kell lenniük és koherens rendszert

kell alkotniuk. A fogalmi térkép az egyén megértését tükrözi egy adott kontextusban és a fogalmak és összekötők is az adott helyzetben értelmezhetők. A fogalmi térkép struktúrája hierarchikus felépítésű. A fő fogalmak felül helyezkednek el és alájuk rendelték a specifikus fogalmak. Elrendezését tekintve vagy az általánostól haladunk a specifikus felé, vagy a specifikustól az általánosig. A hierarchia szintjei közötti átjárhatóságot kereszt-összeköttetésekkel fejezhetjük ki, melyek a különböző szintek közötti kapcsolatok bemutatását teszik lehetővé (Novak és Gowin, 1984; Novak, 1998).

A fogalmi térkép készítésének elsajátítása olyan folyamat, amit be kell gyakorolni az alkalmazójának. A fogalmi térképeket különböző tanulási szakaszokban használhatjuk. A tanulási folyamat első szakaszában lehet például egyszerűbb ábrákat készíteni, melyek hat-nyolc fogalomból állnak és később lehetőség van ezek bővítésére. Lehet megadott ábrát bővíteni, de lehetőség van az összekötők megállapítására is (Habók, 2008, 2009). A tanulási folyamat utolsó szakaszában készíthetnek a tanulók összegző ábrát is. Novak és Gowin (1984) a készítés pontos lépéseiről részletes leírást ad. Elkülöníti az elsőtől harmadik évfolyamosok számára kihangsúlyozandó lépéseket, a harmadik és a hetedik évfolyamos tanulók számára ajánlott tevékenységeket és a hetedik évfolyam feletti-ek számára kiemelhető pontokat.

Az alkalmazási lehetőségeket tekintve, a fogalmi térképek sokféle szituációban használhatók, készíthetők például az előzetes tudás feltérképezése, ötletek összegyűjtése, összetett fogalmak kapcsolatainak szemléltetése, a tanulási folyamat követése céljából vagy értékelésre. A tanár számára azért hasznos ez a tevékenység, mert gyorsan áttekintheti és értékelheti a tanulók munkáját. Diagnosztizáló szerepe is van, a tanulási folyamat alatt monitorozható vele a tanulók teljesítménye, a téves kapcsolatok rámutatnak arra, mit nem értenek a tanulók. A tanulás-szervezési formákat tekintve lehetőséget ad egyéni, páros, csoport- és frontális munkára egyaránt.

### A fogalmi térképek szerkezete

A fogalmi térképek szerkezete különböző lehet attól függően, mi a készítésének célja. A tanárok számára azért hasznos az elrendezések jellemzőinek ismerete, mert gyors képet kaphatnak a tanulók gondolkodásáról az elemek összekötése nyomán. Kinchin, Hay és Adams (2000) három típust különböztet meg: *kerék*, *lánc* és *háló* alakú elrendezés. A *kerék* alakú térkép hierarchiáját tekintve egy-szintű. Az ábra sugaras elrendezésű, egy központi eleme van és a továbbiak a főfogalomhoz kötődnek, de egymással nincsenek kapcsolatban. Az integráció

szintje alacsony, vagyis az új elemet a központi gondolathoz tudjuk kötni, de ettől a többi, vele egy szinten álló gondolat jelentéstartalma nem gazdagodik. A *lánc* alakú elrendezés több szintből áll, lineáris megértési struktúrát mutat, melyben a gondolatok alárendelt szerepben állnak, de csak a fölöttük és az alattuk álló gondolattal vannak kapcsolatban. Időben egymás után következő események bemutatására szolgálhat vagy egymást követő eseményeket szemléltethet. Viszont ha egy elem a tanulás során kimarad, akkor tudásbeli hiányosság mutatható ki. Nem tudja a tanuló, hogyan lépjen tovább, vagy saját tudásával próbálja kiegészíteni és téves magyarázatokat adhat. A *háló* alakzat komplex rendszert mutat és a különböző szintek is átfogóan jelennek meg. Lehetőséget ad arra, hogy a térképhez újabb elemeket adjunk, és egy fogalmat, információt megerősítsünk, így a felidézése is könnyebb. Az értelemgazdag tanulás megvalósulását ez a struktúra fejezi ki legjobban.

*Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala és Shavelson* (2005) is foglalkoztak a fogalmi térkép szerkezetével, ők a három típust két továbbival egészítették ki, a *kör* és a *fa* alakzattal. A *kör* alakzatban körben vannak elhelyezve a gondolatok, és az elemek egymásutániségot fejeznek ki. *Ng* és *Hanewald* (2010) továbbgondolta a szerkezetet és a szekvenciális ábra mellett a kerék és a kör alakzatot összevonva olyan ábratípust hozott létre, amelynek központjában áll a főelem és köré csoportosulnak a hozzá kapcsolódóak, melyek már a mögöttük és az előttük állóval is kapcsolatban vannak folyamatszerűen. Előnye, hogy az egyes elemek több szálon kapcsolódnak továbbiakhoz. *Yin* és munkatársai (2005) *fa* alakzatában a lineárisan felépített ábrából elágazások látszanak, mely differenciáltabb formát mutat és könnyebben megoldható új elemek bekapcsolása az ábrába. *Ng* és *Hanewald* (2010) *hierarchikus* fogalmi térképe is olyan fa alakú elrendezést tükröz, melyben a legáltalánosabb fogalom az ábra tetején van és a specifikusak az alacsonyabb szinteken. Mindebből jól látszik, hogy a kutatók nem egyik vagy másik elrendezés mellett vagy ellen foglalnak állást, hanem ezek kombinációjának használatára hívják fel a figyelmet a feldolgozandó témától függően.

### **A kollaboratív és a kooperatív tanulás főbb jellemzői a számítógép alapú fogalmi térképezés szempontjából**

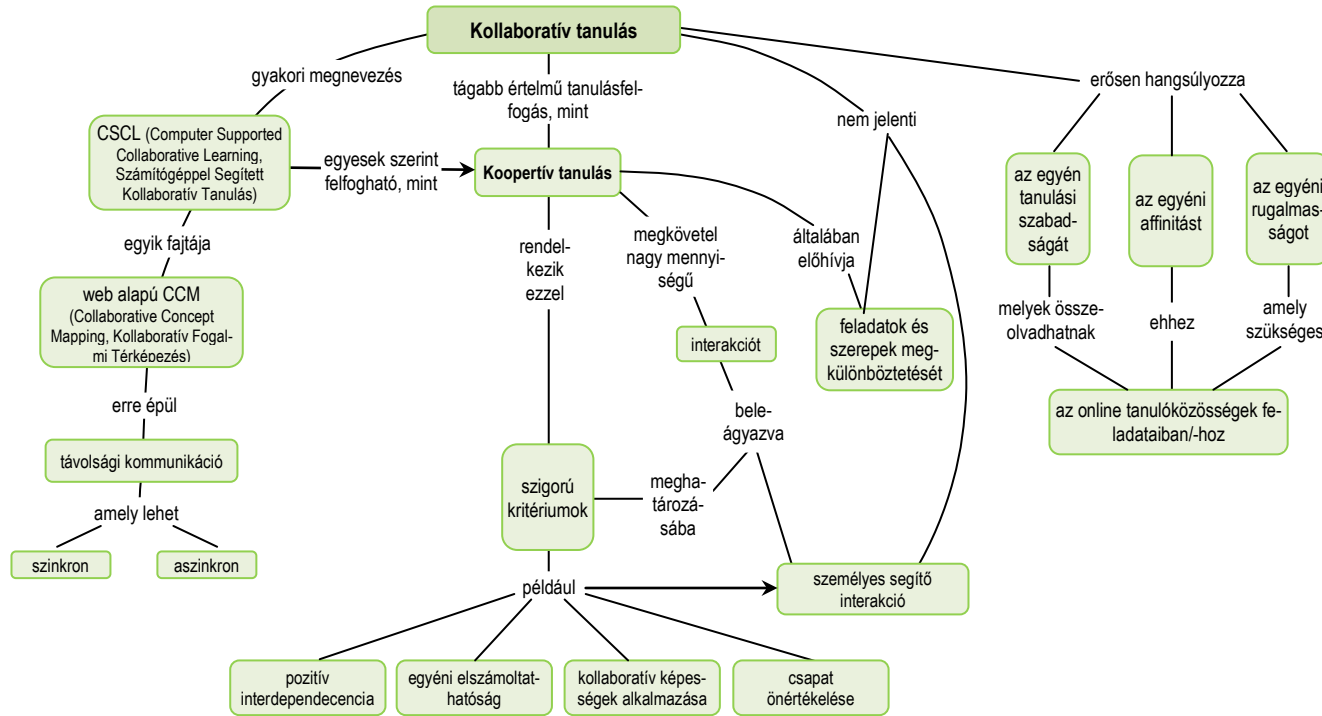
A számítógéppel segített tanulás terjedésével jelent meg a kollaboratív tanulás fogalma (l. pl. *Kárpáti, Molnár és Molnár*, 2008). A számítógép segítségével kísért kollaboratív tanulás a tanulási folyamatban résztvevők közötti interakción alapul. A résztvevők egy témán, problémán dolgoznak és a munka közben tartják egymással folyamatosan a kapcsolatot. A tanulási folyamatban fontos hangsú-

lyozni a tudásépítés szerepét, ami a tudásalkotásra, tudásreprodukcióra irányítja a figyelmet, a készen kapott ismeretek helyett a saját tudás létrehozása kerül előtérbe (*Dorner és Major, 2008*). A kollaboratív tanulás kettőssége abban áll, hogy az egyén saját megértési folyamataival is kell, hogy foglalkozzon, másrészt egy csoport tagjaként a többi résztvevő nézeteit is megismerve kell, hogy ítéletet hozzon, elfogadja vagy elvesse azokat. Ebben a folyamatban a csoportfolyamatok alakulása lényeges és a csoportban zajló interakciók figyelemmel kísérése is fontos, a kooperáción van a hangsúly (*Dorner és Major, 2008*). Ki kell azt is emelni, hogy a kollaboratív tanulás fogalma nem azonos a kooperatív tanulással, vannak közöttük hasonlóságok és különbségek is (1. ábra).

A kollaboratív tanulás számítógéppel segített tanulási forma (*Tifi és Lombardi, 2010*). A fogalmi térképezés távolsági kommunikáció formájában valósul meg, mely lehet szinkron vagy aszinkron. A szinkron kommunikáció esetén a résztvevők a feladatvégzés közben kommunikálnak egymással, míg az aszinkron során a résztvevők időbeli eltéréssel közlik gondolataikat. Hasznos ebben az esetben határidőket szabni, hogy a munka ne húzódjon el, például hogy az értékelést el lehessen végezni a tervezett pontokon.

A kollaboratív tanulást összehasonlítva a kooperatív tanulással, tágabb fogalomként értelmezhető a kollaboratív tanulás, azonban vannak közös kritériumok, például a társak közötti pozitív interdependencia, az egyéni elszámoltathatóság, a kollaboratív képességek használata vagy a csapat önértékelése, melyek mindkettőre jellemzőek. Az önértékelést tekintve nemcsak a tanári értékelés a meghatározó a csoporttagok számára, hanem a társak értékelése is, sőt a tanártól önmagára nézve is várnak értékelést. Míg a kollaboratív tanulás során a feladatok és a szerepek közötti differenciálás kevésbé jelenik meg, addig a kooperatív tanulásban nagy hangsúlyt kap. Gyakran jelölnek ki felelősöket (pl. időfelelős, eszközfelelős, csapatkapitány). Az interakció mindkét esetben nagy szerepet kap, azonban a személyes segítő interakció sokkal meghatározóbb a kooperatív munka során, míg a kollaboratív tanulásban ez nem jellemző a tanulási környezet sajátosságából adódóan. A fogalmi térképekhez kapcsolódó kollaboratív munka nagyobb teret ad az egyéni szabadságnak, érdeklődésnek és rugalmasságnak.





1. ábra

Egy fogalmi térkép, mely bemutatja, miben különbözik a kollaboratív tanulás a kooperatív tanulástól  
(Tifi és Lombardi, 2010. 125. o. alapján)

## A fogalmi térképek készítésének lehetőségei kollaboratív környezetben

Gyakran áll a kutatások középpontjában annak vizsgálata, hogyan alakul a tanulók motivációs szintje a tanulási folyamatban. *Tifi és Lombardi (2010)* azt vizsgálta, milyen a tanulók motivációs szintje a tanulási folyamat végén, ha a kezdő szakaszban tudatosan választják meg a stratégiákat, részletesen tervezik meg a tanulási folyamatot és a tanulástervezésbe a tanulóknak is van beleszólása. Szerintük a számítógéppel segített fogalmi térkép-készítés első lépéseként azt kell átgondolni, mi az alkalmazás célja, megéri-e alkalmazni, milyen akadályokkal kell szembenézni. Azt a tapasztalatot vonták le a résztvevők visszajelzései alapján, hogy örülnek a résztvevők, ha másokkal együtt dolgozhatnak számítógépen keresztül. Nemcsak a saját osztályukban, iskolájukban tanulókkal válik lehetővé az együttes munka, hanem más országban élő tanulókkal is, és lehetőség adódik más kultúra megismerésére, ám ehhez a munkához megfelelő taneszközök és tananyag biztosítására is szükség van.

Fontos a tanulás során a kíváncsiság felkeltése és meghatározó a témaválasztás. *Tifi és Lombardi (2010)* a témaválasztást illetően inkább egy általános témát ajánl kiindulásként, amit a tanulók továbbfejleszhetnek, specializálódhatnak benne. A témához kapcsolódó segítséget tekintve, a fiatalabbaknál javasolják, hogy kapjanak tanári irányítást dokumentumok és egyéb források kiadásával. Az idősebb tanulók maguknak kereshetnek anyagot. A különböző anyanyelvű résztvevők körében megvalósított kollaboratív munka jó lehetőséget nyújt olyan források használatára, amelyek azonos formában minden résztvevő saját nyelvén elérhetőek, például az Európai Unióhoz kapcsolódó anyagok. A tanulók kaphatnak olyan feladatokat is, amelyek során egymás kultúrájához kapcsolódóan kell feladatot megoldani, ilyenkor a másik fél kultúrájának megismerése mellett lehetőség van a saját kultúra bemutatására is (*Tifi és Lombardi, 2010*).

A fogalmi térképek készítése kollaboratív környezetben a másokkal való kommunikáción alapul. Figyelemmel kell azt is kísérni, hogy az interakciók minősége milyen és hogyan alakulnak a csoportfolyamatok. A résztvevőkkel való kapcsolattartás kétféleképpen jöhet létre (*Ng és Hanewald, 2010*):

- 1) A tanulók offline megalkotják fogalmi térképüket, majd online vitára bocsátják. Szinkron vagy aszinkron vitában a résztvevők kiválasztják a térképek legfontosabb elemeit és beillesztik egy közös végső ábrába. Ebben a folyamatban szükséges a csoporttagok közötti egyezkedés, hogy a legjobb részeket válasszák ki, vitáznak és érvelnek a csoporttagok.

- 2) A csoporttagok online folyamatosan alkotják meg a térképet és folyamatosan van lehetőség észrevételek, megjegyzések hozzáfűzésére. Ebben az esetben egy központi helyen teszik elérhetővé az ábrákat és lehet módosítani a térképeket. Ezek a térképek folyamatosan készülnek. Ehhez kapcsolódóan Ng és Hanewald (2010) a tanárrá válás folyamatának fogalmi térképpel való megjelenítését említi példaként. Egy kurzuson részt vevő hallgatók az elméleti és a gyakorlati ismereteik alapján összefoglalhatták a számukra fontos információkat a hatékony tanár ismérveiről és ábrát készítettek róla. A fogalmi térképek készítése nem egyszeri alkalomhoz kötődött. Lehetőség volt arra, hogy a tanulók változtassák azt a tanulási folyamat előrehaladtával. Mindkét változatban megállapítható, hogy nehezíti a munkát az, ha a partner lassan reagál, amit el lehet kerülni akkor, ha időpontot egyeztetnek, hogy melyik az az időintervallum, amikor a résztvevők a feladattal foglalkoznak.

*Tifi és Lombardi* (2010) hangsúlyozza, hogy az oktatásban központi szerepet tölt be, mi lett a tanulás végeredménye. A fogalmi térképek alkalmazásánál nem feltétlenül áll ez a középpontban. Egy állapotot mutatnak az elkészült ábrák, azonban az ábra folytatható, kiegészíthető. A fogalmi térképekhez például gyakran fogalmazunk meg fókuszkérdést, amit később tovább lehet vizsgálni és az ábrákat kiegészíteni, összekapcsolni.

A tanulási folyamatban elmondható a tanár szerepével kapcsolatban, hogy míg a kooperatív tanulásban a gyakran facilitátori szerepben áll, addig a kollaboratív tanulás során menedzser. A kollaboratív tanulásban fontos a folyamatos visszajelzés, értékelés, ami nemcsak a tanulók felé történik, hanem a tanulók is értékelik egymást, illetve a tanárok önértékelésére is számít (*Tifi és Lombardi*, 2010).

A térképek készítését különböző szoftverek teszik lehetővé, használatuk a szociális és a kognitív konstruktivista tanulás lehetőségeit egyaránt magában hordozza. Egyrészt a tanulók saját maguk megalkotják a térképüket, másrészt másokkal is megbeszélhetik, vitatkozhatnak róla. Központi kérdés, hogyan, milyen módszerekkel valósítsuk meg, amit célul tűzünk ki (Ng és Hanewald, 2010). *Tifi és Lombardi* (2010) két megközelítést ad meg a számítógéppel segített fogalmi térkép kivitelezéséhez. Az egyik a reprezentációs megközelítés, mely a fogalmak kapcsolódását mutatja és statikus, mert egy kész állapotot jelenít meg. A másik, a konstruktivista megközelítés, egy olyan tanulási folyamatot jelöl, amelyben a tudás szervezését, változását dinamikus folyamatként határozza meg. A kollaboratív környezetnek az az előnye, hogy általa könnyebben készíthetők dinamikus fogalmi térképek. Míg papíron áthúzzunk, radirozunk, addig a

számítógéppel készült ábrák sokkal könnyebben módosíthatók, javíthatók és lehetőséget adnak arra, hogy dinamikus fogalmi térképek keletkezzenek. A kollaboratív környezetben zajló kutatások nem is várják el azt minden esetben, hogy egy kész térkép készüljön a kutatás végére, és befejezzék a résztvevők az ábrát, hanem elfogadják azt, hogy az ábrákat később folytathatják, módosíthatják a tudás változásával.

A fogalmi térképek kollaboratív használatát számos olyan szoftver segíti, amely alkalmazható fogalmi térképek készítéséhez. Ezek között vannak olyanok, amelyeket oktatási célokra készítettek, és vannak, amelyeket az üzleti szféra számára. Az oktatás területén leggyakrabban használt az ingyenesen elérhető *CmapTools*<sup>1</sup> program, amit a floridai Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) kutatói fejlesztettek ki. Ezzel a programmal a tanulók ábrákat alkothatnak és oszthatnak meg, üzenetet írhatnak egymásnak, kommenteket készíthetnek, weben kereshetnek információt. *Cañas, Carff, Hill, Carvalho, Arguedas, Eskridge, Lott és Carvajal (2005)* a webes keresést és a fogalmi térkép használatát kötötték össze. Egy-egy információ keresésekor sok információt kaptak, és a fogalmi térkép előnyét abban látták, hogy segít abban, hogy koncentráltabban keressenek és egy kontextuson belül maradjanak. A program felülete felhasználóbarát, gyorsan elkészíthető vele az ábrák. Előnye például, hogy a csomópontok között az összekötőkön rögtön megjelenik a felirat helye, melynek megléte fontos szempont a fogalmi térképen. A fogalmi térkép készítésének kezdeti fázisában gyakran követik el azt a hibát, hogy ezt kihagyják.

A *Kidspiration*<sup>2</sup> gyermekek számára fejlesztett program, használatát ötödik évfolyamig ajánlják. Gondolatok kifejezését, magyarázatát, szervezését lehet vele kivitelezni vizuális formában. Többféle ábra, diagram készíthető vele és ezek között megjelenik a fogalmi térkép is. Képek, szövegek, beépített szimbólumok is rendelkezésre állnak, valamint importálásra is használható. Nemcsak a tanulók számára lehet érdekes a program, hanem a tanároknak is. Lehetőséget ad oktatástervezésre, feladatok elkészítésére. Az *Inspiration*<sup>3</sup> egy olyan szoftver, mely tanítási-tanulási környezetben alkalmazható. Grafikus szervezők készítésére alkalmas és itt is a lehetőségek széles tárháza nyílik a színes, képes ábrák alkotásával.

A *MapIt* szoftver vitatérképek készítésére használható, *Molnár és Kárpáti (2009)* végzett ezzel kapcsolatos kutatást. Bár a gondolat térkép továbbfejlesztett változataként írják le a használt vitakövető és -térképező módszert, mégis

<sup>1</sup> <http://cmap.ihmc.us/>

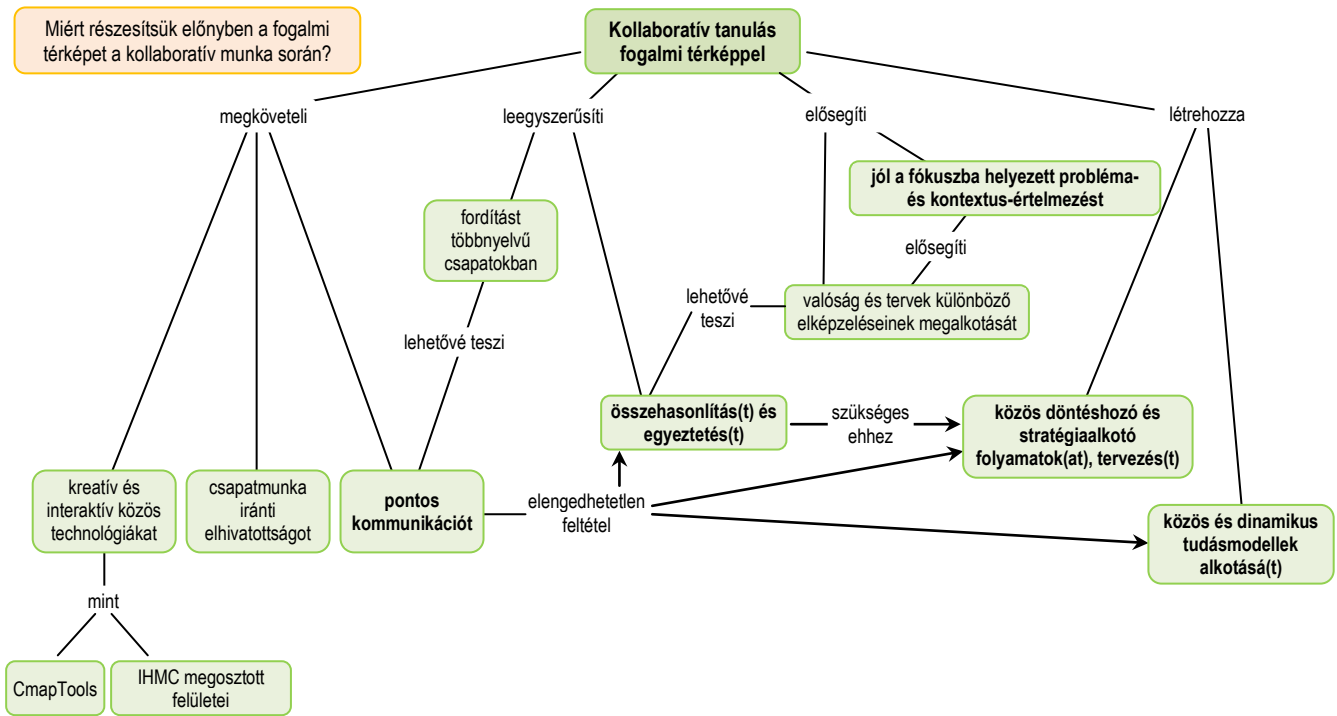
<sup>2</sup> <http://www.inspiration.com/Kidspiration>

<sup>3</sup> <http://www.inspiration.com/>

jól kifejezi a főfogalmakat és az összekötőket, ami a gondolattérkép esetében nem feltétlenül cél. Ez a program is biztosítja információk megosztását szövegek, képek formájában. Újdonság, hogy a hanganyag grafikus megjelenítése is lehetséges, sőt a beszélgető felek közötti kommunikáció is kifejezhető segítségével. Jó lehetőségként említi *Molnár és Kárpáti* (2009) az értekezleteken való használathoz, ezen belül jegyzőkönyvek készítéséhez.

A fogalmi térképek készítésére lehetőséget ad a *CmapTools* program. A 2. ábra arra világít rá a fókuszkérdés megválaszolásával, hogy miért részesíthetjük előnyben a fogalmi térképeket a kollaboratív tanulás során.

*Tifi és Lombardi* (2010) nyomán a kollaboratív környezetben alkalmazott fogalmi térkép készítéséhez a résztvevőktől elvárt az információs és kommunikációs technikákkal kapcsolatos ismeretek alkalmazása, a fogalmi térképek készítéséhez például a *CmapTools* program használata. Ugyanakkor szükséges az is, hogy az ábrákat meg tudják osztani és erre lehetőséget adnak az *IHMC (Institute for Human and Machine Cognition)* felületei. A kollaboratív környezetben zajló csapatmunka megköveteli azt, hogy a résztvevők aktívak legyenek, mindenki interakcióba lépjen más résztvevővel. A kollaboratív környezet lehetővé teszi, hogy a tanulók más országban élőkkel is tartsák a kapcsolatot, kommunikáljanak szinkron vagy aszinkron módon. A kommunikáció fontos feltétele a folyamatos egyeztetés, ami a saját munka létrehozására is hatással van. A kontextus-, a feladat- és a problémaértelmezést segíti az is, ha a résztvevők készen kapnak fókuszkérdést vagy ők maguk alkotják meg. A munka során történő egyeztetések meghatározzák a közös döntéshozó folyamatokat és a stratégiaalkotást. A pontos, precíz kommunikáció fontos feltétele a közös és dinamikus tudásmodellek megalkotásának.



2. ábra

WWMaps (World Wide Térképek) céljai és távoli kollaboráció fogalmi térképek segítségével (Tifi és Lombardi, 2010. 123. o. alapján)

## A fogalmi térképek gyakorlati alkalmazása kollaboratív környezetben

Ha a fogalmi térképek kollaboratív környezetben történő alkalmazásához kapcsolódó vizsgálatok célcsoportját áttekintjük, megállapítható, hogy használata elsősorban a felsőoktatásban, a távoktatásban és a továbbképzésben résztvevők körében történt. *Ng és Hanewald (2010)* kidolgozott egy keretrendszert tanár szakos hallgatók számára, melynek középpontjában a fogalmi térképek használata állt virtuális környezetben. Mivel a fogalmi térképek alkalmazásának lehetőségei és készítése a programban résztvevők közül többek számára ismeretlen volt, ezért az első két hétben előkészítés zajlott, ami az online munkaforma megismertetésére és a fogalmi térképek használatára irányult. Arra bátorították a hallgatókat, hogy készítsenek fogalmi térképet, valamint hibás fogalmi térképek segítségével vitát generáltak, ahol az érvelést gyakoroltatták. A következő négyhetes szakaszban a hallgatókat csoportokba sorolták és szabadon választott témáról készítettek fogalmi térképet. A munka szinkron és aszinkron kommunikáción keresztül valósult meg. Az eredmények azt igazolták, hogy a csoportmunka segítette az együttműködést, a csoporttagok új nézőpontokat ismertek meg egy-egy témával kapcsolatban. A fogalmi térkép jó lehetőséget biztosított az értelemgazdag tanulás megvalósítására a kulcsgondolatok kiválasztásával, szervezésével, valamint a tévképzetek gyorsan felszínre kerültek és volt lehetőség a kérdések tisztázására.

*Immonen-Orpana és Ahlberg (2010)* vizsgálatában a fogalmi térképet a tanulási folyamat monitorozására és értékelésére használta. A program során egyaránt megjelent az egyéni és a csoportmunka. A legfontosabb következtetésként azt fogalmazták meg, hogy a fogalmi térkép készítése összetett folyamat, gyakori interakcióra, sok megbeszélésre volt szükség, mire a csoportos fogalmi térkép elkészült. A tevékenységek menetét illetően a fogalmi térkép készítése során a résztvevők először a főfogalmakat állapították meg, majd az alárendelhető fogalmakat és végül a közöttük lévő kapcsolatokat. A gondolkodási folyamatot tekintve, a csoportok megosztották egymással gondolataikat, sokkal gyakoribb volt a résztvevők közötti interakció, mint a hagyományos tanárközpontú oktatás során, jól együtt tudtak működni egymással és megfelelő volt a csoportlétkör. Az egyéni eredmények azt mutatták, hogy az első és a második fogalmi térkép-készítési alkalom között nem volt jelentős különbség a résztvevők eredményeiben, viszont a harmadik alkalommal már az egyéni teljesítmény emelkedését figyelték meg. A kezdeti eredményekhez képest a tanulók közötti különbségek kisebbé váltak és különösen a program elején átlagos teljesítményű résztvevők teljesítménye növekedett.

*Conceicao, Baldor és Desnoyers* (2010) kutatásában a fogalmi térkép szintén mint tanulási és értékelési eszköz jelent meg. Online kurzuson vettek részt azok a hallgatók távoktatás formájában, akik körében vizsgálatukat folytatták. Az öt modulból álló két-három hetes szakaszokba beépítették a fogalmi térképek készítését egyrészt olvasmányokhoz kötődően, másrészt olyan eszközként használták, amely a távoktatás értékeléséhez és fejlesztéséhez nyújt információt. Az öt modul mindegyikében megjelent a fogalmi térkép, valamint a program végén is egy, a hallgatók által készített ábra keretében. Az egyes modulokba a fogalmi térképek mellett online vitafórumok is beépültek és a fogalmi térképekkel az olvasmányok megértését és a vitafórumokon keresztüli megértést értékelték. A fogalmi térkép segítségével a résztvevők szintetizálták munkájukat, önértékelésre adott lehetőséget, ezen kívül a résztvevői véleményeket az oktatás fejlesztéséhez is felhasználták. A résztvevők ábráinak értékelése nemcsak a program végén történt, hanem be is épült a programba. A tanulók számára adott visszajelzések három fő szempont szerint történtek: a propozíciók, a hierarchia és a kereszt-összeköttetések alapján. A résztvevőknek volt lehetőségük a csoport vezetőjével információkat megosztani, továbbá a programra vonatkozóan reflektív jellegű kérdéseket kellett megválaszolni. Ezen kívül vizsgálták a csoport-, a szociális és a kognitív jellemzőket, valamint a tanári jelenlét szerepét. Az eredmények alapján a kollaboratív tanulás segítette az egyéni tudásalkotást, a közös megbeszélések, viták, együttgondolkodás hozzájárult a résztvevők egyéni teljesítményének javulásához.

*Okada* (2010) vizsgálatának középpontjában az állt, hogy a kutatás alapú térképeket hogyan lehet felhasználni a gondolkodási képességek fejlesztésére a kutatási folyamatban. Arra keresett választ, milyen hatása van e térképek használatának a kutatási projektekben, továbbá milyen hatást gyakorolnak a résztvevőkre a kollaboratív környezetben alkalmazott térképezési technikák, és milyen kihívások rejlenek e térképek használatában a gondolkodási képességek fejlesztését tekintve. A kutatásban hallgatók, oktatók és kutatók vettek részt. A kutatás alapú térképek új fogalomként jelentek meg, szerkezetük megegyezik a már említett fogalmi térkép-szerkezetekkel, az alkalmazási lehetőségek szerint történtek a különböző elnevezések. *Okada* (2010) a kutatás alapú térképeket a következőképpen csoportosította:

- 1) A kutatási térkép a problémamegoldásban és a tervezésben alkalmazható. Ez a térképtípus a kutatási kérdések összegyűjtésére vonatkozik, készítésének célja a kutatási kérdésekre való fókuszálás.



- 2) A hivatkozási térkép a döntéshozatalban nyújt segítséget. A hivatkozások összegyűjtésére, összegzésére ad lehetőséget és ezzel a saját irodalomlista összeállítását támogatja.
- 3) Az olvasói térkép az értékelési folyamatban kap szerepet. Használatával a kiválasztott irodalom tartalma foglalható össze egy egységbe, ami alapján a témához kapcsolódó főbb gondolatok egysége mutatható be.
- 4) Az elmélettérkép egy téma különböző elméleti megközelítéseinek összekötését teszi lehetővé és ezzel biztosítja a kutatás fő irányvonalának kialakítását, amit képviselni szeretnénk.
- 5) Az elemzőtérkép az elemzésben és a kidolgozásban segít. Segítségével az adatokból olyan ábrát lehet készíteni, amely a kutatási kérdéseket megválaszolja.
- 6) Az összegzőtérkép lehetőséget ad a szintetizálásra, a kutatási folyamat fő alkotóelemeit tartalmazza, például témák, fogalmak, módszerek, adatok, következtetések, hivatkozások. Olyan átfogó ábra készül általa, amely koherens összegzést ad.

Az eredmények arra mutattak rá, hogy a térképező technika segítette a tartalom szervezését, a fogalmak integrálását, a gondolatok strukturálását. Az egyes térképtípusok használata támogatta a kutatómunkát. A kollaboratív környezet ugyancsak pozitív hatással bírt, valamint a másokkal való kommunikáció, a fogalmak, érvek, hivatkozások megvitatása segítette a gondolkodás fejlesztését. A kollaboratív környezet bátorította a résztvevőket az interakcióra a vélemények, gondolatok megosztására és megvitatására. Hasznosnak érezték a résztvevők, hogy volt lehetőségük kérdéseket feltenni és érvelni. Összességében nem minden résztvevő alkalmazott minden térképtípust, és ebben is látták a nehézségét, bonyolultnak találták, hogy minden típusal megismerkedjenek és használják. Ugyanakkor azt is megállapították, hogy a különböző típusok a tartalom szervezését jobban lehetővé teszik, ám a túl sok fogalom, túl összetett ábrákban való eligazodás nehézséget jelentett.

E kutatások beszámoltak az egyéni tudásszervezés, tudásalkotás mellett a társas interakciók pozitív alakulásáról is. A jövőbeli cél az, hogy az egyének tudásszintjének és szociális interakcióinak vizsgálata részletesebben összekapcsolódjon, pontos képet kapjunk arról, hogy a tudásváltozás és a kommunikáció, az érvelés, a vita, a társas kapcsolatok változása között milyen összefüggés van a fogalmi térképek kollaboratív használatának hatására.

## Összegzés

A tanulók nagy mennyiségű ismerettel találkoznak iskolai éveik alatt. Fontos cél, hogy az információkat tudják szervezni és hosszú távon felidézni. Vannak olyan ismeretek, amelyek nem hordoznak értelmet, mégis el kell sajátítani ezen ismereteket, azonban a legtöbb információ olyan tanulási stratégiákat igényel, amelyek segítségével később is fel tudjuk idézni őket és a gyakorlatban is tudjuk alkalmazni. Egy lehetséges technika a szervezéshez a fogalmi térképezés, ami által vizuálisan is kifejezhetők az információk közötti kapcsolatok.

A számítógép megjelenésével egyre több kutatás számolt be a fogalmi térképek alkalmazásáról számítógépes környezetben, majd a kollaboratív tanulás megjelenésével a fogalmi térképek használata online tanulási környezetben is egyre népszerűbbé vált. Alkalmazásának lehetőségei széles körűek. A résztvevőket tekintve elsősorban felsőfokú oktatáshoz, távoktatáshoz és továbbképzéshez kötődik használata. Célszerű lenne a vizsgálatokat az alap- és a középfokú oktatásra is részletesebben kiterjeszteni, és a tanulási folyamatba beépíteni a fogalmi térképek alkalmazását. A mai tanulók sok időt töltenek a számítógép előtt, s a modern eszközök alkalmazásának az iskolákban is nagyobb teret kellene nyitni és ily módon is lehetőséget adni az együttműködésen alapuló tudásalkotásnak. Az információk, a fogalmak szervezése, képi megjelenítése, kapcsolataik keresése a tanulók számára is újszerű lenne kollaboratív tanulási környezetben. Az elérhető számítógépes programokat illetően van választási lehetőség az oktatás céljától függően a legalkalmasabbat megtalálni, több ingyenes program is rendelkezésre áll. A kutatási eredmények alapján a másokkal történő kommunikáció, az érvelés, a vita nemcsak a csoport, hanem az egyén teljesítményének növelését is segíti. Jövőbeli kutatási célok lehetnek a tudásváltozás, a kommunikáció, az érvelés, a vita, a társas interakciók közötti összefüggések további vizsgálata.

## Irodalom

- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N. és Peschar, J. (2003): *Learners for life, Student approaches to learning, Results from PISA 2000*. OECD, Paris.
- Ausubel, D. P. (1968): *Educational psychology. A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York.
- B. Németh Mária (2002): Az iskolai és hasznosítható tudás: természettudományos ismeretek alkalmazása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 123–148.
- B. Németh Mária és Habók Anita (2006): A 13 és 17 éves tanulók viszonya a tanuláshoz. *Magyar Pedagógia*, 2. sz. 83–105.

- Beverton, S. (2002): Whatever happened to primary English knowledge and understanding? In: Newton, L. D. (szerk.): *Teaching for understanding across the primary curriculum*. Multilingual Matters Ltd., Frankfurt Lodge, Cleverdon Hall. 12–19.
- Bringuier, J-C. és Piaget, J. (1980): *Conversations with Jean Piaget*. University of Chicago, Chicago.
- Cañas, A. J., Carff, R., Hill, G., Carvalho, M., Arguedas, M., Eskridge, T. C., Lott, J. és Carvajal, R. (2005): Concept maps: Integrating knowledge and information visualization. In: Tergan, S. O. és Keller, T. (szerk.): *Knowledge and information visualization: searching for synergies*. Springer, Heidelberg. 205–219.
- Conceicao, S. C. O., Baldor, M. J. és Desnoyers, C. A. (2010): Factors influencing individual construction of knowledge in an online community of learning and inquiry using concept maps. In: Torres, P. L. és Marriott, R. C. V. (szerk.): *Handbook of research on collaborative learning using concept mapping*. Hershey, New York. 100–119.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Daniels, H. (2001): *Vygotsky and pedagogy*. Routledge Falmer, London.
- Dorner Helga és Major Éva (2008): A kollaboratív interakciók kialakulásának folyamata egy kevert oktatási formájú tanárképzési kurzus keretében. *Iskolakultúra*, 11–12. sz. 3–22.
- Habók Anita (2008): The construction of oncept maps by 10- and 13-year-olds in grammar lessons. In: Canas, A. J., Reiska, P., Ahlberg, M. és Novak, J. D. (szerk.): *Proceedings of the third international conference on concept mapping*. Tallinn, Estonia és Helsinki, Finland. 234–237.
- Habók Anita (2009): Egy térképező technika hatásának vizsgálata általános iskolában. *Iskolakultúra*, 11. sz. 77–88.
- Immonen-Orpana, P. és Ahlberg, M. (2010): Collaborative learning by developing (LbD) using concept maps and vee diagrams. In: Torres, P. L. és Marriott, R. C. V. (szerk.): *Handbook of research on collaborative learning using concept mapping*. Hershey, New York. 215–237.
- Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér és Molnár Pál (2008): Csoportmódszerek. In: Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér, Tóth Péter és Főző Attila (szerk.): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 128–149.
- Kinchin, I. M., Hay, D. B. és Adams, A. (2000): How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, **42**. 1. sz. 43–57.
- Korom Erzsébet (1997): Naiv elméletek és tévképzetek a természettudományos fogalmak tanulásakor. *Magyar Pedagógia*, **97**. 1. sz. 19–40.
- Marton Ferenc (2000): Variatio est mater studiorum. *Magyar Pedagógia*, 2. sz. 127–140.
- Molnár Gyöngyvér (2006): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Molnár Pál és Kárpáti Andrea (2009): Az együttműködő tanulás támogatása az oktatási informatika eszközeivel: MapIt vitatérkép. *Új Pedagógiai Szemle*, 2. sz. 48–60.
- Mugler, F. és Landbeck, R. (1997): Learning in the South Pacific and phenomenography across cultures. *Higher Education Research & Development*, **16**. 2. sz. 227–239.
- Mugler, F. és Landbeck, R. (2000): Learning, memorisation and understanding among distance learners in the South Pacific. *Learning and Instruction*, **10**. 2. sz. 179–202.
- Nahalka István (2002): *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben?* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Newton, D. P. (2000): *Teaching for understanding*. Routledge Falmer, New York.
- Newton, L. D. (2002): Teaching for understanding in primary science. In: Newton, L. D. (szerk.): *Teaching for understanding across the primary curriculum*. Multilingual Matters Ltd., Frankfurt Lodge, Cleverdon Hall. 27–37.

- Ng, W. és Hanewald, R. (2010): Concept maps as a tool for promoting online collaborative learning in virtual teams with pre-service teachers. In: Torres, P. L. és Marriott, R. C. V. (szerk.): *Handbook of research on collaborative learning using concept mapping*. Hershey, New York. 81–99.
- Novak, D. J. és Gowin, D. G. (1984): *Learning how to learn*. Cambridge University Press, New York.
- Novak, J. D. (1998): *Learning, creating and using knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, London.
- Okada, A. (2010): Eliciting thinking skills with inquiry maps in CLE. In: Torres, P. L. és Marriott, R. C. V. (szerk.): *Handbook of research on collaborative learning using concept mapping*. Hershey, New York. 52–80.
- Tifi, A. és Lombardi, A. (2010): Distance collaboration with shared concept maps. In: Torres, P. L. és Marriott, R. C. V. (szerk.): *Handbook of research on collaborative learning using concept mapping*. Hershey, New York. 120–150.
- Wong, K. és Wen, Q. (2001): The impact of university education on conceptions of learning: A Chinese study. *International Education Journal*, **2**. 5. sz. 138–147.
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C. és Shavelson, R. J. (2005): Comparison of two concept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretation, and use. *Journal of Research in Science Teaching*, **42**. 2. sz. 166–184.



## **AZ ELSAJÁTÍTÁSI MOTIVÁCIÓ ÉLETKORI VÁLTOZÁSA EGY LONGITUDINÁLIS VIZSGÁLAT TÜKRÉBEN**

Tanulmányunkban egy olyan longitudinális vizsgálatot mutatunk be, amely négy évet átfogva, 10–14 éves kor között követte nyomon a tanulók értelmi elsajátítási motívumának változását. Megvizsgáljuk, milyen változások következtek be a megfigyelt iskolai évek alatt, illetve ebből a szempontból milyen mértékű a tanulók, osztályok közötti különbség. Továbbá választ keresünk arra, hogyan függ össze a változás a tanulók iskolai eredményességével, valamint az iskolai és a családi tényezőkkel.

*Az elsajátítási motívumok* a tanulási motívumrendszer alapvető összetevői, melyek egy készség, képesség elsajátítására, begyakorlására készítetnek. Meghatározó szerepük van a kognitív, szociális és pszichomotorikus fejlődésben. Az értelmi fejlődés szempontjából az elsajátítási motívációnak erősebb az előrejelző ereje, mint az intelligenciának, döntő szerepe van az iskolai tanulás sikerességében (Józsa, 2007; MacTurk és Morgan, 1995; Messer, 1993).

Shonkoff és Phillips (2000) az elsajátítási motívációt a személyiségfejlődés kulcsfontosságú tényezőjeként határozza meg. Hangsúlyozzák az ezzel kapcsolatos kutatások fontosságát. Amellett foglalnak állást, hogy az elsajátítási motíváció mérése részét kell, hogy képezze a gyermekek fejlődését vizsgáló eszközöknek. A téma fontossága ellenére mind a mai napig meglehetősen kevés elsajátítási motívációval foglalkozó empirikus kutatási eredményt publikáltak. Különösen szerény a kutatások száma az iskoláskorú gyermekek esetében, ugyanakkor a szakirodalom felhívja a figyelmet a további kutatások szükségességére (Busch-Rossnagel és Morgan, 2013).

### **Az elsajátítási motíváció**

Busch-Rossnagel (1997. 1. o.) definíciója szerint „az elsajátítási motíváció készségek fejlesztésére, elsajátítására (kialakításra) irányuló készletetés, minden külső, kézzel fogható jutalom hiányában – a jutalmat maga a környezet uralása, elsajátítása adja”. Barrett és Morgan (1995. 58. o.) megfogalmazásában „az elsajátítási motíváció többdimenziós, önjutalmazó (intrinzik) pszichológiai ösztön-

zó, ami arra készíti az egyént, hogy kitartó legyen olyan készségek elsajátításában, olyan feladatok megoldásában, amelyek legalább kismértékű kihívást jelentenek számára”. Munkájukban az elsajátítási motivációnak három főbb összetevőjét határozzák meg attól függően, hogy a motiváció milyen tevékenységhez, viselkedéshez kapcsolódik. (1) A kognitív játékokban, feladatokban ösztönzést adó összetevőt *értelmi elsajátítási motívumnak* nevezik. (2) A mozgásos, sport jellegű tevékenységekhez kapcsolódó a *motoros motívum*. (3) A társas kapcsolatokban szerepet játszó motívum a *szociális elsajátítási motívum* elnevezést kapta. Ez utóbbi esetében megkülönböztetik a kortársakhoz és a felnőttekhez fűződő kapcsolatra irányuló szociális elsajátítási motívumot. E három, úgynevezett instrumentális motívum mellett *Barrett* és *Morgan* hangsúlyozza az érzelmi összetevők jelentőségét az elsajátítási motivációban, külön kiemelik az *elsajátítási öröm* és *frusztráció* szerepét.

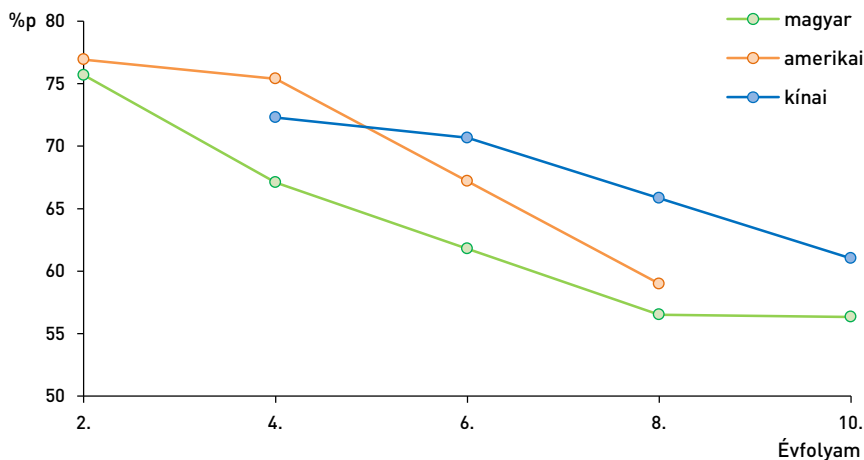
### A tanulási motiváció életkori változása

Hazai és nemzetközi vizsgálatok egyaránt kimutatták, hogy a diákok tanulási motivációja az iskolai évek alatt jelentős mértékben csökken. A kutatások több különböző tanulási motívum esetében is feltárták a jelenséget. A csökkenés különböző kultúrákban, oktatási rendszerekben egyaránt tapasztalható. A vizsgálatok közös jellemzője, hogy a tanulási motiváció apadása többnyire harmadik és hatodik osztály körül kezdődik, és ezt követően a középiskolában is folyamatosan (*Gottfried, Marcoulides, Gottfried, Oliver* és *Guerin*, 2007; *Józsa*, 2002, 2007; *Józsa és Fejes*, 2012; *Lepper, Corpus* és *Iyengar*, 2005).

*Gottfried, Marcoulides, Gottfried, Oliver* és *Guerin* (2007) amerikai vizsgálata a matematikához kapcsolódó önjutalmazó (intrinzik) motiváció csökkenését mutatta ki 9 és 17 éves kor között. *Lau* (2009) vizsgálata kínai, *Józsa* és *Fazekasné* (2008), valamint *Szenczi* (2012) magyar gyermekek körében igazolta az olvasáshoz kapcsolódó motívumok iskolai évek alatt bekövetkező csökkenését. Olasz diákok tanulási énképének és motivációjának csökkenését *Zanobini* és *Usai* (2002) kutatása tárta fel. A magyar tanulók matematikai és olvasási énképének nagymértékű csökkenését mutatta ki *Szenczi* és *Józsa* (2008) 3. és 7. évfolyam között. *Csapó* (2000) vizsgálata a tantárgyi attitűdök csökkenésének jellemzőit tárta fel. *Molnár* (2003) 3–11. között vizsgált több tanulási motívumot is, eredményei szerint a motívumok erőssége jelentősen csökken az iskolai évek előrehaladtával. Ugyancsak a tanulási motiváció csökkenését mutattuk ki az ezredforduló környékén 7. és 9. évfolyam között (*Józsa*, 2002).

## Az elsajátítási motiváció változása az iskolai évek alatt

Egyik korábbi munkánkban nemzetközi összehasonlító vizsgálattal, keresztmetszeti módszerrel elemeztük az elsajátítási motiváció életkori változását. A kínai, magyar, amerikai összehasonlító kutatásban 12000 tanulónál is több vett részt 2. és 10. évfolyam között (Wang, Józsa és Morgan, 2012). A tanulók a DMQ-kérdőívvel (Józsa, 2008) adtak önjellemzést elsajátítási motivációjukról. Az 1. ábrán az értelmi elsajátítási motívum életkori változását adtuk meg: a motívum mindhárom kultúrában csökken a vizsgált iskolai évek alatt. Emellett az is megállapítható, hogy minden életkori metszetben (2. és 10. évfolyam között) a magyar tanulók motiváltsága a legalacsonyabb. A magyar tanulókra vonatkozó korábbi kutatásunkban a pedagógusok és a szülők is egyaránt az értelmi elsajátítási motívum csökkenését jelezték iskoláskorban (Józsa, 2007).



1. ábra

*Az értelmi elsajátítási motívum életkori változása (Wang, Józsa és Morgan, 2012 alapján)*

## Kutatási cél

Az elsajátítási motivációval foglalkozó korábbi kutatások alapján feltételezhető, hogy az iskolai évek alatt az értelmi elsajátítási motívum erőssége csökken. E vizsgálatok keresztmetszeti módszerrel gyűjtöttek adatokat. A keresztmetszeti kutatások jó becslést nyújtanak arra, hogy a minta, a populáció esetében milyen változások következnek be, ám nem adnak lehetőséget arra, hogy az egyéni változásokat, a változásban szerepet játszó tényezőket elemezni lehessen. Ha a változás okait, az egyéni – tanulók, osztályok, iskolák közötti – különb-



ségeket is fel szeretnénk tární, akkor longitudinális módszert (követéses vizsgálatot) kell alkalmaznunk.

Kutatásunkban az értelmi elsajátítási motívum életkori változását elemeztük 10 éves (4. osztályos) és 14 éves (8. osztályos) kor között hazai iskolai kontextusban. A szakirodalom alapján feltételeztük, hogy a keresztmetszeti vizsgálatokkal egyezően a motiváltság csökkenését fogjuk tapasztalni. Nyitott kérdés-ként állt azonban előttünk, hogy (1) a motívum változásában milyen egyéni különbségek figyelhetők meg? (2) vannak-e olyan tanulók – és ha igen, milyen arányban –, akiknél a mintára jellemző csökkenő tendencia ellenére a motiváltság növekedése vagy időbeli stabilitása figyelhető meg? (3) hogyan függ össze a motiváltság változása a tanulmányi eredménnyel és a szülők iskolázottságával? (4) milyen különbségek vannak az osztályok között a motiváltság változásában?

### Módszer, minta, mérőeszköz

Longitudinális vizsgálati elrendezést alkalmaztunk. Az első adatfelvételt negyedik osztály őszi kerület sor. A második mérés négy évvel később, nyolcadik osztály őszi zajlott. Ekkor az első mérésben részt vevő tanulók 94%-ával tudtuk elvégezni a vizsgálatot. Elemzésünkbe csak azokat a tanulókat vontuk be, akikről mindkét mérés adatai rendelkezésünkre álltak.

A kutatásban 25 iskola vett részt, mindegyikből egy-egy osztály. Az intézmények egyik észak-magyarországi megyénk különböző településeinek iskolái voltak. A tanulók szüleinek iskolai végzettségét összevetettük egyik korábbi, országos lefedettségű vizsgálatunk adataival (Józsa, 2003). E korábbi mérésünkben a szülők iskolai végzettsége szempontjából reprezentatív mintával dolgoztunk. Jelen vizsgálatunk mintáját a szülők iskolai végzettsége szempontjából illesztettük e korábbi mérésünk mintájához, így a kismértékű mintakorrekcióval – ami a tanulók 4%-ának elhagyását jelenti – a szülők iskolai végzettsége szempontjából reprezentatív mintát hoztunk létre. Tanulmányunkban összesen 372 tanuló adatait elemezzük.

Vizsgálatunkban az *Elsajátítási Motiváció Kérdőív* (H-DMQ; Józsa, 2008) tanulói változatát alkalmaztuk. A kitöltéskor a diákok ötfokú Likert-skálán adtak önjellemzést motivációjukról. Fejezetünkben a kérdőív *értelmi elsajátítási motívum* skáláját elemezzük. Azért választottuk ezt a motívumot, mert korábbi vizsgálataink szerint ennek van a legfontosabb szerepe az iskolai tanulás sikeressége szempontjából (Józsa, 2007; Józsa és D. Molnár, 2013).

A H-DMQ értelmi elsajátítási motívum skálája kilenc állítást tartalmaz. Példaként idézünk ezek közül kettőt: *Addig gyakorlok egy új dolgot, feladatot, amíg*

*jól nem megy. Ha egy feladat, játék nehéz, akkor rövid időn belül abbahagyom.* Az utóbbi mondat negatív megfogalmazású állításként kapott helyet a skálában. Ez esetén alacsonyabb rangszám megjelölésével fejezhette ki motiváltságát a tanuló. A skála kilenc tételéből számított reliabilitása (Cronbach- $\alpha$ ) a negyedikeseknél 0,76, a nyolcadikosoknál 0,79.

A kilenc állításból összevont változót hoztunk létre. Első lépésként átkódoltuk a fordított állítást, ezt követően kiszámoltuk az állítások átlagát, amit átszámoltunk százalékpontba – az eljárás részletesebb leírásához lásd *Józsa* (2008). A H-DMQ mellett mindkét időpontban háttéradatlapot vettünk fel a tanulókkal, ahol osztályzatokról, családi változókról gyűjtöttünk információkat.

Fejezetünk itt következő empirikus részében az elemzések minden esetben az értelmi elsajátítási motívumra vonatoznak. Időnként elsajátítási motívumként vagy csak motívumként említjük.

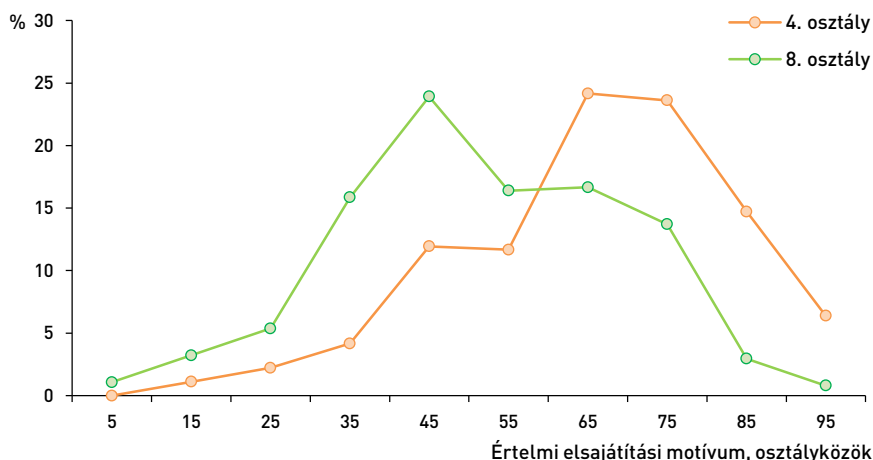
### **Az elsajátítási motívum életkori változása**

Korábbi nemzetközi összehasonító vizsgálatunk megmutatta, hogy keresztmetszeti módszerrel vizsgálva mindhárom országban csökkenés tapasztalható negyedik és nyolcadik osztály között az értelmi elsajátítási motívum erősségében (*Wang, Józsa és Morgan, 2012*). A motívum átlaga negyedik és nyolcadik között a magyar tanulónál 67 %p-ról, 57 %p-ra, az amerikaiaknál 75 %p-ról 59 %p-ra, a kínaiaknál 72 %p-ról 66 %p-ra csökken. A négy év alatt bekövetkező csökkenés így a magyaroknál 10 %p, az amerikaiaknál 16 %p, míg a kínaiaknál a legkisebb, 6 %p, mindhárom csökkenés szignifikáns (1. ábra).

A longitudinális vizsgálatunkban részt vevő tanulók motívumának átlagos fejlettsége 4. osztályban 67 %p. Ez az érték egyezik a nemzetközi összehasonlító vizsgálatban részt vevő negyedikeseink átlagával. Adatfelvételünkben négy év alatt, nyolcadik osztályra az átlag 52 %p-ra csökkent. A szórás mindkét életkorban 17 %p, a tanulók közötti egyéni különbségek nagysága tehát nem változott a vizsgált időszak alatt ( $F=1,05$ ,  $p=0,99$ ). Ugyanakkor a motiváltság szignifikáns mértékben, 15 %p-nyit csökkent ( $t=14,99$ ,  $p<0,01$ ), tehát longitudinális vizsgálatunk is a motiváltság csökkenését mutatja, megerősítve ezzel a keresztmetszeti vizsgálat eredményét. Azonban a csökkenés 15 %p-os mértéke szignifikánsan nagyobb, mint a keresztmetszeti mérés során kapott 10 %p-os érték ( $t=24,20$ ,  $p<0,01$ ). A longitudinális vizsgálatban kapott csökkenés hatásmérete ( $d$ ) 0,89, ami jelentős változásnak számít.

Negyedik osztályos korban a motívum eloszlása jobbra aszimmetrikus (Skewness-index: -0,369). Jelentős arányban vannak a negyedikesekek között

olyan tanulók, akik erősen motiváltak látják magukat. Nyolcadikos korra az eloszlás határozottan balra tolódik, de ebben az esetben is jobbra aszimmetrikus, bár kevésbé, mint a negyedikeseknél (Skewness-index:  $-0,239$ ). Negyedikes korban számottevő arányban jelen vannak a mintában a magukat erősen motiváltak vélő tanulók. Az eloszlás változása megmutatja, hogy ezeknek a tanulóknak az aránya határozott mértékben csökken nyolcadikos korra, a kevésbé motivált tanulók aránya ezzel egyidejűleg megnő (2. ábra).



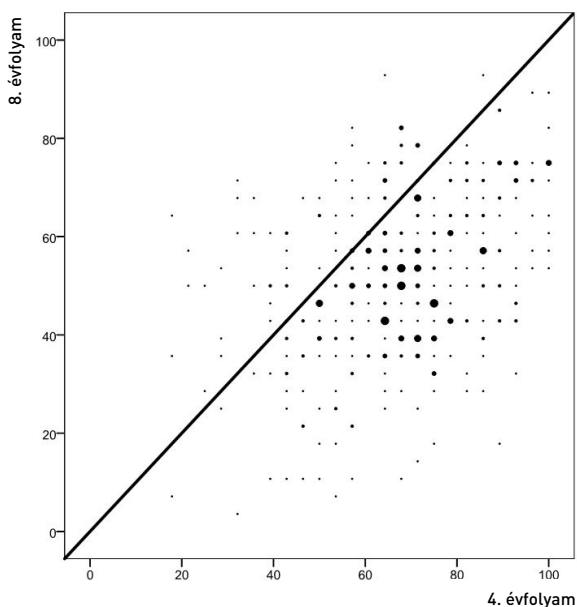
2. ábra

*Az elsajátítási motívum eloszlása 4. és 8. osztályban*

A negyedikes korban mért motiváltság  $0,39$  ( $p < 0,01$ ) erősségű korrelációban áll a nyolcadikos motiváltsággal. Ezt a korrelációt jóindulattal közepesnek, de inkább csak gyengének tekintik a statisztikai elemzésekben. Ez azt mutatja, hogy a tanulók motiváltsága nem azonos módon változik: egy részük motiváltsága jelentősebb mértékben, míg másoké kevésbé. Nyolcadikban nem feltétlenül ugyanazok a tanulók a legmotiváltabbak, mint negyedikesként. A motiváció erőssége szempontjából tehát bizonyos mértékű átrendeződés van a tanulók rangsorában. A  $0,39$  erősségű korreláció azt jelenti, hogy a motiváltság negyedikes korban megmutatkozó tanulók közötti különbségei mindössze 16%-ban magyarázzák a nyolcadikos kori egyéni különbségeket.

A két mérési pont között tapasztalt mérsékelt korreláció egyértelművé teszi, hogy érdemes figyelmet fordítani vizsgálatunkban az elsajátítási motívum egyéni, tanulói szintű változásaira. A 3. ábrán a motívum negyedik osztályban mért erősségének függvényében ábrázoltuk a nyolcadikos korban kapott adatokat. Az ábrán minden pont egy vagy több tanulót jelöl, a pontok nagysága ará-

nyos az oda eső tanulók számával. Az átló felett azok a tanulók (pontok) vannak, akiknek – saját megítélésük szerint – nyolcadik osztályban erősebb a motivációja, mint negyedikben. Az átló alatt azok a tanulók helyezkednek el, akik negyedikben motiváltabbnak érezték magukat, mint nyolcadikban. Az átló közelében lévő tanulók esetében nem következett be jelentős változás a négy év alatt. A pontfelhő elhelyezkedése egyértelművé teszi, hogy nem elhanyagolható arányban vannak olyan tanulók, akiknek a vizsgált időszak alatt nőtt a motiváltsága. Ez az eredmény cáfolja a keresztmetszeti vizsgálatoknak azt a túláltalánosító következtetését, hogy minden tanuló motiváltsága csökken az iskolai évek alatt.



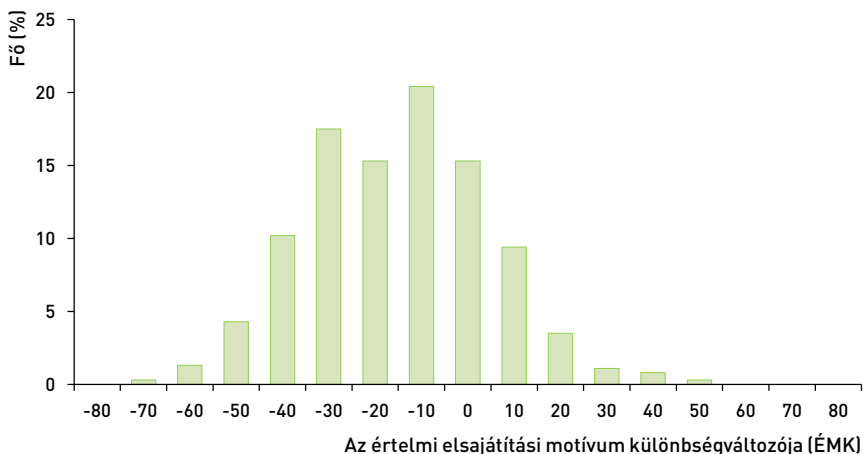
3. ábra

*Egyéni változások az elsajátítási motivumban*

A fentiek alapján érdemes megvizsgálnunk, milyen arányban vannak azok a tanulók, akiknek erősödik, nem változik, illetve csökken a motiváltsága. Ehhez az elemzéshez képeztük a nyolcadikos és a negyedik-es elsajátítási motívum különbségét. Ennek a *különbségváltozónak* (ÉMK) az átlaga  $-15\%$ , szórása  $16\%$ . Ha a változó értéke pozitív, akkor a tanuló nyolcadikos korában motiváltabbnak véli magát, mint negyedikben. Ha negatív, akkor negyedikben volt motiváltabb. Ha nulla körüli az érték, akkor nem következett be a motiváltságában lényegi változás a vizsgált időszak alatt. A változó eloszlását a 4. ábra szemlélteti.

Lényeges kérdés, mekkora eltérésre mondhatjuk azt, hogy szignifikáns mértékben változott a tanuló motiváltsága. Ezt a különbségváltozó mérési hibája

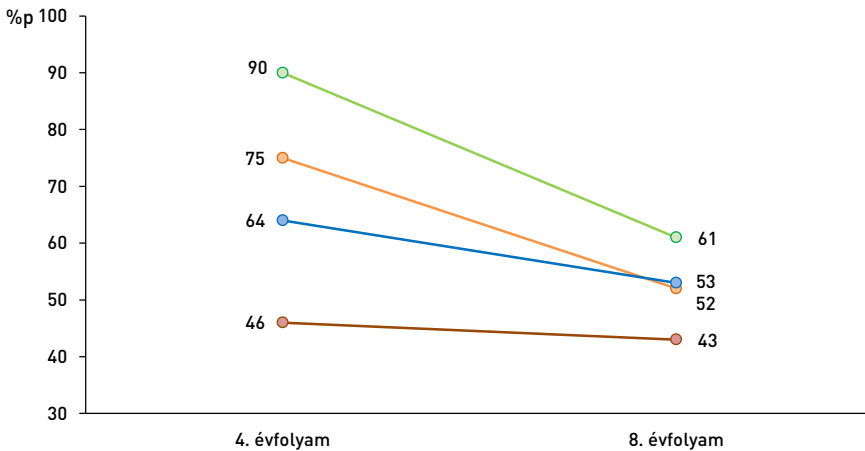
alapján határoztuk meg. Növekedést vagy csökkenést (az előjeltől függően) akkor állapíthatunk meg, ha a negyedik és a nyolcadik mérés különbsége nagyobb, mint a mérési hiba. A mérési hibát a különbségváltozó sztenderd hibája alapján számítottuk ki, ami 8 %p. Azaz, ha 8 %p-nál nagyobb mértékben nőtt vagy csökkent a tanuló elsajátítási motívuma, akkor szignifikánsnak tekintjük a változást. Vizsgálatunk eredménye azt mutatja, hogy a tanulók 61%-ának szignifikáns mértékben csökkent a motiváltsága, 33%-uknak nem változott, és 6%-uk esetében szignifikáns növekedés volt kimutatható.



4. ábra

*Az elsajátítási motívum egyéni változásainak mértéke  
(a 8. és a 4. évfolyamos motiváltság különbsége)*

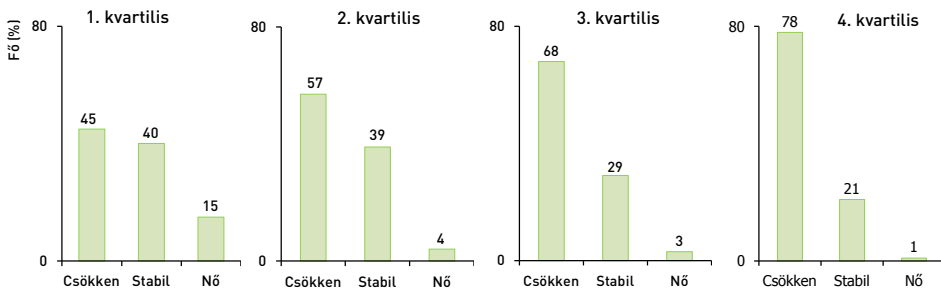
Az eredmények szerint a tanulóknak jelentősen eltérő mértékben változik a motiváltsága. Vizsgáljuk meg, milyen okok lehetnek az eltérések mögött. Első lépésként nézzük meg azt, hogy a változás milyen mértékben függ attól, mennyire volt motivált a tanuló negyedik korában. Az első adatfelvétel során kapott motiváltsági adatok alapján négy azonos nagyságú részmintát (kvartilist) hoztunk létre a tanulókból, így minden részmintába körülbelül 90 tanuló került. Az első kvartilisbe azok a tanulók kerültek, akik a legkevesbé voltak motiváltak negyedik korukban, az ő elsajátítási motívumuk 0–58 %p közötti. A második kvartilisbe tartozó tanulók motiváltsága 59–68 %p közé esett, a harmadik kvartilis esetében 69–77 %p között volt. A negyedik kvartilisbe tartozó, leginkább motivált tanulók elsajátítási motívuma 78–100 %p közötti. Az egyes kvartilisekbe tartozó tanulók motiváltságának változását az 5. ábra mutatja.



5. ábra

Az elsajátítási motívum csökkenése a 4. évfolyamos adatok alapján létrehozott kvartilisekben

A negyedik osztályban legkevésbé motivált tanulók elsajátítási motívuma mindössze 3 %p-ot csökkent a vizsgált időszak alatt: 46 %p-ról 43 %p-ra. A második kvartilisbe tartozó tanulók esetében az átlagos csökkenés 12 %p, a harmadik kvartilis esetében 22 %p, a negyedikben 29 %p. A négy részminta között szignifikáns különbség van a csökkenés mértékében (ANOVA,  $F=42,1$ ,  $p<0,01$ ). A tendencia egyértelműen kirajzolódik: minél motiváltabb volt egy tanuló negyedik osztályban, annál nagyobb mértékű motiváltságának a visszaesése. A leginkább motivált tanulók esetében a csökkenés mértéke (29 %p) duplája a teljes mintára jellemző csökkenésnek (15 %p).



6. ábra

Az elsajátítási motívum életkori változása a negyedik es adatfelvétel kvartilisei szerint létrehozott részmintákban

A kezdeti motiváltság szintjétől jelentős mértékben függ a változás mértéke. Vizsgáljuk meg, hogy az egyes kvartilisekben milyen arányban vannak azok a

tanulók, akiknek nő, nem változik vagy csökken a motívuma (6. ábra). Az alsó kvartilisben (negyedik osztályban legkevesbé motivált tanulók között) 45%-ban vannak olyanok, akiknek csökken a motiváltsága, 40%-uknak nem változik és 15%-uk esetében növekedést látunk. Ugyanakkor a negyedikben legmotiváltabb tanulók közül 78%-nál csökkenést figyelhetünk meg, 21%-nál nincs változás, mindössze 1%-uknál azonosítható növekedés.

### **Az iskola hatása az elsajátítási motívum változására**

Számos kutatás igazolta, hogy az iskola, az osztályközösség légköre, a tanulók munkájára adott értékelések jelentős mértékben befolyásolhatják a motiváció alakulását. A témával foglalkozó kutatások egy részéről áttekintést nyújt például *Csapó* (1998), *Józsa és Fejes* (2010), valamint *Szenczi* (2008) munkája. Az alábbiakban a lehetséges befolyásoló tényezők közül kettőt elemzünk részletesebben. Egyrészt megvizsgáljuk a tanulási motiváció és a tanulmányi eredmény közötti kapcsolatot, másrészt az egyes osztályok motiváltsága közötti különbségeket.

#### **Összefüggés a tanulmányi eredménnyel**

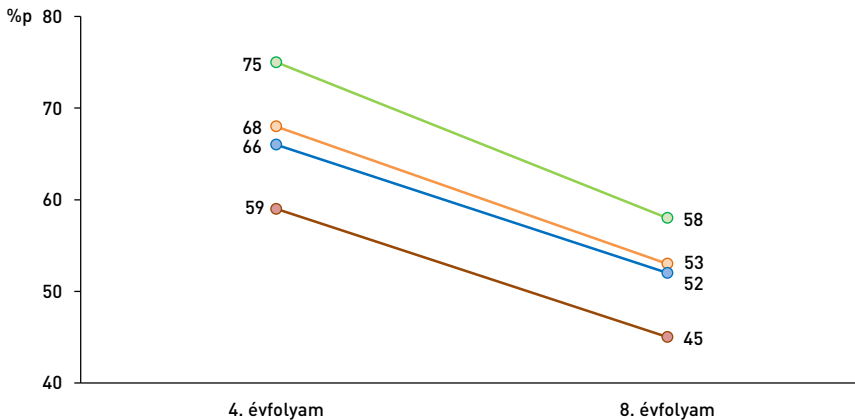
Az iskolai eredmények és a tanulási motiváció között kölcsönös egymásra hatás, oda-vissza kapcsolat áll fenn. A tanulási motiváció befolyásolja a későbbi iskolai teljesítményt, az iskolai sikerek és kudarcok pedig visszahatnak a tanulási motivációra, befolyásolják annak változását (*Józsa, 2007*). A tanulási motiváció és az iskolai teljesítmény kapcsolatát vizsgáló nemzetközi és hazai kutatások száma jelentős, ennek ellenére alig tettek közzé olyan kutatási eredményeket, amelyek az elsajátítási motiváció és az iskolai teljesítmény kapcsolatát vizsgálják (*Józsa és D. Molnár, 2013*). A nemzetközi szakirodalomban sem ismerünk olyan tanulmányt, amely az elsajátítási motiváció és az iskolai teljesítmény kapcsolatát longitudinális módszerrel vizsgálta volna.

Első lépésként nézzük meg, milyen összefüggés van az elsajátítási motívum erőssége és az iskolai teljesítmény között. Elemzéseink során az iskolai teljesítmény mutatójának a tanulók tanulmányi átlagát tekintjük. A negyedikes tanulók tanulmányi átlaga alapján négy kvartilist hoztunk létre. A legalsó kvartilisbe a tanulóknak az a negyede került, akik a leggyengébb osztályzatokkal rendelkeztek negyedikben, az ő tanulmányi átlaguk alacsonyabb volt 3,5-nél. A második kvartilisbe azok a negyedikesek vannak, akiknek az átlaga legalább 3,5, de nem nagyobb 4,0-nél. A harmadik kvartilis tanulóinak tanulmányi átlaga

4,0-tól 4,5-ig terjed, míg a legjobban teljesítők 4,5 vagy e feletti tanulmányi átlaggal rendelkeznek.

A negyedikes tanulmányi átlag szerint létrehozott kvartilisekbe tartozó tanulók motivumának átlaga negyedikes korukban rendre 59, 66, 68 és 75 %p. A különbség a negyedikesek négy részmintája között szignifikáns (ANOVA,  $[59]<[66, 68]<[75]$ ,  $F=14,27$ ,  $p<0,01$ ). Nyolcadikos korukban ugyancsak szignifikáns különbség van a négy részminta között a motivum erősségében ( $[45]<[52, 53]<[59]$ ,  $F=11,25$ ,  $p<0,01$ ). Az adatok tehát egyértelműen igazolják, hogy kapcsolat van a tanulmányi átlag és a motivum erőssége között: a legalsó kvartilisbe tartozó tanulók motivuma szignifikánsan gyengébb, a középső két kvartilis között nincs szignifikáns különbség, ugyanakkor a legfelső kvartilisbe tartozó tanulók motiváltsága szignifikánsan erősebb.

Nincs szignifikáns különbség a tanulmányi átlag szerint létrehozott négy részminta között abban, mennyit csökken a tanulók elsajátítási motivuma a vizsgált időszak alatt (ANOVA,  $F=0,27$ ,  $p=0,84$ ). Ez azt jelenti, hogy a jól teljesítő tanulók motiváltsága ugyanolyan mértékben csökken a vizsgált időszakban, mint a gyenge vagy közepes teljesítményt nyújtó társaiké, az interakció nem szignifikáns. Az elsajátítási motivum csökkenése tehát nem függ a tanulmányi átlagtól (7. ábra).



7. ábra

*Az elsajátítási motivum csökkenése a negyedikes tanulmányi átlag alapján létrehozott kvartilisekben*

A tanulmányi átlag és a motivum között 4. osztályban 0,33 erősségű, nyolcadik osztályban 0,41 erősségű korreláció áll fenn, mindkét együttható szignifikáns (1. táblázat). Nyolcadik osztályban a tanulmányi átlag és a motivum között erősebb a kapcsolat, mint negyedikesben. Egyik korábbi, hatodikos tanulók köré-



ben végzett kutatásunkban közel ugyanilyen erősségű (0,39) korrelációt kapunk az elsajátítási motívum és a tanulmányi átlag között, ugyanakkor a tanulót körülvevő felnőttek megítélése a motívum erősségéről lényegesen erősebb kapcsolatban áll a tanulmányi átlaggal: a pedagógusok értékelése 0,81, a szülőké 0,61 erősségű korrelációt mutat (Józsa, 2007).

Tanulmányunk korábbi részében már elemeztük, hogy a motívum negyedik és nyolcadik évfolyamon mért erőssége között 0,39 a korreláció. A tanulmányi átlag ennél nagyobb időbeli stabilitást mutat, negyedik és nyolcadik osztály között a korreláció 0,78 (1. táblázat). Nagy (2010) kutatásai megmutatták, hogy az osztályzatok, a tanulmányi átlag a legstabilabb iskolai mutatók. Ezek relatíve akkor is keveset változnak, ha időközben a tanuló teljesítményében, képesség-fejlettségében jelentősebb elmozdulás következik be. Az elsajátítási motívum változása és a tanulmányi átlag változása között szignifikáns a korreláció (0,22), vagyis azoknak a tanulóknak, akiknek javult a tanulmányi eredménye, ezzel egyidejűleg erősödött a motiváltsága is, illetve fordítva, akiknél romlott a tanulmányi eredmény, ott a motiváció csökkenése volt megfigyelhető.

1. táblázat. Korreláció a tanulmányi átlag és az elsajátítási motívum között 4. és 8. osztályban

Korreláció*	T4	M4	T8	M8	TV
Tan. átlag, 4. o. (T4)	-				
Motívum, 4. o. (M4)	0,33	-			
Tan. átlag, 8. o. (T8)	0,78	0,27	-		
Motívum, 8. o. (M8)	0,29	0,39	0,41	-	
Tan. átlag változása (TV)	-0,15	0,02 <sup>#</sup>	0,50	0,24	-
Motívum változása (MV)	-0,04 <sup>#</sup>	-0,56	0,11	0,53	0,22

\*Megjegyzés: A nem jelölt korrelációs együtthatók  $p < 0,05$  szinten szignifikánsak, # korreláció nem szignifikáns.

Adataink azt mutatják, hogy a tanulók szigorúbb osztályzatokat kapnak nyolcadik osztályban, mint negyedikben: a minta tanulmányi átlaga szignifikánsan csökken a vizsgált időszakban, 3,99-ről 3,66-ra, a hatásméret (d) 0,55 (2. táblázat). Fejezetünk korábbi részében megmutattuk, hogy a tanulók egy részének nő, csökken, illetve nem változik az értelmi elsajátítási motívuma. Most azt nézzük meg, miként módosul a vizsgált időszak alatt a motívum változása szempontjából elkülönülő három tanulócsoport tanulmányi átlaga. Negyedik osztályban nincs szignifikáns különbség a tanulmányi átlag szempontjából azok között, akiknek később nő, csökken vagy nem változik a motiváltsága (ANOVA,  $F=0,72$ ,  $p=0,49$ ), tehát a kezdeti tanulmányi eredményből nem tudunk követ-

keztetni a motiváltságban bekövetkező változásokra. Azonban nyolcadik osztályban azt látjuk, hogy szignifikáns a különbség a három részminta tanulmányi átlagában (ANOVA,  $F=6,87$ ,  $p=0,01$ ). Azoknak a tanulóknak, akiknek csökkent a motiváltsága, egyidejűleg jelentősen romlottak az osztályzatai is, a tanulmányi átlaguk 4,00-ról 3,53-ra csökkent ( $d=0,79$ ). Ugyancsak szignifikánsan, bár az előbbinél kisebb mértékben ( $d=0,26$ ) romlottak az osztályzatai azoknak, akiknek nem változott a motiváltsága negyedik és nyolcadik osztály között. Ezzel szemben azoknál a diákoknál, akiknél növekedés következett be a motiváltságban, nem tapasztalható a tanulmányi átlag romlása (2. táblázat).

2. táblázat. A tanulmányi átlag változása az elsajátítási motívum változása szerint elkülönülő tanulói csoportokban

Motívum változása	4. évfolyam	8. évfolyam	$t(p)$	$d$
Nő	4,17 (0,70)	4,20 (0,84)	0,24 (0,81)	0,05
Stabil	3,94 (0,90)	3,80 (0,97)	-2,71 (0,01)	0,26
Csökken	4,00 (0,81)	3,53 (0,94)	-11,92 (0,01)	0,79
Együtt	3,99 (0,84)	3,66 (0,96)	-10,66 (0,01)	0,55

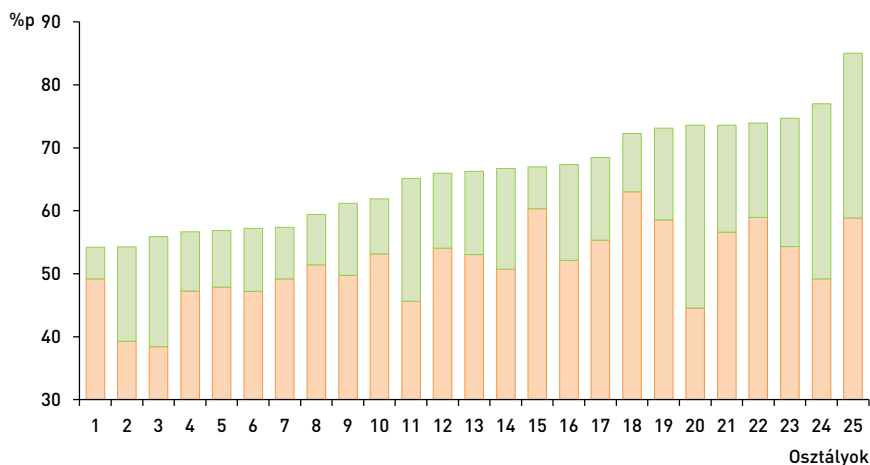
## Az osztályok közötti különbségek

Vizsgálatunkban 25 osztály tanulói vettek részt. Ezek különböző jellegű, méretű településekről, eltérő nagyságú iskolákból kerültek a mintába. A 25 osztály 25 különböző közösséget, és ennél is több családi háttérrel jelent. Az egyes osztályokban eltérő pedagógusi attitűdökkel, tanítási és értékelési módszerekkel találkozhatnak a diákok. Nehéz empirikusan megragadni, hogy egy ilyen komplex rendszerben melyek azok a tényezők, amelyek alakítják egy-egy tanuló, osztály motiváltságát. Azonban azt elemezhetjük, milyen eltérések vannak az osztályok között.

Adataink egyértelművé teszik, hogy az osztályok motiváltsága sem negyedik (ANOVA,  $F=3,96$ ,  $p<0,01$ ), sem nyolcadik (ANOVA,  $F=1,66$ ,  $p<0,01$ ) osztályban nem azonos. Korábban elemeztük, hogy a tanulók átlagos motiváltsága negyedik korban 67 %p. Ehhez érdemes viszonyítani, hogy a legkevésbé motivált osztály átlaga ekkor 54 %p (két ilyen átlagú osztály is van), míg a legmotiváltabb osztály átlaga jóval magasabb, 85 %p. Nyolcadik osztályban – átlagosan 15 %p csökkenés után – a tanulók átlaga 52 %p, a legkevésbé motivált osztály átlaga ekkor 38 %p, 63 %p a legmotiváltabbé. Nyolcadikban nem az a legmotiváltabb osztály, amelyik negyedikben volt, valamint a nyolcadikban legkevésbé motivált osztály nem egyezik meg a negyedikben legkevésbé motivált osztállyal.

A 25 osztály közül egy olyan volt, ahol kivétel nélkül az összes tanuló motiváltsága romlott. 13 osztályban – az osztályok kicsivel több mint felében – volt legalább egy olyan tanuló, akinek erősödött a motiváltsága a vizsgált időszak alatt. Kevésbé optimista megfogalmazásban az osztályok közel felében nincs olyan tanuló, akinek erősödött a motivációja negyedik és nyolcadik osztály között.

A tanulók elsajátítási motivációja átlagosan 15 %-tal csökken. Ehhez képest az osztályok csökkenésének terjedelme 5 és 29 %- között van, a csökkenések mértéke nem tekinthető azonosnak (ANOVA,  $F=1,89$ ,  $p<0,01$ ), azonban az megállapítható, hogy a csökkenés minden osztályban jelen van. Feltételezhető, hogy a csökkenés mértéke függ a negyedik osztályos motiváltsági szinttől is, ugyanakkor azt is látjuk, hogy a negyedikben azonos motiváltságot mutató osztályok változásában is jelentősek az eltérések. Például negyedikben három osztálynak is 72 %- volt az átlaga, és a csökkenés mértéke az egyik osztályban 9 %, a másikban 15 %, míg a harmadikban 29 %- (8. ábra).



8. ábra

*Az elsajátítási motiváció csökkenése a 4. és 8. évfolyamok között osztályonként  
(teljes oszlopmagasság: motiváltság negyedikben; zöld oszlop: csökkenés nagysága;  
narancssárga oszlop: motiváltság nyolcadikban)*

Az osztályok családi háttere nem azonos, az anya és az apa iskolai végzettsége szempontjából is szignifikáns különbség van közöttük (az anya iskolázottságára: ANOVA,  $F=5,58$ ,  $p<0,01$ ). Az osztályok között kimutatott különbség egyik lehetséges okaként felmerülhet a szülők eltérő iskolai végzettsége, azonban vizsgálatunkban nem kaptunk szignifikáns összefüggést sem az apa, sem az anya iskolai végzettsége és a tanulók elsajátítási motivációja között. Ha a korrelációt az osztályokra vonatkozóan számítjuk ki, akkor ugyanezt állapíthatjuk meg:

nincs szignifikáns korreláció az osztályok motiváltsága és az oda járó diákok szüleinek iskolai végzettsége között. Megvizsgáltuk, hogy a tanulók motiváltságának változását befolyásolja-e a szülők iskolai végzettsége, de ebben az esetben sem találtunk kapcsolatot. A különböző iskolai végzettségű szülők gyermekeinek az elsajátítási motívuma ugyanolyan mértékben csökken a vizsgált időszak alatt (ANOVA,  $F=0,58$ ,  $p=0,68$ ). Nem találtunk szignifikáns összefüggést az osztály létszáma és az osztályba járó tanulók motiváltsága között sem negyedik, sem nyolcadik osztályban. A motiváltságban bekövetkező változás, csökkenés sem függ össze az osztály méretével.

Fejezetünk korábbi részében elemeztük, hogy az értelmi elsajátítási motívum és a tanulmányi átlag közötti korreláció negyedikben 0,33, nyolcadikban 0,41 (2. táblázat). Ha ezt az összefüggést a 25 osztályra mint mintára számoljuk ki, akkor szignifikánsan erősebb korrelációkat kapunk. A tanulmányi átlag és a motívum korrelációja negyedikben 0,57 ( $p<0,01$ ), nyolcadikban 0,54 ( $p<0,01$ ). Mindezek alapján az osztályok szintjén erősebb a kapcsolat a motiváltság és a tanulmányi teljesítmény között, mint a tanulók szintjén. Feltételezhető, hogy az osztályközösségeknek van egy olyan hatása, amely a motiváltság és a teljesítmény közötti kapcsolatot befolyásolja.

Az egyes osztályokban nem azonos mértékben romlanak a tanulók osztályzatai (a tanulmányi átlag csökkenésére: ANOVA,  $F=2,71$ ,  $p<0,01$ ). A tanulmányi átlag csökkenése és a motívum csökkenése között – az osztályok mint mintára – számított korreláció 0,27 ( $p=0,20$ ), ami közel azonos erősségű a tanulók esetében kapott értékkel (2. táblázat), de a minta elemszáma (osztályok száma) miatt nem szignifikáns. Ennek ellenére nem mond ellent annak a tendenciának, amit a tanulók esetében kimutattunk: a motiváltság csökkenése együtt jár az osztályzatok romlásával. Az osztályok negyedik és nyolcadik motiváltsága közötti korreláció 0,66 ( $p<0,01$ ), ami szignifikánsan magasabb, mint a tanulók esetében kapott 0,39. Ez azt mutatja, hogy az osztályközösségek átlagos motiváltsága stabilabb, mint a tanulóké, vagyis a tanulók között jelentősebb átrendeződések történtek, mint az osztályok között.

## Összegzés

Empirikus tanulmányunkban a tanulási motívumok egyikének, az értelmi elsajátítási motívum életkori változását vizsgáltuk negyedik és nyolcadik osztály között. Longitudinális kutatásunk megerősítette a korábbi keresztmetszeti adatfelvételek eredményeit: az iskolai kontextusban tapasztalható motiváltság számottevő mértékben romlik ebben az életkorban. Ugyanakkor hosszmetzeti

vizsgálatunk adatai arra is rámutatnak, hogy nem szükségszerű az iskolai évek alatt a tanulási motiváció csökkenése. A tanulók harmadának nem változott számottevő mértékben a motiváltsága, s 6%-uk esetében jelentős mértékben nőtt. A keresztmetszeti vizsgálatok eredményeként megfigalmazott csökkenés a tanulók 61%-ára igaz. Vizsgálatunk alapján tehát a keresztmetszeti kutatások szokásos következtetése – miszerint az iskolai évek alatt a tanulók motiváltsága csökken – nem feltétlenül állja meg a helyét, mert túláltalánosító.

Meglepő volt számunkra, hogy a motiváltság legnagyobb mértékű csökkenését azoknál a tanulóknál tapasztaltuk, akik negyedikes korban a legerősebben motiváltak közé tartoztak. Ezzel szemben a negyedikes korban legkevésbé motivált tanulók 15%-ánál a motiváltság növekedését láttuk. Az iskolai gyakorlat szempontjából ezt jelentős eredménynek tartjuk, hiszen rámutat annak az elvi és gyakorlati lehetőségére, hogy növekedhet a motiváltság az iskolai évek alatt. Így feltételezhető, hogy egy megfelelően kidolgozott és hozzáértően alkalmazott motiváltságot erősítő, motívumfejlesztő programmal eredményesen be lehet avatkozni a tanulók motiváltságának alakulásába. Jó példa lehet az ez irányú első hazai lépésekre egy, a közelmúltban, hátrányos helyzetű tanulók körében megvalósult fejlesztő program (*Fejes, 2012*). Szükségesnek látjuk minél több ilyen program kidolgozását és a hazai közoktatásban való bevezetését.

A pedagógiai vizsgálatokban a családi háttér mérésére szolgáló legelterjedtebb mutató a szülők iskolai végzettsége. Eredményeink szerint a szülők iskolai végzettsége nem áll kapcsolatban az értelmi elsajátítási motívum életkori változásával. Egyik korábbi vizsgálatunk ugyancsak azt mutatta, hogy a szülők iskolázottságának nincs meghatározó szerepe az elsajátítási motívumok fejlődése szempontjából (*Kis és Józsa, 2012*). E kutatás rámutatott arra is, hogy a szülő és a gyermek közötti kötődésnek, a szeretet és törődés mikéntjének fontos szerepe van az elsajátítási motívumok erősségben. Ezek az eredmények a szülőknél segítséget nyújtó intervenciós programok jelentőségére hívják fel a figyelmet.

Az elsajátítási motívum erőssége és az iskolai tanulás sikerességét jelző tanulmányi átlag között közepes erősségű az összefüggés. A motiváltság életkori változása kapcsolatban áll az iskolai osztályzatokban bekövetkező változásokkal: az osztályzatok romlása együtt jár a motiváltság romlásával. Mindemellett a jó és a kevésbé jó osztályzatokkal rendelkező tanulók esetében egyaránt megfigyelhető és azonos mértékű a motiváltság csökkenése.

Korábbi kutatásainkból tudjuk, hogy számottevő eltérések vannak a különböző iskolai osztályok motiváltsága között (*Józsa, 2002, 2007*). Jelen kutatásunk eredményei azt is megmutatták, hogy az iskolai évek előrehaladtával bekövetkező változásokban is jelentősek a különbségek. Habár kivétel nélkül minden osztály esetében igaz az, hogy csökkent az elsajátítási motívum osztályra jel-

lemző átlagos erőssége, a csökkenés mértékében szignifikáns különbségek vannak. Az osztályok felében van legalább egy olyan tanuló, akinek növekedett a motiváltsága. Mintánkban egyetlen olyan osztály volt, ahol kivétel nélkül minden tanuló motiváltsága csökkent. Az osztályközösségre jellemző motiváltság nagyobb időbeli stabilitást mutat, mint a tanulókra jellemző egyéni motiváltság. Az osztályokra jellemző átlagos motiváltság nem áll kapcsolatban az osztályok létszámával.

A vizsgálatban részt vevő osztályok között kimutatott jelentős különbségek egyértelműen ráirányítják a figyelmet arra, hogy a pedagógusoknak, az osztálytermi folyamatoknak meghatározó szerepe lehet a tanulóknak, az osztályközösségek motiváltságának alakulásában, azonban e tényezők részletes feltárása nem volt célja e tanulmánynak.

Eredményeinek érvényességének, általánosíthatóságának korlátokat szabnak a kutatás módszerei. A vizsgálat során kérdőívvel adtak önjellemzést magukról a tanulók. Minden ilyen típusú adatgyűjtés eredményét valamilyen mértékben befolyásolja, hogy a kitöltéskor többé-kevésbé szeretnének megfelelni a válaszadók az elvárásoknak. Ezzel a hatással egyik korábbi tanulmányukban foglalkoztunk részletesebben (*Józsa, Szenczi és Hricsovinyi, 2011*). Ugyancsak felvetődik az a kérdés, hogy a motiváltság kérdőíves vizsgálattal kapott csökkenése milyen mértékben jelent valódi csökkenést. Változhat ebben az életkorban például a tanulók szövegértése, önmegítélése, az állítások értelmezése. A motivációcsökkenést ugyanakkor a szülői és a pedagógusi véleményekre alapozó korábbi kutatások is kimutatták, ami megerősíti jelen vizsgálatunk eredményének az érvényességét. Az osztályokra levont következtéseinknek korlátot szab a minta elemszáma, mindössze 25 osztály vett részt az adatfelvételben.

Vizsgálatunk eredményei több kutatási kérdést is felvetnek. Mindezek közül a legfontosabbnak azt látjuk, hogy mi eredményezi a tanulók motiváltságában bekövetkező egyéni eltéréseket. Milyen hatások érték az iskolában azokat a tanulókat, akiknek a motivációja növekedett és azokat, akiké csökkent? Milyen szerepe van ebben a pedagógusoknak, az osztályközösségnek, az osztálytermi folyamatoknak? Csökkenthető-e azoknak a tanulóknak a száma, akik az iskolai évek alatt veszítenek a motiváltságukból? Ha igen, hogyan? Ha sikerül megismerni ezeket az összefüggéseket, folyamatokat, akkor miként lehet felhasználni az eredményeket a motiváltságot erősítő programokban? E kérdések megválaszolása elsősorban osztálytermi kutatásokkal lehetséges.

## Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az OTKA K83850 pályázat támogatásával valósult meg. Köszönöm *Bratinkáné Magyar Évának* az adatgyűjtéshez nyújtott segítséget. A tanulmány elkészítéséhez hasznos ötletet nyújtott *Vidakovich Tiborral* folytatott szakmai konzultációink.

## Irodalom

- Barrett, K. C. és Morgan, G. A. (1995): Continuities and discontinuities in mastery motivation during infancy and toddlerhood: a conceptualization and review. In: MacTurk, R. H. és Morgan, G. A. (szerk.): *Mastery motivation: Origins, conceptualizations and applications. Vol. 12. Advances in applied developmental psychology*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey. 57–94.
- Busch-Rossnagel, N. A. (1997): Mastery motivation in toddlers. *Infants and Young Children*, **9**. 4. sz. 1–11.
- Busch-Rossnagel, N. A. és Morgan, G. A. (2013): Introduction to the section three, overview and analysis. In: Barrett, K. C., Fox, N. A., Morgan, G. A., Fidler, D. J. és Daunhauer, L. A. (szerk.): *Handbook of self-regulatory processes in development: New directions and international perspectives*. Taylor & Francis, New York, London. 247–264.
- Csapó Benő (1998): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok? In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 39–72.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343–365.
- Fejes József Balázs (2012): A mentorálás hatása a tanulási motivációra és a szövegértésre hátrányos helyzetű tanulók körében. *Iskolakultúra*, **22**. 7–8. sz. 80–95.
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H. és Guerin, D. W. (2007): Multivariate latent change modeling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International Journal of Behavioral Development*, **31**. 4. sz. 317–327.
- Józsa Krisztián (2002): Tanulási motiváció és humán műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 239–268.
- Józsa Krisztián (2003): *Idegen nyelvi készségek fejlettsége angol és német nyelvből a 6. és 10. évfolyamon a 2002/2003-as tanévben. Függelék: országos adatok, statisztikák*. Országos Közoktatási Értékelési és Vizsgaközpont, Budapest.
- Józsa Krisztián (2007): *Az elsajátítási motiváció*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián (2008): *Elsajátítási motiváció – elemzési útmutató*. Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht. sulINova, Budapest.
- Józsa, K. és D. Molnár, É. (2013): The relationship between mastery motivation, self-regulated learning and school success: A Hungarian and wider European perspective. In: Barrett, K. C., Fox, N. A., Morgan, G. A., Fidler, D. J. és Daunhauer, L. A. (szerk.): *Handbook of self-regulatory processes in development: New directions and international perspectives*. Taylor & Francis, New York, London. 265–304.
- Józsa Krisztián és Fazekasné Fenyvesi Margit (2008): Az olvasás iránti motiváltság alakulása tanulásban akadályozott és többségi gyermekek esetében (szimpózium előadás). VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia: Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola, Budapest. Tartalmi Összefoglalók. 61.

- Józsa Krisztián és Fejes József Balázs (2010): A szociális környezet szerepe a tanulási motiváció alakulásában: a család, az iskola és a kultúra hatása. In: Zsolnai Anikó és Kasik László (szerk.): *A szociális kompetencia fejlesztésének elméleti és gyakorlati alapjai*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 134–162.
- Józsa Krisztián és Fejes József Balázs (2012): A tanulás affektív tényezői. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 367–406.
- Józsa Krisztián, Szenczi Beáta és Hricsovinyi Julianna (2011): A tanulási motiváció számítógép-alapú mérési lehetőségei. In: Csapó Benő és Zsolnai Anikó (szerk.): *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 147–171.
- Kis Noémi és Józsa Krisztián (2012): A szülői nevelési stílus kapcsolata az elsajátítási motivációval. In: Csapó Benő és Tóth Edit (szerk.): *PÉK 2012 – X. Pedagógiai Értékelési Konferencia: Program – Tartalmi összefoglalók*. SZTE Neveléstudományi Doktori Iskola, Szeged. 88.
- Lau, K.-L. (2009): Grade differences in reading motivation among Hong Kong primary and secondary students. *British Journal of Educational Psychology*, **79**. 4. sz. 713–733.
- Lepper, M., Corpus, J. és Iyengar, S. (2005): Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, **97**. 2. sz. 184–196.
- MacTurk, R. H. és Morgan, G. A. (1995, szerk.): *Mastery motivation: Origins, conceptualizations and applications*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- Messer, D. J. (1993, szerk.): *Mastery motivation in early childhood: Development, measurement and social processes*. Routledge, London, New York.
- Molnár Éva (2003): Néhány személyes motívum szerepe az önszabályozó tanulásban. *Magyar Pedagógia*, **103**. 2. sz. 155–175.
- Nagy József (2010): *Új pedagógiai kultúra*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Shonkoff, J. P. és Phillips, D. A. (2000): *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academy Press, Washington.
- Szenczi Beáta (2008): Énkép és tanulás: Nemzetközi kutatási irányzatok és tendenciák. *Iskolakultúra Online*, **2**. 1. sz. 104–118.
- Szenczi Beáta (2012): Az olvasási motiváció vizsgálata 8–14 éves tanulók körében. PhD értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
- Szenczi Beáta és Józsa Krisztián (2008): Az énképet vizsgáló SDQI kérdőív hazai adaptációja (előadás). VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia: Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola, Budapest. Tartalmi Összefoglalók. 328.
- Wang J., Józsa, K. és Morgan, A. G. (2012): Developmental changes in mastery motivation in American, Chinese, and Hungarian children. Program and Proceedings of the developmental psychology research group, 17<sup>th</sup> Biennial Research Retreat. Morrison, Colorado, USA. 2012. május 7–8. 20–21.
- Zanobini, M. és Usai, M. C. (2002): Domain-specific self-concept and achievement motivation in the transition from primary to low middle school. *Educational Psychology*, **22**. 2. sz. 203–218.





*Kárpáti Andrea*

## **„GYERMEKRAJZ” A 21. SZÁZADBAN: EGY ÚJ FEJLŐDÉSELMÉLET FELÉ**

### **Az „Új képkorszak” művészete**

Az esztétikai nevelés tartalmának és módszereinek meghatározása a kortárs művészet értékelését is jelenti. Ha a tananyag vagy az értékelési rendszer alkotója nem integrálja ezt a szemé előtt születő, dinamikus és bizonytalan megítélésű kultúrát, irreleváns, nosztalgikus, konzervatív művészetpedagógia az eredmény. Ha állást foglal, könnyen elveszítheti a kapcsolatot az oktatókkal, akik műértőként nem feltétlenül ismerik, kedvelik és értik koruk művészetét. Az „Új képkorszak” minden korábbinál nagyobb kihívást jelent, hiszen a 20. század utolsó évtizedeiben a vizuális művészetek egyszerre jelennek meg új, technikai alapú médiumokban, az egyediség értékét felülíró, kollektív formákban és a mindennapi életre reflektáló nemzedéki és rétegszimbólumokban. A digitális-virtuális kultúrában a látvány, az élmény és az üzenet egyaránt alapvetően különbözik a néhány évtizeddel korábbitól. A vizuális művészetek történetében a nagy stíluskorszakok nyitánya gyakran egy jelentős technikai újítás, melyből azonban fontos tartalmi változások bomlanak ki. A változás a román kori erődtemplomot felváltó gótikus katedrális vagy a realizmus és a romantika sötét árnyalatai mellett felbukkanó impresszionista kép hatásával mérhető. Ha autentikus, azaz kortárs kultúrájához illeszkedő módon vizsgálni szeretnénk a vizuális képességek rendszerét, integrálni kell az új médiumokat, meg kell kezdeni az új látásmódok képességelemekké fogalmazását.

A kortárs képzőművészet értékeléséhez két kiállítás – válogatását tekintve két sajátos „minta” – ad a pedagógiai megfontolásoknál esetünkben relevánsabb, művészelméleti kereteket. Az egyik, talán a fontosabb, hiszen nemzetközi összevetésen alapuló, az ötévente a németországi Kasselben rendezett *Dokumenta*<sup>1</sup>. A kiállítást nemzetközi szakértői bizottság felkérésére minden alkalommal a kortárs vizuális kultúrájának más-más neves ismerője válogatja és rendezi. A másik, napjaink művészetének megértését segítő, reprezentatív tárlat a nem-

---

<sup>1</sup> A 2012-es, 13. *Dokumenta* honlapja: <http://d13.documenta.de/>. A kiállítást a bolgár származású, az Amerikai Egyesült Államokban élő *Carolyn Christov-Bakargiev* rendezte.

zetek művészetképét tükröző *Velencei Biennálé*<sup>2</sup>, ami páros években képzőművészeti, páratlanokban építészeti seregszemle, ahol az egyes országok pavilonjaiban a kortárs művészet legjelentősebb hazai kiállítóhelye szervez nemzeti kiállítást. Az esztétikai nevelés szakembere számára a kortárs művészeti irányzatokról tudósító, reprezentatívnak tekinthető kiállításokban ezek a közös vonások rajzolódnak ki:

- a kortárs vizuális kultúra inkább nemzetközi, mint nemzeti: a képi nyelv csak az ázsiai alkotásokon tartalmaz erős lokális utalásokat;
- az alkotások nagy része társadalmi problémákra reflektál: a múlt század dokumentarista irányzatai<sup>3</sup> helyett a fókusz a saját életesemények helyett/mellett ismét a közösségi problémákra irányul<sup>4</sup>;
- sok a kollektív mű, még a hagyományosan egy személyhez kötött műfajokban (festészet, szobrászat) is előtérbe kerülnek az egy-egy művet jegyző csoportok;
- gyakori a „vendégkép”<sup>5</sup>, a más műből, gyakran más médiumban megfogalmazott alkotásból átvett idézet (pl. festményben festmény, fotó a szobron);
- tovább közeledik egymáshoz az autonóm és az alkalmazott művészet: az infografika<sup>6</sup>, a mozgó (dinamikus) vizualizáció tudományos és gazdasági kommunikációban szokásos műfaji sajátosságaival él a képzőművész;
- a multimédia éppolyan hagyományos technika, mint az olaj vagy az agyag; a művészi érték, a kiállíthatóság nem kötődik egyediséghez;
- a két- és háromdimenziós megjelenítés jelentése a technika fejlődésével alapvetően megváltozott: immár a festmény és a grafika egyaránt kiléphet a térbe<sup>7</sup>.

---

<sup>2</sup> A magyar megjelenés szervezője a Műcsarnok mindenkori főigazgatója, a legutóbbi rendezvény (2011) *Gulyás Gábor*. 2011-ben képzőművészeti, 2012-ben építészeti biennálét rendeztek. Az esemény honlapja: [www.labiennale.org/en/](http://www.labiennale.org/en/). A 2011-es magyar kiállítás kurátora *Peternák Miklós*, a 2012-es Modell című építészprojekt kurátorai *Bachmann Bálint* és *Markó Balázs*. A magyar megjelenésről ez az oldal tájékoztat: [www.velenceibiennale.com/](http://www.velenceibiennale.com/)

<sup>3</sup> A jubileumi, 10. kasseli *Dokumenta* kiállított alkotásainak mintegy kétharmada fotó vagy rajzos, szöveges dokumentum (pl. napló) volt.

<sup>4</sup> Egy, a Műcsarnokban 2012. szeptember 30-ig *Boldizsár Gábor* rendezésében látható kiállítás jól illusztrálja ezt a megítélést. A „*Mi a magyar?*” című tárlaton a kortárs nemzetközi irányzatoknak megfelelő képi nyelven fogalmazódnak meg a jól ismert nemzeti jelképek, illetve jövőképek.

<sup>5</sup> *Esterházy Péter* és mások saját írásaikba illesztett, más szerzőktől származó hosszabb, szó szerinti idézeteit szokás vendégszövegnek nevezni, ennek analógiája a vendégkép.

<sup>6</sup> Az infografika a rajz, a fénykép és a szöveg együttes alkalmazásával létrehozott, önálló közléseket tartalmazó grafikai mű, amit főként tudományos eredmények közzlésére, a témában kevésbé jártas olvasók hatásos tájékoztatására használnak.

Mit jelent mindez a gyermekek és fiatalok vizuális képességeinek kutatói számára? Elsősorban képzést, sőt kényszert arra, hogy az anyagokkal való ügyes bánás, a technikák és az alkotó módszerek elsajátításának hagyományos fejlődési indikátorait felülvizsgálja. Ha a kortárs művészetben a kreatív gesztus a *konceptuális* (nem elsősorban esztétikai célú, hanem egy központi gondolatot megfogalmazó) művek több, gyakran *géppel segített* médiumban való, *csoportos* megfogalmazását jelenti, mennyire tekinthető relevánsnak a „jó rajzkészség”, illetve a „pontos leképezés”? Sokan vélik, de igen kevesen vizsgálják, hogy valóban alapvető fontosságú-e a rajzolni tudás a képalkotásban?

A másik probléma: mit tekintünk rajznak a 21. század második évtizedében? Kizárólag a papírra, ceruzával készített ábrázolást? Ez anakronisztikus lenne, s abban a korban, amikor az építészeti tervek szinte alig készülnek kézi munkával, értelmetlen is. Ha a képmás létrehozását tekintjük a vizuális képesség domináns működési módjának, akkor *milyen szerepe van a digitális írástudásnak* mint a vizuális kultúra szempontjából is lényeges technikai elemeket is hordozó képességnek? (vö. 1. és 2. ábra, hagyományos és digitális gyermekrajz.)

Ha a kortárs műalkotás alapvetően közösségi, hogyan vizsgáljuk az *egyéni teljesítményt*? Autentikus vizsgamű-e az egyedül alkotott ábra, ha a valóságban csoportosan szokás infografikát vagy arculatot tervezni és készíteni? Mondjunk-e le a kortárs vizuális kultúrában – ennek mindennapi és művészi alkalmazásában egyaránt – alapvető jelentőségű kommunikatív műfajok értékeléséről csak azért, mert ezek nem vagy csak igen körülményesen teszik lehetővé az egyéni teljesítmény elkülönítését? Ezekre a kérdésekre keresik a választ olyan országok képességkutatói, ahol a vizuális nevelés értékelése rendszeres (Kárpáti és Gaul, 2012). A válaszok éppolyan különbözőek, mint a vizuális képességmodellek, amelyeken a mérések alapulnak.

A hazai méréseket áttekintő összefoglalók (Csapó, Kárpáti és Molnár, 2002; Kárpáti, 2002; Kárpáti és Pető, 2012) a hagyományos, technikai tökéletesedést nyomon követő képességfejlődési modellek mérési eredményeiről szólnak. Mivel az országos felhasználásra szánt értékelésnek szakmai konszenzusra kell alapulnia, a jelenleg zajló, a Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportja a Társadalmi Megújulás Operatív Program támogatásával *Diagnosztikus mérések fejlesztése* címmel<sup>8</sup> zajló kutatása részeként az ország tizen-

<sup>7</sup> A műszaki-tudományos alkalmazások művészeti felhasználására példa a Leonar3do szoftver (<http://leonar3do.com>) használata a szobrászatban, *Előd Ágnes* projektjében a Képzőművészeti Egyetemen ([www.mke.hu/node/29951](http://www.mke.hu/node/29951)) és a MIT Media Lab, [www.media.mit.edu](http://www.media.mit.edu).

<sup>8</sup> A Csapó Benő vezetésével zajló *Diagnosztikus mérések fejlesztése* című TÁMOP projekt honlapja az első, 2008–2011 közötti, lezárult szakasz adataival: [http://www.edu.u-szeged.hu/new\\_ok/?q=hu/content/diagnosztikus-merekek-fejlesztese](http://www.edu.u-szeged.hu/new_ok/?q=hu/content/diagnosztikus-merekek-fejlesztese).

két kiváló rajzpedagógiai szakértője által kidolgozott *Vizuális Képességrendszer* (Kárpáti és Gaul, 2011; Pataky, 2012) szintén a hagyományos eszközökkel és módszerekkel végzett alkotás és tervezés műveleteit írta le.



1. ábra

*A média hatása a gyerekrajzra (Lány, 12 éves, 2006, színes ceruza és papír)*

A képességrendszerre alapozott első vizsgálatban is ezeket próbáltuk ki, azonban a jelenleg zajló második szakaszban online tesztkörnyezetbe kerülnek a Vizuális kultúra tantárgy feladatai. Az új médium felveti a kérdést: hogyan változik a gyerekrajz, ha a médium digitális és az eszköz egy gép? Módosul-e a képességrendszer szerkezete, ha a művészettörténetből jól ismert, stíluskorszakok változását hozó ábrázolási szándéknak (*Kunstwollen*) nem (vagy másként) lesz akadálya az alkotni tudás (*Kunstkönnen*)? (Az *Erwin Panofsky* által a múlt század elején bevezetett két fogalom értelmezéséről l. *Garaczi*, é. n.) A pontos választ csak empirikus kutatásoktól várhatjuk. Ebben az írásban a kutatásokat megalapozandó – egy, a 21. századi „gyerekrajz”, azaz a gyermekek és fiatalok vizuális nyelve a művészeti és köznapi nyelvhasználatot, a kézzel és géppel végzett alkotást integráló – új elméleti keretet vázolom.



2. ábra

Google Doodle verseny 2011 (győztes Kovács Illés, 12 év, színes ceruzarajz.  
Feladat: „Nekem Magyarország...” témára Google-logo tervezése)

### Hagyományos és digitális gyermekrajz-fejlődés: a klasszikus elméletek újraértelmezése

A gyermekrajz fejlődésére három tényező van a legnagyobb hatással:

- az általános emberi (*ontogenetikus*) meghatározók, vagyis *biológiai adottságaink*,
- a *nemzeti, illetve nemzetközi kultúra* (művészet, nevelés, életmód) sajátosságai,
- a *gyermek egyéni stílusa*, amit ízlése, valamint vizuális alkotó- és befogadóképességeinek szintje határoz meg.

A három faktorból a 20. század első évtizedeiben született rajzfejlődés-elméletek csak az első kettőt vették figyelembe, a harmadik hatóerő értelmezése a kortárs kutatók eredményei alapján kapott teret (Kárpáti, 2004). Választott témánkkal kapcsolatban igen fontos az, hogy az egyes rajzfejlődési korszakokban a három tényező szerepe egészen más, ezért szinte lehetetlen nemzetközi, összehasonlító rajzfejlődési vizsgateszteket használni. Ezen a területen alig képzelhetők el kultúrafüggetlen feladatok, melyek egyik ábrázolási konvenciórendszerben felnőtt tanulót sem hoznának hátrányos helyzetbe. A legkézenfekvőbb példa a térábrázolás, ami egészen mást jelent a távol-keleti és a nyugati, vagyis a lineáris perspektíván alapuló európai képzőművészet nyelvében.

A gyermekrajz fejlődési korszakait – az egyes korosztályok jellemző grafikus teljesítménye – a képességkutatások eredményein alapuló, szükségszerűen igen eltérő modellek írják le. Az alábbiakban ezek közül mutatom be azokat, amelyek ma is meghatározzák az őket elfogadó pedagógusok, oktatáspolitikusok és kuta-

tók gondolkodását és döntéseit. A 21. századi új vizuálisképesség-modell alapjául ezek szolgálnak: a gyermeki ábrázolás lineáris, spirális, U alakú és polyszenzoriális fejlődési elképzelései.

### **A lineáris fejlődési modell: folyamatos technikai tökéletesedés**

A lineáris fejlődési modell lényege, hogy a rajzi képességek az alaktalan fir-kák differenciálatlan vonalhálóiból kiindulva jutnak el az élethű ábrázolás egyre magasabb szintjeire. Arra, hogy miért a lineáris modell szerint fejlődnek, az „intellektuális” és a „fejlődési korszakok elméletei” adnak magyarázatot. Az „intellektuális elméletek”-nek is nevezett elképzelés szerint a gyermek azt és annyit rajzol, amit az ábrázolás tárgyáról tud. Az elméletnek ez a vonatkozása könnyen cáfolható, ha 3–6 éves gyermekektől szóban és rajzban kérünk információkat ugyanarról a dologról.

A fejlődési korszakok elméletei alapján a gyermekek azt rajzolják, amit látnak és tudnak. Vizuális fogalmakat alakítanak ki (*Arnheim, 1979*), melyek az ábrázolandó tárgy megfelelő képmásai, s ezeket vetik papírra. A gondolkodás és az érzékelés fejlődése során ezek a fogalmak módosulnak és velük változik a gyermekrajz, a gyermeki világ képmása is. A rajzfejlődés lineáris elmélete életévekhez köti a rajzi szintek megjelenését. Azonban az életévek és a fejlődési szakaszok már a modell megjelenésétől kezdve csak hozzátétőlegesen egyeztethetők össze, s a korosztályokra jellemző átlagos rajzi teljesítmény bemutatása csupán a tájékozódást segíti. Az átlagos rajzszint igen hasznos eszköz számos mentális és fizikai fejlődési rendellenesség felismerésében. Az átlagostól való nagy eltérések szinte bizonyosan szellemi vagy érzelmi deficitre utalnak (*Goodenough és Harris, 1963*).

Már a modell egyik első megfogalmazója is különbséget tesz a tárgyról való tudás (*Gegenstandswissen*) és az ábrázolni tudás (*Abbildungswissen*) között (*Kerschesteiner, 1905*). Egészen más teljesítmény várható a szabad rajzolás és az előírt feladat megoldása esetén. A *jó feladat emeli a rajzi szintet*, s a korlátozó témamegjelölés csak a képességek kis részét aktivizálja (*Paál, 1947*). A korlátozás eredményeként akár születhet a felnőtt világban nagyra értékelt, a realizmus törvényeinek engedelmessé alkotási is. Már a 3-4 éves gyermekeket is be lehet tanítani arra, hogy diktálás után bonyolult figurákat lerajzoljanak, de ha ismét szabadon alkotnak, visszatérnek a korábbi, egyszerűbb, ám számukra ki-elégítő megoldásaikhoz (*Gardner, 1980; Golomb, 1992*).

A lineáris rajzfejlődési modell a klasszikus európai művészeti kánon alapján a perspektivikus ábrázolás tökéletes elsajátításának szakaszait dokumentálja. Ez nem véletlen, hiszen a modell alapja a 19. századot jellemző, a művészettör-

ténetet mint a valóságghú ábrázolásra való törekvés szakaszait leíró szemléletmód volt. A gyermekrajzokról szóló első mű szerzője maga is művészettörténész, aki életrajzi forráskiadványok áttekintésével és saját gyűjtése alapján rokonítja a gyermeki ábrázolás fejlődését a „nagyművészet” stílusirányzataival. Szerinte a kisgyermek éppúgy átéli az *ábrázolás differenciálódásának, a világ leképezése tökéletesedésének korszakait*, mint – a 19. század végi művészetszemlélet szerint – a realizmus felé törekvő művészettörténet (Ricci, 1887). A 20. század első évtizedében a kortárs képzőművészek a *John Dewey* (1937) munkássága alapján világszerte elterjedt gyermekrajz-kultusz nyomán vizsgálták újra a vizuális nyelv gyermekkori kifejezési formáinak esetleges rokonságát, immár nem a művészettörténeti korszakokkal, csak az őskori, illetve a törzsi kultúrák és a naiv népi festőművészet alkotásaival. Ezt az elméletet jelentős művészek gyermekrajzokat felhasználó művei alapján *Finneberg* (1995) foglalja össze. A „*gyermekművészet*” (melynek elnevezése a legtöbb európai nyelvben elárulta vizsgálatának alapvetően esztétikai szempontjait – *Kinderkunst, child art, l’art enfantin, gyetszkoje isszкусztvo*) első európai bemutatói között jelentős szerepet játszott a *Nagy László* által a Műcsarnokban, 1921-ben szervezett országos kiállítás. (Összefoglaló műve a gyermekrajzról: *Nagy*, 1905)<sup>9</sup>.

A gyermekművész-kultusz leáldozásával a *vizuális képességek* fejlődésének kutatása a 19. század végén, a gyermekrajz pszichológiai szempontokat követő vizsgálataival kezdődött. A mentális fejlődés vizsgálatát szolgáló lélektani gyűjteményekbe kerülő alkotásokat az óvodában, iskolában vagy a rendelőintézetben gyűjtötték és életkorra, nemre jellemző jegyek szerint csoportosítva, pontos eredetmegjelöléssel látták el őket. Megkezdődött a gyermekrajzok fejlődési korszakainak empirikus vizsgálata (*developmental stages, Etwicklungsniveau der zeichnerischen Fähigkeiten, les phases du dessin enfantin*, vö. *Kerschensteiner*, 1905; *Rouma*, 1908; *Luquet*, 1913). A fejlődéslélektan és a gyermekgyógyászat szempontjából a legfőbb megfigyelési cél az volt, mennyire értelmes (intelligens), mutat-e idegrendszeri elváltozásra vagy képességdeficitre utaló tüneteket az ifjú alkotó. Ezért részletes leírások készültek a gyermekek rajzolásában mutatkozó életkori jellegzetességekről (a *gyermekrajz-fejlődési korszakokról*), és kidolgoztak számos, a gyermekrajzot mint *diagnosztikai eszközt* alkalmazó, ma is használatos képességtesztet. A legismertebb ezek közül *Goodenough* és *Harris* (1963) eszköze. E teszteknek köszönhető, hogy a rajzpedagógia a 20. szá-

<sup>9</sup> Megnyitóján aranyéremmel tüntettek ki és nagy festői sikert jósoltak számos ügyesen rajzoló 10–14 éves gyermeknek, akik közül később egyetlen egy sem került ismert művészeink közé. Majd a közönség meghallgatta egy ifjú muzsikust, *Yehudi Menuhin* hegedűjátékát. Ez az esemény jelképe lehet annak a későbbi felismerésnek, hogy a virtuóz ábrázolás nem prognosztizálja a vizuális tehetséget, míg a korai, magas szintű zenei képességek jól jelzik a későbbi kiemelkedő teljesítményt.



zad első felében megfogalmazott, a realista ábrázolást mércének tekintő képességfejlődési szinteket kérte számon évtizedekig, miközben a művészeti kánon alapvetően változott (Bodóczy, 2002b).

Használhatjuk-e a fejlődési korszakok klasszikus elméletét a 21. században? Véleményem szerint igen, de a következő megszorításokkal:

- *A korszakok életkorokhoz kapcsolódását* rendszeresen felül kell vizsgálni, hiszen nemcsak a biológiai érés, hanem a pszichomotoros fejlődés is változik, feltételezéseink szerint például a képeknek való folyamatos kitettség fokozódásával gyorsabb lesz<sup>10</sup>. Aki sok képmást lát, állandóan szembeesül a képalkotás módszereivel, a tartalmak hatásos kifejezésének módjaival is (vö. 1. ábra).
- A képességeket az egyes életkorokban *több, közhasználatú médiumban* is vizsgálni kell. Napjainkban a fényképezés vagy a filmezés éppolyan tömegmédium, mint a ceruzával papírra vetett ábra, s a digitális grafika hamarosan szintén ilyen lesz (vö. 4. ábra).
- Szakítani kell a „*rajzi törés*” fogalmával<sup>11</sup>, hiszen a 12–18 évesek körében számos médiumban és feladattípussal, nagymintás vizsgálatokkal bebizonyítottuk, hogy ilyen sem a kiskamasz korban, sem később nem figyelhető meg (Kárpáti, 2004). Helyette következetesen kell alkalmaznunk a *médiumváltás* (a kedvelt kifejezőeszköz másra cserélése) és a *nyelvváltás* (a megszokott forma- és színvilág változtatása) kifejezéseket.

### **A spirális modell: „megszüntette megőrzés”**

A rajzi képességek fejlődésének spirális modellje szerint a gyermekek előző fejlődési korszakaikat megőrizve (és időnként felhasználva) alakítják ki egyre differenciáltabb és esztétikusabb képi nyelvüket. Ebben a modellben már központi szerephez jut a *kifejezés*, a benső tartalmak tolmácsolása. Az elmélet kidolgozója Löwenfeld (1970, 1990), aki vakok plasztikáinak tanulmányozásával kezdte el vizsgálatait *az ábrázolás és a személyiség összefüggéseiről*. A pszichológiai (alapvetően a képességfejlődést feltáró) vizsgálatok mellé felsorakoztatta *a fejlesztés irányát meghatározó és a rajztanítási módszerek hatékonyságát vizs-*

---

<sup>10</sup> Ennek vizsgálatára vállalkozik az ELTE TTK UNESCO Multimédiapedagógiai Központjának Vizuális Képességkutató Csoportja az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoport Diagnosztikus mérések fejlesztése projektjének új szakaszában (2012–2013).

<sup>11</sup> A rajzi törés az absztrakt gondolkodás megjelenésével egyidejűleg (10–14 éves kor) a saját rajzi képességekbe vetett bizalom és a rajzolási kedv elvesztését jelenti. Ennek a jelenségnek a módosulásáról a későbbiekben még lesz szó.

gáló pedagógiai kutatásokat. Több mint 25 kiadást megért alapművében a *szellemi és a kifejezőképességbeli fejlődés párhuzamait* kutatja. Az érzékelés és ábrázolás két alaptípusát különíti el: a részletformákra ügyelő *lineáris* és az egészből kiinduló, azt differenciáló *haptikus/plasztikus* típust (vö. 3. ábra).



3. ábra

„Lineáris stílusú” alkotó (Lány, 16 éves, 2008, grafitceruza és papír)

A vizuális emlékezet sajátos működését dokumentáló, a visszacsatolások, szó szerint értelmezhető *déja vue* élmények igen nagy jelentőséggel bírnak napjaink egyszerre hagyományos és digitális rajzi kultúrájának leírásában. Ma már a képalkotásnak nem szab határt a rajztechnikai tudás és a mesterségbeli tapasztalat. Megjelennek az interneten vagy nyomtatásban talált és újraértelmezett képmások (ilyenekből áll például a személyes profilok képeiből megismerhető *Facebook-ikonográfia*, vö. *Császár, 2012*). A gyermeki ábrázolóképeség fejlődése nem stabil, nem lineárisan gyarapodó, hanem dinamikusan változó, hatásokra reflektáló, gazdagodó-szegényedő folyamat, ami a spirális fejlődésképpel jobban megragadható, mint a klasszikus, lineáris modellel.

### Az U alakú modell: fejlődés a rajztanítás ellenében

*Gardner* (1980) szerint a gyermekek rajzfejlődése nem modellezhető a szokásos, egyenletesen – vagy spirálisan, korábbi szakaszokhoz visszatérve – felfelé vezető ívvel, ami nem veszi tekintetbe a „*rajzi törést*”, a teljesítmény rohamos hanyatlását a kiskamasz korban. Szerinte a fejlődés U alakú görbével írható le, melyben az U bal oldali, magasan kezdődő és lefele lejtő szára jelképezi a kis-

gyermek kiváló rajzi teljesítményét, ami az óvodai és az iskolai képzés hatására egyre hanyatlik, míg el nem éri a kiskamasz kori, 10-12 évesen átélt „rajzi törést”, a spontán, örömteli ábrázolás végét. Innentől egy-egy generációból csak azok mennek tovább, akiket a kedvező körülmények vagy a munkára ösztökélő tehetségük önálló munkára ösztönöz.

A kisgyermek rajzi színvonalára – az eredetiség és a kifejezőerő magaslatára – a kamaszoknak csak igen kis hányada jut vissza. *Gardner* azt állítja, hogy létezik egy friss, egyéni és sajnos megismételhetetlen gyermeki látásmód, ami idővel elenyészik. Csak a művész éri el újra azt a színvonalat, ami számos kisgyermek sajátja. *Gardner* szerint a rossz pedagógia, a pszichológusok többsége szerint viszont (köztük *Gerő Zsuzsa*, 1973) az érés, a domináns nyelv változása okozza a kisiskolás korra jellemző „tündéri realizmus” eltűnését.

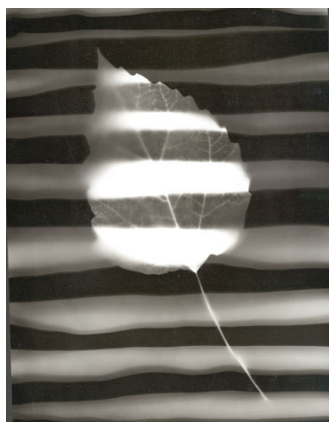
A modell alapjául szolgáló kutatás megismérlésével nemrég nyilvánvalóvá vált, hogy az U görbe multikulturális környezetben használhatatlan, az angolszász ízlésvilág és értékelési rendszer produktuma (*Haanstra, Damen és Hoorn*, 2011). A kamaszok körében végzett saját, öt különböző vizuális kultúrát reprezentáló mintával végzett kutatásaink alapján az iskolai hatás egyáltalán nem olyan meghatározó a rajzi képességek szempontjából, mint a kortársak tudása és ízlése, a társaktól tanulás, ami világszerte a *vizuális tanulóközösségekben*, távol az akadémikus képzésre felkészítő szakköröktől, folyamatosan zajlik. (*Kárpáti és Kovács*, 1997; *Freedman, Hejnen, Kallio, Kárpáti és Papp*, 2012). A modellt tehát a továbbiakban figyelmen kívül hagyhatjuk, ha a 21. századi gyermekrajz fejlődéséről szólunk.

### **A plurimediális modell: rajz, mozgás és magyarázó beszéd egysége**

A *plurimediális* modell lényege a rajzolás összekapcsolása a beszéddel, a gesztusnyelvvvel (színjátszással) és a társzművészetek világával – több médium együttes használata, vagyis a képzőművészetet a 20. század második fele óta jellemző médiapluralitás esztétikai elveinek és elemző módszereinek használata a gyermekrajzok értelmezésében. A feltárt kapcsolatok a kisgyermekkorban igen meggyőzőek – a firkákat tartalmilag egészítik ki a rajzolást kísérő, illetve a kész művet magyarázó gesztusok, hangok, szövegek. Érdekes módon hasonlóan lényegi, a jelentéshez közelebb vivő, az alkotást kiegészítő intermediális kapcsolatot csak a kamaszokban sikerült felfedezni (*Bodóczky*, 2002a; *Kárpáti*, 2004). Érettségi projektek munkanaplóiból idézett, a műveket a megélt élmények és az ismeretek kontextusába helyező szövegek meggyőzően bizonyítják a több médiumban megvalósuló alkotást (*Kárpáti és Gaul*, 1996; *Pallag*, 2006).

A modell legfőbb érdeme, hogy a rajzok mellett a gyermekek más vizuális megnyilvánulásai – plasztikák, építmények, tárgyak, kollázsok és ásszamlázások (a természetben vagy az emberi környezetben talált tárgyak felhasználásával készült kompozíciók) – szintén helyet kapnak (*Kindler és Darras, 1997; Darras, megjelenés alatt*). A kutatók szerint mindenféle képi gesztus, amit a gyermek alkot, egyértelmű és azonos értelmezési keretbe foglalható. Éppolyan értékes szimbólumalkotó folyamat a növények és kövek összerendezése személyes kisvilágokká, mint egy hasonló témájú olajkép.

A környezetkultúra, a vizuális kommunikáció és a képzőművészet vizuális nyelve közös alapokra építi fel saját kifejezéstárát. Ez az integratív szemlélet alapvetően jellemzi a 20. század művészetét, és pedagógiai formában is megnyilvánul a *Bauhaus* művésztanárai, főként *Moholy-Nagy László* munkásságában (1976, 1996). Ezt a gazdag és sokoldalú, a mozgást és a hangot is magába építő nyelvet figyelhetjük meg a kisgyermekek és a kamaszok, illetve a multimédia művészi kifejezőeszközeit használó alkotók műveiben, (vö. a téma történeti és kortárs, nemzetközi példákkal ellátott áttekintése: *Peternák, 2002*).



4. ábra

*Rajzolás fényvel: Moholy-Nagy László hatását tükröző kamaszmunka (Fiú, 14, 2009, fotogram)*

Ez a modell további vizsgálataink szempontjából különösen lényeges. A vizuális műfajokat, technikákat és tartalmakat harmonizáló megközelítés a képzőművészetre fókuszáló Rajz tantárgy a Nemzeti alaptantervben (NAT) 1995-től a három tartalmi kört összekapcsoló *Vizuális kultúra* műveltségterület része lett. Az új, 2012-es NAT-ban már a *Mozgóképkultúra és médiaismeret* művel-

ségterületet is le kell fednie<sup>12</sup>. Ez az intézkedés elismeri a vizuális kultúra multimedialis jellegét – amiről e fejezet bevezetője szól –, és felhatalmazza, illetve megbízza a rajztanárt, hogy integrálja a digitális ábrázolás alkotói és befogadói ismereteit és tevékenységeit a hagyományos médiumokkal, korszerű és életszerű pedagógiai módszerekkel *egyszerre fejlesztve a digitális és a vizuális kompetenciát*.

### **Hagyományos és digitális képköltés: a 21. századi vizuális nyelv egyenrangú útjai**

Az eddigiekben azt próbáltuk igazolni, hogy az új gyermekrajz-elméleteknek egyenrangúan kell figyelembe vennie a különféle médiumokban készülő alkotásokat. Az információs társadalom gyermekeinek rajzi képességeit anakronizmus lenne a megszokott papír-ceruza módszerrel feltárni. Ez éppolyan pontos eredményre vezetne, mint ha a számítógépes tomográfia (CT) lehetőségeit figyelmen kívül hagyva, kizárólag röntgenkép alapján születne diagnózis az agyról. De vajon tényleg egyenértékű-e a hagyományos és a digitális képköltés? Napjaink művészetszemléletében még aligha. A „géppel segített kép” alacsonyabbrendűségében művészetbarátok tömege hisz, a fotó meg sem közelíti a hasonló értékű művészi teljesítményt jelentő olajkép árát. Azonban érdemes összevetni a kétféle médium fő jellegzetességeit, amint azt *Kepes György* (1979) tette, a világ új képét keresve a tudomány és a művészet határán. Higgadt áttekintésünk eredményeként, ha értékítéletünk nem is változik, a pedagógiai mérések szempontjából fontos, értékmentes állásfoglalást talán remélhetünk.

#### **Hagyományos képköltés**

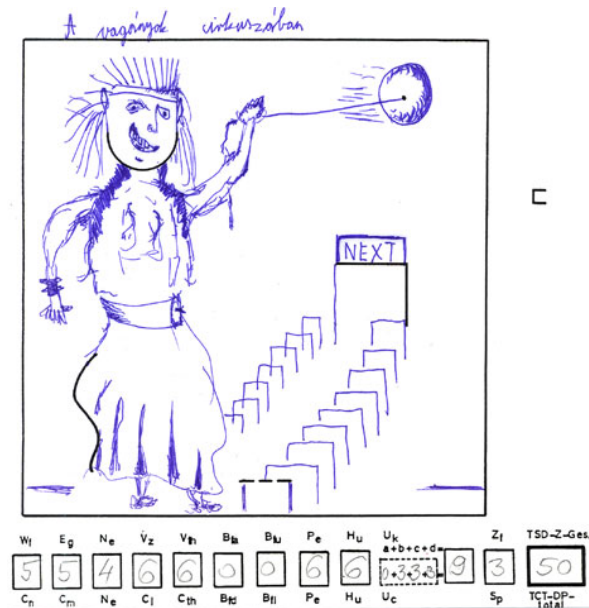
A hagyományos kép *technikai színvonalára* a felhasznált eszköz és anyag minősége kevésbé, a pszichomotoros képességek, a tanultság és a tehetség annál inkább hat. Például a rézmetszet készítését igen alapos és a időigényes tanulási folyamattal lehet csak elsajátítani, s ehhez a kortárs életmód nem nyújt segítséget – speciális képzés kell.

A *motivumok* körének a megvalósíthatóság szab határt. Ha valaki nem képes előállítani egy, a néző számára kielégítő képmást egy viharos tengerről, le kell mondania arról, hogy a néző elé tárja, amit a témával kapcsolatban gondol és

---

<sup>12</sup> Az új Nemzeti alaptantervben (NAT, 2012) a Mozgóképkultúra és médiaismeret már nem szerepel önálló műveltségterületként. Az 1–4. osztályban ismeret- és tevékenységanyaga a Vizuális kultúra, az 5–8. és a 9–12. osztályban szintén a Vizuális kultúra, valamint a Történelem, a Magyar nyelv és irodalom, valamint az Informatika része lett.

érez. Az alkotás *egyedi* – ha másolat, kevésbé értékes, még akkor is, ha maga a szerző készítette. Minél több másolatban létezik a mű, annál kisebb a szellemi és pénzzel kifejezhető értéke. A másolástól devalválódik az eredeti képi megoldás, közhellyé válik az ábrázolás. Az alkotó folyamat *egyéni* – a művész keze nyomát keresi a néző a vásznon, papíron, kövön. Akkor is, ha a szobrász rajza alapján öntőmester állította elő a figurát, és akkor is, ha a művész keze alá hús segédje dolgozott, a képre festve saját specialitását: néhány virágot, madarat vagy a tömeg kevésbé látható arcait. A  *kreativitás* jelentősége tehát a hagyományos alkotás esetében megkérdőjelezhetetlen. A mű a kreatív gesztus lenyomata – egyszeri és megismételhetetlen (vö. 5. ábra).



5. ábra

Autentikus értékelés: kamaszrajz a Kreatív Gondolkodás Teszten  
(Fiú, 12, 2005, grafitceruza és papír)

## Digitális képközpont

Ha szoftverkörnyezetben, rajzolótáblával vagy más adatbeviteli eszközzel készül a kép, technikai színvonalára jobban hat az *eszköz*, mint az alkotó pszichomotoros képességei. A gép javítja, segíti a vonalhúzást, satírozást vagy a tervezés mechanikus műveleteit. Támogatja, de sosem helyettesíti az alkotó, tervező gondolatait.

A *motívumok* idézhetőek, adaptálhatók, szerkeszthetők. Nem kell őket egyenként, saját kézzel előállítani, sőt egyet sem szükséges elkészíteni, hiszen átvehetőek másától, majd egyénivé tehetőek: variálhatók, kombinálhatók, formai és tartalmi szempontból átértelmezhetőek (vö. 6. ábra).



6. ábra

*Digitális napló (Fiú, 14, 2010, digitális grafika)*

Az alkotás nem egyedi, könnyen és autentikusan *sokszorosítható*. Vannak eljárások, melyek ezt a sokszorosítási folyamatot megkísérlik rokonítani a hagyományos képzőművészeti mű egyediségével – ilyenek a limitált szériában előhívott vagy kézzel színezett fotók, melyek elkészültével megsemmisítik az eredeti felvételt tartalmazó adathordozót. Azonban az ilyen vállalkozások értelmüket veszítik, ha a mű azonos minőségben, akárhányszor másolható – a digitális grafika, korszakunk domináns műfaja, feltétlenül ilyen. Vajon csökken-e az értéke ezzel? Anyagi szempontból feltétlenül, mint ahogy egy bélyeg eladási ára is drasztikusan zuhan, ha még néhányat találnak a ritkaságnak hitt nyomatból. De

rosszabb lesz-e a multimédia mű attól, hogy azonos időben, egy másik galériában is kiállítható? Kevésbé hatásos, gondolatgazdag, bravúros, hiszen másodpéldánya van? Ha a válaszuk tagadó, meg kell fontolnunk, hogy mely médiumokban vizsgáljuk a gyermekek alkotásait – csak olyanokban, amelyeket egyre kevésbé használnak vagy olyanokban, amelyeket naponta? Azt sem szabad elfelejtenünk, hogy a nem tagozatos általános és középiskolai osztályokban nem művészképzés folyik, hanem az alkotókészség fejlesztésekor a vizuális nyelv tanítása, a befogadás tevékenységeinek kialakításakor pedig a köznapi látványok és a műalkotások megítélésében egyaránt alkalmazható módszerek, fogalmak megismertetése.

A kortárs vizuális kultúrában az alkotás nem egyéni, hanem igen gyakran *kollektív*. Ezt a kortárs közönség is elfogadta már, a művészcsoportok alkotásai a 20. század megszokott művészeti élményei. Itt az idő, hogy az iskolában is számitásba vegyük a kollektív vizuális intelligencia értékelését, az ötlet, a megvalósítás és a prezentáció csoportmunkaként való elfogadását.

A *kreativitás* jelentősége a digitális alkotások világában vitatott és még sokáig az is marad. Minden alapvetően új művészeti médiumnak kell idő, amíg minőségét igazolja – gondoljunk a temperafestést fokozatosan felváltó olajfestészet bevezetésére vagy a litográfia megjelenésére a ceruzarajztól dominált grafikában.

A kreatív gesztus, ami egy szoftver alkalmazásával ölt testet, tanítványainknak már nem okoz értékelvű problémát, ahogyan a kortárs művészetben is polgárjogot nyert. Új értékelési kultúránkban arra kell törekednünk, hogy kövessük ezt a kettős hatást – a „nagy művészet” multimédia jellegét és a mindennapi gyermek- és ifjúsági kultúra digitalizálódását. Az új gyermekrajzfejlődés-elméletnek a hagyományos és kortárs médiumokban egyszerre kell értelmeznie a fejlődés és a fejlesztés kereteit.

### *Köszönetnyilvánítás*

A vizuális képességek vizsgálata a Szegedi Tudományegyetem *Csapó Benó* vezette Oktatásméleti Kutatócsoportjában vált a neveléstudományi kutatások elismert részévé. Az iskolai műveltség vizsgálatától a kompetencia alapú mérésig, számos közös munka jelzi az utat a gyermekrajzok bemutatásától a fiatalok képi nyelvének átfogó tanulmányozásáig. Művészpédagógus munkatársaim nevében is köszöntöm az érzékeny fotóst, a képzőművészet barátját, iránymutató és mértékadó kutatótársunkat.





7. ábra

Szirmai Zoltán: *Harcos* (13 éves, 1966. Vegyes technika, papír)

## Irodalom

- Arnheim, R. (1979): *A vizuális élmény*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Bodóczy István (2002a): *Vizuális művészeti projekt az oktatásban*. Magyar Iparművészeti Egyetem, Budapest.
- Bodóczy István (2002b): A rajz, vizuális kultúra tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. *Új Pedagógiai Szemle*, **52**. 10. sz. 59–72.
- Csapó Benő, Kárpáti Andrea és Molnár Edit Katalin (2002): A tesztekkel mérhető tudás a humán tantárgyakban. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 65–90.
- Császár Lilla (2012): *Facebook és a felsőoktatás*. Pécsi Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola, DLA Program. Kézirat.
- Darras, B. (megjelenés alatt): From artistic and cultural education to the art of living. Evaluation of the French situation. In: Kárpáti, A. és Gaul, E. (szerk.): *From child art to visual culture of youth. - New models and tools for assessment of learning and creation in art education*. Intellect Publishers, Bristol.
- Dewey, J. (1937): *Art as Experience*. Macmillan, New York.
- Finneberg, J. (1995): *Mit dem Auge des Kindes. Kinderzeichnung und moderne Kunst*. Verlag Gerd Hatje, Stuttgart.
- Freedman, K., Hejnen, E., Kallio, M., Kárpáti, A. és Papp, L. (2012): Visual culture networks for learning: What and how students learn in informal visual culture groups. *Studies in Art Education*, 4. sz. Megjelenés alatt.

- Garaczi Imre (é. n.): *Ikonológia és jelentés kapcsolata a „Kunstwollen” fogalmában*. C3 Kulturális Kommunikációs Központ, Budapest. <http://www.c3.hu/~prophil/profi071/garaczi.html>. Utolsó megtekintés: 2012. szeptember 30.
- Gardner, H. (1980): *Artful scribbles*. Harvard University Press, Boston.
- Gaul Emil és Kárpáti Andrea (1998): A tervezőképesség értékelése projekt módszerrel 12–16 éves tanulók körében. In: Báthory Zoltán (szerk.): *Közoktatás – kutatás 1996–1997*. Művelődési és Közoktatási Minisztérium, Budapest. 321–349.
- Gerő Zsuzsa (1973): *A gyermekrajzok esztétikuma*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Golomb, C. (1992): *The child's creation of a pictorial world*. University of California Press, Berkeley.
- Goodenough, F. és Harris, D. (1963): *Children's drawings as a measure of intellectual maturity*. Harcourt, Brace and World, New York.
- Haanstra, F., Damen, M-L. és Hoorn, M. van (2011): The U-Shaped curve in the low countries: a replication study. *Visual Arts Research*, **37**. 72. sz. 16–29.
- Kárpáti, A. és Gaul, E. (2012, szerk.): *From child art to visual culture of youth. - New models and tools for assessment of learning and creation in art education*. Intellect Publishers, Bristol.
- Kárpáti Andrea (2002): A vizuális műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 91–134.
- Kárpáti Andrea (2004): *A kamaszok vizuális nyelve*. Akadémiai Könyvkiadó, Budapest.
- Kárpáti Andrea és Pethő Villő (2012): A vizuális és zenei nevelés eredményeinek vizsgálata. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 451–483.
- Kárpáti Andrea és Gaul Emil (2011): A vizuális képességrendszer: tartalom, fejlődés, értékelés. In: Csapó Benő és Zsolnai Anikó (szerk.): *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 41–82.
- Kárpáti, A. és Kovács, Z. (1997): Teenager art: Creating the self. *Journal of Art and Design Education*, **16**. 295–302.
- Kepes György (1979): *A világ új képe a tudományban és a művészetekben*. Corvina, Budapest.
- Kerscheneiner, D. G. (1905): *Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung*. Gerber, München.
- Kindler, A. és Darras, B. (1997): Map of artistic development. In: Kindler, A. (szerk.): *Child development in art*. National art education association, Washington. 47–56.
- Löwenfeld, V. (1970): *Creative and mental growth*. The Macmillan Company, New York.
- Löwenfeld, V. (1990): *Stages of child art development*. Harcourt Brace Inc., New York.
- Luquet, D. H. (1913): *Les dessins d'un enfant*. F. Alcan, Paris.
- Moholy-Nagy László (1976): *A festéktől a fényig*. Corvina Kiadó, Budapest.
- Moholy-Nagy László (1996): *Látás mozgásban*. Műcsarnok–Intermédia, Budapest.
- Nagy László (1905): *Fejezetek a gyermekrajzok lélektanából*. Singer és Wolfner, Budapest.
- NAT (2012): Nemzeti Alaptanterv 2012 – Vitaanyag. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. [www.ofi.hu/nat-2012](http://www.ofi.hu/nat-2012). Utolsó megtekintés: 2012. szeptember 30.
- Paál Ákos (1947): A gyermeki rajz fejlődése. In: Baranyai Erzsébet: *Tanítás és értelmi fejlődés. A Köznevelés Könyvtára sorozat*. Magyar Vallás- és Közoktatási Minisztérium, Budapest.
- Pallag Andrea (2006): A megújult érettségi vizsga lehetőségei a rajz és vizuális kultúra tantárgy számára. In: Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (szerk.): *Új érettségi Magyarországon*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 279–294.
- Pataky Gabriella (2012): *A konstruáló képesség fejlődése és fejlesztése 6-12 éves korig*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Peternák Miklós (2002, szerk.): *Vision – Látás és kép. Kiállítási katalógus*. Műcsarnok, Budapest.
- Ricci, C. (1887): *L'Arte dei Bambini* (A gyermekek művészete). Rizzoli, Roma.



## **7. ÉS 11. ÉVFOLYAMOS TANULÓK ÁLLAMPOLGÁRI TUDÁSÁNAK VIZSGÁLATA A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓ ÁLTALÁNOS ÉS KÖZÉPISKOLÁIBAN**

### **Az állampolgári tudás mérésének-értékelésének keretei és tradíciói**

Napjainkban széles körű egyetértés mutatkozik abban, hogy az iskolának fel kell készítenie a tanulókat a mindennapi élethez szükséges demokratikus gondolkodás- és magatartásformákra, a társadalmi együttélés normáinak betartására. E célt számos országban tantervi szabályozással, a társadalomismereti nevelés ügyének felvállalásával igyekeznek megvalósítani (IEA, 2007), ami mellett a terület mérése-értékelése iránti elkötelezettség is egyre határozottabban nyilvánul az országos és nemzetközi szintű mérésekben. Ezt támasztja alá, hogy a 2009-es IEA ICCS-vizsgálatban közreműködő 38 ország közül csak kilenc országban nem szerepeltek előírások a tanulók állampolgári tudásának értékelésével kapcsolatban (Schulz, Ainley, Fraillon, Losito és Kerr, 2010). Időnként – az eddigi gyakorlat szerint tízévente – a nemzetközi összehasonlító felmérésekben (IEA-vizsgálatok) is helyet kapnak a társadalomismereti, állampolgári műveltségtartalmak felmérésére irányuló törekvések.

Az IEA 1999-es CivEd vizsgálata az elmúlt évtizedben kizárólagos szerepet töltött be a társadalomismereti neveléssel kapcsolatos vizsgálatok elméleti megalapozásában. A tíz évvel később lebonyolított állampolgári műveltség témájú IEA ICCS-vizsgálat újabb, de a korábbi modell gondolatiságából számos komponenst megőrző elméleti kerete az állampolgári nevelés eredményeit leginkább befolyásoló tényezőkre helyezi a hangsúlyt. Konceptiójában a korábbihoz képest nagyobb szerepet kaptak azok a személyek és körülmények, akik-től/amelyektől közvetlen, direkt szocializációs hatás valószínűsíthető, és háttérbe szorultak azok a tényezők/folyamatok, amelyek empirikus vizsgálatokkal viszonylag nehezen vizsgálhatók és befolyásoló szerepük sem lenne jelentős (l. bővebben *Kinyó*, 2011).

Az IEA kutatói felismerték, hogy a társadalomismereti nevelésnek meg kell haladnia az állampolgári létre és a demokráciára vonatkozó ismeretek átadását, ezért a tanulók értékelésekor – az állampolgári tudás (tartalmi tudás és értel-

mezési képességek) mérése mellett – hangsúlyt fektetnek az állampolgári fogalmak, attitűdök, aktivitás és részvétel kérdéseinek kutatására is. Ez az integrált, többszemponútú megközelítés *Hoskins, Villalba, Van Nijlen és Barber* (2008) kompetenciamodelljében is megtestesül, ésszerű logikai kapcsolatot teremt az egyén pszichikus struktúrája és a megnyilvánuló aktivitás között. A modell az állampolgári kompetencia fejlettségétől teszi függővé az egyén közügyekben való részvételi hajlandóságát, s figyelembe veszi azt a tényt is, hogy a humán műveltség olyan területéről van szó, ahol az informális tanulásnak (személyes és szociális környezet, látott viselkedésformák stb.) szinte nagyobb a szerepe a formális tanuláshoz képest.

Az állampolgári tudás vizsgálatára vonatkozó elméleti kereteket és vizsgálati koncepciókat az állampolgári kompetencia területéhez kapcsolódóan már több elméleti és empirikus tanulmányban részletesen bemutattuk (l. pl. *Kinyó*, 2009; *Kinyó és Molnár*, 2012), illetve saját empirikus vizsgálatainkhoz is adaptáltuk (l. pl. *Kinyó*, 2008), ezért tanulmányunk további szakirodalmi áttekintését csupán a témához kapcsolódó nemzetközi vizsgálatok magyar tanulóira vonatkozó eredményeinek jelzésére korlátozzuk.

A tanulók állampolgári tudására vonatkozó legátfogóbb eredmények a 28 országra kiterjedő IEA 1999-es és 2009-es vizsgálatából származnak. Az 1999-es CivEd-felmérés állampolgáritudás-atesztje 38 kérdést tartalmazott, melyből 25 item a tartalmi tudást, 13 az értelmezési képességeket vizsgálta, valamint a feltáró jellegű kérdések az állampolgári fogalmak, attitűdök, aktivitás és részvétel problémáit kutatták (*Kerr, Lines, Blenkinsop és Schagen*, 2002). A felmérés összesített eredményei alapján az országok közötti különbségek a kognitív részteszten nem jelentősek, a legtöbb országban a tanulói teljesítmények kevesebb mint félszórásnyira tértek el a nemzetközi átlagtól. A kutatás rámutatott arra is, hogy az egykori közép-kelet-európai szocialista országok és a tradicionális, nagy múltú demokráciák tanulói ugyanazzal a politikai világgéppel rendelkeznek, vagyis ismereteik hasonlóak a demokratikus rendszer működésének alapelveiről és szabályairól (*Malak-Minkiewicz*, 2007). A vizsgálatban részt vevő 14 éves magyar diákok az állampolgári tudást (*civic knowledge*) vizsgáló résztesztben és az összesített eredmények alapján a nemzetközi átlagnak megfelelő eredményt értek el.

*Kárpáti, Molnár és Csapó* (2002) az állampolgáritudás-ateszt eredményével kapcsolatban megállapítja, hogy a 40% feletti tanulói teljesítmény „[...] az állampolgári léttel kapcsolatos alapismeretek tekintetében nem tekinthető megnyugtató eredménynek” (70. o.). Aggodalomra ad okot, hogy a válaszadók több mint fele nem tudta kiválasztani a tesztben, melyek a demokratikus állam működésének jellemzői, és a politikai szervezetek milyen jellegű tevékenysége

tekinthető törvényellenesnek. Az 50% alatt megoldott kognitív feladatok többsége valamilyen módon kapcsolódott a gazdaság működéséhez, ami arra utalt, hogy a tanulók gazdasági ismeretei meglehetősen hiányosak (Halász, 2000). Ráadásul a magyar tanulók teljesítménye a közép-európai országokkal történő összehasonlításban is elmaradt az előzetes várakozásoktól, hiszen a környező országok közül Szlovákia, Csehország és Lengyelország tanulói a nemzetközi átlagnál szignifikánsan jobb eredményt értek el. A legutóbbi, 2009-es IEA ICCS-vizsgálatban Magyarország nem vett részt, így napjainkig hiányterületnek számít a magyar diákok állampolgári tudásának nemzetközi szintű felmérése.

A területhez kapcsolódó nemzetközi kutatásokkal kapcsolatban összességében megállapítható, hogy a mintát azonos életkorú tanulók alkották, így korábban még nem került sor különböző életkorú tanulók állampolgári tudásának összehasonlító vizsgálatára. A lebonyolított kutatásoknak nem volt célja, hogy azonos vizsgálati dimenziók mentén az életkorok szerint bekövetkező változásokat azonosítsák.

### **Az empirikus kutatás céljai**

2010 tavaszán 7. és 11. évfolyamos tanulók állampolgári tudásának és részvételi formáinak feltárására és összehasonlítására komplex, papír alapú kutatást végeztünk kérdőív és feladatlap alkalmazásával. Vizsgálatunkban az azonosított kutatási hiányterületekre azzal kívántunk reagálni, hogy különböző életkorú tanulók eredményeinek összehasonlításával a mért összetevők életkori változásának megragadására fókuszáltunk. Kutatásunkban a tanulók állampolgári tudásának felmérésén túl sor került az (1) aktuális aktivitás- és tevékenységformák, (2) a felnőttkorra tervezett aktivitásformák, (3) a társadalommal kapcsolatos fogalmak, (4) a politikai énkép, (5) a haza iránti elköteleződés, valamint (6) az iskolai demokrácia megítélésével kapcsolatos tanulói nézetek kérdőíves vizsgálatára is. Jelen tanulmányban a kérdőívvel vizsgált területek eredményeinek interpretálását nem érintjük.

Az állampolgári tudás vizsgálatára összeállított mérőeszkőzzel elsődlegesen jelzést kívánunk adni a tanulók alapvető állampolgári tudásáról, azonban nem volt célunk, hogy a tanulók társadalomra, a demokratikus berendezkedésre és a jogrendszerre vonatkozó ismereteinek egészét átfogóan jellemezzük. Ugyanakkor célul tűztük ki a teszteredményeket befolyásoló tényezők feltárását, valamint az osztályok közötti különbségek és a szülők iskolázottságából fakadó különbségek azonosítását is. Kutatásunkban az alábbi kérdésekre kerestünk választ: (1) Mi jellemző a 7. és a 11. évfolyamos tanulók állampolgári tudására?

A tanulók állampolgári ismereteinek és képességeinek milyen sajátosságai azonosíthatóak? (2) Milyen tényezők befolyásolják a tanulók teszttel mért állampolgári tudását?

## A minta és a mérőeszközök

### A minta jellemzői

A vizsgálatban 19 általános és 21 középiskola 7. (n=432) és 11. (n=491) évfolyamos diákjai vettek részt a dél-alföldi régióból. E két korosztály vizsgálata több szempontból is indokolt:

- 1) Korábbi hazai kutatási programok (pl. a természettudomány és a matematika területén, valamint a humán műveltség területein) rámutattak arra, hogy a két korosztály számos tulajdonság tekintetében különbözik, a négyévnyi korkülönbség kellően nagy a fejlődési dimenzió értelmezéséhez és elemzéséhez (l. pl. *Csapó, 2002a, 2002c*).
- 2) A 7. és 11. évfolyamosok egy évvel előzik meg az aktuális képzési ciklus végét, így a továbbtanulás, az iskolaváltás, az érettségire való felkészülés kérdései még nem hatnak ki a tanulók mindennapjaira; a vizsgálat szempontjából a tanulók tudására és gondolkodásmódjára nincsenek hatással az adott iskolázási szakasz végére jellemző esetleges pszichikai feszültségek.
- 3) A 7. évfolyamos tanulók életkorban közel állnak ahhoz a 14 éves korcsoporthoz, amely az IEA tízévenkénti, területhez kapcsolódó nemzetközi összehasonlító vizsgálatainak érdeklődési köréhez tartozik.

A minta az intézménytípus szerint reprezentatív. A kutatásunkban részt vevő 7. és 11. évfolyamos tanulókból kialakított részmintákat az 1. táblázat megyék és iskolatípusok szerinti bontásban mutatja be. Kutatásunkban a régió szakiskolás tanulói is szerepeltek. Bár korábbi vizsgálatokból ismert (l. *Csapó, 2002d*), hogy a szakiskolás tanulók különböző felmérésekben nyújtott alacsony teljesítménye nagyrészt nem iskolai, hanem társadalmi tényezőkkel magyarázható, kutatásunkba történő bevonásuk több szempontból is indokolt. Egyrészt olyan iskoláktól és tanulóktól nyerhetünk adatokat, akiktől meglehetősen nehéz használható információhoz jutni, s emiatt könnyen kiesnek a kutatók látóköréből. Másrészt a fejlődés vagy változás előrejelzésére pontosabb becslést tudunk adni, mivel két különböző évfolyam adatai közvetlenül összehasonlíthatóak, a 7. évfolyamos részmintát nem szükséges bonyolult korrekciós eljárásoknak alá-

vetni (az elemzésből nem kell kizárni a leggyengébben teljesítő diákok körülbelül alsó egyharmadát).

1. táblázat. A részminták mérete a megyék és az iskolatípusok szerinti bontásban (fő)

Megye	7. évfolyam	11. évfolyam		
		Szakiskola	Szakközépiskola	Gimnázium
Békés megye	175	20	20	104
Bács-Kiskun megye	139	51	50	51
Csongrád megye	118	41	117	37
<i>Összesen</i>	<i>432</i>	<i>112</i>	<i>187</i>	<i>192</i>

### A feladatlap tartalmi és pszichometriai jellemzői

A kutatás alapját képező, 138 itemet tartalmazó battéria korábbi vizsgálataink (Kinyó, 2008; Kinyó és Tóth, 2010), illetve a témához kapcsolódó legjelentősebb nemzetközi és hazai vizsgálatokban alkalmazott kérdőívek és feladatlapok alapvetéseit követve készült. A mérőeszköz összeállítása során az állampolgári tudás vizsgálatára irányuló kérdéseket a kérdőívtek között helyeztük el. Az OECD PISA-vizsgálatokban bevett gyakorlatnak számító mérőeszköz-szerkesztési gyakorlat (*embedded questions*) alkalmazásával az volt a célunk, hogy a kérdőív egy adott pontján a más jellegű feladattípusok beágyazásával elejét vegyük a tanulók mechanikus, monotonitásba hajló kérdőívkitöltésének.

Az állampolgári ismeretek és képességek vizsgálatára összeállított feladatlap nem kötődik közvetlenül az iskolai tananyaghoz, így nem az iskolában tanultak felmérésére irányul. A mért tartalmak a humán műveltség egyik meghatározó jelentőségű részéhez, az állampolgári tudás témájához kapcsolódnak. A feladatlap emellett erőteljesen épít a tanulók mindennapi életének társadalmi jelenségekkel kapcsolatos tapasztalataira, valamint a különböző iskolán kívüli forrásokból származó ismeretekre is. A teszt koncepciója túlmutat a közvetlen tantervi célokon, és közelebb áll a mindennapi életben való sikeres boldoguláshoz szükséges informáltsághoz, általános tájékozottsághoz, amit a tanulók számára a feladatlapon az alábbi fordulattal jeleztünk: „*Elképzelhető, hogy olyan kérdésekkel is találkozol, amelyeket az iskolában nem tanultál, de a családod köréből vagy ismerőseidtől, esetleg más forrásból származó ismereteid alapján meg tudod válaszolni a kérdéseket*”. Az efféle vizsgálati koncepció nem egyedülálló, a természettudományos műveltség vizsgálataiban az ismeretek gyakorlati alkalmazásának vizsgálatára irányuló törekvések problémafelvetése hasonlóan bizo-



nyul (l. B. Németh, 2002). Az objektív viszonyítási pontként használható tantervi követelmények hiányában az adatokat egyrészt az összeállított feladatlap lehetséges 100%-os maximumához viszonyítjuk, másrészt a korcsoportok egymáshoz viszonyított eredményei alapján értelmezzük.

A feladatlap tíz feleletválasztós feladata a demokratikus berendezkedéssel kapcsolatos alapvető ismeretekre, ok-okozati összefüggésekre kérdez rá, amelyek a törvények, a többpártrendszer, a kormányzás, a demokratikus intézmények, a gazdasági összefüggések és az esélyegyenlőség területeit érintik. Négy item specifikus feladatcsoportot alkot, mivel magyarországi vonatkozású, aktuális ismeretelemek meglétét vizsgálják (a kitöltéskor érvényben lévő alkotmányra, illetve az aktuális belpolitikai tájékozottságra vonatkoznak). A feladatlap további hat feladata társadalmi-politikai információk értelmezési képességeit vizsgálja az információk kritikai értelmezése (tények és vélemények megkülönböztetése), szöveges tartalom értelmezése, valamint képi üzenet mélyebb jelentésének felismerése által.

Mivel kutatásunkban a 7. és a 11. évfolyamos tanulók ugyanazokat a feladatlapokat töltötték ki, ezért a mérőeszköz-fejlesztés során hangsúlyt fektettünk arra, hogy az adatgyűjtés eszközei a fiatalabb és idősebb tanulók számára egyaránt megfelelőek legyenek. A kérdések megfogalmazásakor abból indultunk ki, hogy az érthetőséget a 7. évfolyamosok számára biztosítsuk, hiszen akkor a 11. évfolyamos tanulóknál sem fogunk szövegértési problémákkal szembesülni. A feladatlap megbízhatóságát a Cronbach- $\alpha$  értékek kiszámításával ellenőriztük, melyek a humán- és társadalomtudományi műveltség területén elfogadhatóak; a feladatlap reliabilitása 7. évfolyamon 0,73, 11. évfolyamon 0,77.

## Eredmények

### Az eredmények alapstatisztikai mutatói

A fejezetben a 7. és a 11. évfolyamos tanulók állampolgári tudásának vizsgálatára összeállított feladatlap eredményeit mutatjuk be. Az állampolgári tudás négy év alatt bekövetkező változásának számszerűsítését követően a teljesítmények évfolyamonkénti és iskolatípusonkénti eloszlásait értelmezzük. Ezt követően bemutatjuk, hogy a nemek, az osztályok közötti különbségek, a szülők iskolázottsága és egyéb tényezők milyen mértékben befolyásolják a diákok teljesítményét.

A 2. táblázatban az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményeinek alapstatisztikai mutatóit közöljük. A feladatlapon elért nyerspontszá-

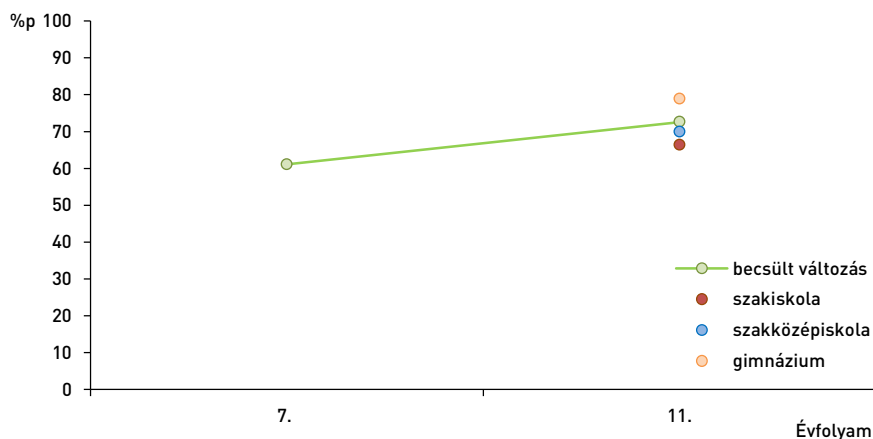
mokat minden esetben átszámítottuk százalékpontra, vagyis az eredményeket az elérhető maximális pontszám százalékában fejeztük ki. Korábbi vizsgálatok eredményei alapján (l. *Kárpáti és mtsai, 2002*) 7. évfolyamon alacsonyabb, 40 %p körüli teljesítményeket, 11. évfolyamon – pozitív irányú változást feltételezve – szignifikánsan magasabb teljesítményeket vártunk. Mindemellett úgy véltük, hogy az összesített eredmények évfolyamok és a középiskolai képzési típusok szerint növekednek, vagyis a magasabb évfolyamok és képzési típusok tanulóinak eredménye szignifikánsan nagyobb az alacsonyabb képzési típusban tanuló diákok eredményeinél.

2. táblázat. Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményei 7. és 11. évfolyamon, képzési típusok szerinti bontásban

Évfolyam	Iskolatípus	Átlag (pont)	Átlag (%p)	Szórás	Relatív szórás	Std. hiba	Min. (%p)	Max. (%p)
7.	általános iskola	12	61,09	18,75	30,69	0,90	5	100
	szakiskola	13	66,34	18,54	27,95	1,75	10	100
11.	szakközépiskola	14	69,89	18,98	27,16	1,39	25	100
	gimnázium	16	78,85	16,55	20,99	1,19	25	100
	teljes középiskola	15	72,59	18,66	25,70	0,84	10	100

Az 1. ábrán grafikus formában jelenítettük meg az eredményeket. Mivel keresztmetszeti vizsgálatot végeztünk, nem longitudinálisat, ezért mindössze becslést adhatunk a 7. és a 11. évfolyam közötti, négy évben végbemenő fejlődésre. Azonban körültekintő mintavételi eljárás esetén nincs okunk kételkedni a két korosztály összehasonlításával végzett becslés pontosságában (*Csapó, 2002b*). Mivel a vizsgálat mintája a dél-alföldi régió általános és középiskoláit iskolatípusok szerint megfelelően reprezentálja, a mintáink közvetlenül összehasonlíthatók; a 7. és 11. évfolyamos diákok átlagteljesítményei közötti különbség a négy év alatt bekövetkező változásként értelmezhető. A becslt fejlődést az ábrán folytonos vonal jelzi, és feltüntettük a középiskolai iskolatípusok (szakiskola, szakközépiskola, gimnázium) eredményeit is.

Az eredmények alapján a 7. évfolyamosok átlagteljesítménye 61,09 %p (sd=18,75), a 11. évfolyamosoké 72,59 %p (sd=18,66), a relatív szórások alapján a középiskolás mintákban kisebbek a különbségek, mint a fiatalabbak körében. Ezek a teljesítmények a 100%-os maximumhoz viszonyítva magasnak bizonyulnak.



1. ábra

*A tanulók teljesítménye az állampolgári ismeretek és képességek feladatlapon*

### Az állampolgári tudásban bekövetkező változások, a feladatok megoldottsága

Mivel minden tanuló ugyanazt a feladatlapot töltötte ki, és a mintákat nem szükséges korrekciós eljárásoknak alávetni, lehetőségünk nyílik becslést adni a tanulók állampolgári tudásában négy év alatt bekövetkező változásról. A két évfolyam átlagteljesítménye között megállapított különbség (11,50 %p) négyévnnyi fejlődésnek felel meg, ezért az évenkénti fejlődés – lineáris fejlődés feltételezése mellett – mindössze 2,87 %p. Azonban az adatok nem alkalmasak annak megállapítására, hogy az évenkénti 2,87 %p-nyira becsült teljesítménynövekedés milyen mértékben tekinthető az iskolai tanulás eredményének.

A két évfolyam átlagteljesítménye szignifikánsan különbözik ( $t=-9,32$ ;  $p<0,01$ ). A részminták eredményeinek összehasonlítása érdekében végzett Tukey'b-próba szerint a középiskolások mindhárom képzési típusban magasabb eredményeket értek el, mint az általános iskolások, továbbá a gimnazisták eredménye szignifikánsan magasabb – az egymástól nem különböző – szakiskolai és szakközépiskolai tanulók eredményénél ( $F=43,28$ ,  $p<0,01$ ). Középiskolában a gimnazisták önállóan, illetve a szakiskolások és szakközépiskolások együttesen alkotnak elkülönülő részmintákat, a szakiskola-szakközépiskola-gimnázium szerinti lineáris teljesítménynövekedés nem mutatható ki.

Az évenkénti átlagos fejlődés mértékének megállapításával lehetőségünk nyílik a teljesítménykülönbségek kifejezésére iskolatípusok szerint is. A 2,87 %p-ra becsült egyévnnyi fejlődés alapján a szakiskolák és szakközépiskolák tanulói között 1,24 év, a szakközépiskolások és gimnazisták között 3,12 év, a két szélső csoport (szakiskola-gimnázium) között 4,36 év a különbség az állampolgári is-

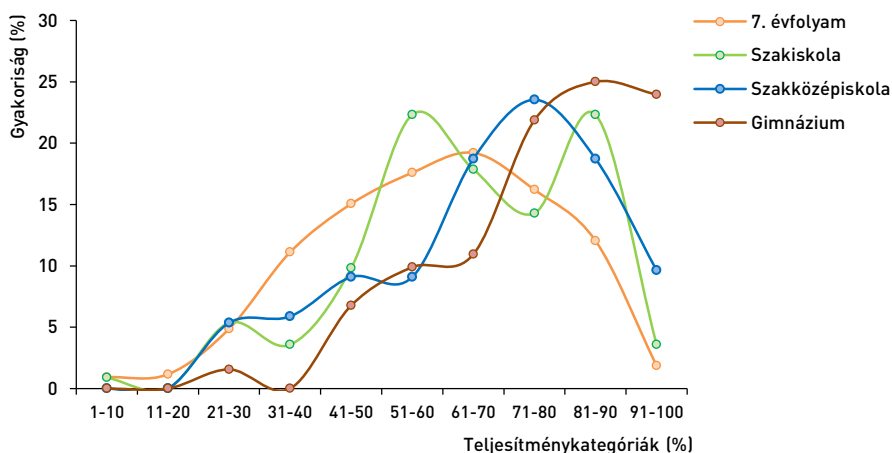
meretek és képességek tekintetében. A vizsgált műveltségterületen kiszámított 4,36 évnyi különbség illeszkedik korábbi, más területeken végzett hazai vizsgálatok eredményeihez: az angolnyelv-tudás és az induktív gondolkodás vizsgálatokban szintén négy év fejlettségbeli különbség mutatkozott a középiskolai képzési típusok szerint (Kárpáti és mtsai, 2002).

Meglepő eredménynek számít, hogy az itemek nehézségi rangsorában a legkönnyebb és legnehezebb itemek megegyeznek a két évfolyamon. A legkönnyebb itemek között két olyan kérdés is szerepelt, amelyek a kitöltéskor (2010-ben) érvényben lévő alkotmány tartalmaira kérdeztek rá. Nem okozott problémát a tanulónak az állampolgári jogokra és kötelességekre, valamint a hazánk államformájára vonatkozó eldöntendő kérdések megválaszolása sem. 80 és 83,67 %-os megoldottságával ugyancsak az egyik legkönnyebb feladatnak bizonyult az a kérdés, amelyben a tanulónak azt kellett megállapítaniuk, hogy egy kitalált választási hirdetés milyen céllal keletkezett. A legnehezebb feladatelem szintén az alkotmány tartalmára vonatkozó kérdések közül került ki. Az alkotmánnyal kapcsolatos feladat-megoldásbeli különbségek azt igazolják, hogy a tanulók ismeretei rendkívül heterogének és nem tükrözik egységes tudásrendszert. A legkevésbé eredményesen megoldott feladatelemek között egy olyan kérdés is szerepelt, amely a tények és vélemények megkülönböztetését kérte a tanulóktól: a tanulónak adófizetéssel kapcsolatos kijelentések közül kellett kiválasztaniuk a tényszerű állítást.

## **Teljesítménykülönbségek és -eloszlások**

### *A teljesítmények eloszlása évfolyamonként és iskolatípusonként*

Mindkét életkorban és a középiskolai iskolatípusokban meghatároztuk a feladatlap teljesítmény-eloszlásait, az adatokat a 2. ábrán vizuális formában, relatív gyakorisági hisztogramon mutatjuk be. A 7. évfolyamos minta teljesítmény-eloszlása közel szabályos, megközelíti a normál eloszlás görbét, a teljesítmények csaknem a skála teljes terjedelmét átfogják. Ugyanakkor a normalitásvizsgálat nem támasztotta alá a teljesítmények normál eloszlását, a *Kolmogorov-Szironov*- és a *Shapiro-Wilk*-próba alapján az adatok eloszlása szignifikánsan különbözik a normál eloszlástól, kissé jobbra aszimmetrikus, balra ferde az eloszlás (a ferdeségi mutató értéke -0,30, standard hibája 0,12), ami összességében a magasabb színvonalú tanulói teljesítmények jelenlétére utal. A 7. évfolyamhoz hasonlóan, 11. évfolyamon sem szabályos egyik rész minta teljesítmény-eloszlása sem.



2. ábra

*A teljesítmények eloszlása évfolyamonként és iskolatípusonként*

A szakiskolai minta eloszlása bimodális, két helyi maximumot mutat, ami arra utal, hogy a vizsgált diákok tudása nem egységes, két különböző teljesítményű csoport létezését valószínűsíti. A szakközépiskolai és a gimnáziumi részminták átlagértékei magasak, viszont a teljesítmények nem túl széles skálán húzódnak szét, alig fordulnak elő 50 %-nál gyengébb teljesítmények. A szakközépiskolások és a gimnazisták eloszlásgörbéje közel párhuzamosan halad egymással, élesen nem válnak ketté, a szakközépiskolások esetében a 71–80 %-os teljesítménykategória körül csoportosulnak, míg a gimnazisták teljesítményének többsége a magasabb, 81–90 %-os intervallumba esik.

### ***Az osztályok közötti teljesítménykülönbségek***

Annak érdekében, hogy választ kapjunk az osztályok közötti teljesítménykülönbségekről és a szakiskolai részminta bimodális eloszlásának hátteréről, az osztályok szintjén is megvizsgáltuk a teljesítményeket. A 3. ábrán a 7. és a 11. évfolyamok osztályátlagait tüntettük fel az összehasonlítás érdekében.

A szakiskolai osztályok átlagteljesítménye alapján, hogy a bimodális eloszlás hátterében nem egy-egy kiemelkedően teljesítő osztály, hanem egyes tanulók korosztályukból kiemelkedő teljesítménye áll. Az ábra alapján a legszembetűnőbb az, hogy a szakközépiskolai és a gimnáziumi osztályok átlagteljesítménye alig különbözik az általános iskolákétól, a legjobb teljesítményt nyújtó osztályok átlaga 77,27, 83,10 és 86,78 %p, vagyis a legjobb gimnáziumi osztály 10 %p-tal sem teljesített jobban a legjobb általános iskolai osztálynál.



3. ábra

*A vizsgálatban részt vevő osztályok teljesítményének átlaga az állampolgári ismeretek és képességek feladatlapon*

## Az eredményeket befolyásoló tényezők

### *Nemek szerinti különbségek*

A tanulók neme, valamint az állampolgári ismeretek és képességek feladatlapon elért eredmények korrelációinak évfolyamok és középiskolai iskolatípusok szerint végzett elemzése azt mutatják, hogy a szakközépiskolások és a gimnazisták kivételével a korrelációs értékek szignifikánsak, azonban erősségük gyenge ( $r_{7.évf.}=0,11$ ,  $r_{11.évf.}=0,10$ ;  $p<0,05$ ). Gyakorlati jelentőséget csak a szakiskolai részmintában számított 0,22-es értéknek tulajdoníthatunk: a tanulók neme szakiskolában a feladatlap eredményeit körülbelül 5 %-os mértékben befolyásolja.

A fiúk és a lányok közötti teljesítménykülönbségek jellemzése érdekében kétmintás t-próbákat végeztünk évfolyamok és iskolatípusok szerinti bontásban. Az eredményeket – az átlagok és a szórások megjelenítése mellett – a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Mindkét évfolyamon kismértékű, szignifikáns különbségek mutatkoznak a lányok javára, de a 7.-ben tapasztalt 4,32 %p-os, átlagosan másfél évnyi fejlődéskülönbség 11. évfolyamra 3,8 %p-ra mérséklődik, ami átlagosan 1,32 évnyi különbségnek felel meg. A szakközépiskolai és a gimnáziumi részmintákban annak ellenére sem tapasztalhatunk különbségeket a fiúk és a lányok teljesítménye között, hogy mindkettőben nagyobb arányt képviselnek a lányok, viszont a szakiskolai részmintában, melyben a fiúk és a lányok száma megegyezik, jelentősebb, 8 %p-os különbség tapasztalható, ami a fiúk közel háromévnnyi hátrányát

jelzi ugyanabban a korosztályban. Ezek a különbségek már olyan mértékűek, amelyek pedagógiai relevanciával és gyakorlati jelentőséggel bírnak, hiszen ráirányítják a figyelmet a szakiskolás fiúk leszakadásának veszélyére.

3. táblázat. Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményei nemek, évfolyamok és iskolatípusok szerinti bontásban

Évfolyam/ iskolatípus	N	Fiú		N	Lány		Levene		Kétmintás t/d	
		Átlag (%p)	Szó- rás		Átlag (%p)	Szórás	F	p	t/d	p
7.	208	58,85	19,21	224	63,17	18,10	0,94	n. s.	-2,40	0,02
szakiskola	56	62,32	18,49	56	70,36	17,86	0,05	n. s.	-2,34	0,02
szakközépiskola	63	66,11	23,63	124	71,81	15,88	27,02	0,00	-1,73	n. s.
11. gimnázium	88	78,58	17,27	104	79,09	15,99	3,19	n. s.	-0,21	n. s.
teljes középiskola	207	70,39	20,91	284	74,19	17,00	23,00	0,00	-2,16	0,03

#### Az osztályok közötti különbségek szerepe a tanulói teljesítményekben

Korábban az osztályok közötti teljesítménykülönbségek kérdését már érintettük, s az osztályok átlagteljesítményeit képzési típusonként grafikusán is ábrázoltuk. A továbbiakban számszerűen is kifejezzük a különbségeket, s megvizsgáljuk, a teljesítmények milyen széles skálán változnak az osztályokon belül. Elemzésünk újabb eredményekkel gazdagítja a humán tárgyaknak – elsősorban az irodalom és a történelem – iskolai szelekciós folyamatban játszott meghatározó szerepével kapcsolatos korábbi megállapításokat (l. Csapó, 2002e).

Az osztályok közötti különbségek számszerű megragadására alkalmas a varianciaanalízis csoportok közötti és csoporton belüli különbségek viszonyát jellemző F-érték, ami megmutatja, hogy az iskolák közötti különbség hányszorosa az iskolán belüli különbségeknek. Az F-érték alkalmas az iskolai szelekciós folyamatok jellemzésére is (Csapó, 2002e). Ha a tanulók között meglévő természetes különbségek az iskolákban arányosan képeződnek le, akkor az F-értékek alacsonyak, 1 és 2 közöttiek. Ha viszont erősebbé válik a tanulók teljesítmény szerinti szelekciója, akkor nőnek az iskolai átlagok közötti különbségek. Egy korábbi vizsgálatunkban (Csapó, Molnár és Kinyó, 2009) – melyben a magyarországi iskolák közötti különbségek feltárását a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményei tükrében végeztük – az F-értékek mellett az eta-négyzet értékeit is kiszámítottuk. Az utóbbi mutató esetünkben az iskolák tanulói teljesítményre gyakorolt hatásának erősségét fejezi ki. Elemzésünkhöz a magyar tanulók részvételével lezajlott IEA CivEd-vizsgálat 1999-es adatai is rendelkezé-

süncikre állnak, így lehetőségünk nyílik összevetni vizsgálatunk eredményeit egy korábbi nemzetközi összehasonlító vizsgálat tapasztalataival.

Már 7. évfolyamon az átlagteljesítmények varianciájának 7%-át az osztályok közötti különbségek határozzák meg (4. táblázat). Az általános iskolából a középiskolába történő átmenet következtében a különbségek tovább nőnek, azonban ez a váltás az állampolgári tudás esetében korántsem növeli meg olyan mértékben az osztályok közötti különbségeket, mint amelyek a korábbi kutatások tapasztalatai alapján más területek esetében felszínre kerültek. Az iskolák közötti különbségek növekedése a szakközépiskolai osztályok esetében mutatkozik meg leginkább, az F-érték ugyanis duplája a 7. osztályos értéknek. Az eta-négyzet értéke is az iskolák közötti különbségek meglétét támasztja alá: 7. évfolyamon a teljesítmények varianciájának 23,4%-át, 11. évfolyamon az eredmények 28,5%-át magyarázzák.

4. táblázat. Az iskolák közötti és az iskolán belüli variancia aránya (F) és az eta-négyzet értékek az állampolgári ismeretek és képességek vizsgálatban

	7. évfolyam	11. évfolyam	Képzési típusok		
			Szakiskola	Szakközépiskola	Gimnázium
F-érték	7,02	9,38	n. s.	14,23	5,31
$\eta^2$ (%)	23,40	28,50	7,00	35,80	16,80

Bár az 1999-es IEA CivEd-vizsgálatban nyolcadikos tanulók vettek részt, a magyar tanulókra számított F-érték (8,78) mintegy háromszorosa volt a megfelelő finn értékeknek (F=2,78), ami összességében erőteljes szelekcióra utalt (Csapó és mtsai, 2009). A 7. és 11. évfolyamon elvégzett vizsgálatunk alapján számított F-értékek hasonlóan alakultak, az 1999-es nemzetközi vizsgálat eredményei éppen elhelyezhetők a két korosztály általunk számított F értékei között: alacsonyabb évfolyamon kisebbnek, középiskolában magasabbnak bizonyultak. Az osztályok közötti különbségek problémája oktatási rendszerünkben már tizenegy évvel korábban is jelen volt a vizsgált területen, s az azóta eltelt évek alatt a különbségek állandósultak, nem változtak pozitív vagy negatív irányba. Az állampolgári tudás területén tapasztalt F-értékek azonban lényegesen alacsonyabbak, mint hasonló életkor(ok) bármelyik más műveltségi területén. Eredményeink alapján úgy tűnik, hogy a humán műveltség iskolai szelekciós folyamatban játszott döntő, meghatározó szerepe nem az általunk vizsgált területhez kapcsolódik, ezért a humán tudás iskolai különbségeket előidéző hatását más forrásban kell keresni.



### *A szülők iskolázottságának szerepe a tanulói teljesítményekben*

Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlapon elért eredmények háttérében lévő tényezők feltárása érdekében a szülők iskolázottságának szerepével részletesen foglalkozunk, s megvizsgáljuk, milyen mértékben érvényesül a családi háttér hatása. Kutatásunkban a diákok családi háttérének jellemzéséhez – más műveltségterületeken végzett szegedi vizsgálatokhoz hasonlóan – a szülők iskolai végzettségét vettük alapul. *Csapó* (2002c. 285. o.) megállapítása szerint ugyanis „[...] a kulturális háttér legtöbb mutatója olyan szorosan korrelál a szülők iskolázottságával, hogy azoknak a tanulók teljesítményei közötti különbségek értelmezésében [...] már kevés további magyarázó erejük van”. A feladatlapon elért eredmények és a szülők iskolázottsága közötti összefüggéseket először a *Pearson*-féle lineáris korrelációs együtthatók kiszámításával jellemezzük (5. táblázat).

5. táblázat. Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményeinek korrelációja a szülők iskolai végzettségével

	7. évfolyam	11. évfolyam (teljes középiskola)	Középiskolai iskolatípusok		
			Szakiskola	Szakközép- iskola	Gimnázium
Anya iskolai végzettsége	0,18**	0,19**	n. s.	n. s.	0,16*
Apa iskolai végzettsége	0,13*	0,20**	n. s.	n. s.	0,23**
Szülők iskolázottsága	0,18**	0,21**	n. s.	n. s.	0,21**

Megjegyzés: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; n. s. = nem szignifikáns

Az 5. táblázat adatai alapján az összefüggések szignifikánsak, és az értékek enyhén magasabbak a 11. évfolyamon. Hetedik évfolyamon az anya iskolai végzettségével való korreláció erősebb, középiskolában viszont az apa esetében kapunk szorosabb összefüggést. Az állampolgári tudás színvonala legerősebben azzal a mutatóval korrelál, amelyikben mindkét szülő iskolázottságának hatása megjelenik (szülők iskolai végzettsége). Ez az összefüggés arra utal, hogy a másik szülő iskolázottságának figyelembevétele újabb varianciával gazdagítja a meglévő összefüggéseket. A korrelációk 0,2 körüli értéke azt jelzi, hogy a szülők iskolai végzettsége a feladatlapon elért eredmények varianciájának mindössze kb. 4%-át magyarázza.

A két szülő közül összességében az anya iskolázottsága szerint kapunk erősebb korrelációt, ezért a további elemzésünkben az anya iskolai végzettségét vesszük alapul. Az esetleges különbségek részletesebb tanulmányozása érdekében összehasonlítjuk a különböző iskolázottságú anyák gyermekeinek telje-

sítményeit évfolyamonként és iskolatípusok szerinti bontásban is. A 6. táblázatban feltüntettük a különbségek megállapítása érdekében végzett varianciaanalízis eredményeit is. Az anya iskolázottsága szerinti különbségek mindkét évfolyamon szignifikánsak, azonban a középiskolai részmintákon belül már nem mutathatók ki különbségek az anya iskolai végzettsége szerint, mivel a részminták viszonylag kis elemszáma miatt a statisztikai szignifikancia határa magasra.

6. táblázat. Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményei az anya iskolai végzettsége szerinti bontásban

Évfolyam/ iskolatípus	Anya iskolai végzettsége							Külön- ség (%)	F	Szn.
	Nincs 8 osztály	8 osztály	Szakkun- kásképző	Szakkö- zépiskola	Gimná- zium	Főiskola	Egyetem			
7.	46,66	57,36	57,37	62,26	58,70	64,59	67,50	44,66	2,62	p<0,02
szakiskola	–	63,24	67,22	66,00	62,73	72,14	65,00	2,78	0,69	n. s.
szakközépiskola	55	65,28	69,37	68,58	71,75	75,00	67,00	21,82	0,82	n. s.
11. gimnázium	–	74,58	73,25	78,52	76,03	82,32	81,45	9,21	1,36	n. s.
teljes középiskola	55	66,91	69,37	71,42	72,46	77,86	77,06	15,17	3,24	p<0,01

Megjegyzés: n. s. = nem szignifikáns

A probléma többoldalú elemzése érdekében – korábbi hazai felmérések (pl. Kárpáti és mtsai, 2002) elemzéseire hasonlóan – a továbbiakban többféleképpen is kifejezzük az anya iskolai végzettségének szerepét. Elsőként a legalacsonyabb és a legmagasabb végzettségű anyák gyermekeinek eredménye közötti távolságokat határozzuk meg. A 6. táblázat különbségoszlopa azt fejezi ki, hogy a legmagasabb iskolai végzettséggel rendelkező anyák gyermekei hány százalékkal értek el magasabb eredményt a legalacsonyabb végzettségű (nyolc osztály vagy annál kevesebb) anyák gyermekeinél. Az adatok szerint a 7. évfolyam esetében jelentős, 44,66%-os a különbség, viszont a 11. évfolyam esetében az eltérés kisebb, csupán 15,17%.

A különbségek mértékét másfajta megközelítéssel is számszerűsíthetjük, amennyiben az évenként bekövetkező fejlődés becsléséből indulunk ki. Korábban bemutattuk, hogy a tanulói teljesítményekben bekövetkező évenkénti átlagos változás – lineáris fejlődést feltételezve – 2,87 %p-ra tehető. Ha a további számításainkhoz ezt az értéket vesszük alapul, akkor kijelenthetjük, hogy 7. évfolyamon a legkevesbé és legmagasabban iskolázott anyák gyermekei között 7,26 évnyi tanuláshoz megfelelő különbség tapasztalható. A különbségek ugyanilyen módszerrel történő kifejezése esetén 11. évfolyamon 7,93 év különbség mutatkozik a leghátrányosabb és legelőnyösebb családi háttérrel rendelkező ta-

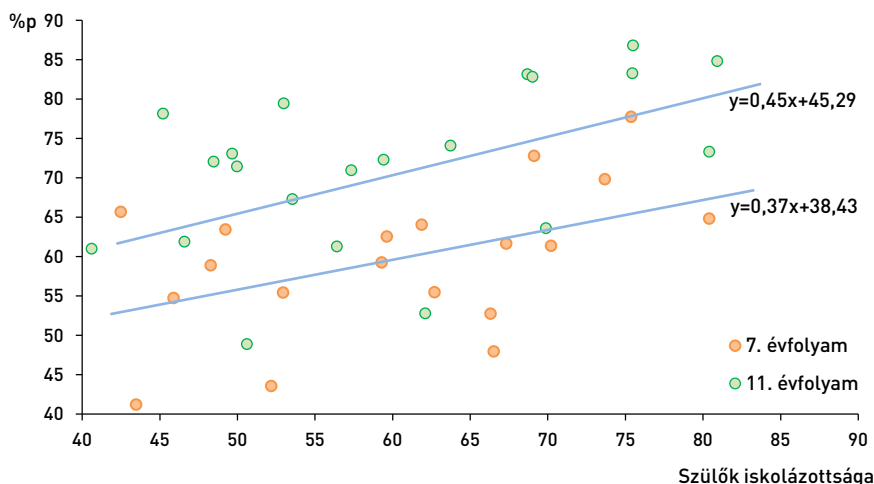
nulói csoportok teljesítményében. Eredményeink szerint az években kifejezett különbségek a középiskolai iskolatípusokban már lényegesen alacsonyabbak: a szakiskola esetében 0,63 év, szakközépiskolában 4,32 év, gimnáziumban 2,47 év. Mindez alátámasztja azt az általános összefüggést, miszerint a magyarországi középiskolák különböző iskolatípusaiban nem mutatkozik meg a gyermekek sokféleségének teljes spektruma, mivel azokban erőteljesen érvényesülnek a szelekció hatásai.

### *A szülők iskolázottságának szerepe az osztályok teljesítményében*

A 3. ábra alapján korábban megállapítottuk, hogy a vizsgálatban részt vevő osztályok átlagteljesítményei viszonylag széles skálán szóródnak, az osztályok közötti és osztályon belüli különbségek viszonyát jellemző F-értékek kiszámítása pedig rámutatott, hogy 7. évfolyamon a teljesítmények varianciájának 7%-áért, középiskolában a különbségek varianciájának 9,38%-áért az osztályok közötti különbségek felelősek. A továbbiakban megvizsgáljuk, hogy az osztályok teljesítménye összefügg-e a szülők iskolázottságával. Arra keressük a választ, hogy a tanulók szintjén kimutatott összefüggés megmutatkozik-e az iskolai osztályok szintjén is. A különböző műveltségterületeken végzett szegedi vizsgálatok tanulságai alapján úgy véltük, hogy a szülők iskolázottsága mindkét évfolyamon szignifikáns hatást gyakorol az osztályok teljesítményére. A 7. évfolyamra számított 0,45-ös korreláció azt fejezi ki, hogy a szülők átlagos iskolázottsága 20,25%-ban meghatározza a 7. évfolyamos diákok állampolgári tudásának eredményeit, a 11. évfolyamra számított korrelációs együttható értéke (0,52) azt jelzi, hogy a szülők iskolázottságának hatása 27,25%.

Az iskolai oktatás tanulói teljesítményekre gyakorolt hatásának pontosabb feltárása érdekében a teszteredménnyel mint függő változóval, valamint a szülők együttes iskolázottságával mint független változóval mindkét évfolyamon lineáris regresszióanalízist végeztünk. Mivel mindkét évfolyam ugyanazt a feladatlapot oldotta meg, ezért a teszteredmények és a szülők iskolázottságának összefüggéseit közös ábrán mutatjuk be (l. 4. ábra).

A szocializációs hatások közvetítésében mindkét szülő részt vesz, ezért a családi háttértényezők jellemzésére olyan mutatót választottunk, amelyben mindkét szülő iskolázottságának hatása megjelenik. Ezért az apa és az anya iskolai végzettségét jellemző értékeket először összegeztük, majd 0–100 közötti skálára transzformáltuk. Az osztályok feladatlapon elért átlagteljesítményei az ábra függőlegesen tengelyén szerepelnek.



4. ábra

*Az állampolgári ismeretek és képességek feladatlap eredményeinek osztályonkénti átlaga a szülők iskolai végzettsége függvényében*

Bár a 7. és a 11. osztályok eredményei átfedik egymást, lényeges különbségek is felismerhetők a két évfolyam között. A regressziós egyenesek eltérő meredeksége alátámasztja, hogy az állampolgári ismeretek és képességek esetében a középiskolában erősebb a szülők iskolai végzettsége szerinti meghatározottság, mint az általános iskolában. A leglényegesebb különbségek azonban az osztályok átlagteljesítményét jelölő körök elhelyezkedésének vizsgálata során mutatkoznak meg. Hetedik évfolyamon az osztályokat jelölő körök többsége távol került a regressziós egyenestől, elhelyezkedésükben nehéz szabályszerűséget felismerni, ami összességében arra utal, hogy a különbségeknek csak kisebb része magyarázható a családi háttérrel. Ugyanakkor a körök szórt elhelyezkedése azt jelzi, hogy 7. osztályra már jelentős különbségek alakulnak ki a tanulók állampolgári tudásában, melyek forrásait nem ismerjük. 11. évfolyamon az osztályok eredményei jobban illeszkednek a regressziós egyenesre, három osztály esetében például a teljesítmények valódi és várható értéke megegyezik. Jelentősebb teljesítményingadozások inkább a kevésbé iskolázott szülőket tömörítő osztályok esetében figyelhetők meg, míg a magasan teljesítő, 75 %p feletti eredményeket elérő osztályok magasan iskolázott szülőket tömörítő tanulócsoportokhoz társulnak.

## Összegzés és további kutatási lehetőségek

Tanulmányunkban egy 7. és 11. évfolyamos tanulók körében lebonyolított komplex kutatás egyik területéhez, az állampolgári tudáshoz kapcsolódó eredményeit ismertettük. Azonosítottuk az állampolgári tudás négyévnyi iskolázás ideje alatt bekövetkező változásait, s megvizsgáltuk a teljesítmények évfolyamonkénti és iskolatípusonkénti eloszlásait. Hangsúlyt fektettünk a nemek, az osztályok közötti különbségek és a szülők iskolázottsága szerepének megállapítására is a diákok teljesítményében.

Az állampolgári ismeretek és képességek vizsgálat eredményei összességében azt jelzik, hogy gyökeres, alapvető átrendeződések, lényeges változások a négy év alatt nem történnek, a mért tartalmakat a tanulók alapvetően elsajátítják a 7. évfolyamra, s a későbbiekben csupán a tudás mérsékelt gyarapodása figyelhető meg. Az eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a mért tartalmak elsajátításának érzékeny periódusait további kutatásaink során fiatalabb életkorban, az általános iskola alacsonyabb évfolyamain kell keresni.

Későbbi vizsgálatainkban nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt, hogy az IKT-eszközök oktatásban történő egyre növekvő arányú felhasználásával párhuzamosan (Kőfalvi, 2006) a mérési-értékelési kultúra fejlődési tendenciái a számítógép alapú tesztelés irányába mutatnak, ami akár a társadalomismereti témájú vizsgálatoknak is új lendületet adhat. A jelentősebb mérési hagyományokkal rendelkező tantárgyak és műveltségterületek esetében már hazánkban is kezdetét vette a papír alapú mérőeszközök elektronikus alapra történő átültetése (l. pl. Molnár, R. Tóth és Tóth, 2010). A fiatalabb tanulók számára kidolgozandó számítógép alapú tesztekől azt várjuk, hogy lehetőség nyílik az állampolgári tudás életkor szerinti fejlődési sajátosságainak feltárására. Úgy véljük, azonosíthatók lesznek azok az életkori szakaszok, amelyeknél az ismeretek gyarapodása intenzívebb változáson, fejlődésen megy keresztül. Ezeknek az életkori szakaszoknak az azonosítása kulcsfontosságú az esetleges későbbi fejlesztő programok és kísérletek területeinek és koncepcióinak kidolgozásához is.

## Irodalom

- B. Németh Mária (2002): Iskolai és hasznosítható tudás: A természettudományos ismeretek alkalmazása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest. 123–147.
- Csapó Benő (2002a, szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002b): Az iskolai tudás vizsgálatának elméleti keretei és módszerei. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. (2. kiadás) Osiris Kiadó, Budapest. 15–45.

- Csapó Benő (2002c, szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002d): Az iskolai műveltség: Elméleti keretek és a vizsgálati koncepció. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 11–36.
- Csapó Benő (2002e): Az osztályzatok közötti különbségek és a pedagógiai hozzáadott érték. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 269–297.
- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér és Kinyó László (2009): A magyar oktatási rendszer szelektivitása a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményeinek tükrében. *Iskolakultúra*, **19**. 3–4. sz. 3–13.
- Halász Gábor (2000): Az oktatás minősége és eredményessége. In: Halász Gábor és Lannert Judit (szerk.): *Jelentés a magyar közoktatásról*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 303–326.
- Hoskins, B., Villalba, E., Van Nijlen, D. és Barber, C. (2008): *Measuring civic competence in Europe. A composite indicator based on IEA Civic Education Study 1999 for 14 years old in school*. European Commission Joint Research Centre Institute for the Protection and Security of the Citizen, Ispra.
- IEA (2007): *International Civic and Citizenship Education Study: Assessment Framework*. IEA, Amszterdam.
- Kárpáti Andrea, Molnár Edit Katalin és Csapó Benő (2002): A tesztekkel mérhető tudás a humán tárgyakban. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest. 65–89.
- Kerr, D., Lines, A., Blenkinsop, S. és Schagen, I. (2002): *England's results from the IEA International Citizenship Education Study: What citizenship and education mean to 14 year olds*. National Foundation for Educational Research, Norwich.
- Kinyó László (2008): Szakközépiskolások és érettségi utáni szakképzésben résztvevő tanulók társadalmi és gazdasági eredményességgel kapcsolatos nézetei. In: Döbör András (2008, szerk.): *Útkeresés és továbbadás az aktív állampolgárságra készítés folyamatában. Tanulmánykötet*. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 27–48.
- Kinyó László (2009): Nemzetközi és magyarországi állampolgári-műveltség kutatások. *Magyar Pedagógia*, **109**. 4. sz. 399–425.
- Kinyó László (2011): Az állampolgári kompetencia mérésének-értékelésének elméleti keretei. In: Csapó Benő és Zsolnai Anikó (szerk.): *Kognitív és affektív fejlődési folyamatok diagnosztikus értékelésének lehetőségei az iskola kezdő szakaszában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 105–146.
- Kinyó László és Molnár Edit Katalin (2012): Történelem és társadalomismeret, állampolgári kompetenciák. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 289–326.
- Kinyó László és Tóth Edit (2010): 7. és 11. évfolyamos tanulók demokrácia fogalommal, demokratikus berendezkedéssel és állampolgári tulajdonságokkal kapcsolatos nézetei. Előadás a VIII. Pedagógiai Értékelési Konferencián, Szeged, 2010. április 16–17. 122.
- Kőfalvi Tamás (2006): *E-tanítás. Információs és kommunikációs technológiák felhasználása az oktatásban*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Malak-Minkiewicz, B. (2007): Civic education in times of change: The post-communist countries. *Citizenship Teaching and Learning*, **3**. 2. sz. 58–70.
- Molnár, G., R. Tóth, K. és Tóth, E. (2010): Developing online diagnostic assessment - Experiences of a large scale national case study in public education in Hungary. Workshop, EDEN, Budapest, 2010. október 24–27. 186–187.
- Schulz, W., Ainley, J., Fraillon, J., Losito, B. és Kerr, D. (2010): *ICCS 2009 International Report: Civic knowledge, attitudes, and engagement among lower-secondary school students in 38 countries*. IEA, Amszterdam.



## **AZ ANYAGOK TULAJDONSÁGAIVAL, VÁLTOZÁSAIVAL KAPCSOLATOS ALAPFOGALMAK FEJLETTSÉGÉNEK LONGITUDINÁLIS VIZSGÁLATA**

Az utóbbi két évtizedben a természettudományos nevelés céljai között és a természettudományos vizsgálatok mérési koncepcióiban egyaránt előtérbe került az alkalmazható tudás megszerzése (*Csapó, 1999; Holbrook és Rannikmae, 2009; B. Németh, Korom és Nagy L-né, 2012*). Az OECD PISA-vizsgálatok műveltségdefiníciója a tudás alkalmazását széles körben várja el: a természeti környezet jelenségeinek megértésében, a problémák azonosításában, a bizonyítékokra alapozott döntéshozatalban (*OECD, 2006*). Az alkalmazható tudás kialakulásának egyik feltétele a természettudományos diszciplínák alapfogalmainak, összefüggéseinek megértése, a tudományos fogalmak helyes használata. A természettudományos műveltséget leíró modellek (áttekintésüket magyarul l. *B. Németh, 2008*) közül *Bybee (1997)* hierarchikus modellje utal leginkább a különböző műveltség szintek (nominális, funkcionális, fogalmi és procedurális, többdimenziós) és a fogalmi tudás, gondolkodás fejlődésének összefüggéseire. A természettudományos ismeretek tanulásának kezdetén a tanulók nominális műveltséggel rendelkeznek, melyre a pontatlan fogalomhasználat és a naiv meggyőződések, tévképzetek gyakorisága jellemző. Többévnnyi tanulás során juthatnak el a funkcionális műveltséghez, a tudományos fogalmak stabil használatához, ami feltétele a további, magasabb műveltség szintek elérésének, ahol a tanulók megértik az adott tudományterület logikáját, illetve a természettudomány, a technika és a társadalom bonyolult kapcsolatát.

A tanulmányban tárgyalt téma elsősorban a nominális műveltséghez, illetve a nominális és a funkcionális műveltség közötti átmenethez, a természettudományos fogalomrendszer fejlődésének kutatásához kapcsolódik. A fogalmi fejlődés és a fogalmi váltás jellemzőinek feltárása hosszú múltra tekint vissza, *Piaget (1929, 1970)* munkái mellett a természettudományos nevelés és a kognitív fejlődéslélektan területén is jelentős eredmények születtek az utóbbi négy évtizedben. A tanulók anyagszerkezettel kapcsolatos tudása az egyik széles körben kutatott terület, mivel rendkívül nehéz az anyagok szerkezetéről kialakult, a tapasztalatok által megerősített naiv elképzelést, a folytonos anyagszerkezeti



képet átalakítani. A részecskemodell elfogadása fogalmi differenciálódást és többszöri fogalmi váltást igényel a tanulás során, melynek részleteiről főként keresztmetszeti adatok állnak rendelkezésre. A tanulmány egy olyan longitudinális vizsgálat eredményét mutatja be, amely a természettudományok tanulásának kezdeti időszakában, három mérési pontban vizsgálta más természettudományos alapfogalmak mellett az anyagi halmazok jellemzőivel és az anyagok változásával kapcsolatos fogalmak ismeretét és megértését.

### Az anyag fogalmának fejlődése gyermekkorban

Az anyagokról, az anyagokat felépítő részecskékről az iskolába lépéstől kezdve folyamatosan tanulnak a gyerekek. Ennek ellenére az atomokról, molekulákról való tudásuk még a középiskolában is bizonytalan, számos tévképzetet tartalmaz. *Griffiths* és *Preston* (1992) 16–18 éves diákokkal készített interjút. A vizsgált 30 tanulónak több mint fele túlbecsülte a molekulák méretét, úgy gondolta, hogy egy adott halmazállapotú anyag molekuláinak mérete különböző, és halmazállapot-változáskor megváltozik az anyag molekuláinak alakja, tömege. Megjelent körükben az animizmus („minden atom él”), illetve a *Wöhler* előtti nézet („a szerves anyagok atomjai élnek”). Számos kutatás jelezte (l. pl. *Ben-Zvi*, *Eylon* és *Silberstein*, 1986; *Andersson*, 1986, 1990), hogy a tanulók az anyagok makroszkopikus tulajdonságait, illetve az anyagokkal történt változásokat levetik az atomok, molekulák szintjére, és különböző tulajdonságokat tulajdonítanak az atomoknak (pl. szín, keménység, rugalmasság). Nehézséget jelent számukra az anyagok és részecskéik reprezentációja, a mikroszkopikus, a szubmikroszkopikus és a szimbolikus szint megkülönböztetése, a szintek közötti mozgás (*Keig* és *Rubba*, 1993).

Az anyagszerkezeti ismeretek elsajátításában jelentkező problémák hátterében – hasonlóan számos más természettudományos fogalomhoz – az áll, hogy a gyerekek elsősorban a tapasztalataik alapján értelmezik a világot. Meggyőződéseik a látható dolgok, jelenségek megfigyelése révén levont következtetésekre épülnek anélkül, hogy a jelenségek mögötti okokkal tisztában lennének. A gyerekek naiv meggyőződéseikkel kezdik meg természettudományos tanulmányukat és a tudományos ismeretek megértéséhez többször át kell rendezniük fogalmi rendszerüket (*Carey*, 1985; *Vosniadou*, 2008).

Az anyagról való tudás már csecsemőkorban kimutatható. Az intuitív fizikára irányuló kognitív pszichológiai kutatások szerint néhány hónapos csecsemők reakcióiból arra lehet következtetni, hogy veleszületett tudással rendelkeznek a tárgyakra (*Spelke*, 1991), és a fizikai világot olyan tudásterület-specifikus alap-

elvek szerint érzékelik, mint a kohézió, a kontaktus vagy a kontinuitás (Carey és Spelke, 1994). Két-három hónapos kortól tudják, hogy a tárgyak koherens szilárd testek, melyek megtartják határaikat, és csak akkor hatnak egymásra, ha kontaktusba kerülnek. Tudják, hogy két tárgy egy adott pillanatban nem lehet ugyanazon a helyen. A tárgyakról és az anyagokról való tudásra vonatkozó vizsgálatok eredményeit áttekintve Hespos és vanMarle (2012) megállapítják, hogy a csecsemők kéthónapos kortól már alapvető elvárásokkal rendelkeznek a tárgyak viselkedésével és interakciójával kapcsolatban, míg az anyagokra vonatkozó tudás első bizonyítékai öthónapos kortól jelentkeznek. Nyolchónapos korban a csecsemők különbséget tudnak tenni a megszámlálható, diszkrét dolgok és a folytonos dolgok (pl. folyadékok) között (Huntley-Fenner, Carey, és Solimando, 2002).

Ez a kezdeti tudás a környezeti ingerek, a szociális környezet hatására folyamatosan gyarapszik és alapját képezi a gyerekek ontológiai tudásának. A gyerekek 3-4 éves korban képesek elkülöníteni a tárgyakat és a mentális dolgokat, illetve a reális és a gondolati dolgokat, de ahhoz, hogy az anyagok és a nem anyagok között különbséget tegyenek, a 4-12 éves kor közötti időszakban jelentős fogalmi váltás szükséges, mely során differenciálódnak a tömeg/sűrűség és a levegő/semmi fogalmak (Carey és Spelke, 1994). A levegőt, a gázokat a gyerekek kezdetben nem tekintik anyagnak (Sére, 1985), és még később, 11-12 éves korban sem értik, hogy a gázoknak is vannak mérhető fizikai jellemzőik, a gázok részecskéi mozognak és egyenletesen kitöltik a zárt teret (Novick és Nussbaum, 1981; Nussbaum, 1985).

Wiser és Smith (2008) a fogalmi váltás négy kulcsfontosságú elemét írja le az általános iskolai tanulmányok idejére vonatkozóan. (1) Az anyagok fogalmának változása: az anyagok és tulajdonságaik percepció alapú értelmezése helyett annak megértése, hogy az anyagi minőség nem változik a felaprítás vagy a halmazállapot-változás után sem, valamint az anyagok mérhető tulajdonságokkal (pl. sűrűség, forráspont) rendelkeznek. (2) A fizikai mennyiségek fogalmának változása: a percepció alapú értelmezés felől az objektívebb és differenciáltabb fogalmak felé történő elmozdulás; az extenzív és az intenzív fizikai mennyiségek elkülönítése; a mérés és a modellalkotás szerepének episztemológiai megértése. (3) Az anyag fogalmának változása: elmozdulás a kezdeti anyagfogalomtól (az anyag valami olyan, amit érzékelni, látni vagy megtapintani tudunk, ideértjük a szilárd anyagokat és a folyadékokat, kizárjuk a kisebb tárgyakat és a gázokat) annak elfogadása felé, hogy az anyag alapvető jellemzője a tömeg és a térfogat. Annak megértése, hogy a szilárd anyagok, a folyadékok és a gázok is anyagok, ontológiailag egy kategóriába sorolhatók; a különböző fázisátalakulások során az anyagi minőség és a tömeg nem, a térfogat és a sűrűség viszont változhat.

(4) A modellek fogalmának változása: elmozdulás a hasonlóság alapú modellek felől az absztraktabb, magyarázó modellek megértése felé.

Az anyagok szerkezetéről alkotott gyermeki elképzelés szerint az anyag folytonos, statikus és a belsejében nincsen szabad tér (*Andersson, 1990*). A fejlődés során a folytonos anyagszerkezeti modell és a részecskeszemléletű modell között más, *Vosniadou (1994)* kifejezését használva, szintetikus modelleket hoznak létre a tanulók, magyarázataikban használják a „részecske” kifejezést, de a részecskék közötti üres tér problémáját nem tudják feloldani. Az anyagok belsejében a részecskék közé kitöltő anyagot képzelnek, vagy azt gondolják, hogy a részecskék olyan szorosan helyezkednek el, hogy nincs közöttük hely (*Korom, 2005*).

Az anyagokkal és az anyagok szerkezetével kapcsolatos tudás fejlődéséről gazdag szakirodalom áll rendelkezésünkre. Az anyagszerkezeti ismeretekkel több hazai vizsgálat is foglalkozott: például a diffúzió, a hővezetés, a viszkozitás és a hőtágulás fogalmának fejlődése (*Korom, 1998/2002*), a folyadékok szerkezetével (*Kluknavszky, 2006*), a levegő összetételével (*Ludányi, 2007*), az anyagok változásaival (*Dobóné, 2007*), az anyagmennyiség fogalmával (*Kiss és Tóth, 2006*) kapcsolatos tanulói tudás feltárása. Találunk példát a részecskeszemléletű modell megértésének vizsgálatára (*Korom, 2003*), az anyagszerkezeti ismeretekben bekövetkező fogalmi váltás elemzésére (*Korom, 2005*) és a fogalmi fejlődés során tapasztalható tudásszerkezeti változások (*Tóth és Kiss, 2007; Tóth, 2012*) feltárására is. Az elvégzett nemzetközi és hazai vizsgálatok többségében keresztmetszetiek, nagymintás longitudinális vizsgálatra hazánkban eddig még nem került sor.

### A kutatás célja és hipotézisei

Kutatásunk – a tanulás konstruktivista felfogásán alapulva – a tévképzetek feltárására és a fogalmi fejlődésre vonatkozó eddigi eredményeket felhasználva olyan longitudinális vizsgálat megvalósítását tűzte ki célul, amely néhány természettudományos alapfogalom megértését követi nyomon a 4–8. évfolyam között. A vizsgálat tervezése során a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg: a longitudinális vizsgálat lehetővé teszi az alapfogalmak fejlődésében jelentkező törvényszerűségek leírását; a fogalmi fejlődésben megjelenő nehézségek előrejelzését. Feltételeztük, hogy 4. évfolyamon a tanulók a folytonos anyagszerkezeti modellel rendelkeznek, ugyanakkor magyarázataik a 8. évfolyamra eltolódnak a részecskeszemléletű modell megértése felé. Hipotézisünk szerint az anyagszerkezeti fogalmak elsajátítása során nehézséget jelentenek a fogalomalkotás

magasabb szintű műveletei: az általánosítás, a konkretizálás, illetve a tudományos fogalmak ismerete nem feltétlenül jelenti azok megértését.

## Módszerek

### Minta

A mintát az SZTE Oktatáseméleti Kutatócsoport longitudinális kutatási programjának (Csapó, 2007) 2003-tól 2011-ig vizsgált I. kohorsza adta, közel négyezer tanuló. A kutatócsoport a mintáról az általános iskolába való belépéstől gyűjtött adatokat, vizsgálva a tanulók alapkészségeinek, gondolkodási képességeinek fejlődését és a teljesítményeket befolyásoló tényezőket. A természettudományos fogalmak fejlődését nyomon követő vizsgálat kezdőpontjának a 4. évfolyamot választottuk. Ekkor történik a környezetismeret tantárgy 1-4. évfolyamos tananyagának és egyben a természettudományos ismeretek tanulását alapozó szakasznak a lezárása. Ezután a tanulmányokban egy új szakasz, az ugyancsak integrált szemléletű tananyagszervezést megvalósító természetismeret tantárgy tanulása kezdődik, ami előkészíti a biológia, a kémia, a fizika és a földrajz tantárgyak diszciplináris oktatását a hetedik évfolyamtól. Mivel a páros évfolyamokon mértük a tanulók tudását, arról az általános iskolai tanulmányok alatt minden szakasz lezárásakor nyertünk információt.

A minta régiók és nem szerint országosan reprezentatív. Elemszáma az első mérési pontban a *Természetismereti alapok* teszt esetében  $n=4428$ , a másodikban  $n=3676$ , a harmadikban  $n=3625$ . A *Természettudományos fogalmak fejlődése* tesztnél az első mérési pontban  $n=4394$ , a második mérési pontban  $n=3502$ . Az adatfelvétel a 4., a 6. és a 8. évfolyam végén (2007-ben, 2009-ben és 2011-ben) zajlott.

### Mérőeszközök

A fogalmi rendszer fejlődését minden mérés alkalmával két, egymást kiegészítő mérőeszközzel (tudásszintmérő teszt és a fogalmi fejlettséget feltáró feladatsor) követtük nyomon. A *Természetismereti alapok* teszt az adott (4., 6., 8.) évfolyam végén vizsgálta a kiválasztott alapfogalmakkal kapcsolatos ismeretek fejlettségét. A *Természettudományos fogalmak fejlődése* feladatlap a tudásszintmérő tesztben szereplő fogalmak alkalmazásáról, értelmezéséről adott differenciáltabb képet, nyitott kérdéseivel feltárta a tudásszintmérő tesztben szereplő fogalmakkal kapcsolatos jelenségek tanulói magyarázatait, alapul véve a szakirodalomból ismert tévképzeteket.

A mérőeszközök kialakításánál figyelembe vettük a fogalmi fejlődésre vonatkozó kutatások eredményeit, és felhasználtuk korábbi keresztmetszeti vizsgálataink tapasztalatait, melyeket a biológiai alapfogalmak 6–16 éves korban (Nagy L-né, 1999a, 1999b, 1999c), illetve az anyagszerkezeti ismeretek 12–18 éves korban (Korom, 1998/2002, 1999, 2003) történt vizsgálatával nyertünk. Kiindulásul elemeztük a központi tanterveket, a tankönyveket és munkafüzeteket, kigyűjtöttük a természettudományos tudást megalapozó, a tanulmányok során nagymértékben bővülő tudáselemeket, leírtuk azok tudományos struktúráját (Nagy L-né, 2006; Korom és Nagy L-né, 2007).

A longitudinális vizsgálat számára olyan fogalmakat, fogalomrendszereket (pl. anyag, élőlény, életjelenségek, élőlények csoportjai, élőlények életfeltételei, anyagok tulajdonságai és azok változásai) választottunk ki, amelyek a természettudományos ismeretek tanulása és az iskolán kívüli tapasztalatok által éveken át formálódnak, gazdagodnak, értelmezésük egyre magasabb szintre jut, a természettudományos gondolkodás, világkép szempontjából alapvető jelentőségűek. A negyedik évfolyamra készült tesztek további itemekkel, feladatokkal egészítettük ki a magasabb évfolyamokon, a fogalmi rendszer fejlődésének nyomon követését hídfeladatokkal összekapcsolt tesztváltozatokkal valósítottuk meg. Ebben a tanulmányban a vizsgált alapfogalmak közül az anyagi halmazok tulajdonságaira és az anyagok változásaira vonatkozó eredményeket mutatjuk be a kétféle mérőeszkőzzel kapott adatok tükrében.

A *Természetismereti alapok* tesztben az anyagokra vonatkozó feladatok a következők voltak: az anyagok összetétel szerinti csoportosítása, az elemi részecskék megnevezése, a szilárd, folyékony, légnemű anyagok jellemzői (1. ábra), az anyagi halmazok tulajdonságait meghatározó tényezők, a halmazállapot-változások megnevezése és azok energetikai viszonyai, halmazállapot-változás felismerése hétköznapi példa alapján.

Milyen halmazállapotú anyagokra jellemzők a felsorolt tulajdonságok? Írd a betűjeleket a pontsorra!

A) szilárd	B) folyékony	C) légnemű
a) Kitöltik a teret, amelyben vannak. ....		d) Állandó alakjuk van. ....
b) Összenyomhatók. ....		e) Tömegük van. ....
c) Állandó térfogatuk van. ....		f) Nyomásuk van. ....

g) Sorold fel, mi határozza meg az anyagi halmazok tulajdonságait!

1. ábra

*Példafeladat a Természetismereti alapok tesztből (8. évfolyam)*

A *Természettudományos fogalmak fejlődése* tesztben az anyagokra vonatkozó feladatokban a tanulóknak dönteniük kellett arról, hogy mi anyag és mi nem; meg kellett adniuk három olyan tulajdonságot, amely csak az anyagokra jellemző. Az anyagi halmazok tulajdonságainak ismeretét (amit a tudásszintmérő teszttel is vizsgáltunk) és értelmezését állításokról való döntéssel és a döntés indoklásával vizsgáltuk (2. ábra).

Jelöld I betűvel az igaz és H betűvel a hamis állításokat! Minden esetben magyarázd meg válaszodat!

- a) A fehér fény színtelen.
- b) Minden növénynek van termése.
- c) A légnemű anyagok kitöltik a teret, amelyben vannak.
- d) A víz nem lehet összenyomni.
- e) A hó átmegy egyik anyagból a másikba.
- f) A jégtábla úszik a víz felszínén.
- g) A gázoknak nincs tömegük.

## 2. ábra

*Példafeladat a Természettudományos fogalmak fejlődése tesztből (8. évfolyam)*

Az anyagok tulajdonságainak változásával kapcsolatban arra kértük a tanulókat, hogy írják le, milyen tulajdonságaik változnak meg az anyagoknak a különböző átalakítások (pl. gyurmagolyóból hengert formázunk, a diót ledaráljuk, a papírlapot elégetjük vagy az acéltűt mágnessel átdörzsöljük) hatására, és megfordítható-e a változás. Hétköznapi szituációkban vizsgáltuk az oldódást, illetve a hígítást. A tanulóknak meg kellett magyarázniuk, mi történik a cukorral, ha egy bögre teába teszünk belőle egy teáskanálnyi, majd megkeverjük, illetve hogyan változik a málnaszörp hőmérséklete, térfogata, tömege, színe, ha jégkockát teszünk bele.

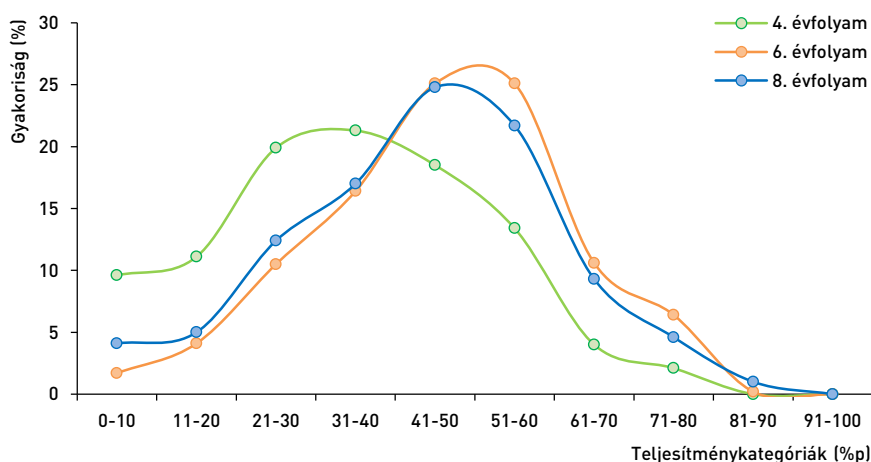
## Eljárások, adatelemzés

A két mérőeszköz felvétele egy-egy tanítási órát vett igénybe, a tanulók először a *Természettudományos fogalmak fejlődése* tesztet töltötték ki, majd a tananyagra épülő tudásszintmérő tesztet. A kódolás során a tudásszintmérő teszt esetében is rögzítettük a tipikus válaszokat, a fogalmi fejlődést vizsgáló teszt nyitott kérdéseinél kategorizáltuk, kódoltuk az összes tanulói választ. A kategóriarendszert úgy alakítottuk ki, hogy abba beilleszthetők legyenek a magasabb évfolyamokon kapott válaszok is, valamint a kategóriák tükrözzék az adott jelenség különböző szintű magyarázatait. Az adatelemzés során a tanulói választ a tudásszintmérő tesztnél dichotóm módon értékeltük, a fogalmi fejlődés tesztben a válaszokhoz 0, 1, 2 vagy 3 pontot rendeltünk, így jelezve, hogy a válasz

milyen mértékben áll közel a tudományoshoz. A tudományos ismereteknek megfelelő jó válasz 3 pontot ért.

### Eredmények

A vizsgálatban alkalmazott mérőeszközök megfelelően mértek. A *Természetismereti alapok* teszt reliabilitása (Cronbach- $\alpha$ ) a három mérési pontban 0,94; 0,93; 0,90. A *Természettudományos fogalmak fejlődése* teszt megbízhatósága az első két mérési pontban 0,91 és 0,93 – a harmadik mérési pont adatainak feldolgoása folyamatban van. A 3. ábra a tudásszintmérő teszttel kapott teljesítmények eloszlását jelzi a közvetlenül összehasonlítható, mindhárom mérésben szereplő magteszt (28 item, n=2212) esetében. A negyedik évfolyamon az eloszlás balra tolódott, balra aszimmetrikus (Skewness-index: 0,126), a hatodik és a nyolcadik évfolyamon a teljesítménygörbe jobbra aszimmetrikus, bár a nyolcadik évfolyamon kevésbé (Skewness-index: -0,348, -0,243).



3. ábra

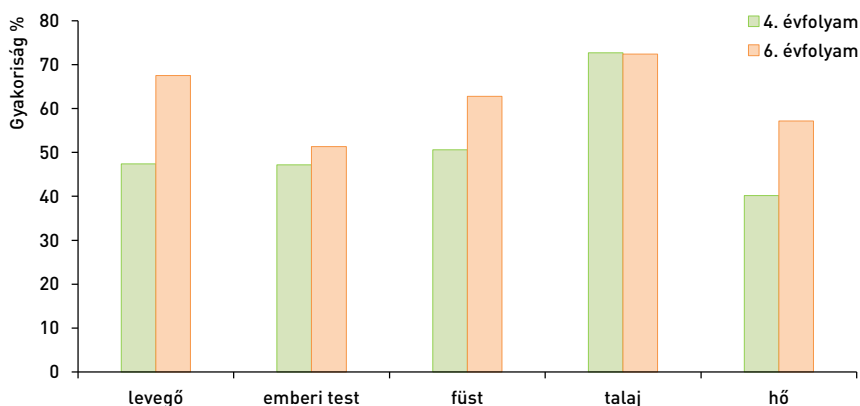
*A teljesítmények eloszlása a Természetismereti alapok magteszten a 4., 6. és 8. évfolyamon*

A teljesítmények átlaga 35,5 %p-ról 47,2 %p-ra nőtt a 6. évfolyamra, és 44,8 %p-ra csökkent a 8. évfolyamon. A három mérési pontban az átlagok különbsége szignifikáns, a tanulók tudásában a 4. és a 6. évfolyam között történt jelentősebb változás, a 8. évfolyamon kismértékű visszaesést tapasztaltunk. A három mérési pont adatai közötti korrelációk közepesek ( $r_{4-6 \text{ évf.}}=0,43$ ,  $r_{4-8 \text{ évf.}}=0,40$ ,  $r_{6-8 \text{ évf.}}=0,48$ ), a tanulói válaszok átrendeződésére utalnak. E tanulmány

a magtésztből az anyagok tulajdonságainak ismeretét vizsgáló feladatokra tér ki, illetve a fogalmi fejlődést vizsgáló teszt kapcsolódó feladataira.

### Az anyagok elkülönítése, az anyagok tulajdonságai

Az anyagok és a nem anyagok elkülönítése a természettudományok tanulásának kezdeti szakaszában még nem egyértelmű, a 4. évfolyamon a tanulók fele nem tekinti anyagnak a levegőt, az emberi testet, a füstöt; a hőt viszont 59,8%-uk anyagnak tartja. A legjobb eredmény a talaj esetében született, a tanulók 72%-a szerint anyag, és ez az eredmény megmarad később is (4. ábra). A két mérési pontban mért átlagok között (4. évf. 52,3 %p, 6. évf. 62,8 %p) a páros t-próba szignifikáns különbséget mutatott ( $t=16,18$   $p<0,01$ ) a 6. évfolyamon javára. Azonban a 4. évfolyamon adott válaszok alapján nem jósolható meg egyértelműen a 6. évfolyamos, nincs szignifikáns korreláció a két életkorban kapott eredmény között, ami arra utal, hogy jelentős átrendeződések történnek a tanulók válaszaiban. A mindkét életkorban rendelkezésre álló adatok alapján ( $n=2657$ ) a tanulók 21,6%-ának nem változott, 26,3%-ának csökkent, 52,1%-ának nőtt a teljesítménye ebben a feladatban.



4. ábra

*A helyes válaszok aránya az „Anyag vagy nem anyag” feladatban a 4. és 6. évfolyamon*

Az anyagok és a nem anyagok szétválogatása mellett azt is kértük a tanulóktól, hogy nevezzenek meg három olyan tulajdonságot, ami szerintük csak az anyagokra jellemző. A tulajdonságokat kategorizáltuk, a kategóriák gyakoriságát mutatja az 1. táblázat.

A 4. évfolyamon a leggyakoribb válaszok az anyagok valamely, elsősorban fizikai tulajdonságára vonatkoztak (pl. törekeny, puha, kemény, sűrűsége van,



tömege van, színes), és kisebb mértékben megjelentek a részecskékre és az anyagszerkezetre való utalások is. Az *Anyagfajták* kategóriában a leggyakrabban a szilárd (8,2%), majd a folyékony (6,3%) és végül a légnemű (5,1%) anyagokat említették a tanulók. Ez a tendencia megmaradt a 6. évfolyamon is (szilárd: 12,3%, folyékony: 7,0%, légnemű: 3,0%). A negyedik évfolyamon egy válaszban előfordult a plazmaállapot, a 6. évfolyamon a fizikai mező.

1. táblázat. Az anyagokra jellemző tulajdonságok gyakorisága az összes válasz százalékában a 4. és 6. évfolyamon

Kategória	Válaszok gyakorisága (%)	
	4. évfolyam	6. évfolyam
Anyagfajták	19,6	23,9
Hasznosság	6,2	3,9
Érzékelhetőség	17,0	38,4
Élő/élettelen	4,7	1,5
Változás	0,8	8,8
Mozgás	1,5	1,7
Fizikai, kémiai tulajdonság	34,8	15,8
Értelmetlen válasz (pl. konkrét anyag megadása)	15,2	5,9

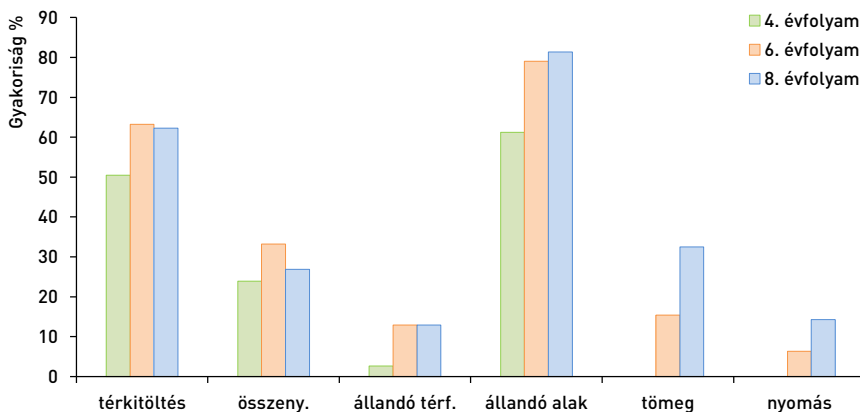
A második mérési pontban néhány tanuló már utalt az anyagok különböző szempontú felosztására is: természetes/mesterséges, szerves/szervetlen, egyszerű/összetett. Mindkét mérési pontban, de különösen a 6. évfolyamon volt jelentős azoknak az aránya, akik szerint az anyag „látható”, „érezhető”, „megérinthető” (*Érzékelhetőség* kategória). Ez arra utal, hogy a tanulók az anyagokhoz leginkább a szilárd testeket és az azokra jellemző, érezhető, megtapasztalható tulajdonságokat asszociálják.

### Az anyagi halmazok jellemzői

Az anyagi halmazokat jellemző tulajdonságok közül (l. 1. ábra) 4. évfolyamon az alak állandósága és a térkitöltés lényegesen könnyebben értelmezhető, mint az összenyomhatóság, illetve a térfogat állandósága (5. ábra). A tanulók 61%-a tudta, hogy a szilárd halmazállapotú anyagoknak állandó alakjuk van. Azonban azt, hogy az állandó térfogat a szilárd és a folyékony halmazállapotú anyagokra egyaránt jellemző, már csak 3%-uk. A tanulók 51%-a tudta, hogy a térkitöltés csak a légnemű anyagokra jellemző, de azt, hogy a gázok összenyomhatók, 24%-uk. Az összenyomhatóság a folyékony halmazállapotú anyagokra is jellemző, de kisebb mértékben, mint a gázokra. Ezt a megkérdezett tanulók 4%-a tudta.

A 6. és a 8. évfolyamos eredmények között nincs szignifikáns eltérés, az összenyomhatóság és a térfogat állandósága továbbra is problémásnak tekinthető.

A kérdések között csak a 6. és a 8. évfolyamon szerepelt az, hogy a gázoknak, a folyadékoknak, a szilárd testeknek van-e tömegük, nyomásuk. E jellemzők esetében két év alatt fejlődést tapasztaltunk, ami – feltehetően – annak köszönhető, hogy 7. évfolyamon a fizika tananyagban szerepel a tömeg és a nyomás fogalma. Ugyanakkor a válaszok elemzéséből kiderült, hogy a tanulók többsége a nyomás fogalmát nem elsősorban az anyag fogalmával, hanem az anyag bizonyos halmazállapotaival vagy konkrét anyagokkal hozza kapcsolatba. A *Természettudományos fogalmak fejlődése* teszten két tulajdonság esetében (tértöltés, összenyomhatóság) részletesebben is megvizsgáltuk a tanulók válaszait (l. 2. ábra b és c item). Már 4. évfolyamon is igaznak tartotta a tanulók fele azt a kijelentést, hogy „a gázok kitöltik a rendelkezésre álló teret”, de csak 51%-uk magyarázta meg válaszát. A magyarázatot adó tanulók többsége (47%) a gázokat a levegővel vagy az oxigénnel azonosította, illetve hétköznapi tudását használta: „levegő mindenütt ott van”, „a levegő betölti a házat”, „ha leég egy ház, a füst betölti a teret”. Tudományos ismeretek csak kisebb arányban jelentek meg: a mozgás „a gázok szétterjednek, szállnak” (11,5%) vagy a részecskék szabad elmozdulása (0,6%).



5. ábra

*A helyes válaszok aránya az anyagi halmazok jellemzőinek ismeretét vizsgáló feladatban a 4., 6. és 8. évfolyamon*

A leggyakoribb hibák elemzése (2. táblázat) érdekes jelenségekre hívja fel a figyelmet. Még 8. évfolyamon is jelentős azoknak a tanulónak az aránya, akik szerint csak a folyadékok vagy csak a folyadékok és a gázok töltik ki a teret. Az, hogy a tanulónak több mint harmada az összenyomhatóságot a szilárd anya-

gokkal hozza összefüggésbe, és a folyadékok összenyomhatóságára vonatkozó nyitott kérdésre adott válaszában úgy magyaráz, hogy „a vizet nem lehet összenyomni, mert kifolyik a kezünkből”, arra utal, hogy a tanulók nincsenek tisztában az összenyomhatóság vizsgálatának körülményeivel. A tanulók fele csak a szilárd anyagoknak tulajdonít állandó térfogatot, és harmaduk szerint csak a szilárd anyagoknak, illetve a szilárd anyagoknak és a folyadékoknak van tömegük. A nyomást leginkább a légnemű, illetve a folyékony anyagokkal hozzák kapcsolatba, valószínűleg a tanult konkrét példák vagy a hétköznapi életben használt kifejezések (pl. légnemű) hatására.

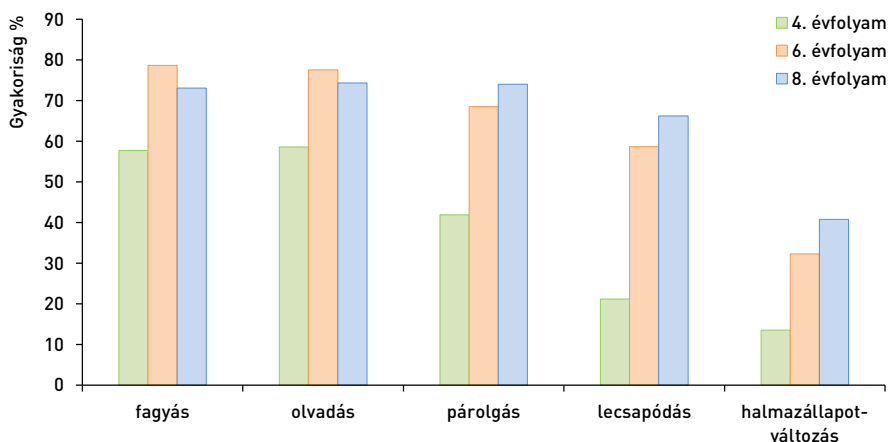
2. táblázat. A hibás válaszok gyakorisága százalékban a különböző halmazállapotú anyagok tulajdonságainak vizsgálatában a 6. és 8. évfolyamon

Tulajdonság	Halmazállapot	Válaszok gyakorisága (%)	
		6. évfolyam	8. évfolyam
Térkitöltés	folyékony	15,7	9,9
	folyékony és légnemű	13,1	20,7
Összenyomhatóság	szilárd	36,4	41,5
	folyékony	16,4	12,1
Állandó térfogat	szilárd	53,9	50,9
	folyékony	14,8	15,1
Állandó alak	folyékony	7,2	5,1
	légnemű	8,0	6,9
Tömeg	szilárd	38,0	24,1
	szilárd és folyékony	35,3	32,7
Nyomás	szilárd	7,6	3,9
	folyékony	28,0	19,3
	légnemű	34,2	24,8
	folyékony és légnemű	14,7	29,3

## Az anyagok változásai

A halmazállapot-változások nevének felidézését a víz háromféle halmazállapotú alakjának egymásba átalakulását bemutató, a tankönyvekben is gyakran előforduló ábra segítségével vizsgáltuk. A tanulók közül a 4. évfolyamon legtöbben (58%) az olvadást és a fagyást ismerték fel és nevezték meg helyesen (6. ábra). A párolgás/forrás jelenségét a tanulók 42%-a, míg a lecsapódás jelenségét 22%-a tudta azonosítani. Mindegyik változás esetében akadtak olyan tanulók (3–11%), akik a jelenséget kísérő hőmérséklet-változást nevezték meg: a fagyás-

nál és a lecsapódásnál a hűlés, míg az olvadásnál és a párolgásnál/forrásnál a melegedés kifejezéseket használták.



6. ábra

*A helyes válaszok aránya az anyagi halmazok jellemzőinek ismeretét vizsgáló feladatban a 4., 6. és 8. évfolyamon*

Az ábrázolt változásoknak közös nevet (halmazállapot-változás) csak a tanulók 14%-a tudott adni, 3%-uk hőmérséklet-változásnak nevezte, míg 8%-uk a víz körforgásával keverte össze az ábrázolt jelenségeket. A gyengébb teljesítmény azzal magyarázható, hogy ebben az életkorban nehéz a mindennapokban tapasztalt jelenségekhez hozzárendelni a tudományos kifejezéseket. A halmazállapot-változások megnevezése 8. évfolyamon már jól megy, azonban a halmazállapot-változást mint gyűjtőfogalmat az általános iskolai tanulmányok végén is csak a tanulók 41%-a tudta megadni. A halmazállapot-változás azonosítása nehezebbnek bizonyult hétköznapi példa (a fűszálakon harmatcseppek keletkeznek) esetén (6. és 8. évf. 40%). Az utolsó mérési pontban ez a feladat kiegészült a szublimációra és az endoterm változásokra vonatkozó kérdésekkel. A szublimáció folyamatát a tanulók 41%-a ismerte fel és nevezte meg. Mindhárom endoterm folyamatot (szublimáció, olvadás, párolgás) a tanulók 10%-a jelölte meg jól, csak az olvadást és a párolgást 5%.

Az anyagok változását részletesebben is elemeztük a fogalmi fejlődést vizsgáló teszttel. Néhány, a gyerekek által is megtapasztalt folyamat esetében kér- tük annak felsorolását, hogy az anyagok milyen tulajdonságai változnak. Vizsgáltuk azt, használják-e a tanulók a tudományos fogalmakat, el tudják-e dönteni, hogy a változás megfordítható vagy sem, illetve tudják-e alkalmazni az anyag- megmaradás törvényét. Az eredmények jelzik, hogy a változások megfordítható-

ságáról való helyes döntés könnyebb, mint annak megválaszolása, hogy a folyamatban az anyag mely tulajdonsága változik meg (3. táblázat). Például a tanulók 64%-a tudta, hogy a papírlap elégetése nem visszafordítható folyamat, a papírlap megváltozott tulajdonságai közül a leggyakrabban a színt (41%) és az alakot (22%) említették. A tudományosan leginkább pontos válasz, az anyagi minőség megváltozása, 9%-ban fordult elő. A tananyagban szereplő folyamatok esetében (pl. a víz halmazállapot-változásai) a változások megnevezése sokkal könnyebb, mint olyan anyagoknál, amelyek változásáról nem esik szó az iskolában, de a mindennapokból jól ismertek. A vaj megolvasztásánál például csak a tanulók 12%-a használta a tudományos kifejezést (a vaj halmazállapota változik meg), helyette inkább azt írták, hogy az olvasztás során a vaj „szilárdsága” (16%) vagy külseje (22%) lesz más.

3. táblázat. Az anyagok változása során említett három leggyakoribb tulajdonság és a helyes válaszok aránya százalékban a változás megfordíthatóságára vonatkozóan az első két mérési pontban

Változás	Megváltozó tulajdonságok		Megfordíthatóság	
	4. évf.	6. évf.	4. évf.	6. évf.
Gyurmagolyóból hengert formázunk.	alak (71)	alak (92)	63	88
A diót ledaráljuk.	alak (36), tapintás (11), méret (10)	méret (50), forma (14), tapintás (9)	63	82
Egy papírdarabot teljesen elégetünk.	szín/kinézet (21), alak (21), szerkezet/állag (9)	alak (25), összetétel (21), kinézet (9)	63	81
A vizet felmelegítjük.	hőmérséklet (51), hő/meleg/hidegség (7), halmazállapot (4)	hőmérséklet (57), hő/meleg/hidegség (14), halmazállapot (7)	56	85
A vajat megolvasztjuk.	forma (22), szilárdság (16), halmazállapot (12)	halmazállapot (33), forma (16), szilárdság (13)	40	70
A vizet kancsóból pohárba töltjük át.	alak (27), hely (11), mennyiség (7)	alak (45), hely (15), térfogat (14)	59	82

Az anyagok változásaira vonatkozó feladatok között 4. évfolyamon szerepelt egy, az égésre vonatkozó kérdés, melyben az égés termékeit, feltételeit és kísérő jelenségeit kellett megnevezni, ugyancsak egy konkrét esetből (a papírégetés) kiindulva. Az égéstermékek közül a hamut a tanulók 63%-a, míg a füstöt 32%-a tudta megnevezni. Az égés feltételeit sem egyformán tudják: éghető anyag (37%), oxigén/levegő (42%), gyulladási hőmérséklet/meleg/hevítés/meggyújtás (17%). A tanulók 12%-a az égés feltételeként konkrét éghető anyagot nevezett meg. Az

égést kísérő jelenségek közül a hőt/melegedést 21%-uk, a fényt/tüzet /lángot/iz-  
zást/robbanást 31%-uk tudta leírni. Néhány tanuló az égési sérülés következmé-  
nyeként fellépő fájdalmat is kísérő jelenségként említette meg.

A tudásszintmérő tesztből kiderült, hogy az oldat összetevőit a 4. évfolyamon  
a tanulóknak kevesebb mint fele tudta azonosítani egy konkrét szituáció, a limo-  
nádé készítése kapcsán. A tanulók közel fele (46%), illetve ötöde (21%) nevezte  
meg helyesen a limonádét, illetve a citromlevet mint oldatot, 47%-a a vizet mint  
oldószert és 35%-a a cukrot mint oldott anyagot. Azonban azt, hogy mi történt a  
limonádé készítéséhez használt anyagokkal a folyamat során, már csak 39%-uk  
tudta helyesen értelmezni, a tanulók 17%-a gondolta úgy, hogy elolvadtak.

Az oldódás során bekövetkező változások megértését más feladattal is vizs-  
gáltuk, ami megerősítette, hogy a 4. évfolyamon a részecskeszemlélet alkalmaz-  
ása, az oldat „belsejében” zajló változások elképzelése gondot okoz. A 4. táblá-  
zat jelzi, hogy leginkább a folyamat megfordíthatóságában és az anyagmegma-  
radás törvényének felismerésében bizonytalanok a tanulók, ami a 6. évfolyamra  
sem változik.

*4. táblázat. Az igaznak ítélt állítások aránya százalékban az „Egy bögre teába teás-  
kanálnyi cukrot teszünk, majd megkeverjük. Mi történik? Írj I betűt az  
igaz és H betűt a hamis állítások után!” feladatban*

Változás	Az állítást igaznak tartók aránya (%)	
	4. évfolyam	6. évfolyam
A cukor elolvad a teában.	28	26
A cukor eltűnik a teában.	54	31
A cukor feloldódik a teában.	94	96
A cukor eltűnik, de az édes íz a teában marad.	85	77
A cukor és a tea elkeveredik.	64	74
A cukorból és a teából oldat lesz.	50	63
A cukros tea tömege kisebb, mint a tea és a cukor tömege külön-külön.	29	27
A cukrot vissza tudjuk nyerni a teából.	14	20

Az oldat hígítása kapcsán a fizikai mennyiségek változásának értelmezésé-  
ben is találtunk különbséget. A „Hogyan változik meg a pohárban lévő málna-  
szörp hőmérséklete, térfogata, tömege és színe, ha jégkockát teszünk bele?” kér-  
dés esetében a tanulók harmada tudta jól megmagyarázni a hőmérséklet, a tér-  
fogat és a tömeg változását, míg az oldat színének változását csak 9%-uk. A 6. év-  
folyamra megnőtt a tudományos fogalmakat használó magyarázatok száma, a  
hőmérséklet és a térfogat változásának magyarázata ment a legjobban.

## Összegzés

Az eredmények jelzik, hogy az anyagokkal és változásával kapcsolatos tudás a 4. és a 6. évfolyam között növekedett jelentős mértékben, viszont a 6. és a 8. évfolyam között többnyire stagnálás tapasztaltunk. A 4. évfolyamon a jelenségekre adott magyarázatok főként tapasztalati szintűek, a már tanult tudományos fogalmakat, tényeket elvétve használják a tanulók. Magyarázataikat erősen befolyásolja a vizsgált folyamat és tulajdonság jellege, ismertsége. A szemléletes fogalmak szintjén mozognak, nehéz számukra az olyan természettudományos fogalmak megértése, amelyekhez nem tudnak konkrét képzeteket kapcsolni. A 6. és a 8. évfolyamon pontosabb a tudományos fogalmak használata, a tanulói válaszokban azonban gyakoriak a részecskeszemléletű modell megértésének és alkalmazásának nehézségeire utaló jelek. Mindez azt jelzi, hogy a *Wiser* és *Smith* (2008) által leírt fogalmi váltások a tanulók jelentős részénél még nem történtek meg az általános iskolai tanulmányok végén. További vizsgálatokat igényel annak eldöntése, hogy a 8. évfolyamon tapasztalt megtorpanás mögött milyen tényezők állnak, befolyásolja-e a teljesítményeket a tanulási motiváció vagy a tantárgyi érdeklődés alakulása.

A fogalomalkotáshoz szükséges gondolkodási készségek, műveletek közül a csoportba sorolás, az összehasonlítás, a hasonlóságok és a különbségek keresése könnyebbnek bizonyult, mint az általánosítás, a konkretizálás vagy a definiálás. A hipotézisünknek megfelelően azt tapasztaltuk, hogy a tudományos kifejezések felidézése lényegesen könnyebb, mint megértésük, alkalmazásuk. Az anyagi halmazok tulajdonságainak megértése, a halmazállapot-változások értelmezése, a változások megfordíthatóságának eldöntése és az anyagmegmaradás törvényének alkalmazása még a 6. és a 8. évfolyamon is gondot okozott. A három mérési pontban kapott teljesítmények közötti korrelációk jelezték, hogy a kezdeti mérési pontban kapott eredményekből nem jósolható meg egyértelműen a későbbi teljesítmény, a tanulók válaszainak minőségében jelentős átrendeződések történnek.

A tanulmány kereteiben a válaszok minőségi elemzésére és néhány átfogó eredmény bemutatására került sor. Az adatok további elemzése, az egyéni fejlődési utak nyomon követése, a tipikus hibák előrejelző szerepének vizsgálata, a háttérváltozókkal és a mintáról rendelkezésre álló képességtesztek eredményeivel való összefüggés-vizsgálatok további információkkal szolgálhatnak az anyagok és azok változásaival kapcsolatos tudás fejlődéséről.

## Köszönetnyilvánítás

Az elemzések elvégzéséhez szükséges infrastruktúrát az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport és az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport biztosította, a kutatást a T 048883 számú OTKA-pályázat támogatta. A vizsgálat tervezésében, a mérőeszközök kidolgozásában, fejlesztésében, az adatok feldolgozásában Nagy Lászlóné működött közre.

## Irodalom

- Andersson, B. (1986): Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, **70**. 5. sz. 549–563.
- Andersson, B. (1990): Pupils' conceptions of matter and its transformations (age 12–16). *Studies in Science Education*, **18**. 53–85.
- B. Németh Mária (2008): Természettudományos műveltségkoncepciók. *Iskolakultúra*, **18**. 7–8. sz. 3–19.
- B. Németh Mária, Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2012): A természettudományos tudás nemzetközi és hazai vizsgálata. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen az iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 131–190.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. és Silberstein, J. (1986): Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, **63**. 1. sz. 64–66.
- Bybee, R. W. (1997): Towards an understanding of scientific literacy. In: Gräber, W. és Bolte, C. (szerk.): *Scientific literacy. An international symposium*. IPN, Kiel. 37–68.
- Carey, S. (1985): *Conceptual change in childhood*. MIT Press, Cambridge MA.
- Carey, S. és Spelke, E. S. (1994): Domain specific knowledge and conceptual change. In: Hirschfeld, L. A. és Gelman, S. (szerk.): *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. Cambridge University Press, Cambridge. 169–200.
- Csapó Benő (1999): Természettudományos nevelés: híd a tudomány és a nevelés között. *Iskolakultúra*, **9**. 10. sz. 5–17.
- Csapó Benő (2007): Hosszmetszeti felmérések iskolai kontextusban – Az első átfogó magyar iskolai longitudinális kutatási program elméleti és módszertani keretei. *Magyar Pedagógia*, **107**. 4. sz. 321–355.
- Dobóné Tarai Éva (2007): Általános iskolai tanulók tudásszerkezete. Az anyag és az anyag változásai. *Iskolakultúra*, **17**. 8. sz. 119–131.
- Griffiths, A. K. és Preston, K. R. (1992): Grade-12 students misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, **29**. 611–628.
- Hespos, S. J. és vanMarle, K. (2012): Physics for infants: characterizing the origins of knowledge about objects, substances, and number. *WIREs Cognitive Science*, **3**. 19–27.
- Holbrook, J. és Rannikmae, M. (2009): The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, **4**. 3. sz. 275–288.
- Huntley-Fenner, G., Carey, S. és Solimando, A. (2002): Objects are individuals but stuff doesn't count: Perceived rigidity and cohesiveness influence infants' representations of small groups of discrete entities. *Cognition*, **85**. 3. sz. 203–221.
- Keig, P. F. és Rubba, P. A. (1993): Translation of representations of the structure of matter and its relationship to reasoning, gender, spatial reasoning, and specific prior knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, **30**. 8. sz. 883–903.
- Kiss Edina és Tóth Zoltán (2006): A tanulók anyagmennyiséggel kapcsolatos fogalmi megértése és fejlődése. *Középiszkolai Kémiai Lapok*, **33**. 1. sz. 72–90.



- Kluknavszky Ágnes (2006): A folyadékok szerkezetéről alkotott tanulói elképzelések. *A Kémia Tanítása*, **14**. 4. sz. 19–27.
- Korom Erzsébet (1998/2002): Az iskolai és a hétköznapi tudás ellentmondásai: a természettudományos tévképzetek. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 139–169.
- Korom Erzsébet (1999): A naiv elméletektől a természettudományos nézetekig. *Iskolakultúra*, **9**. 10. sz. 60–72.
- Korom Erzsébet (2003): A fogalmi váltás kutatása: Az anyagszerkezeti ismeretek változása 12–18 éves korban. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 84–94.
- Korom Erzsébet (2005): *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Korom Erzsébet és Nagy Lászlóné (2007): *Természettudományos fogalmak longitudinális vizsgálatára alkalmas eszköztár*. VII. Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2007. október 25–27., Tartalmi összefoglalók, 72.
- Ludányi Lajos (2007): A levegő összetételével kapcsolatos tanulói koncepciók vizsgálata. *Iskolakultúra*, **17**. 10. sz. 50–63.
- Nagy Lászlóné (1999a): A biológiai alapfogalmak fejlődése 6-16 éves korban. *Magyar Pedagógia*, **99**. 3. sz. 263–288.
- Nagy Lászlóné (1999b): Hogyan sajátították el a tanulók „Az élővilág és a környezet” témakör anyagát? Egy fogalomfejlődési vizsgálat tanulságai. *Iskolakultúra*, **9**. 10. sz. 86–96.
- Nagy Lászlóné (1999c): Az élőlények megkülönböztetése az élettelen dolgoktól. *A Biológia Tanítása*, **7**. 5. sz. 17–22.
- Nagy Lászlóné (2006): A tanulásról és az értelmi fejlődésről alkotott elképzelések hasznosítása a természettudományok tanításában. *A Biológia Tanítása*, **14**. 5. sz. 15–26.
- Novick, S. és Nussbaum, J. (1981): Pupils' understanding of the particulate nature of matter: A cross-age study. *Science Education*, **65**. 187–196.
- Nussbaum, J. (1985): The particulate nature of matter in gaseous phase. In: Driver, R., Guesne, E. és Tiberghien, A. (szerk.): *Children's ideas in science*. Milton Keynes, London. 124–144.
- OECD (2006): *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA, 2006*. OECD, Paris.
- Piaget, J. (1929): *The child's conceptions of the world*. Harcourt, Brace and Company, New York.
- Piaget, J. (1970): *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Sére, M. G. (1985): The gaseous state. In: Driver, R., Guesne, E. és Tiberghien, A. (szerk.): *Children's ideas in science*. Milton Keynes, London. 105–123.
- Spelke, E. S. (1991): Physical knowledge in infancy: Reflections on Piaget's theory. In: Carey, S. és Gelman, R. (szerk.): *Epigenesis of mind: Studies in biology and cognition*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey. 133–170.
- Tóth Zoltán (2012): *Alkalmazott tudástérelmélet*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Tóth Zoltán és Kiss Edina (2007): A fizikai és kémiai változások azonosításával kapcsolatos tudás-szerkezet. *Iskolakultúra*, **17**. 1. sz. 19–30.
- Vosniadou, S. (1994): Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, **4**. 45–69.
- Vosniadou, S. (2008): Conceptual change research: An introduction. In: Vosniadou, S. (szerk.): *International handbook of research on conceptual change*. Routledge, New York. xiii–xxviii.
- Wiser, M. és Smith, C. L. (2008): Learning and teaching about matter in Grades K-8: When should the atomic-molecular theory be introduced? In: Vosniadou, S. (szerk.): *International handbook of research on conceptual change*. Routledge, New York és London. 205–239.

## **TERÜLETSPECIFIKUS KOMPLEX PROBLÉMAMEGOLDÓ GONDOLKODÁS FEJLŐDÉSE**

„Egész életünk problémamegoldás” (Popper, 1999). Mind az iskolában, mind otthon, mind a munkahelyen számos különböző típusú problémával találkozunk életünk folyamán. Legyen szó akár egy finom vacsora elkészítéséről, a vacsorához a megfelelő bor kiválasztásáról, egy másodfokú egyenlet megoldásáról, a nyolc és a hét szorzatának kiszámolásáról vagy egy családi kirándulás megtervezéséről. Annak ellenére, hogy a fent említett problémák számos tulajdonságukban különböznek, mégis van egy szempont, egy változó, amiben azonosak: problémát jelentenek. Problémamegoldásra „akkor van szükség, amikor egy olyan feladat áll elő, amelynek a megoldása nem ismert, a feladat nem átlátható vagy az ismert megoldások alkalmazását különböző tényezők akadályozzák” (Csapó és Molnár, 2012. 414. o.).

A mindennapi életünk során felmerülő problémák között vannak ismerősek, amelyekhez hasonlóakkal korábban már találkoztunk és vannak teljesen újak (Reeff, Zabal és Blech, 2006). Léteznek könnyebben megoldható és bonyolultabb, komplexebb megoldási módot kívánó problémák (Frensch és Funke, 1995). Vannak kevésbé jól definiált és több, jól definiált célt tartalmazó problémák (Schraw, Dunkle és Bendixen, 1995; Jonassen, 1997). Statikus problémák esetében a rendelkezésre álló információk nem változnak, szemben a dinamikusan változó problémahelyzetekkel (OECD, 2010). Ahogy a problémák, problémahelyzetek és a megoldás során alkalmazott eljárások változnak, úgy módosulnak az alkalmazott modellek, meghatározások és a vonatkozó megközelítések is.

A probléma és problémamegoldás közös definíciója kialakításának további nehézsége, hogy még egy jól definiált probléma esetén is fennáll, hogy ami az egyik embernek probléma, nem feltétlenül jelent problémát a másik ember számára. Például az egyik említett példa esetében a nyolc és hét szorzatának kiszámolása számunkra, valószínű, nem jelent problémát, de egy ötéves gyermek számára igen. Azonban a jól definiált nyolcszor héttel ellentétben a mindennapi élet problémái általában még összetettebbek, legnagyobb részük rosszul definiált, nem létezik egyetlen helyes megoldásuk. Legtöbb esetben az elérendő cél pontos meghatározása is a problémamegoldó feladata. Például egy finom va-

csora vagy a vacsorához a megfelelő bor kiválasztása során feltételezhetően másként fog eljárni egy szegény diák, egy kisgyermekes anyuka, egy gyermek nélküli házaspár vagy egy előkelő étteremben vacsorázó házaspár. Ugyanis ezekben a problémahelyzetekben nem egyértelműen definiált, mit jelent a finom vacsora vagy a megfelelő bor. Mindegyik esetben az adott szakácsnak (diák, kisgyermekes anyuka, fiatal feleség vagy az étterem séfje), az adott információk fényében kell eldöntenie a feltételek azonosítás után (pl. milyen alapanyagokból készítheti a vacsorát – csak abból, ami pillanatnyilag rendelkezésére áll vagy elmehet bevásárolni) az elvégzendő műveleteket (pl. sütni, főzni, párolni, grillezni) és a korlátozó tényezőket (pl. idő, költség, gyerekek, felnőttek különböző ízlése). Iskolai szituációban, a problémamegoldás mérésekor viszont előfordulhat, hogy a diák számára nem a finom vacsora kiválasztása jelenti a releváns problémát, hanem a nyolcszor hét kiszámolása.

A példákából is látható, hogy bonyolult, összetett, sokváltozós kérdéskör tárgyalásáról van szó. Kutatása közel 100 éves múlttal rendelkezik. A tanulmány keretein belül nem célunk a problémamegoldó gondolkodással foglalkozó kutatások teljes spektrumának áttekintése, célunk az elmúlt több mint tíz év területspecifikus problémamegoldó gondolkodással kapcsolatos, a szegedi műhelyhez köthető kutatások szintetizálása.

### **A problémamegoldó gondolkodás kutatásának rövid történeti áttekintése**

A problémamegoldó gondolkodás kutatása egészen a 20. század elejéig, a Gestalt-pszichológiáig nyúlik vissza. *Karl Duncker*, az alaklélektan egyik fő képviselője 1935-ben publikálta először németül, majd 1945-ben angolul *On problem-solving* című könyvét (*Duncker*, 1945). Ugyanebben az évben jelent meg a Gestalt-pszichológia másik jelentős képviselőjének, *Max Wertheimer* *Productive thinking* című könyve (*Wertheimer*, 1945), illetve *Pólya György* *How to solve it* problémamegoldó gondolkodással foglalkozó könyvének első kiadása is (*Pólya*, 1945). 1945 jelentős fordulóponthoz vezetett, fellendítette a problémamegoldással kapcsolatos kutatásokat. Az alaklélektan képviselői az észlelés szerveződési folyamatainak elméletét kiterjesztették a problémamegoldó gondolkodás folyamataira, hangsúlyozták a problémáról és a probléma megoldásának menetéről kialakított reprezentáció közötti különbséget (*Novik és Bassok*, 2011), valamint felhívták a figyelmet arra, hogy mindkét reprezentáció a probléma nehézsége és a problémamegoldó előzetes tudásának fényében változik. Elméletük értelmében az emberek képesek átlátni egy probléma szerkezetét, majd a megoldás érdekében újrastrukturálni azt (*Csapó és Molnár*, 2012). Kísérleteikben tudásszegény

problémaszituációkat alkalmaztak és a megoldási folyamat során létrejövő felismerésekre fókuszáltak (*Frensch és Funke, 1995*). Az 1950-es évek után, a Gestalt-pszichológia háttérbe szorulásával párhuzamosan a problémamegoldó kutatások is visszaszorultak, egészen 1972-ig.

Erre az időszakra tehető *Pólya* (1969) matematikai természetű problémamegoldásra vonatkozó munkássága, aki szakított a korábbi, a problémamegoldást lineáris folyamatként modellező megközelítéssel és egy ciklikus, illetve kétirányú folyamatként értelmezte azt. A problémamegoldó gondolkodás hazai vizsgálataiban sokáig kizárólag a *Pólya*-féle értelmezés dominált (*Csapó és Molnár, 2012*).

1972-ben *Newell és Simon Human problem solving* című könyve ismét előtérbe helyezte és fellendítette a vonatkozó kutatásokat. A Gestalt-pszichológusokkal ellentétben az emberi megismerést információfeldolgozásként értelmező irányzat képviselői a lépésenkénti problémamegoldó folyamat kutatása mellett érveltek. Fő céljuk olyan általános problémamegoldó stratégiák kidolgozása volt, amelyek számos, különböző probléma megoldása során alkalmazhatók. Munkájukra nagy hatással volt a kognitív pszichológia emberi információfeldolgozásra vonatkozó megközelítése és a számítógép-tudomány mesterséges intelligencia kutatásai. Vizsgálataik során tudásszegény, előzetes szakterületi tudást nem igénylő problémákra fókuszáltak, munkájuk eredményeként megalkották az Általános Problémamegoldót (GPS – *General Problem Solver*; *Newell és Simon, 1972*), az emberi problémamegoldást modellező számítógépes programot, ami jelentős mértékben fellendítette a problémamegoldó gondolkodással foglalkozó kutatásokat.

Az 1970-es évek közepén-végén Amerikában előtérbe kerültek az előzetes tudás szerepével foglalkozó kutatások, melyek rávilágítottak a GPS gyengeségére (*Novik és Bassok, 2011*). Az Általános Problémamegoldó a vonatkozó terület-specifikus előzetes tudást teljes mértékben figyelmen kívül hagyva modellezte az emberi problémamegoldó folyamatokat, holott azt minden egyes probléma esetében jelentős mértékben befolyásolja az adott személy területre vonatkozó tudása. Ez a felismerés az 1970-es évek végén, az 1980-as évek elején számos területre (matematika, fizika, politikatudomány, sakkozás stb.) vonatkozó kutatást indukált, melyek egyöntetűen elvetették az általános problémamegoldó elmélet, modell kidolgozásának lehetőségét és a terület szakértőjévé válásának folyamatára koncentrálna rávilágítottak az előzetes tudás szerepére. Utóbbira *Duncker* a matematikával kapcsolatban már 1945-ben felhívta a figyelmet.

Az amerikai kutatásokkal ellentétben Európában már az 1970-es években is a valós élet problémáihoz hasonló felépítésű, számítógépes laboratóriumi problémákkal dolgoztak a kutatók. Az amerikai területspecifikus problémákkal

szemben a valós élet problémáihoz hasonlóan relatív komplex, szemantikailag gazdag (*Frensch és Funke, 1995*) és a kísérleti személyeknek új, több területet átfogó (területfüggetlen) problémák alkalmasnak bizonyultak a problémamegoldás folyamatának általános jelenségként való vizsgálatára.

Az ezredfordulóig a hazai problémamegoldással kapcsolatos empirikus kutatások alapvetően pilot jellegű vizsgálatok voltak. A problémák jellemzően különböző tudományterületekhez kötődtek. Matematikai természetű problémák megoldására irányultak *Konra (1996)* kutatásai, biológiához kötődő problémák megoldási sikerességét vizsgálta *Revákné Markóczy (2001)*; míg mind matematikával, mind természettudományokkal kapcsolatos problémákkal foglalkozott *Molnár (2001)* kutatásaiban.

Az ezredforduló gyors társadalmi-gazdasági változásai, a megváltozott munkaerő-piaci igények előtérbe helyezték a problémamegoldó gondolkodással kapcsolatos kutatásokat (*Csapó és Molnár, 2012*), illetve a problémamegoldó gondolkodás iskolai kontextusban való felmérését. Fontosságát mutatja, hogy az OECD PISA vizsgálat sorozatában helyet kapott a negyedik ciklusban, diszciplínákat átmetsző, a tudás alkalmazhatóságát vizsgáló területként, s szerepelt a második (komplex problémamegoldás – 2003; *OECD, 2004*), az ötödik (dinamikus problémamegoldás – 2012; *OECD, 2010; Funke, 2010*) és a hatodik ciklusban (kollaboratív problémamegoldás – 2015) is. Mindemellett a nemzeti és a nemzetközi 21. századi készségek és képességek definiálását célzó programok közel egyöntetűen a legfontosabb 21. századi képességek közé sorolták a problémamegoldó gondolkodást (*Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci és Rumble, 2011*).

## Cél

A jelen tanulmány keretein belül szintetizáljuk a hazai, a szegedi műhelyhez köthető, ezredforduló utáni problémamegoldó gondolkodással kapcsolatos kutatásokat és azok eredményeit. A keresztmetszeti vizsgálatok eredményeit külön-külön már számos publikációban ismertettük (l. pl. *Molnár, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007; Molnár, Greiff és Csapó, 2013*), azonban a nagymintás adatfelvételek eredményeinek összeskálázására és összevetésére eddig még nem került sor. A kutatások felépítése a valószínűségi tesztelmélet adta eszközrendszer felhasználásával lehetővé teszi, hogy az elmúlt tíz év kutatási eredményeit egyesítve közös képességskálán jellemezzük a 3–11. évfolyamos diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlődését, a különböző típusú problémák megoldási

sikerességének alakulását, valamint nem, iskolatípus és szocioökonómiai faktor mentén összehasonlítsuk a képzett részminták teljesítményének változását.

A kutatás célja 3–11. évfolyamos diákok (1) területsspecifikus problémamegoldó gondolkodásának, fejlettségi szintjének meghatározására alkalmas itembank kidolgozása, (2) területsspecifikus problémamegoldó gondolkodás képességskálájának kialakítása, (3) a különböző típusú problémák megoldása során mutatott fejlődésbeli különbségek és azonosságok leírása, valamint (4) a nem és a szülő iskolai végzettségének teljesítménybefolyásoló hatásában történt változás azonosítása tíz év távlatában.

## Módszerek

### Minta

Az elemzésekbe hat nagymintás empirikus vizsgálat adatbázisát, azaz közel 24000 diák adatát vontuk be (1. táblázat). Az első adatfelvétel 2002-ben zajlott 3–11. évfolyamos nagyvárosi diákokkal ( $n=4890$ , kb. 500/cohort). Ezt követte 2004-ben egy hátrányos helyzetű, 3–8. évfolyamos diákok körében végzett kutatás ( $n=6054$ , kb. 1000/cohort; a mintában a nehéz szociális helyzetben lévő tanulók és a roma diákok aránya magasabb az országos átlagnál, az adatfelvételben érintett iskolák közel felében 30% feletti a halmozottan hátrányos helyzetű tanulók aránya); majd 2006-ban egyrészt a 2004-es adatfelvétel 5. évfolyamos diákjainak követéses vizsgálata valósult meg ( $n=937$ ), másrészt országos reprezentatív mintán 7. és 11. évfolyamos diákok problémamegoldó gondolkodásának feltérképezése ( $n=5827$ ). 2010-ben 7. évfolyamos, régió és településtípus szerinti reprezentatív mintán ( $n=3572$ ) végeztünk adatfelvételt, majd 2011-ben ismételtén 3–11. évfolyamos diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlettségét vizsgáltuk. A 2011-es mintát a szülő iskolai végzettsége (1. táblázat) szerint illesztettük korábbi országos reprezentatív minta adataihoz, és az elemzésből kizártuk azon mérések és évfolyamok eredményeit, ahol az adott teszt reliabilitásmutatója (Chronbach- $\alpha$ ) 0,71 alatti volt. Ez a kritérium a 2011-es mérés két évfolyamát (9. és 10.) és az adott teszteken belül több itemet is érintett. Ennek következtében a 2011-es mérés tekintetében az illesztés és kizárás miatt összesen 2642 diákra vonatkozó adat került az egyesített adatbázisba.

Az anya iskolai végzettségét mindegyik mérés esetében hatfokú skálán jellemeztük (1: nem végezte el az általános iskolát, 2: általános iskola, 3: szakiskola, 4: érettségi, 5: főiskola, 6: egyetem), átlagos értéke az integrált mintán 3,6. A 2002 és 2011 közötti időszakban megfigyelhető az anya iskolai végzettsége át-

lagának növekedése. Míg 2002-ben az általános iskolás diákok anyáinak átlagos iskolai végzettsége 3,24, addig ez a szám (4,06) 2011-ben szignifikánsan magasabb (1. táblázat).

1. táblázat. Az adatelemzésekbe bevont minták főbb tulajdonságai

Adatfelvétel éve	Évfolyam	N	Főbb tulajdonság	Anya átlagos iskolai végzettsége (adatok hány százalékában ismert)
2002	3.	543	nagyvárosi diákok	3,51 (72,0)
	4.	558		3,28 (82,0)
	5.	515		3,15 (87,6)
	6.	556		3,28 (91,5)
	7.	498		3,18 (87,6)
	8.	491		3,03 (91,0)
	9.	614		3,22 (93,2)
	10.	590		3,22 (94,1)
	11.	525		3,26 (92,6)
2004	3.	1015	hátrányos helyzetű diákok	n. a.
	4.	1029		n. a.
	5.	998		3,82 (79,9)
	6.	1047		3,56 (88,3)
	7.	1053		3,44 (92,0)
	8.	912		3,60 (90,2)
2006	7. (követéses)	937	hátrányos helyzetű diákok	3,82 (70,6)
	7.	3451	országos reprezentatív	3,83 (91,0)
	11.	2376	országos reprezentatív	3,94 (77,8)
2010	7.	3572	országos reprezentatív	3,70 (73,6)
2011	3.	309	illesztett országos reprezentatív	3,95 (61,8)
	4.	373		4,32 (47,2)
	5.	470		3,97 (58,7)
	6.	432		4,02 (61,1)
	7.	520		4,06 (78,5)
	8.	320		4,06 (82,5)
	11.	218		3,92 (100,0)
2002–2011 együtt	3–11.	23922	–	3,65 (74,8)

## Mérőeszköz

A közel tíz évvel ezelőtt induló kutatássorozat keretein belül a problémamegoldó gondolkodással kapcsolatban egy új modell és párhuzamosan egy új szemléletű tesztsomag kidolgozására került sor. A modell integrálja az amerikai és az európai irányzatok szemléletét, valamint a PISA-vizsgálatok műveltségkoncepcióját. A modell értelmében kidolgozott tesztek a matematika és a természettudományok területén életszerű, szemantikailag gazdag környezetben vizsgálják a diákok alkalmazható tudását, valamint tág életkori intervallumban és iskolai kontextusban valósítják meg a diákok képességvizsgálatát.

A valószínűségi tesztelmélet adta eszközöket kihasználva az egyes keresztmetszeti vizsgálatok tesztjeit úgy dolgoztuk ki, hogy azok – mind az adott mérés keretein belül szereplő különböző nehézségű tesztek, mind a különböző adatfelvételek során alkalmazott tesztek – horgonyitemek segítségével összekapcsolhatóak legyenek. A mérések során összesen 100 jól működő item kidolgozása és paraméterezése valósult meg, az elemzésekből kizártuk a kevésbé jól működő itemeket. Az alkalmazott itemek között kezdetben nagyobb arányban fordultak elő horgonyitemek, majd a mérések előrehaladtával egyre több új item kidolgozása valósult meg. A 2002-es adatfelvétel 54 iteme közül később 40 item került bele újabb tesztekbe, a második mérés 40 iteme közül 2 volt teljesen új, a többi 38 már a 2002-ben alkalmazott itemek közül került ki. A 2006-os adatfelvételnél a horgony- és a nem horgonyitemek aránya 17:9, 2010-ben 17:11, végül 2011-ben 19:19, azaz az itemek fele már teljesen új, korábban még nem alkalmazott item volt. A horgonyitemek között vannak zsiros horgonyok (*fat anchor*; *Ridgway*, 2003) is, melyek minden egyes adatfelvétel során szerepeltek a tesztek feladatai között, illetve a többi horgonyitem kiosztása során külön figyelmet fordítottunk arra, hogy bármely adatfelvétel bármely másik adatfelvétel során alkalmazott teszttel horgonyozható legyen. E horgonyzási technikáról részletebben l. *Molnár* (2013) könyvét.

A problémamegoldó gondolkodás tesztjein életszerű helyzetekbe (pl. iskolai vagy családi kirándulás, pizzarendelés, vásárlás) ágyaztuk az alapvetően matematikai eszközökkel megoldandó problémákat (l. 1. ábra). Formailag a feladatlap oldalait két részre osztottuk: bal oldalon találhatóak az információk realisztikus formában (pl. hirdetés, térkép, pizzaárak), jobb oldalon a problémák egy történetbe ágyazva. A felmerülő problémák alapvetően három csoportba sorolhatók: (1) a megoldásához szükséges információt tartalmazza a feladatlap, ám nem a megszokott iskolai, hanem életszerű formában; (2) a megoldásához nem minden információ adott, de a hiányzó információk a tananyag részét képezik; (3) a megoldásához nem található meg minden háttérinformáció, azonban



azokkal a diákok, ha nem is az iskolai tanórán, de a hétköznapi életben találkozhattak. A feladatlapokon szereplő és az elemzésekbe bevont problémák közül 28 sorolható az első, 47 a második és 25 a harmadik kategóriába.

### Apród pizzák

képi	megnevezés	20 cm	28 cm	32 cm	40 cm
▶	Sajtos pizzaszós, sajt, paradisomkarkfa	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Sonkás pizzaszós, sonka, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Gombás pizzaszós, gomba, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Kolbászos pizzaszós, kolbász, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Szalámis pizzaszós, szalámi, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Caribi pizzaszós, sonka, trópusi gyümölcsök, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	Erdő kapitánya pizzaszós, sonka, gomba, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel
▶	So-ku pizzaszós, sonka, kukorica, sajt	690 rendel	850 rendel	990 rendel	2890 rendel

### Főnemes pizzák

képi	megnevezés	20 cm	28 cm	32 cm	40 cm
▶	Hawaii pizzaszós, sonka, ananász, kukorica, sajt	750 rendel	950 rendel	1090 rendel	3390 rendel
▶	Son-go-ku pizzaszós, sonka, gomba, kukorica, sajt	750 rendel	950 rendel	1090 rendel	3390 rendel
▶	Spencer tejföl, főtt tojás, bacon, mozzarella	750 rendel	950 rendel	1090 rendel	3390 rendel
▶	Mexikói chilisós, sonka, bab, kukorica, pfefferoni paprika, sajt	750 rendel	950 rendel	1090 rendel	3390 rendel

### KOSÁR TARTALMA

Üres a kosár  
Összesen: **0 Ft\***

\*+ csomagolási és száll. díj

Név:

Város:

Cím:

Telefon:

E-mail:

Megjegyzés:

jegyezze meg a rendelésem

Másnap délelőtt ájtott négy haverom, 11-kor már nagyon éhesek voltunk, rendeltünk egy-egy pizzát. Anna és Juli közösen kértek egy sonkás pizzát, a fiúk pedig egy-egy kicsi gombásat, én egy közepes mexikóit. Ez vajon mennyibe kerülhetett?

A: 3360 Ft      B: 3570 Ft  
C: 3780 Ft      D: 2460 Ft

A pizzafutár hozott egy 20%-os engedményre jogosító ajándékkupont is. Miután megérkezett a pizzánk, olyan jó illata volt, hogy anyuék is úgy döntöttek, ők is pizzát esznek ebédre. Apa beült a kocsiába, vitte a kupont és hozott magának egy nagyobb Erdő kapitánya pizzát, anyának pedig egy kicsit kisebb ananászos pizzát. Mennyi pénzt kellett apunak legalább vinni a pizzériába?

A: 1400 Ft      B: 1700 Ft  
C: 2100 Ft      D: 2400 Ft

Egész jól jártak a végén!

**AKCIÓ!!!**

**EGYET FIZET,  
KETTŐT KAP. \*\***

\* Kiszállítási díj: 180 Ft.  
A doboz ára 70 Ft.

\*\* Az ajánlat kizárólag a 28cm-es pizzára vonatkozik.

1. ábra

*Példafeladat a problémamegoldó feladatlapról*

## Eljárások

Az eredmények közös képességskálára konvertálásánál, az adatok skálázásánál dichotóm adatok elemzésére alkalmas egyparaméteres modellt, a Rasch-modellt alkalmaztuk. Az egyéni képességszintek meghatározása során WLE (*weighted likelihood estimation*), míg a populációparaméterek meghatározása során PV (*plausible values*) értékeket számoltunk (ezek leírását és értelmezését l. Molnár, 2013 könyvében). Ezt követően logitskálán lévő képességszint-értékeket a 8. évfolyamos diákok átlagos teljesítménye alapján lineáris transzformációval 500 pont átlagú és 100 pont szórású skálára transzformáltuk. A problémátípusonként meghatározott képességszintek transzformációja esetén ugyanezekkel a paraméterekkel dolgoztunk.

A kidolgozott 100 item homogenitásvizsgálatát a WLE személyszeparációs reliabilitásmutatóval (PSR – *Person Separation Reliability*; Write és Stone, 1979) végeztük. A PSR érték megmutatja, hogy a teszt itemei milyen mértékben képesek elkülöníteni egymástól a diákokat. Értéke a klasszikus tesztelméletben ismert reliabilitásmutatóhoz hasonlóan 0 és 1 közötti. Minél magasabb az érték,

168

annál pontosabb a mérés, annál kisebb a mérés hibája. A teszt belső konzisztenciáját tekintve a PRS-érték számolási és értelmezési módja párhuzamba állítható a klasszikus tesztelméletben használt KR20 (Kuder–Richardson) formulával, ami dichotóm itemek használata esetén azonos a Chronbach- $\alpha$  értékkel. Mindkét eljárással a teszt belső konzisztenciája jellemezhető. A vizsgált célpopuláció részére az itemek nehézségi szintjének megfeleltetését a diákok képességszintjét és az itemek nehézségi szintjét közös képességskálán megjelenítő személy/item-térkép segítségével állapítottuk meg. Az összehasonlító elemzéseket a közös képességskálára hozás után klasszikus tesztelméleti módszerekkel végeztük.

A fejlődést jellemző logisztikus görbe paramétereinek meghatározása során csak azon évfolyamok eredményeit vettük figyelembe, ahol több mérési ponton is rendelkezünk adatokkal (3–8. és 11. évfolyam), illetve az adott évfolyamon és mérési ponton felvett teszt reliabilitásmutatója 0,71 felett volt. A görbeillesztés során négyparaméteres logisztikus görbe  $[F(x) = ((A-D)/(1+((x/C)^B))] + D$ ; A: minimum aszimptota, B: meredekség, C: inflexiós pont, D: maximum aszimptota] függvényét használtuk.

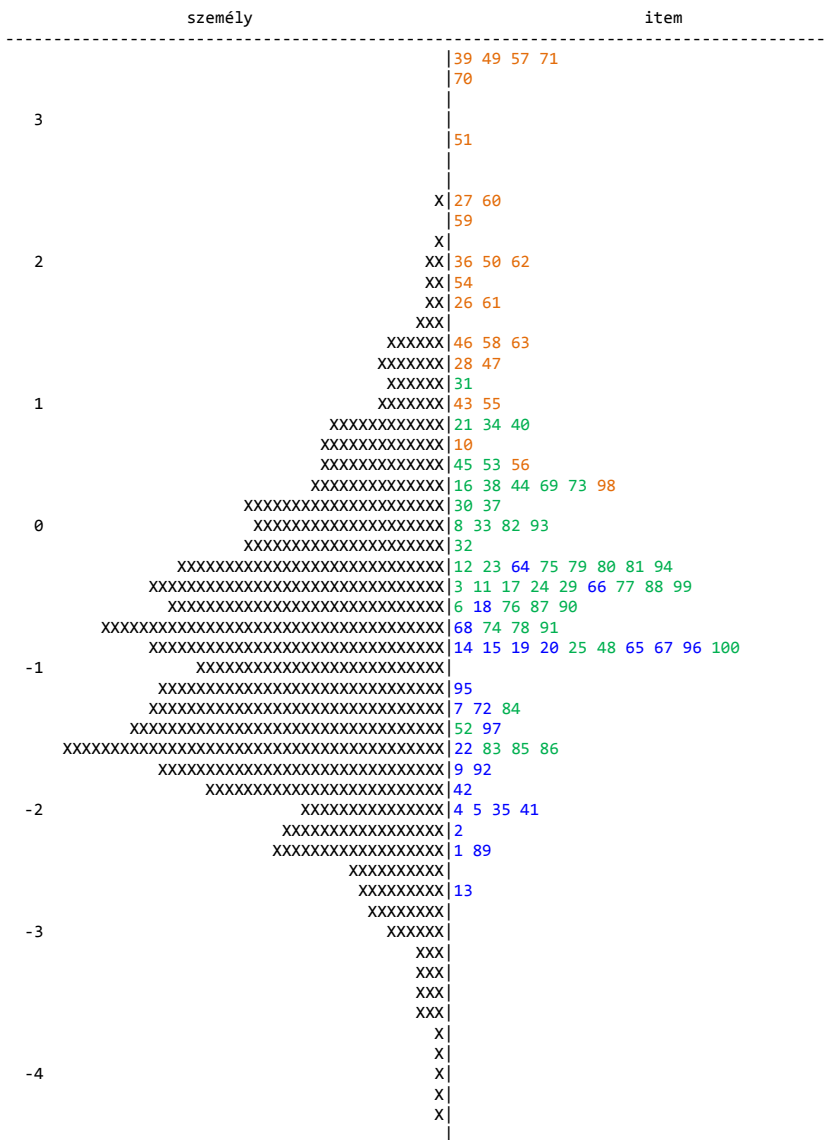
## Eredmények és azok értelmezése

### A 3–11. évfolyamos diákok fejlettségi szintjének meghatározására alkalmas itembank jellemzői

Az elemzésbe bevont tesztek reliabilitásmutatói mérésenkénti és évfolyamonkénti bontásban (Cronbach- $\alpha$ ) 0,70 és 0,86 közöttiek. A 3–11. évfolyam számára kidolgozott 100 item homogenitását jellemző WLE személyszeparációs reliabilitásmutató 0,80. A reliabilitásmutatók értékei alapján a kidolgozott és elemzésbe bevont itemek mind teszt, mind itembank szintjén alkalmasak a 3–11. évfolyamos diákok területspecifikus problémamegoldó gondolkodásának, a fejlettség szintjének jellemzésére.

A vizsgált populáció diákjainak képességszintjét és a közvetített 100 item nehézségi szintjét közös logitskálán fejezi ki a személy/item-térkép (2. ábra). A térkép alapján az elemzésbe bevont 100 item nehézség alapján is alkalmas a kiválasztott célpopuláció, azaz a 3–11. évfolyamos diákok területspecifikus problémamegoldó gondolkodásának, a fejlettségi szintek vizsgálatára. Teljesül az a feltétel, hogy a feladatbank itemeinek nehézségi szintje közel áll a diákok képességfejlettségi szintjéhez, azaz grafikus megjelenítésben a képesség/itemnehézségi logitskálán párhuzamosan helyezkednek el képességszint szerint a diákok és nehézségszint szerint az itemek. Az itembank továbbfejlesztése esetén a még

pontosabb lefedés érdekében különös hangsúlyt kell fektetni az itembankban szereplő legkönnyebb itemeknél is könnyebb itemek kidolgozására.



2. ábra

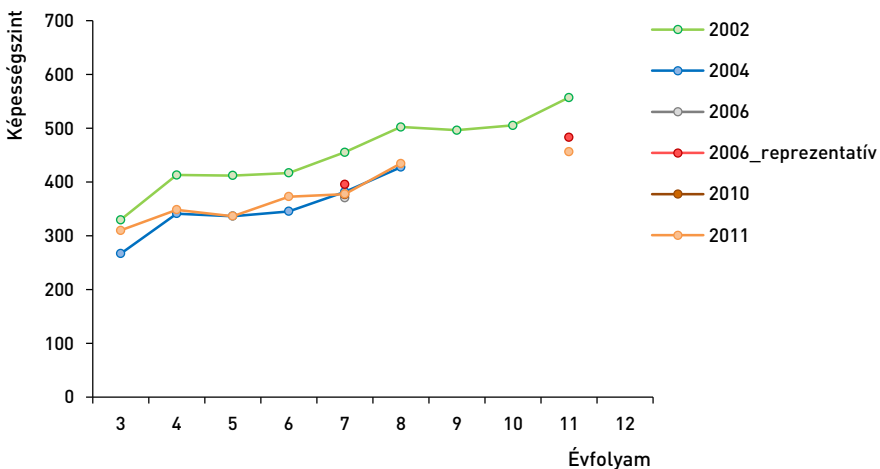
A problémamegoldó gondolkodás feladatbank 100 itemének nehézségi indexe a 3–11. évfolyamos diákok képességszintjének függvényében (minden 'x' 39 diákot reprezentál; a színek a feladatok típusát mutatják; 1. típus – iskolai tudás alkalmazását kívánó jól definiált problémák: *kék*, 2. típus – iskolai tudás alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák: *zöld*, 3. típus – iskolán kívül tanultak alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák: *piros*)

Közös nehézségi skálán jellemezve az itemeket, jól azonosíthatóan elválnak nehézségi szint tekintetében egymástól a különböző típusú problémák. Legkönnyebbnek az iskolai tudás alkalmazását kívánó jól definiált problémák, átlagos nehézségűnek az iskolai tudás alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák és legnehezebbnek az iskolán kívül tanultak alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák bizonyultak.

### A problémamegoldó gondolkodás képességskálája és változása tíz év távlatában

Az adatfelvétel időpontjától függetlenül a fejlődés ütemét jellemző görbék főbb tulajdonságaiban nem történt változás az elmúlt tíz év alatt (3. ábra). A fejlődés menetét jellemző görbék közel párhuzamosan futnak, meredekségük és inflexiós pontjuk tekintetében hasonló paraméterekkel rendelkeznek. A görbék egymáshoz való eltolódását egyrészt a minta tulajdonságai, másrészt a diákok átlagos képességszintjében történt változás okozza.

2002 és 2011 között minden évfolyamon átlagos képességszint-csökkenés figyelhető meg. Ez nem magyarázható az egyes adatfelvételek mintájának speciális tulajdonságaival, miután 2006 és 2011 között három reprezentatív, azonos tulajdonságokkal bíró mintán történt a mérés. Ezt támasztja alá a 7. évfolyamosok eredményének változása is: ezen diákok átlagos képességszintjéről minden adatfelvétel kapcsán rendelkezünk adatokkal, melyek a 2002 és 2011 között történt képességszint-csökkenésre utalnak.



3. ábra

*A problémamegoldó gondolkodás fejlődése*

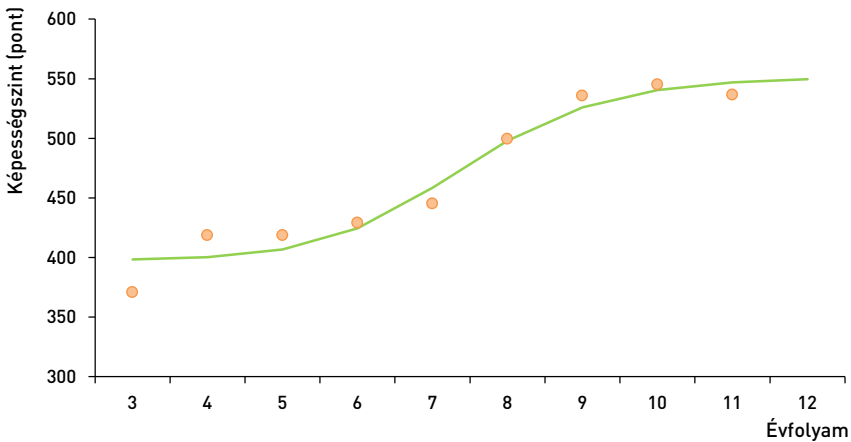
A 2002-es és a 2004-es eredmények közötti átlagos, minden évfolyamot érintő jelentős mértékű képességszint-csökkenés bizonyos mértékben magyarázható a két kutatás mintájának főbb tulajdonságaival. A 2002-es minta nagyvárosi diákjaihoz képes 2004-ben hátrányos helyzetű diákok képességszintje került górcső alá, akik átlagosan 10–15%-kal teljesítettek alacsonyabban a teszteken, ami kétévnyi átlagos képességfejlődésnek felelt meg. Egy 8. évfolyamos hátrányos helyzetű diák problémamegoldó gondolkodásának fejlettségi szintje egy átlagos nagyvárosi 6. évfolyamos diák fejlettségi szintjének felelt meg. Miután a teljesítmények szórásában nem történt változás, közel azonos mértékű minden egyes évfolyamon és mindkét mintán, a fejlődés ütemének jellemzői nem a speciális (nagyvárosi vagy hátrányos) helyzetű diákok sajátosága, hanem általános tendencia. A 2002-es és a 2004-es adatfelvételek alapján felrajzolt fejlődési görbék párhuzamosak, ami arra utal, hogy az iskola nem csökkent a hátránnyal indulók helyzetén ezen a képességterületen, ugyanakkor az eredmények alapján azt nem is növeli tovább, ami mindenképpen pozitív jelenség (részletebben l. *Molnár*, 2004).

A 2006-ban – reprezentatív minta tulajdonságaival bíró – 7. évfolyamos diákok átlagos teljesítménye nem a nagyvárosi, hanem a hátrányos helyzetű diákok átlagos teljesítményéhez közeli, míg a 2010-es és a 2011-es, szintén reprezentatív minta átlagos képességszintje 7. évfolyamon már a 2004-ben hátrányos helyzetű diákok átlagos képességszintjét sem érte el, annál szignifikánsan alacsonyabb. A 11. évfolyamos diákok esetében, ahol 2002-es, 2006-os és 2010-es adatokkal rendelkezünk, szintén hasonló a tendencia. A tapasztalt színvonalcsökkenés oka számos helyen kereshető: változás a tantervekben, az oktatás módszereiben, esetleg egyéb háttérváltozóknak. Mindennek feltárása további kutatást igényel.

A 2011-es kutatás 3. évfolyamosokra vonatkozó eredménye a korábban említett tendencia megfordulását jelezheti. A 2011-ben 3. évfolyamosok átlagos képességszintje azonos a 2002-ben nagyvárosi 3. évfolyamos diákok átlagos képességszintjével ( $t=1,91$ ,  $p=0,06$ ). Ennek a hipotézisnek a hosszú távú igazolása az érintett diákok longitudinális követését igényli.

Összességében a fejlődés terén tapasztalt azonosságok és a kutatások felépítése lehetővé teszi az általános problémamegoldó gondolkodás képességskálájának kialakítását és a fejlődést leíró görbe jellemzését (4. ábra). A problémamegoldó gondolkodás fejlődése a többi képesség fejlődési menetéhez hasonlóan jól jellemezhető logisztikus görbével. Az illetett négyparaméteres görbe jól reprezentálja az empirikus adatokat, a determinációs együttható értéke ( $R^2=0,94$ ) jó. Minden évfolyamon stagnál vagy nő a diákok problémamegoldó gondolkodásának átlagos fejlettségi szintje, s a fejlődés mértéke, hasonlóan más

általános gondolkodási képesség (pl. induktív gondolkodás) fejlődéséhez, viszonylag lassú. A 3–11. évfolyamok teljes időszakát tekintve évenként átlagosan a szórás ötödével fejlődik. Nem figyelhetünk meg fejlődést a 4. évfolyamon, míg a legintenzívebb fejlődés a 7. és a 8. évfolyam között történik, közel kétszer anynyi, mint az éves átlagos fejlődés mértéke. Ezt támasztja alá, hogy 7. évfolyamra esik a logisztikus görbe inflexió pontja, azaz ebben az életkorban hatékonyan fejleszthető a diákok problémamegoldó gondolkodása, majd ezen életkor után az addig gyorsuló fejlődés lassuló növekedésbe vált. Extrapolálva a fejlődés folyamatát, a 3. évfolyam előtt és a 11. évfolyam után is, bár lassuló ütemben, de folytatódik e képesség fejlődése.



4. ábra

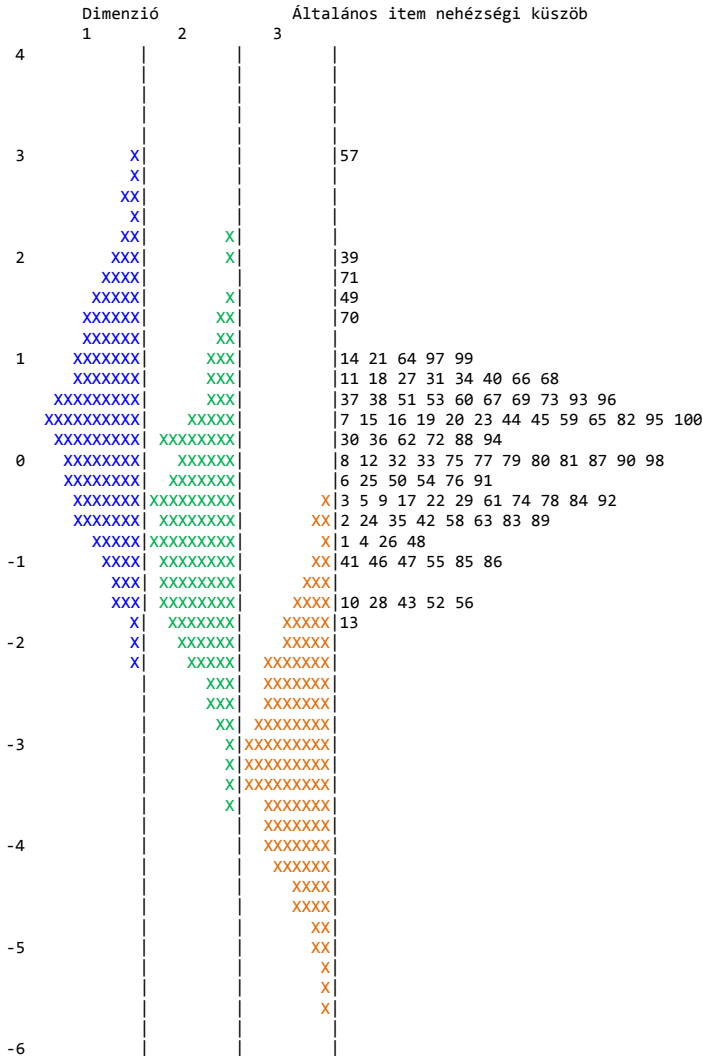
*A problémamegoldó gondolkodás képességskálája (n=23922)*

Mindezek alapján alapvetően három szakaszra bonthatjuk a diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlődését annak gyorsasága és fejleszthetősége szemszögéből: 6. évfolyamig egy lassú, de fokozatosan gyorsuló fejlődés figyelhető meg, amit a 7–8. évfolyamon egy intenzív fejlődési szakasz követ, majd a középiskolától ismét lelassul a fejlődés és ezzel párhuzamosan a fejleszthetőség mértéke is.

### **A problémamegoldó gondolkodás fejlődése és a fejlődés változása problémátípusonkénti bontásban**

A három különböző problémátípus átlagos képességfejlettségi szintjében jelentős mértékű, többévi átlagos fejlődésnek megfelelő szintű eltérés tapasztalható.

tó bármely mérési ponton. Az eltérés mértéke nagyobb, mint a 3–11. évfolyam vonatkozásában történt átlagos képességfejlődés nagysága. A különböző típusú problémákon nyújtott teljesítmények eloszlásgörbéinek logitskálán való elhelyezkedése (5. ábra) és a fejlődés ütemét leíró görbék tulajdonságai (6. ábra) eltérőek. A teljesítmények eloszlását jellemző görbék mindhárom esetben normál eloszlásúak.

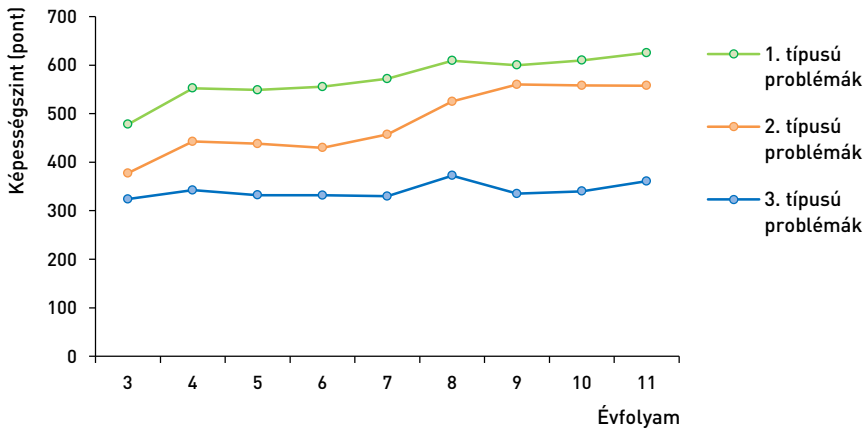


5.ábra

*Különböző típusú problémák megoldásának személy/ item-térképe*

*(1. dimenzió: iskolai tudás alkalmazását kívánó jól definiált problémák; 2. dimenzió: iskolai tudás alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák; 3. dimenzió: iskolán kívül tanultak alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák; minden 'x' 198 diákot reprezentál)*

A 3–11. évfolyam vonatkozásában kivétel nélkül azon problémák megoldásában bizonyultak legjobbnak a diákok, amelyek megoldáshoz minden szükséges információt tartalmazott a feladatlap, a rendelkezésre álló információk mellett nem vagy csak kevés zavaró információ fordult elő, és a problémák megoldása során főképp alpműveletekre kellett támaszkodni. E típusú problémák megoldásában már a 3. évfolyamos diákok képességszintje (478 pont) a mindhárom típusú probléma megoldása alapján becsült 7. évfolyamos átlagos (445 pont) képességszint felett van. A 8. és a 11. évfolyamos diákok átlagos képességszintje a legmagasabb képességtartományban, az átlag felett több mint egy szórásnyi terjedelemben helyezkedik el. A legjelentősebb fejlődés e típusú problémák megoldásában, előzetes hipotézisünknek megfelelően, általános iskolában (131 pont), azon belül a 3–11. évfolyam vonatkozásában a 3. és 7. évfolyamon következik be. Ugyanakkor a várttal ellentétben még középiskolában is kimutatható az alpműveletekre támaszkodó problémák megoldásán mutatott fejlődés, igaz, mértéke az általános iskolában tapasztalt átlagos fejlődés felének felel meg (16 pont).



6. ábra

*Különböző típusú problémákon mutatott képességfejlődés (1. típus: iskolai tudás alkalmazását kívánó jól definiált problémák; 2. típus: iskolai tudás alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák; 3. típus: iskolán kívül tanultak alkalmazását kívánó rosszul definiált problémák)*

A második típusba sorolt problémák megoldásában tapasztalható mind általános (180 pont), mind középiskolában (32 pont) a legjelentősebb fejlődés. Ezen problémák megoldásához nem minden információt adtunk meg, ugyanakkor a problémák megoldásához szükséges információk a tananyag részét képezik. A képességfejlődés üteme hatodik évfolyamig párhuzamos az első típusú problémák esetén tapasztaltakkal, majd az átlagos fejlődés ütemének nagyobb mértékű gyorsulása összességében jelentősebb képességfejlődést eredményez. Az



általános iskolában tapasztalt fejlődés mértéke azonos az első típusú problémák megoldása esetén általános és középiskolában összességében tapasztalt fejlődés mértékével (147 pont). A fejlődés mértéke e típusú problémák esetén is lelassul 8. évfolyam után.

A teljesítményszintek jelentősebb mértékű csökkenésének és a fejlődési görbe markáns változásának lehetünk tanúi a harmadik típusú problémáknál. E hiányos, ugyanakkor szemantikailag gazdag problémák hasonlítanak leginkább a valós élet problémáihoz, ahol a megoldáshoz szükséges információk nem állnak teljes mértékben rendelkezésre, sőt az információk között – nagy valószínűséggel – van olyan is, amelyekkel a diákok nem találkoztak az iskolában. E problémák megoldása tükrözi leginkább a diákok valós helyzetekben történő problémamegoldásának sikerességét. A teljesítmények eloszlásgörbéje ebben az esetben is normál eloszlást mutat, azonban a görbe képességskálán való elhelyezkedése arra utal, hogy az e típusú problémák legjobb problémamegoldói érik csak el azt a képességfejlettségi szintet, ami a mintában egy átlagos, második típusú problémákat megoldó diákot jellemez. A képességfejlődést leíró görbe alapján a diákok 7. évfolyamig nem mutatnak jelentős mértékű fejlődést, majd a 7. évfolyamon tapasztalt fejlődés után, a hipotézisünkkel ellentétben, középiskolában sem tapasztalható jelentősebb mértékű fejlődés ebben az esetben. A 3–11. évfolyam kumulált 37 pontos fejlődése arra utal, hogy az e típusú problémák megoldását nem fejleszti az iskola, holott a mindennapi problémák jelentős része e problémaosztályba sorolható.

### **A nem és a szülő iskolai végzettségének befolyásoló hatása és annak tíz év távlatában történő változása 3–11. évfolyamos diákok problémamegoldó gondolkodására**

A nem teljesítménybefolyásoló szerepe nem változott az elmúlt tíz év során, a fiúk és a lányok teljesítménye között, hasonlóan más képességterületen tapasztaltakhoz, nem mutatható ki szignifikáns különbség. Mind 2002-ben, mind 2006-ban és 2011-ben a középiskola vége felé, 11. évfolyamon jelentkezik egyértelműen ( $p < 0,01$ ) a fiúk előnye és átlagosan magasabb képességszintje.

A szülő iskolai végzettségének teljesítményt meghatározó szerepe változott az elmúlt évek alatt. Általános tendencia, hogy a szülők átlagos iskolai végzettsége fél-egy fokozatot nöött 2002 és 2011 között. Míg 2002-ben átlagosan szakiskolai végzettséggel, addig 2011-ben már érettségivel rendelkezik egy átlagosnak nevezhető szülő. Azonban mindez nem vonta maga után a diákok problémamegoldó gondolkodási szintjének átlagos növekedését. Az adatokból

egy új tendenciára következtethetünk: míg 2002-ben általános iskolában gyenge ( $r=0,1-0,2$ ), középiskolában egyre erősödő ( $r=0,3-0,4$ ) kapcsolat volt megfigyelhető a szülő iskolai végzettsége és a diákok teszten mutatott teljesítménye között, addig 2011-re ez az összefüggés megszűnik. A 3. és az 5. évfolyam kivételével, ahol gyenge ( $r=0,1$ ) kapcsolat még kimutatható, nincs szignifikáns összefüggés sem általános, sem középiskolában a diákok mért teljesítménye és a szülők iskolai végzettsége között.

### Konklúzió

Felépítettünk egy 100 feladatból álló, a 3–11. évfolyam vonatkozásában hatékonyan működő és használható, megfelelő mutatókkal rendelkező, a területspecifikus problémamegoldó gondolkodás fejlettségét vizsgáló itembankot. A feladatbank felhasználásával közös képességskálán jellemeztük a 3–11. évfolyamos diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlettségi szintjét és annak változását közel tíz év távlatában. Miután a feladatbankban különböző típusú problémák szerepeltek [(1) alpműveletek alkalmazásával megoldható problémák, amelyek megoldásához minden információt tartalmazott a probléma; (2) problémák, amelyek megoldásához nem minden információt tartalmazott a probléma, de azok a tananyag részét képezik; illetve (3) problémák, amelyek megoldásához szintén nem adtunk meg minden szükséges háttérinformációt, de azokkal a diákok, ha nem is az iskolai tanórán, de a hétköznapi életben találkozhatnak], lehetőségünk nyílt e három, egymástól jól elkülöníthető tulajdonságokkal bíró problémák megoldása során mutatott fejlődésbeli különbségek és azonosságok leírására. Végül kiemeltük a szülő iskolai végzettsége teljesítménybefolyásoló hatásában történt jelentős mértékű változását e képességterületen.

2002 és 2011 között minden évfolyamon átlagos képességszint-csökkenés figyelhető meg, ami az eredmények alapján nem magyarázható kizárólagosan az egyes adatfelvételek mintájának speciális tulajdonságaival. A 2011-es adatfelvétellel 3. évfolyamos diákokra vonatkozó eredményei e tendencia megváltozását jelzik, ugyanakkor ez további kutatást igényel. Összességében az oktatás nem csökkenti, ám nem is növeli tovább a hátránnyal indulók helyzetét ezen a képességterületen.

A problémamegoldó gondolkodás fejlődése is – hasonlóan más gondolkodási képesség fejlődéséhez – jól jellemezhető egy logisztikus görbével. A görbe inflexiós pontja, mérési ponttól függetlenül, 7. évfolyamra esik, azaz ebben az életkorban a leggyorsabb a fejlődés és ezért hatékony a fejleszthetőség, majd ezen életkor után az addig gyorsuló fejlődés lassuló növekedésbe vált.

A három különböző problémátípus megoldási sikeressége alapján megállapított képességszintek közötti különbség mértéke egy évfolyamon belül is nagyobb, mint a 3–11. évfolyam vonatkozásában történt átlagos képességfejlődés nagysága. A valós helyzetekben történő problémamegoldás sikerességét leginkább tükröző rosszul definiált, hiányos és szemantikailag gazdag problémahelyzetek évfolyamtól függetlenül jelentős kihívást jelentettek a diákoknak. Képességfejlődésük alacsony mértéke arra utal, hogy e típusú problémahelyzetek megoldására egyáltalán nem készíti fel őket az iskola és spontán fejlődése igen lassú.

A szülő iskolai végzettségének korábban jelentős mértékű teljesítménybefolyásoló szerepe változott az elmúlt tíz év alatt. Egyrészt általános tendencia, hogy az oktatás expanziójával a szülők átlagos iskolai végzettsége is növekedett, azonban ez – a várakozásokkal ellentétben – a problémamegoldó gondolkodás képességterületén nem vonta maga után a diákok átlagos képességszintjének növekedését. Másrészt új tendencia, hogy a korábban az egyik legjelentősebb előrejelző és képességszint-befolyásoló tényezőnek számító anya iskolai végzettsége teljes mértékben megszűnőben van, 2011-ben egyik évfolyamon sem volt kimutatható közepes vagy erős szignifikáns kapcsolat a diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlettségi szintje és az anyák iskolai végzettsége között.

### *Köszönetnyilvánítás*

Kiemelt köszönettel tartozom mesteremnek, *Csapó Benőnek*, aki 13 évvel ezelőtt felhívta a figyelmem e téma fontosságára, majd folyamatosan biztatott, támogatott és hasznos javaslataival segítette kutatásaimat. Az elemzések elvégzéséhez szükséges infrastruktúrát az MTA-SZTE Képességfejlődés Kutatócsoport és az Oktatáselméleti Kutatócsoport biztosította.

### **Irodalom**

- Bassok, M. és Novick, L. R. (2011): Problem Solving. In: Holyoak, K. J. és Morrison, R. G. (szerk.): *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. Cambridge University Press, New York. 321–349.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. és Rumble, M. (2011): Defining twenty-first century skills. In: Griffin, P., McGaw, B. és Care, E. (szerk.): *Assessment and teaching of 21<sup>st</sup> century skills*. Springer, New York. 17–66.
- Csapó Benő és Molnár Gyöngyvér (2012): Gondolkodási készségek és képességek. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 407–440.
- Duncker, K. (1945): On problem solving. *Psychological Monographs*, **58**. 5. sz. 1–113.
- Frensch, P. A. és Funke, J. (1995, szerk.): *Complex problem solving: The european perspective*. Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ.

- Funke, J. (2010): Complex problem solving: a case for complex cognition? *Cognitive Processing*, **11**. 133–142.
- Jonassen, D. H. (1997): Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, **45**. 1. sz. 65–94.
- Kontra József (1996): A probléma és problémamegoldás. *Magyar Pedagógia*, **96**. 4. sz. 341–365.
- Molnár Gyöngyvér (2001): Az életszerű feladat-helyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 347–372.
- Molnár Gyöngyvér (2002): Komplex problémamegoldás vizsgálata 9–17 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, **102**. 2. sz. 231–264.
- Molnár Gyöngyvér (2003): A komplex problémamegoldó képesség fejlettségét jelző tényezők. *Magyar Pedagógia*, **103**. 1. sz. 81–103.
- Molnár Gyöngyvér (2004): Hátrányos helyzetű diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlettsége. *Magyar Pedagógia*, **104**. 3. sz. 319–337.
- Molnár Gyöngyvér (2006): Az ismeretek alkalmazhatóságának korlátai: komplex problémamegoldó gondolkodás fejlettsége 7. és 11. évfolyamon. *Magyar Pedagógia*, **106**. 4. sz. 329–344.
- Molnár Gyöngyvér (2007): Hátrányos helyzetű diákok problémamegoldó gondolkodásának longitúdinalis követése. *Magyar Pedagógia*, **107**. 4. sz. 277–293.
- Molnár Gyöngyvér (2013): *A Rasch modell alkalmazási lehetőségei az empirikus kutatások gyakorlatában*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Molnár, G., Greiff, S. és Csapó, B. (2013): Inductive reasoning, domain specific and complex problem solving: relations and development. *Thinking skills and creativity*. Megjelenés alatt.
- Newell, A. és Simon, H. A. (1972): *Human problem solving*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- OECD (2004): *Problem solving for tomorrow's World. First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. OECD, Paris.
- OECD (2010): *PISA 2012 problem solving framework (draft for filed trial)*. OECD, Paris.
- Pólya György (1957): *How to solve it*. Princeton University Press, Princeton.
- Pólya György (1969): *A gondolkodás iskolája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Popper, K. (1999): *All life is problem solving*. Routledge, London, New York.
- Reeff, J. P., Zabal, A. és Blech, C. (2006): *The assessment of problem-solving competencies*. Online-Publication, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn.  
[http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/reeff06\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/reeff06_01.pdf)
- Revákni Markóczi Ibolya (2001): A problémamegoldó gondolkodást befolyásoló tényezők. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 267–284.
- Ridgeway, J. (2003): Standard Setting via the Fat Anchor.  
<https://www.dur.ac.uk/resources/smart.centre/Publications//jrIAEAfatanchorfinalpaper.doc>
- Schraw, G., Dunkle, M. E. és Bendixen, L. D. (1995): Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, **9**. 6. sz. 523–538.
- Wertheimer, M. (1945): *Productive Thinking*. Harper, New York, London.
- Write, B. D. és Stone, M. H. (1979): *Best Test Design*. MESA press, Chicago.



*Nagy József*

## **A DIAGNOSZTIKUS PEDAGÓGIAI ÉRTÉKELÉS FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEIRŐL**

*Csapó Benő* hatvanadik születésnapjáig folyamatosan eljutott egy olyan témához, a pedagógiai diagnózishoz, amely már most is és a jövőben különösen az empirikus pedagógiai kutatások legfontosabb fejlődéssegítő lehetősége és feladata lehet. Jelenleg a pedagógiai diagnózis kutatásának egy olyan nagyszabású és finanszírozású nemzetközi együttműködésben megvalósuló vezetője, amelyen pedagógiai kutatás Magyarországon eddig még nem volt. E születésnapot köszöntő írásnak az a célja, hogy a pszichikus alap-komponensrendszerek 5–10 évig tartó kritériumorientált fejlődéssegítésének kritikus feltételét képező analitikus pedagógiai diagnózis lehetőségeit áttekintse, és előkészítésként előbb bemutassa helyét a pedagógiai diagnosztikus értékelés átfogó rendszerében (az általános címnek megfelelően), majd az írás utolsó részében példákkal szemléltesse az analitikus pedagógiai diagnózisnak köszönhetően megvalósítható pszichikus alap-komponensrendszerek folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítésének lehetőségeit.

A nemzetközi és a hazai előzmények megtalálhatók a Szegedi Pedagógiai Kutató Műhely több mint száz könyvében és sok száz tanulmányában. Ezért e születésnapot köszöntő írásban a szokásos hivatkozási módtól eltekintek. Az olvasó figyelmébe ajánlom *Vidákovich Tibor* (1990), *Csapó Benő* (2003) és *Nagy József* (2010) publikációit. Továbbá felhasználom a Szegedi Kutató Műhelyben több évtizede folyó fejlődési folyamatok feltérképezéseit: a diagnosztikus pedagógiai mérések előzményeit, alkalmazásait (a szemléltető példák *Nagy József* imént említett könyvéből származnak), valamint ajánlom a pedagógiai mérési gyakorlatok diagnosztikus szempontú alapos összefoglaló elemzését (*Csapó*, 2012).

### **A diagnosztikus pedagógiai értékelés funkciója, célja, viszonyítási alapja (kritériuma), az egyéni/osztályszintű kritériumorientált analitikus diagnosztikus mérés/értékelés**

Közismert a szummatív (összegző) és a formatív (fejlesztő) pedagógiai értékelés funkció szerinti megkülönböztetése. A szummatív pedagógiai értékelés ősidők

óta használatos. A méréssel megvalósuló változatai részletesen kidolgozott, megbízható technikákkal működnek. A formatív (fejlesztő) funkciójú pedagógiai értékelés a múlt század második felében vált a pedagógiai kutatások, fejlesztések és alkalmazások tárgyává. A diagnosztikus pedagógiai értékelés funkciója a pedagógiai fejlesztés, fejlődéssegítés szolgálata. A pedagógiai értékelés célja a minősítés vagy a diagnózis. A minősítés általánosan használt pedagógiai értékelés, melynek az a célja, hogy az elsajátítás aktuális szintjét, az aktuális teljesítményt megbízhatóan megmutassa. A pedagógiai diagnosztikus értékelés célja a diagnózis, ha a pedagógiai értékelés funkcióját, a pedagógiai fejlesztés, fejlődéssegítés eredményességét szolgálja. Ennek érdekében a jövőben már nem elegendő a szokásos normaorientált értékelés (a norma, a viszonyítási alap általában a populáció, a minta becsült vagy mért átlagos szintje). Ahhoz, hogy a diagnosztikus pedagógiai értékelés a pedagógiai fejlesztés segítője legyen, szükség van az elsajátítás optimális szintjének ismeretére mint viszonyítási alapra, a kritériumra, a kritériumorientált értékelésre.

A pedagógia a diagnózis fogalmát az orvostudománytól, az orvosi gyakorlattól vette át. Az értelmező szótár szerint (*Pusztai, 2003*) a diagnosztika „a betegségek felismerésének tudománya és gyakorlata”; *diagnosztika* „a diagnosztikához értő orvos”; *diagnózis* a „kór- v. bajmeghatározás; kórisme”; *terápia* a „gyógykezelés, gyógymód”. E négy közismert fogalmat azért érdemes felidézni, mert ennek segítségével a diagnosztikus pedagógiai értékelés átfogóbb keretben értelmezhető. A kritériumorientált pedagógiai diagnosztika a pszichikus komponensrendszerek *fejlettségi szintjeinek, fejlődési folyamatainak kritériumorientált megismerését* szolgáló tudomány és gyakorlat. A pedagógiai diagnosztika tudományának kutatási feladata a pszichikus komponensrendszerek fejlettségi, fejlődési folyamatainak általános és egyedi megismerése, elméleti alapozása. Az *általános* elméleti kutatások a pedagógiai diagnosztika rendszerének feltárását, alapozását és kiépítését segítik. Ennek eredményei alapul szolgálnak az *egyes* pszichikus komponensrendszerek komponenseinek kutatásához, feltárásához, fejlettségi szintjeinek, fejlődési folyamatainak diagnosztikus funkciójú kritériumorientált feltérképezéséhez, továbbá a diagnózis gyakorlatának megvalósítását szolgáló módszerek, eszközök kidolgozásához. Pedagógiai diagnosztika a pedagógiai diagnosztikához értő *pedagógus*, aki a kutatások által feltárt ismeretek és kidolgozott eszközök felhasználásával elvégzi a növendékek fejlesztett vagy fejlesztendő pszichikus komponensrendszereinek diagnózisát, diagnosztikus értékelését, vagyis feltárja, megismeri az optimális elsajátítási kritériumhoz viszonyított *további fejlődéssegítési* tennivalókat. A diagnózisra alapozott fejlődéssegítés („terápia”) kísérletileg bizonyított eredményességű módszereinek és eszközeinek kidolgozása, hozzáférhetősége, alkalmazni tudása a pedagógiai di-

agnosztika szerves, nélkülözhetetlen része. A kutatási/gyakorlati alkalmazni tudás, alkalmazás nélkül a pedagógiai diagnózis értelmetlen tevékenység lenne. Vagyis az előző bekezdésben megfogalmazottaknak megfelelően: a kutatásokkal megalapozott, bizonyított hatékonyságú pedagógiai diagnózis *funkciója/célja* az elsajátítandó/fejlesztendő pszichikus komponensrendszer optimális elsajátításának megvalósítása.

Az orvosi diagnózis és terápia viszonyítási alapja, kritériuma általában evidenciaként adott: az egészség jellemzői. A fejlődéssegítést szolgáló pedagógiai diagnózis viszonyítási alapja az adott pszichikus komponensrendszer *optimális elsajátítási kritériuma* (ez kétféle lehet: a kiépültség és a gyakorlottság kritériuma és egyféle, ha az egyik beépül a másikba). Ezekhez viszonyítva értékelhetők a diagnózis eredményei és elvégezhető a még szükséges fejlődéssegítés. Az optimális elsajátítás kritériumának jellemzői a legtöbb pszichikus komponensrendszer esetében ismeretlenek. Az eredményes kritériumorientált diagnózis érdekében elvégzendő kutatások eredményeként ki kell dolgozni az optimális elsajátítás kritériumait (a szemléltető példákat lásd később).

A diagnosztikus értékelés tapasztalati vagy méréses szinten valósulhat meg. Az orvos tapasztalati értékelése például: kikérdezi a beteget, hogy mit érez. A pedagógus például a felelet, a kérdésekre adott válaszok alapján megtudhatja, mit kell a tanulónak javítania, pótolnia. Méréses diagnózis például a vérnyomás megmérése, a tünetek műszeres kivizsgálása (mérése). A pedagógiai kutatók/fejlesztők, a pedagógusok tesztekkel valósíthatják meg a méréses értékelést (az olvasni még nem tudók esetében szóbeli, az olvasni tudók esetében írásbeli módszerrel). A papír-ceruza tesztek mellett újabban alakulóban van a számítógépes („műszeres”) pedagógiai mérés/értékelés, melynek általánossá válása kiterjedt kutatásokat feltételez. (A továbbiakban csak a kritériumorientált diagnosztikus mérésről/értékelésről lesz szó).

A diagnosztikus mérés globális vagy analitikus lehet. A *globális diagnózis* az elért teljesítmények általános szintjét mutatják az átlaghoz, a gyengébben/jobban teljesítőkhöz viszonyítva. A mérések/értékelések általában megbízható standardizált tesztekkel valósulnak meg, és a teljesítményt befolyásoló tényezőkről, okokról is szolgáltatnak információkat. A kapott nemzetközi, országos eredmények fontos jelzések a rendszerszintű kutatási, oktatáspolitikai problémákról, feladatokról. Az *analitikus kritériumorientált diagnózis* a tanulói- és osztályszintű méréssel az egyes tanulók eredményesebb folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítést teszi lehetővé. Az analitikus kritériumorientált diagnosztikus mérések intézményi szintű értékelésével intézményi szinten kereshetők a jobb megoldások lehetőségei. Továbbá reprezentatív mintán az analitikus diagnózist elvégezve, a rendszerszintű kutatási, oktatáspolitikai feladatok



feltárására is fontos információkat kaphatunk. (Az utóbbi két lehetőségről a továbbiakban nem lesz szó.)

*Összefoglalva:* a kritériumorientált fejlődéssegítő funkciójú pedagógiai értékelés célja az analitikus pedagógiai diagnózis, ami az optimális elsajátítási kritériumhoz viszonyítva tanulói szinten és osztályszinten lehetővé teszi az optimális elsajátítást megvalósító fejlesztési/fejlődéssegítési feladatok, tennivalók megismerését, a megvalósítás módjainak, eszközeinek kísérletileg bizonyított eredményességű kidolgozását és alkalmazását. Ez az írás a pedagógiai diagnosztika általános elméleti alapjainak fenti vázlatos áttekintését figyelembe véve, a továbbiakban példákkal szemléltetve ismerteti: (a) az egyedi pszichikus komponensrendszerek komponenseinek analitikus diagnózisra alkalmas feltárását; (b) a kritériumorientált analitikus diagnosztikus értékelő tesztfejlesztés fontosabb sajátosságait; (c) az elsajátítási folyamat feltérképezésének jellemzőit; az optimális elsajátítási kritériumok kidolgozásának lehetőségeit; (d) a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítést. (A kritériumorientált diagnosztikus pedagógiai mérés/értékelés eredményeit felhasználó analitikus kritériumorientált fejlődéssegítő programcsomagok kidolgozási módszereinek ismertetése ennek az írásnak nem feladata; szemléltető példaként lásd a DIFER és a SZÖVEGFER programcsomagot.)

### **Az egyedi pszichikus komponensrendszerek komponenseinek analitikus diagnózisra alkalmas feltárása**

A pedagógiába is befogadott kompetenciafogalom és az etológia által kidolgozott komponensrendszer-elmélet lehetővé teszi az analitikus kritériumorientált diagnózis, a személyiség folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítésének megvalósulását. Az emberi *személyiség* öröklött és tanult biopszichikus rendszer. A *kompetencia* a személyiség aktivitásának (működésének, vagyis belső aktivitásának és viselkedésének, vagyis külső aktivitásának) öröklött és tanult belső feltétele: motívumrendszere (döntési rendszere) és tudásrendszere (kivitelező rendszere). Ennek értelmében lehetővé válik a külső környezet (a tárgyi környezet és a külső információk, ismeretek), a viselkedés és a pszichikus rendszerek (belső motívumok és tudások) egymásra vonatkoztatott megkülönböztetése. Ezáltal pedagógiai szempontból a külső ismeretek (az ismeretdominanciájú/szöveg alapú pedagógia) és a viselkedés (a tevékenységdominanciájú pedagógia, reformpedagógia) kiegészülhet a pszichikus rendszerekkel (a pszichikumdominanciájú pedagógiával). A *komponensrendszer* önálló, változó, cserélődő, adaptálódó, fejlődő komponensek rendszere, miközben maga a komponens-

rendszer is változik, fejlődik, reprodukálódik, bomlik. A komponensrendszer hierarchikus rendszer. A komponensrendszer komponensei is komponensrendszerek, ha vannak komponensei. A komponensrendszer legalsóbb szintje nem komponensekből szerveződik, hanem „építőköveknek” nevezett elemekből. A komponensrendszer is komponens, ha valamely átfogóbb komponensrendszer komponense. A komponensrendszer minimum háromszintű. Szükségszerűen vannak komponensei, melyek által megvalósulhat az aktivitása, és eleme egy átfogóbb komponensrendszernek, ami biztosítja aktivitásának feltételeit. Vagyis a középponti komponensrendszernek szükségszerűen vannak alsó szintű komponensei és van felsőbb komponensrendszere. Az ősi „legközelebbi nemfogalom” (genus proximus) analógiájával a legközelebbi komponensrendszer feltárására törekedhetünk. A középponti komponensrendszer legközelebbi alsóbb komponenseinek felkutatása szükséges, valamint a legközelebbi felsőbb komponensrendszerek számbavétele. Ennek alapján feltárhatjuk a kutatott, a használandó középponti komponensrendszer legalsó komponenseit és legfelső komponensrendszereit, vagyis a teljes hierarchiáját.

A *személyiség mint biopszichikus komponensrendszer* legátfogóbb komponensei a kompetenciák, az operációs rendszer, a kulcskompetenciák, a motívumrendszer és a tudásrendszer. Ezek komponensei a különböző motívumfajták (szükségletek, hajlamok, attitűdök stb.), az operátorfajták (képességek, készségek stb.), valamint az ismeretfajták (képzetek, fogalmak stb.). A személyiség komponensrendszereinek legalsó komponensei az öröklött és tanult elemi komponensek/*elemi rutinok*. Az elemi rutinok a másodperc tört része, maximum egy másodpercnyi idő alatt működő, aktivitásokat megvalósító elemi pszichikus komponensek. Elemi felismerő rutin például a több tízezernyi képzetünk, kivitelező elemi rutinok az egy aktussal megvalósuló egyedi mozdulataink. A pszichikus komponensek legfelsőbb komponensrendszere a személyiség. A személyiségek felsőbb komponensrendszerei: a család, a különböző csoportok, szervezetek, társadalmak, az emberi faj legfelsőbb komponensrendszere a bioszféra. (A személyiség felsőbb komponensrendszereiről a továbbiakban nem lesz szó.)

A hagyományos pedagógia nem tesz egyértelmű különbséget a külső motiváció és a belső motívum, a külső tudás és a belső tudás között. Valamint a tudás két alapváltozata között sem. Újabban terjed a leképező funkciójú deklaratív tudás és a kivitelezési funkciójú procedurális tudás közötti megkülönböztetés. Magyarul az előbbi belső komponensek neve *ismeret* (öröklött mintázat, képzet, gondolat, tény, fogalom, fogalomrendszer, szöveg, szabály). Az utóbbi belső komponensek neve *operátor* (öröklött/tanult rutin, szokás, készség, képesség). A deklaratív tudás (az ismeret) dominánsan leképezési funkciójú tudás, de mint

pszichikus komponens: működő rendszer/operátor is. A procedurális tudás (az operátor) dominánsan kivitelező funkciójú működő rendszer, ugyanakkor az operátor a szabályszerűségnek (amely szerint működik) implicit leképezése is, és ennek szabályba foglalása ismeret is. Az analitikus pedagógiai diagnózis kutatása a belső motívumokból mint pszichikus komponensekből, a belső tudásokból (ismeretekből, operátorokból) mint pszichikus komponensekből indul ki. *A kutatás/fejlesztés első feladata a pszichikus komponensrendszerek komponenseinek analitikus diagnózisra alkalmas feltárása.*

A pszichikus komponensrendszerek feltárásának előfeltétele a bonyolultsági és az absztrakciós szint meghatározása. Az eddigi kutatási tapasztalatok alapján a pszichikus komponensrendszerek elemi, egyszerű, összetett és komplex bonyolultságúak; az absztrakció szerint szenzoros, szenzomotoros és fogalmi: szóbeli, írásbeli, formalizált (mondatok nélküli ábrák, táblázatok, ismeretrendszerek) és formális szintűek (szavak nélküli szimbólumokkal megfogalmazottak).

*Összefoglalva:* a személyiség legáltalánosabb komponensrendszerei az *egzisztenciális funkciójú/jelentőségű kompetenciák*: a perszonális, a szociális, a kognitív kompetencia, amely területeken több évszázados kutatások előzményeivel rendelkezünk, és amely területeket a múlt század második felében kezdték a kompetencia fogalmával rendszerbe foglalni, egymáshoz való viszonyukat feltárni. A szakmai/speciális kompetenciák is egzisztenciális funkciójúak. A személyiség aktivitásának, fejlődésének pedagógiai szempontból is legalapvetőbb központi komponensrendszere az *operációs rendszer és kulcskompetenciái*: az önellátó, önvédő, önszabályozó, önfejlesztő kulcskompetenciák; a proszociális, szociális kommunikatív, együttélési, érdekérvényesítő kulcskompetenciák; a kognitív kommunikatív, tudásszerző, gondolkodási, tanulási kulcskompetenciák.

A legáltalánosabb pszichikus komponensrendszerek bonyolultságuk miatt alkalmatlanok az egyéni szintű, osztályszintű analitikus diagnózisra, például a minősítő, csak globális diagnózisra használható adatokat szolgáltató intelligenciatesztek. Bonyolultságuk miatt a személyiség operációs rendszere, kompetenciái sem alkalmasak analitikus diagnózisra, mert kezelhetetlenül gazdag a komponensrendszerük. Komponenseik (pl. a képességek, készségek) fejlettségeinek, fejlődési folyamatainak analitikus diagnózisa is csak pszichikus komponensrendszereik teljes feltárása alapján válhat valóra. E nélkül csak globális diagnózisra, főleg rendszerszintű értékelésre/hasznosításra lehetnek alkalmasak. Az eddigiek alapján három pszichikus alap-komponensrendszerrel szemléltetem alapkategorizációk feltárásának lehetőségeit, módszereit, eredményeit: olvasáskészség, elemi kombinatív képesség, rendszerező képesség. (Részletes ismertetésüket lásd az említett könyvemben.)

A komplex *olvasáskészség* mint középponti (kutatandó, fejlesztendő, használandó) pszichikus komponensrendszer (alapkészség) legközelebbi felsőbb komponensrendszere az olvasásképeség (szövegértés, szövegértelmezés), további felsőbb komponensrendszerei a kognitív kommunikatív kulcskompetencia, az operációs rendszer, a személyiség. Az olvasáskészség részkészségei a betűző/silabizáló, a gyakorlott szóolvasó alapkészség és a mondatolvasó alapkészség. Ezek alsóbb komponensrendszerei: a kritikus szókinccs-/fogalomkészletének ismerete (az ismert szavak vizuális felismerő/aktiváló elemi rutinjai, a szórutinok), továbbá a beszédhanghalló alapkészség és a betűismeret teljes készlete.

*Megjegyzések:* A mondatolvasó alapkészség alsóbb komponensei feltáratlanok, analitikus diagnózisra alkalmas tesztrendszere nincsen, ebből következően ismeretlen, feltérképezetlen az elsajátítási folyamata, az optimális elsajátítás kritériuma (ezek megvalósulása fontos kutatási/fejlesztési feladat). A betűző/silabizáló szóolvasó alapkészség a PDP-modell szerinti betűfelismerő, betűkapcsoló elemi rutinokkal szeriálisan (egymást követő „lépésekkel”) működik. (Az elemi rutinok egy másodpercnél nem hosszabb idő alatt működnek egyetlen aktussal. Ezzel szemben a szokásos értelemben használt rutinok, továbbá a szokások, a készségek szeriális működésűek, vagyis egymást követő aktusokkal valósulnak meg.) A betűző/silabizáló szóolvasó alapkészség a milliónyi szó bármelyikének kibetűzését lehetővé teszi, de nagyon idő- és figyelemigényes, ezért alkalmatlan az élményszerző, az információszerző, a tudásszerző olvasásra. A gyakorlott szóolvasó készség a PDP-modell szerinti vizuális szófelismerő, jelentésaktiváló szórutinok (elemi rutinok) 5000 szavas kritikus készletével „rápillantással” működik (a köznyelvi szövegek 98 százaléka a leggyakoribb szavak 5000-nyi kritikus szókészletéből szerveződik). A gyakorlott szóolvasó alapkészség birtokában a begyakorolatlan, ismeretlen szavak betűző olvasása nem zavarja az olvasáskészség, az olvasásképeség eredményes működését, hanem segíti a silabizálva olvasható szavak begyakorlását, ismeretlen szó esetén a szövegkontextus által aktivált neurális hálózat segíti a jelentés kialakulását.

*Összefoglalva:* Az olvasáskészség példa lehet a komplex alapkészségek komponensrendszereinek feltárására. Ez a példa egyrészt részkészségekből szerveződik: betűző szóolvasó alapkészségből, gyakorlott szóolvasó alapkészségből, mondatolvasó alapkészségből, valamint alapszókinccsből (fogalomkészletből). Másrészt: a részkészségek összetett rugalmas készségek (beszédhanghalló, betűző szóolvasó, mondatolvasó alapkészség), valamint kritikus mennyiségű (a leggyakoribb 5000-nyi) fogalomból és gyakorlott szóolvasó elemi alaprutinokkal működő szóolvasó komplex alapkészségből, beszédhanghalló alapkészségből. Becslésem szerint az operációs rendszerünk eredményes működéséhez tudatnyi komplex alapkészség folyamatos kritériumorientált optimális elsajátítá-

sára van szükség (ilyen például a helyesírási és a számolási készség). Jelenleg az iskolából kilépő tanulók negyede/harmada nem rendelkezik a gyakorlatilag is alapvető jelentőségű komplex alapkészségek optimális fejlettségével, használhatóságával. A komplex alapkészségek optimális elsajátítása számukra folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés nélkül reménytelen. Ennek nélkülözhetetlen feltétele az analitikus diagnózis lehetősége, eszközrendszere, aminek a létrehozása érdekében pszichikus komponensrendszereik teljes feltárására, az analitikus diagnózisra alkalmas tesztrendszer kifejlesztésére, a fejlődési folyamataik teljes feltérképezésére van szükség.

Második példánk legyen egy gondolkodási alapképesség elemi nyelvi/írásbeli szinten: az *elemi kombinatív alapképesség* (ennek analitikus diagnózisra alkalmas szenzoros/szenzomotoros szintje is kidolgozott). Legközelebbi felső komponensrendszere a gondolkodási kulcskompetencia, ami a legalaposabban kutatott kognitív képességrendszerek egyike. Az elemi kombinatív alapképesség négy alapkészségből szerveződik: ismétlés nélküli variálás, ismétléses variálás, ismétlés nélküli kombinálás és ismétléses kombinálás. Ezek mindegyike négy-négy rész-készséggel működik: 2 elemfajta és az összetétel elemeinek száma 2 vagy 1 és 2; valamint 2-3 elemfajta és az összetétel elemeinek száma 2 vagy 1 és 2 (ezek elemi aprutinjainak felsorolása itt nem szükséges).

Pedagógiai szempontból fontos a bonyolultsági szintek figyelembe vétele. A komplex kombinatív képesség csak számítógép segítségével működik, ilyen például a kombinatorikus kémiai kutatás. Az összetett kombinatorikai képesség formális absztrakciós szintű kombinatorikai tudással és gyakorlattal működik. Az egyszerű kombinatív alapképesség nem kíván formális kombinatorikai ismereteket, tapasztalati fogalmi szintű gyakorlottsággal működik. A *Piaget*-féle kombinatorikai feladatok egyszerű, tapasztalati szintű kombinatív alapképességgel oldhatók meg. Az elemi kombinatív alapképesség szenzoros/szenzomotoros szintje 4–10 évesek körében, a fogalmi írásbeli szint 10–18 éves korban spontán/indirekt módon fejlődik (a témát részletesebben lásd a következő két alfejezetben).

Az elemi kombinatív alapképesség optimális fejlettsége az egyszerű és az összetett szintek eredményes elsajátításának előfeltétele (a komplex szint a szakemberek képessége). A magasabb bonyolultságú és absztrakciós szintű alapképességek optimális elsajátításának kritikus előfeltétele az elemi/elegyszerű és szenzomotoros/nyelvi szintű alapképesség optimális használhatósága. Mivel ezek a szintek a tanulók jelentős részében spontán/indirekt módon nem alakulnak ki az összetett/formális szint tanítása előtt, sokak számára az összetett/formális szint optimális elsajátítása nem valósulhat meg (az adatokat lásd később). *Eddigi kutatásaink szerint az operációs rendszerünkkel akti-*

*vitásunk 50 körüli alapképességgel valósul meg (ezen belül a kognitív alapképességek száma mintegy 20).* Az alapképességek optimális elsajátítása érdekében fel kell tárni komponensrendszerük teljes készletét. Eddig féltucatnyi kognitív alapképesség komponensrendszerének teljes feltárása valósult meg, valamint másfél tucatnyi alapképesség komponensrendszerének teljes feltárása szenzomotoros/nyelvi-fogalmi szinten. E kutatások elvégzése nélkül nem valósulhat meg az alapképességek optimális elsajátítása a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítéssel, melynek kritikus előfeltétele az analitikus diagnózis.

Harmadik példánk a *rendszerezési alapképesség*, melynek az alapja a *Piaget* által kidolgozott „osztályok és viszonyok logikája” és az erre épülő, világszerte kibontakozó kutatások sokasága. Saját kutatásaim félévszázaddal ezelőtt kezdődtek. Ezek előbb a rendszerezési alapképességek fejlődésének feltérképezésével, majd a kritériumorientált fejlődéssegítés lehetőségeinek kísérleteivel egészültek ki. E kutatások az osztályok és viszonyok logikája műveletrendszerének pszichikus komponenseire koncentráltak, továbbá a szenzoros/szenzomotoros szintről a nyelvi/fogalmi szintre, valamint az elsajátítás/fejlődés évtizedes folyamatainak diagnosztikus értékelését lehetővé tevő tesztrendszer kidolgozására, a fejlődési folyamatok teljes feltérképezésére.

Az eddigi kutatások alapján a rendszerezési alapképesség mint kutatan-dó/fejlesztendő, használandó középponti alapképesség hierarchikus komponensrendszerének felsőbb komponensrendszerei: a gondolkodási kulcskompetencia, az operációs rendszer, a kognitív kompetencia, a személyiség. Alsóbb komponensei: a besoroló alapképesség (részképességei: befoglaló, kereső, szelektáló, szortírozó részképességek), sorképző alapképesség, osztályozó alapképesség (részképességei: felosztás, hierarchikus osztályozás), többszempon-tú osztályozó (korábban a „rendszerező” megnevezést használtam) alapképesség és definíció-használó, definiáló alapképesség. A gondolatfelismerő/aktiváló, gondolképző/aktiváló, fogalomfelismerő/aktiváló, fogalomrendszer-aktiváló kritikus elemi alaprutinok (ezek az egész operációs rendszer elemi alaprutinjai is).

Eddig féltucatnyi alapképesség pszichikus komponensrendszerei ismertek (de még ezek is további kutatásokat igényelnek). Az alapképességek és alapképességeik (különösen a szociális és a perszonális kompetencia alapképességeinek) teljes feltárása a jövőben elvégzendő kutatási feladatok, ha optimális elsajátításukat az analitikus diagnózis használatával, a kritériumorientált folyamatos fejlődéssegítéssel meg kívánjuk valósítani. Véleményem szerint a szociális, perszonális alapismeretek, az alapmotívumok *pszichikus komponensrendszereinek* komponensei is feltárhatók, de ennek érdekében szemléletváltó előkészítő kutatásokra lesz szükség. (A komponensrendszerek folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítésének szemléltető példáit lásd az utolsó alfejezetben.)

## A kritériumorientált analitikus diagnózis tesztfelvezetési sajátosságai

A pszichikus komponensek alaprendszerének teljes feltárása, bonyolultsági fokuk és absztrakciós szintjük megválasztása eleve meghatározza a mérendő itemeket, feladatokat. Ezek függetlenek a tantervektől, az ismeretek aktuális célok szerinti szelekciójától, megválasztásától. Rendszerint több száz, esetenként több ezer itemmel lehet lefedni a feltárt teljes komponensrendszert. Általában egy tanóra alatt megoldható terjedelmű tesztek célszerű készíteni. Ezért gyakran a tesztrendszer tesztjeinek (ilyen a rendszerező képesség) vagy ekvivalens tesztsorozat tesztjeinek kifejlesztésére van szükség. (Például az ötezres alapszókinccs 10 ekvivalens analitikus diagnosztikus mérésre alkalmas teszttel mérhető.) Valamennyi ekvivalens változat 4 szubtesztet tartalmaz. Az alsóbb évfolyamokon kevés az egy tanóra, ezért 20 ekvivalens változatra felbontott tesztrendszer is használható. Az elemi bonyolultsági fok esetén egy teszt (néhány szubteszt) tartalmazhatja a teljes feltárt komponensrendszert. (Például az elemi kombinatív alapképesség pszichikus komponensrendszerét egy teszt, 4 szubteszt, 16 feladat, 64 item tartalmazza.) Minél több pszichikus alapkomponenst kell ekvivalens tesztek sorozatává vagy tesztek rendszerévé fejleszteni, annál több munkát, többszörös ellenőrző mérést igényel. Azonban az előnyök megérik a több munkát és a nagyobb költséget. Ugyanis nemcsak az egyéni és osztályszintű analitikus diagnózis válik lehetővé, amelynek köszönhetően megtudhatjuk az adott alap-komponensrendszer valamennyi komponensének elsajátítási szintjét (ezáltal lehetővé válik a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés), hanem a teszt/tesztsorozat „betanulásának” veszélye is minimális (ha valaki mégis „betanulja”, azáltal a teljes komponensrendszer elsajátítását segíti). Vagyis az analitikus diagnózis tesztjei korlátlan alkalommal használhatók, nem kell minden méréshez új tesztek kidogozni. A tesztsorozatokból a mai matematikai statisztika eszközeivel egy vagy néhány globális diagnózisra alkalmas „rövid” tesztet lehet létrehozni (lásd a DIFER tesztsorozat rövid tesztjét és megbízhatósági mutatóit).

Eddig a DIFER programcsomag tesztrendszere, valamint a fenti példákon kívül az elsajátítási/fejlődési folyamatokat feltérképező másfél tucatnyi ilyen teszt/tesztrendszer kifejlesztése valósult meg. A DIFER programcsomag tesztrendszerének gyakorlati használata is terjed. E jelenlegi elméleti alapok és a diagnosztikus kritériumorientált tesztfelvezetés tapasztalatai alapján lehetségesé vált a feltárt és feltárandó pszichikus komponensrendszerek analitikus diagnózisra alkalmas tesztjeinek, tesztrendszerének vagy ekvivalens tesztsorozatainak kifejlesztése.

## A fejlődési folyamatok analitikus diagnózis funkciójú kritériumorientált feltérképezése, az optimális elsajátítás kritériumainak kidolgozása

Az országos reprezentatív felmérés a pszichikus alap-komponensrendszer komponenseinek kiépülési (elsajátítási) folyamatát térképezi fel az elsajátítás kezdetétől az optimális elsajátításig (ez általában 5–10 év), illetve a fejlődési folyamat stagnálását jelző fejlődési görbe ellaposodásáig. A kiépülés elért szintjét az elsajátított (működő) itemeinek száma jelzi. Az optimális kiépülés kritériuma a hibavariancia figyelembevételével, a reliabilitás négyzetével meghatározható. A tapasztalatok alapján a diagnosztikus tesztek nem célszerű elfogadni, ha a reliabilitás 0,9 alatti, illetve tovább kell fejleszteni, amíg legalább a 0,9-es reliabilitás el nem érhető (ebben az esetben a kiépülés optimális elsajátításának legalsó értéke, kritériuma kerekítve 80 %p). Az alap-komponensrendszer használhatóságát a gyakorlottság színvonala jelzi. Ezt legegyszerűbben a teszt kitöltésére felhasznált percek számával lehet mérni. Az optimális gyakorlottság kritériumát az alapkomponeinst rendszeresen használó felnőttek által felhasznált percek számával lehet meghatározni. A felnőtt minta átlagából másfél-két szórást levonva kaphatjuk meg az optimális gyakorlottság kritériumának minimális értékét. (Az alapkomponeensek elsajátításának az is kritériuma, hogy tartóság szerint állandósulttá fejlesztendők.)

Az elsajátítási folyamat értékelésére öt fokozatot célszerű kidolgozni az országos reprezentatív felmérés adatainak elemzésével: az előkészítő, a kezdő, a haladó, a befejező és az optimális elsajátítási szinteket. (Három eset lehetséges: a kiépülést is és a gyakorlottságot is mérjük. Ezek egymásba épülése esetén vagy csak a kiépülést, vagy csak a gyakorlottságot mérjük.) Az egyéni és az osztályszintű kritériumorientált fejlődési folyamatok analitikus diagnózisának értékelésére az egyéni szintű és osztályszintű fejlődést mutató füzetet dolgozhatunk ki, melybe a félvévenként/évenként megmért fejlődés eredményeit a táblázat üres rovataiba elemenként bejelöljük ( $\sqrt{}$ =már működik, ?=még nem működik). Az elért átlagos fejlettséget az országos fejlődési adatokhoz viszonyító táblázattal, fejlődési görbével és az optimális elsajátítás kritériumához viszonyítva jelöljük be. A táblázatos megoldásról lásd a DIFER fejlődési mutató füzetét. A fejlődési görbékkel értékelt analitikus diagnózis olvasáskészségre alkalmazott példáját lásd *Gianone* (2012) szakdolgozatában. Itt csak rövid szemléltető ismertetést adok, további részletekre később kerül sor.

A kritikus szókészlet és a gyakorlottság tanulói szintű fejlődését egy-egy ábra görbéi mutatják. Az ábrák tartalmazzák az országos szintű átlagos fejlődési és az osztályátlag alakuló fejlődési görbét, valamint egy adott tanuló alakuló átlagos fejlődését és (példánk esetében) a négy szubteszt fejlődését mutató görbét.



(A kritikus szókincs gyarapodásának nyomon követési módszereire itt nem tértek ki.) Az egyéni fejlődés elért szintje viszonyítható az indulószinthez, az országos, az osztályszintű fejlődési görbéhez, a fejlődési szintekhez, az optimális elsajátítás kritériumához. Ez által olyan analitikus diagnózist kaphatunk, amely alapján egyértelműen megállapíthatók az optimális elsajátítás érdekében elvégzendő további tennivalók. Ezeknek az adatoknak jelentős a tanulást motiváló hatása is. Az osztályszintű analitikus diagnózis érdekében két nagyobb ábra tartalmazza az országos és az osztályátlag alakuló görbéjét, valamint az osztály minden tanulójának az alakuló fejlődési görbéit. Az így kapott osztályszintű fejlődés analitikus diagnosztikus térképe segítségével továbbfejleszhető a fejlődéssegítő tevékenység.

Az *olvasáskészség* 5000 szavas kritikus szókincsének országos elsajátítási átlaga (százalékpontban, %p) a páros számú évfolyamokon: 2. évfolyamon 72, 4. évfolyamon 81, 6. évfolyamon 83, 8. évfolyamon 86, 10. évfolyamon 88 (a tizedikes szakiskolásoké 84, a szakközépiskolásoké 89, a gimnazistáké 90). Ezt a szokásos átlagos fejlődési folyamatot azért idéztem fel, hogy a kritériumorientált értékelés adatainak legyen viszonyítási alapja. Az optimális elsajátítás kritériuma 90 százalékpont, vagyis legalább 4500 kritikus alapszó ismerete (a köznyelvi szövegek több mint 95 százaléka ezekből a szavakból szerveződik). Ez az optimálisan fejlett/használható olvasáskészség kritikus előfeltétele, ugyanis az ismeretlen szavakat csak betűzve/silabizálva tudjuk elolvasni, és minél nagyobb a kritikus alapszókincs ismeretlen szavainak száma, annál eredménytelenebb a szövegértés is. Az országos átlag fenti 8 mérési pontjain a 60 %p-nál alacsonyabb előkészítő szintet elérők (az analfabéták) aránya: 7, 2, 1, 2, 1, (3, 1, 1)%. A 60–69 %p-os kezdő szintet elérők (a funkcionális analfabéták) aránya: 24, 7, 5, 3, 2, (4, 1, 2)%. A 70–79 %p-os haladó szintet elérők aránya: 47, 29, 21, 13, 8, (17, 4, 4)%. A 80–89 %p-os befejező szintet elérők aránya: 22, 54, 54, 46, 41, (51, 39, 31)%. A 90–100 %p-os optimális szintet elérők aránya: 1, 9, 18, 37, 48, (25, 55, 62)%. A pedagógiai diagnózis szempontjából rendkívül fontos ismeretek birtokába juthatunk az elsajátítási/fejlődési folyamatok ilyen jellegű feltárásának elemzésével. Például már a 2. évfolyamon van 1%-nyi gyermek, akik rendelkeznek a kritikus alapszókincs ismeretével. Ugyanakkor a tizedikes gimnazistáknak csak 62%-a (a befejező szinttel együtt 93%-a), a tizedikes szakiskolások mindössze 25, a befejező szintűekkel együtt is csak 76%-a.

Az olvasáskészség (a szóolvasó készség) optimális gyakorlottságának kritériuma legalább 70 k%, az irodalom szakos pedagógusok, tanárjelöltek gyakorlottsága alapján kidolgozva (a fent említett módszer alapján; a k% a gyakorlottság aktuálisan elért szintjét fejezi ki az optimális gyakorlottsághoz viszonyítva). Az előző mérési pontokon a gyakorlottság fejlődése a következő: A 30 k%-nál

alacsonyabb előkészítő szintűek (az analfabéták, akiknek még a silabizáló olvasás sem működik megfelelően) aránya: 69, 18, 18, 14, 9 (14, 7, 5)%. A 30–39 k%, a kezdő szinten megrekedtek (a funkcionális analfabéták) aránya: 21, 24, 29, 22, 20 (31, 16, 14)%. A haladó szintet (a 40–49 k%-ot) elérők aránya: 7, 25, 25, 27, 24 (23, 25, 25)%. A befejező szintűek (az 50–69 k%-ot elérők) aránya: 3, 27, 20, 25, 29 (23, 31, 35)%. Az optimális gyakorlottságúak (a legalább 70 k%-os szinten olvasni tudók) aránya: 0, 6, 8, 12, 18 (8, 21, 21)%. Az ilyen diagnosztikus értékelések eredményei a pedagógia, az eredményesebb fejlődéssegítés szempontjából alapvető ismereteket kínálnak.

A kritikus alapszókincs 5000 szavának elsajátítási folyamata az országos reprezentatív felméréssel megismerhető. Ezek az adatok hozzájárulhatnak a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítéshez, de a tanulói szintű mérés egy teszttel (két félteszttel) csak 250 szó elsajátítási szintjét mutatja, ezért az egyéni szintű analitikus diagnózis csak becsléssel lehetséges. Mivel a tesztsorozat tesztszelei a szavak gyakoriságai szerint is ekvivalensek, ezért kiszámítható, hogy adott tanulónak az 5000 alapszókincsből mennyi az ismert, nem ismert szavak becsléte száma. A matematikai statisztika módszereivel a 250 szó ismeretlen szavainak segítségével az is becslhető az országos reprezentatív felmérés adatai alapján, hogy az adott tanuló az alapszókincs mely szavait nem ismeri még az aktuális felméréskor. (A pedagógusnak nem kell számításokat végezni, listák segítségével megkaphatja az adott tanuló adatait, illetve számítógépes diagnosztikus mérés esetén a gép közli az ismeretlen szavak becsléte számát, listáját.) A nagy elemszámú ekvivalens tesztsorozatok egyes tesztszeleivel elvégzett mérési adatok alapján az egyéni és osztályszintű analitikus diagnózis adatainak becsléte megvalósító minél egyszerűbb értékelési módszerek kidolgozása gyakorlati szempontból fontos kutatási feladat. Az olvasáskészség gyakorlottságának fejlődési folyamatáról az ekvivalens tesztsorozat bármely tesztszeleivel megbízható egyéni és osztályszintű kritériumorientált diagnózist kaphatunk. (Az analitikus diagnózis egyéni fejlődéte mutató füzetéte lehetőséget lásd fent és az alfejezet végén.)

Az *elemi kombinatív képeesség* négy alapkészségéte analitikus diagnózisa 16 feladattal/itemmel mérhető (a plusz 48 item a hibatípusok értékeléte szolgálja). Mivel e képeesség analitikus diagnosztikus mérése 16 feladattal, egyetlen teszttel lehetséges, a kiépüléte és a gyakorlottság külön mérése nem szükséges. A felhasznált percek számát mértük ugyan, de ez csak annak ellenőrzéte szolgálta, hogy egy tanóra elég-e mindenkinek a tesz megoldására. A 4. évfolyamon kezdődő mérési pontokon a felhasznált percek számának átlaga: 23, 22, 21, 19, 18 (21, 19, 16). A megoldás, vagyis az elsajátítás/fejlődéte (kiépüléte + gyakorlottság) országos átlagai százalékpontban: 48, 50, 58, 71, 75 (50, 77, 89). Az optimális

elsajátítást/használhatóságot (a 86 %-nál magasabb értéket) elérők aránya: 14, 18, 25, 41, 47 (17, 45, 69)%. A befejező szintet elérők aránya százalékban: 18, 17, 19, 22, 20, (14, 25, 18). A haladó szintűek százalékos aránya: 16, 16, 15, 12, 12, (18, 12, 7). A kezdő szinten megrekedtek százalékos aránya: 17, 16, 15, 11, 10, (20, 10, 4). Az előkészítő szinten lévők százalékos aránya: 36, 35, 26, 14, 11, (32, 8, 2). Az ilyen adatok gyakorlati jelentőségét csak két jelenséggel szemléltetem: A 10. évfolyamos gimnazisták 2%-ának elemi kombinatív képessége előkészítő szinten rekedt meg. A tizedikes szakiskolások 32%-ának, ami az 4–5. évfolyamosoknak felel meg (36 és 35%). Ezzel szemben a 4. évfolyamos tanulók 14, a tizedikes gimnazisták csak 69%-ánál működik optimális szinten az elemi kombinatív képesség. (Az analitikus diagnózis egyéni fejlődést mutató füzetének lehetőségét lásd fent és az alfejezet végén.)

A *fogalmi rendszerező alapképesség* közvetlen alapkomponeensei az összetett fogalmi rendszerező alapkészségek (lásd felsorolásukat a feltárásról szóló részben). Bonyolultságuk miatt analitikus diagnosztikus mérésük különálló szubtesztekkel valósítandó meg (pl. a DIFER hét különálló tesztrendszerével működik). Az eddigiek alapján elegendő, ha szemléltetésül csak egy szubteszt és a rendszerező képesség fejlődésének országos átlagát, valamint az utóbbi fejlettségi szintek szerinti fejlődési adatait sorolom fel. A hierarchikus osztályozás fejlődését mutató szubteszttel mért országos átlagok a 4–10. évfolyamokon: 42, 49, 56, 71, 73 %p (a tizedikes szakiskolások átlagos fejlettsége 57, a szakközépiskolásoké 73, a gimnazistáké 83 %p). A rendszerező képesség valamennyi szubteszttel mért összevont mutatóinak országos átlagai: 37, 42, 46, 60, 60 %p. (A tizedikes szakiskolások országos átlaga 39 %p, a szakközépiskolásoké 60, a gimnazistáké 73). Az előkészítő szintűek százalékos arányának alakulása a 4–10. évfolyamon: 29, 24, 20, 9, 9 (25, 6, 2). A kezdő szintet elérők arányának fejlődése: 29, 26, 23, 13, 13 (29, 14, 3)%. A haladó szintűek aránya: 25, 26, 25, 24, 24 (30, 27, 18)%. A bejező szintet elérők aránya: 14, 18, 23, 32, 31 (13, 34, 37)%. Végül az optimális fejlettségi, használhatósági szintet elérők aránya: 3, 6, 9, 22, 23 (3, 19, 40)%.

Az operációs rendszer szemléltetett három, lényegesen különböző alapkomponeensrendszerének fenti adatait érdemes elemezni. Csak néhány pedagógiai szempontból alapvető tényre utalok. A szemléltetett alap-komponeensrendszerek elsajátítása, fejlődése 5–10 évig tartó folyamat. Ez érvényes az operációs rendszer valamennyi alapkomponeens-rendszerre. E hosszú folyamat első éveiben már van 10%-nyi tanuló, akik eljutnak a befejező szintig és néhány százaléknyi tanuló, akik az optimális elsajátítási/használhatósági szintig is. Viszont az általános iskolából kilépők mindössze harmada jut el a befejező és mintegy az ötöde az optimális szintre (összesen mintegy 50–60%-a). A tizedik évfolyamos –

tanulók előkészítő és kezdő szinten megrekedtek aránya 10 (együtt 20) % körüli, a befejező, optimális szintre eljutók aránya mindössze egyharmadnyi, egyötödnyi. Ezen belül a tizedikes szakiskolások átlagos fejlettségi szintje mindössze az 5–6. évfolyamos tanulók átlagának felel meg. Eddig kéttucatnyi alapkompone ns fejlődési folyamatait térképeztük fel. A kapott eredmények alapvető jellemzői hasonlítanak az itt felidézett három alapkompone ns összefoglalt jellemzőire.

Jelenleg és különösen a jövőben az elemi tapasztalati és fogalmi szintű fejlettségű felnövekvők nem tudnak a társadalomba hasznos tagként beilleszkedni, szociális gettókba szorulnak. A tapasztalatoknak megfelelően a fenti adatok tényszerűen mutatják a probléma lényegét. A felnövekvő generációk jelenleg mintegy tizede a társadalom periferiájára szorulva eltartottként tengeti az életét (ezek aránya valószínűleg növekedni fog, mert a gyorsuló technológiai fejlődés egyre magasabb szintű fejlettséget igényel az alacsonyabban fejlett jelenlegi egyharmadtól is). E probléma az analitikus diagnózisa ra épülő több évig tartó folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés nélkül megoldhatatlan. Az eddigi folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítő kísérletek azt jelzik, hogy érdemes az analitikus diagnózissal működő folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés feltételeit, eszközeit kidolgozni és alkalmazni.

A probléma megoldásának egyik nélkülözhetetlen eszköze (amint erről adatokkal szemléltetve a fentiekben már szó esett) az analitikus diagnózist alkalmazó, a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítést lehetővé tevő egyéni fejlődési mutató füzet (FM-füzet). Az analitikus diagnózis érdekében az értékelendő alap-kompone nsrendszer pszichikus kompone nsenek teljes feltárása, az analitikus diagnózisa ra alkalmas tesztrendszer kifejlesztése, az elsajátítási/fejlődési folyamatok országos reprezentatív feltérképezése alapján kidolgozható az elsajátítási/fejlődési folyamat egyéni és osztályszintű analitikus diagnózisa ra alkalmas FM-füzet, ami hozzájárulhat a folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés eredményességéhez. Az FM-füzet alapfunkciója a pszichikus alap-kompone nsrendszerek többéves fejlődési folyamatainak nyomon követése az időnként (általában félévenként/évenként) elvégzett felmérések alapján. Az FM-füzet táblázatokkal, ábrákkal szemlélteti az adott tanuló mért kompone nsrendszerének fejlettségét, fejlődési folyamatát az országos fejlettséghez, fejlődési folyamathoz, valamint az optimális fejlettség/használhatóság kritériumához viszonyítva.

A tesztrendszerek tesztjeinek, a tesztek szubtesztjeinek itemei az elsajátítás szerint ( $\surd$ =már működik,  $\text{?}$ =még nem működik) táblázatba rögzítendő k. Például: a táblázat felső tengelye alatt az itemek sorszámai szerepelnek, alattuk 6-8 sor a sorszámok szerinti apró négyzeteket alkotó függőleges vonalakkal. A vízszintes vonalak négyzeteibe az aktuálisan elvégzett mérés eredményeinek  $\surd$  vagy  $\text{?}$  jelei

kerülnek. A táblázat függőleges tengelyén a 6-8 mérési időpontjainak megfelelő sorok üres cellái vannak. (Az újabb és újabb mérésekkor csak az előző sor kérdőjeles itemeit kell mérni, és a kérdőjel alá pipát vagy kérdőjelet írni.) A tesztrendszerek tesztjein, a tesztek szubtesztjein elért, már működő itemek darabszáma rögzítendő például egy háromsoros táblázatban. Az első sorban szerepelnek az elsajátítási szintek kategóriái (előkészítő, kezdő, haladó, befejező, optimális szint). A második sorban az itemek darabszámát jelölő sorszámok 1-től n-ig. A harmadik sorban a jól megoldott itemek darabszámának megfelelő százalékpontok értékei vannak feltüntetve. Az elsajátítási szintek kategóriái függőleges vonalakkal vannak elválasztva a kategóriák kidolgozott határértékeknek megfelelően. Az aktuális mérés eredményét jellemző pipák darabszámát és az alatta lévő százalékpontot bekarikázzuk (szemléltető példaként lásd a DIFER FM füzetét). E két táblázat adatai alapján részletesen és pontosan megtudhatjuk: hol tart a tanuló elsajátítási/fejlődési folyamata, valamint a jövőben milyen fejlődéssegítésre van szükség, hogy a tanuló elérje az optimális fejlettség/használhatóság szintjét.

Érdeemes a fejlődési folyamatot fejlődési görbékkel ábrázolni. Egyrészt azért, mert az elért szint és a még további fejlődés, az optimális kritérium elérésének megvalósulása nagyon szemléletesen látható a fejlődés megvalósulásában érdekelt tanuló, szülő és pedagógus számára, aminek jelentős a motiváló hatása. Másrészt azért, mert az ábra lehetővé teszi az országos átlag, az osztályátlag görbéjéhez és az öt fejlődési kategória szerint induló tanulók országos átlagainak görbéihez viszonyítani az egyéni fejlődési görbe eredményeit. Valamint azért is, mert az ábrán szemléltetett adatok ismeretében az indulói szinthez viszonyított hozzáadott érték is becsülhető. (Az adott tanuló fejlődési görbéjének aktuális mérési pontján elért eredmény adatát az országos reprezentatív mérésben résztvevő, azonos fejlődési kategóriából indulók átlagos fejlettségéhez viszonyítva megkaphatjuk, hogy az adott tanuló eredményének hozzáadott értéke mennyivel több= +%p, azonos= 0%p, kevesebb= -%p.) Az osztály tanulóinak ezekből az adataiból átlagot számolva megkapjuk az osztályszintű hozzáadott értéket. Ezeknek az adatoknak az osztályszintű, intézményszintű elemzése hozzájárulhat a fejlődéssegítés eredményességének javításához. Mindennek érdekében például olyan ábrát célszerű kidolgozni és használni, amelyen a vízszintes tengely az évfolyamokat, a függőleges a fejlettségi szinteket százalékpontokban/percekben jelöli (a szemléltető példát lásd fent). Az öt fejlettségi kategóriát vízszintes vonalak választják el egymástól. Az országos reprezentatív felmérés adatai alapján vastag vonallal szerepel a fejlődési görbe és az öt fejlettségi kategóriában induló tanulók országos átlagának vékonyabb vonalas fejlődési görbéi. Ebbe az ábrába jelölhetők be a tanuló mérési eredményei, a fokozatosan alakuló

átlag és a szubtesztenkénti/részesztenkénti átlagok görbéi. Az ilyen ábra szemlélteti a tanuló fejlődési folyamatait az országos átlag görbéjéhez és a hasonló szintről indulók átlagához viszonyítva, valamint az optimális elsajátítás/használhatóság szintjéhez viszonyítva. Ezeknek a tanulói szintű diagnosztikus adatoknak a segítségével egyértelművé válnak a további fejlődéssegítési tennivalók.

### **A pszichikus komponensrendszerek folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítése, lehetőségek és néhány szemléltető példa**

A hagyományos nyelvi/fogalmi szintű szóbeli/írásbeli tanulás néhány-sokszáz mondatos lineáris szövegekkel valósul meg regék, mesék, vallási szövegek meghallgatása, elmondása, kórusolása által, például beszélgetések, előadások formájában. Lényeges a tapasztalati szintű (a szenzoros, a szenzomotoros) tanulás, fejlődés is, de ettől itt most eltekintek. Évszázadokon át az intézményes oktatás az előadott, értelmező, magyarázó szóbeli szövegekkel, majd ezeket kiegészítve az írott szövegek elolvasásával, megtanulásával/felmondásával működött és működik ma is. A reformpedagógiai mozgalmak több mint egy évszázada a tevékeny tanulást (*learning by doing*) preferálják. Újabban a kompetencia alapú tanulás/oktatás terjedése egészíti ki a szövegen és tevékenységen alapuló tanulást/oktatást. Az analitikus diagnózissal működő folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés a szöveg, a tevékenység és a kompetencia alapú tanulás kölcsönhatását törekszik működtetni, felhasználni. (Mielőtt ennek a kölcsönhatásnak néhány szemléltető példáját ismertetném, megkísérlem röviden összefoglalni e kölcsönhatás működését, jellemzőit.)

A tapasztalati szintű aktivitással, tanulással élő őseink a *szöveg alapú* tanulás lehetőségének, megvalósulásának köszönhetően váltak a tapasztalati szintre ráépülő fogalmi szintű személyiséggé, aminek köszönhetően gyorsulva fejlődő civilizációnk létrejöhett. A szöveg alapú tanulás hatékonyságára lássunk két példát. Azok az 5-6 éves gyermekek, akiknek szinte mindennap mesélnek, másfél évvel fejlettebbek értelmileg és szociálisan is azoknál, akiknek nem szoktak mesélni. A szöveg alapú iskola jeles tanulói az elégtelen/elégséges tanulóknál értelmileg több évvel fejlettebbek. A sokat olvasó embereket „művelteknek” nevezük, okosoknak tartjuk. Mi történik a szöveg alapú tanulás hatására?

A befogadott szövegek lineáris szerveződése felbomlanak, agyunkban neurális hálózatokká alakulnak, beépülnek a meglévő hálózatokba, ezáltal a bennük lévő ismereteket aktuális céljainkra szabadon felhasználhatjuk. Kevés lineáris szöveget őrzünk meg, azok is főleg néhány szavas kifejezések, közmondások stb., kevés mondatú versek, memoriterek. A hosszú lineáris szöveg bemagolása

nemcsak fárasztó és demotiváló hatású, hanem a bemagolt lineáris szöveg gátolja a hálózattá alakulást, ezáltal a szövegben lévő ismeretek felhasználhatóságát. A lineáris szövegek felbontása, pszichikus hálózatokká alakítása spontán folyamat. Ez teszi áttekinthetővé a terjedelmes szövegeket, a bennük szereplő ismeretek különböző funkciójú/célú felhasználását, alkalmazását. A hálózatokká alakulás, meglévő hálózatokba történő beépülés lehetővé teszi az ismételt előforduló gondolatok/fogalmak egymáshoz való viszonyuk szerinti pszichikus komponensrendszerekké szerveződését/rögülését is. Ennek spontán megvalósulása csak a sok szöveget befogadók, hálózattá alakítók számára lehetséges, azonban a sok szöveg befogadása a többség számára és a befogadók számára is egyre kevésbé elégséges, a pszichikus komponensrendszerekké szerveződés szándékos segítésére is egyre nagyobb szükség van.

Ismereteink (beleértve a szenzoros ismereteket is) felhasználása aktivitásunk, tevékenységünk által valósulhat meg. Ennek következtében aktivitásunk komponensei is rögzült pszichikus komponensrendszerekké (szokásokká, készségekké, képességekké, fogalomrendszerekké, kompetenciákká) szerveződhetnek. E tanulási folyamatok eredményei egyre kevésbé elégségesek, különösen a dominánsan szövegalapú oktatási rendszerrel. A fentiek alapján az is belátható, hogy a szövegeket mellékesnek minősítő, túlzóan *tevékenység alapú* oktatási rendszer sem lehet eléggé eredményes. A ma és a jövőben nélkülözhetetlen a megfelelő bonyolultságú, absztrakciós szintű, állandósult tartósságú operációs rendszer (a pszichikus alap-komponensrendszerek) kifejlődésének, továbbfejlődésének szándékos segítése. A megvalósulás nélkülözhetetlen feltétele *a szöveg és a tevékenység alapú oktatási rendszer optimális egyesülése*, melynek alapját képezheti a *kompetencia alapú* egyéni szintű és osztály(csoport)szintű analitikus diagnózist használó folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés alkalmazása, megvalósulása.

A megvalósulás alapvető eszközei a kritériumorientált fejlődéssegítő programcsomagok. Mint említettem, ezek ismertetése ebben az írásban nem lehetséges, ezért az alábbi példák csak a pszichikus komponensek rendszerré szerveződésének optimális elsajátítását lehetővé tevő folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítés lehetőségeit szemléltetik. Ezek a példák csak kognitív komponensrendszerek lehetnek. A motívumrendszerek, a perszonális és a szociális kompetencia komponensrendszereinek ilyen jellegű fejlődéssegítése érdekében e területeken még előkészítő kutatásokra lesz szükség.

*Aktiváló fejlődéssegítés.* Egy történelemtanár minden lehetőséget felhasználva megmutatta, említette, hogy most hol tartanak a történelmi időben, az aktuális eseményt/időpontot belehelyezte a történelmi idő lényeges eseményeinek/időpontjainak sorába. Továbbá a tanulóknak volt egy listája az eddig tanult

leglényegesebb történelmi eseményekről/időpontokról. A tanár ezekből néhányra rákérdezett minden lehetséges alkalommal. A helyes választ elismerte, a hiányzó vagy hibás választ valamelyik tanuló vagy az egész osztály kórusban közölte. Ez az alkalmanként néhány másodperces, perces aktiválás mindenkiben állandósult pszichikus rendszerré fejlesztette a legfontosabb esemény/időpont sorozatát, ami létrehozta a történelmi identitástudat egyik alapvető pszichikus komponensrendszerét. A különböző tantárgyak tényeinek tömegeiből a legalapvetőbbek állandósult pszichikus rendszerekké szerveződése az aktiváló folyamatos fejlődéssegítéssel megvalósítható.

*Használó fejlődéssegítés.* Az alsó tagozaton a gyakorlatilag legfontosabbak elemi szintű, pozitív egész számokkal használható mértékegységváltás megtanítása valósul meg. A 3., az 5. és a 7–8. évfolyamokon az előkészítő szintet (a még használhatatlan szintet) elérők aránya: 69, 34, 26 és 26%. Az optimális szintet elérők aránya: 4, 32, 45 és 45%. A legtöbb alapkészség, alapképesség elsajátítási folyamata hasonló eredménytelenséget mutat. Ezek megtanítása és direkt (drillszerű) begyakorlása tanulási céllal folyik, ami a további évfolyamokon nem alkalmazható. Képzeljük el annak következményeit, ha a kéttucatnyi alapkészséget, alapképességet évekig direkt módon gyakoroltatnánk. Ez rendkívül időigényes és demotiváló lenne. A használó fejlődéssegítés azt jelenti, hogy a *különböző tantárgyak tananyagainak* jobb megértése és elsajátítása érdekében szándékosan folyamatosan használjuk az alapkészségeket, alapképességeket. A használó tanulók rendelkeznek (pl. a már tanult mértékegységváltások) közérthető algoritmusaival, melynek segítségével a kooperatív csoport tagja vagy a pedagógus segítségével meg tudják oldani a mértékegységváltást. Ennek eredményeként hozzájárulnak az aktuális tananyag megértéséhez, elsajátításához és a használt pszichikus komponens fejlődéséhez is. Kísérletekkel feltárható, milyen gyakorisággal, a gyakoriság milyen fokozatos csökkenésével célszerű a használó fejlődéssegítést alkalmazni. Természetesen, az előkészítő kutatások elvégzése, az alkalmazás módszereinek és eszközeinek kidolgozása, használatuk elsajátítása nélkül nem várható el, hogy a pedagógusok évekig rendszeresen, eredményesen éljenek a használó fejlődéssegítéssel.

*Hierarchizáló fejlődéssegítés.* Egy jó/jeles hetedikes tanuló ezt a kérdést tette fel: „Ezek szerint a fa élőlény?” Fogalmaink (az általuk leképezett dolgok) különböző tulajdonságok alapján több, egymást magukba foglaló halmazokba/fogalmakba tartoznak. Ezek a hierarchikus fogalmak, hierarchikus pszichikus fogalmi komponensrendszerek. A hierarchikus rendszerré fejlődés eddig túlnyomóan csak spontán módon valósulhatott meg. A hierarchikus szerveződésű fogalmaink mennyisége döntő mértékben jellemzi ismereteink színvonalát, befolyásolja gondolkodásunk eredményességét. A szándékos hierarchizáló



fejlődéssegítés folyamatos alkalmazásával egyszerűen megvalósulhat a fogalmak hierarchikus szerveződésűvé fejlődése. Minden tantárgy minden új fogalmát besoroljuk, besoroltatjuk (szóban vagy írásban) 2-4 átfogóbb fogalomba. Ennek az egypercnyi idő alatt megvalósuló tevékenység eredményességének az a feltétele, hogy a besoroló fogalmak ismertek legyenek, valamint az, hogy a megoldás helyessége ellenőrizhető legyen. Ennek érdekében megadható minden tantárgy fontos hierarchikus fogalmainak listája, melynek segítségével a megoldás helyessége ellenőrizhető. Például a kooperatív csoportok tagjai önállóan írásban elvégzik a hierarchizálást, az eredményt beírják a fejlődéssegítő füzet megfelelő rovatába és csoportszinten elvégzik a szükséges javításokat (esetleg osztályszinten is megtörténhet az ellenőrzés, javítás).

*Osztályozó fejlődéssegítés.* A közös *tulajdonságok* szerint egy halmazba tartozó dolgok adott *szempont* szerint különböző részhalmazokba tartozhatnak. Egy halmaz elemeinek egy adott szempont szerinti részhalmazokba sorolása a felosztás műveletével valósul meg a felosztó alapkészségünknek köszönhetően. Ha a részhalmazokat (egyiket, többet vagy mindet) felosztjuk, esetleg az így kapott részhalmazokat is, akkor hierarchikus osztályozást végzünk a hierarchikus osztályozó készségünknek köszönhetően. Ha több szempont szerint végezzük az osztályozást a többszempontú osztályozó készségünkkel, komplex fogalomrendszert kapunk. A rendezetlen, szétfolyó, zavaros fogalomrendszerünkkel, ismeretrendszerünkkel zavaros lehet a gondolkodásunk, a tevékenységünk eredménye is.

Ezért különös gond fordítandó a rendszerező készségek folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítésére. Az osztályozás szemléltető, értelmező funkciót szolgálva előfordul a tankönyvekben, olykor a táblára is felkerül általában fagráf formájában. A tantárgyak tananyagaiban valamennyi erre alkalmas fogalomrendszer osztályozása elvégzendő, feltétlenül megnevezve az osztályozás szempontját. Eleinte készen adjuk az osztályozott fogalomrendszert, majd táblán, kivetítővel, számítógéppel mutatjuk, ismertetjük a megadott szempont szerinti osztályozási folyamatot. Ezt követően, a bonyolultsági fokokat megfontoltan növelve, a kooperatív csoportok tagjai elvégzik a szövegből kiinduló osztályozást, majd az eredményeket közösen megbeszélik, javítják. Végül az osztályszintű megbeszélés, véglegesítés érdekében a csoportvezetők ismertetik az osztályozás eredményét. Az ilyen egységes szöveg és tevékenység alapú tanulási aktivitás az ismeretek eredményesebb elsajátítását és a rendszerező képesség fejlődését is hatékonyan segíti.

A többszempontú osztályozás megvalósítása ma még kutatói feladat. Ezért a tantárgyak tananyagaiból feltárandók a komplex fogalmak. A legtöbb tantárgyban van néhány feltáratlan komplex fogalom. Ezek többdimenziós táblázattá

szervezve egyéni, kooperatív csoportos szinten folyamatos kritériumorientált fejlődéssegítésre használhatók. Például a kémiai reakció komplex fogalom, mely többszemponútú táblázattá alakítható. Leegyszerűsítve: egyik szempont lehet az egyesülés/bomlás/dinamikus egyensúly, a másik szempont exoterm/endoterm, a harmadik redoxi/protolitikus. Ennek alapján egy 12 cellás táblázatot kapunk. Szemléltető példaként minden cellába beírunk egy megfelelő reakciót. Ennek a táblázatnak közös gyakorló használata után minden sorra kerülő kémiai reakciót a tanulók bejegyznek a megfelelő cellába, majd az eredmény megbeszélése, javítása következik. A táblázat éveket tartó folyamatosan ismételt használatának eredményeként hozzájárulhatunk az aktuális kémiai reakció, a reakció fogalomrendszerének jobb megértéséhez, elsajátításához, a rendszerezési képesség fejlődéséhez.

*SZÖVEGFER fejlődéssegítés.* Az eddigi példák és a hasonló folyamatos fejlődéssegítő feladatok a szokásos tanítási folyamatba beiktathatók. A szöveg, a tevékenység és a kompetencia alapú fejlődéssegítés egyesítését a SZÖVEGFER programcsomag szemlélteti (a téma részletes ismertetését lásd a bevezetőben említett könyvem 30. fejezetében és az ott hivatkozott tanulmányokban). A programcsomag lényege, hogy öt tantárgy egy tanéves tananyagából kiválasztottuk a legfontosabb 10-10 témát. Ezeket összefoglaltuk 10-15 soros szövegekben. Az ilyen lineáris szövegek pszichikus hálózatokká alakulását, ismeretrendszerének megértését és befogadását a pedagógusok a nemzetközileg közismert szövegfeldolgozó módszerekkel, egy-egy tanóra felhasználásával segítették. A fejlődéssegítéshez minden tantárgyból módszertani kézikönyv és a tanulók számára fejlődéssegítő füzet állt rendelkezésre. Ezek lehetővé tették az osztályszintű, a kooperatív csoportszintű és az egyéni tevékeny tanulást. Ezt követően a gondolkodási képességek és készségek fejlődéssegítése valósult meg a feldolgozott szöveg fogalmaival, ismereteivel a szövegfeldolgozást követő tanórák elején (e tanórák nagyobb részében a szokásos tanítás folyt). Említést érdemel, hogy minden tantárgy valamennyi rövid összefoglaló szövegének fogalmaival, ismereteivel valamennyi kiválasztott gondolkodási készség, képesség működtethető volt. Ezáltal az ismeretek elsajátítása, pszichikus komponensrendszerre szerveződése megvalósulhatott, valamint a használt készségek, képességek is továbbfejlődtek. A kritériumorientált analitikus diagnózis tesztjei a korábbi kutatások alapján rendelkezésre álltak. (Az egyéves kísérlet eredményeit lásd az említett könyv 30. fejezetében és az ott hivatkozott tanulmányokban.)

\*\*\*

Mindezek alapján az a hipotézis fogalmazható meg, hogy a tanulói, osztályszintű analitikus diagnózis segítségével, a különböző pszichikus alap-komponensrend-

szerek éveikig tartó, a tanórák többségében néhány percnyi időt igénylő fejlődéssegítéssel, valamint a DIFER-hez, a SZÖVEGFER-hez hasonló programcsomagokkal 3-5 tanév alatt csaknem minden tanuló számára megvalósulhat a pszichikus alapkategorizáció rendszerré fejlődése, állandósult befejező/optimális szintű elsajátítása, valamint a fejlődéssegítésre felhasznált ismeretek jobb szerveződése, megértése, tartósabb rögzülése.

## Irodalom

- Vidákovich Tibor (1990): *Diagnosztikus pedagógiai értékelés*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2003): A pedagógiai értékeléstől a tanítás módszereinek megújításáig: diagnózis és terápia. *Új pedagógiai Szemle*, 3. sz. 12–27.
- Nagy József (2010): *Új pedagógiai kultúra*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Csapó Benő (2012, szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Pusztai Ferenc (2003, szerk.): *Magyar értelmező kéziszótár*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gianone Zsuzsanna (2013): A kritériumorientált fejlődéssegítés lehetősége a diagnosztikus mérési adatok felhasználásával. Szakdolgozat. SZTE Neveléstudományi Intézet, Szeged. Kézirat.

## KISISKOLÁSOK ANALÓGIÁS GONDOLKODÁSÁNAK FEJLESZTÉSE A KÖRNYEZETISMERET TANTÁRGY KERETÉBEN

A gondolkodási képességek fejlesztése régóta szerepel az iskola feladatai között. Ez nem véletlen, hiszen a gondolkodási képességek megfelelő szintű fejlettsége a megismerés, a tanulás és az elsajátított ismeretek hasznosíthatóságának fontos kritériuma. Ebből következően a gondolkodási képességek fejlődésének és fejlesztési lehetőségeinek feltárása, továbbá a fejlesztés sikerességének vizsgálata központi jelentőségűvé vált a pedagógiai kutatásokban. A tanulmány a 2. évfolyamos tanulók analógiás gondolkodásának a környezetismeret tantárgyban történő fejlesztésére kidolgozott programot és kipróbálásának eredményeit ismerteti.

### Az analógiás gondolkodás jelentősége, értelmezése

Az analógiás gondolkodás az új tudás létrehozásában nélkülözhetetlen induktív gondolkodás (Holland, Holyoak, Nisbett és Thagard, 1986) és a természettudományos gondolkodás (Adey és Csapó, 2012; Dumbor, 1995; Korom, B. Németh, Nagy L.-né és Csapó, 2012) kulcskomponense. Az analógia a magasabb rendű kogníció lényege, „motorja” (Hofstadter, 2001). Egy kritikus kognitív mechanizmus, ami leginkább megkülönbözteti az emberi kogníciót más intelligens fajokétól (Gentner és Smith, 2012). Ez az a gondolkodásforma, amely a legjobban áthatja a megismerés más területeit, segíti a megértést és a fogalomelsajátítást (Holyoak és Nisbett, 1988; Stepich és Newby, 1988). Lényegi folyamata a tudományos és kreatív felfedezésnek, a problémamegoldásnak, a kategorizációnak és a döntéshozásnak (Gentner és Smith, 2012). Nagyon komplex folyamatnak tűnik, az emberek mégis rendszeresen használnak analógiát a mindennapi életben. Sok diszciplína fejlődése is a különböző területek között felvázolt analógiák alkalmazásától függ (a biológiában l. pl. Laurinyecz és Nagy L.-né, 2012; Nagy L.-né, 2000a). Az analógia nem idegen a biológia tanításától sem (l. pl. Nagy L.-né, 2000b, 2001, 2002, 2006; Venville és Treagust, 1997), jelentős mechanizmusa a biológiai alapelvek megértésének (pl. Inagaki és Sugiyama, 1988).

Az analógiás gondolkodás egy olyan gondolkodásfajta, amit specifikus példák vagy esetek között alkalmazunk, amikor tudunk valamit az egyik példáról és azt használjuk az új információ kikövetkeztetésére a másik példáról. Az analógiás gondolkodás képesség két szituáció vagy esemény közötti relációs hasonlóság felismerésére és használatára. Az analógia legtipikusabb esetében egy ismerős terület (az alap vagy forrás) szolgál modellként, mely által megérthető és felvázolható az új következtetések egy kevésbé ismerős területre (a célra) (*Gentner és Smith, 2012*). Az analógiás gondolkodás tágabb értelemben értelmezhető, mint összehasonlításon alapuló gondolkodás (*Good, 1981*), illetve szűkebb értelemben, mint az elemek közötti hasonlósági relációkról való gondolkodás (*Rosser, 1994*).

Az analógiák nagyon különbözőek lehetnek megjelenésükben, tartalmukban, használatukban, de valamennyi jellemezhető az analógiás gondolkodás összes típusában közös folyamatkészlettel. Ezek a folyamatok: (1) a visszakeresés, (2) a leképezés és (3) az értékelés. A leképezést befolyásoló tényezők háromféle csoportba sorolhatók: (1) az analógiás leképezéshez tartozó belső tényezők (pl. rendszerszerűség: a közös relációs rendszerfolyamatok mélyen kapcsolódó struktúrák-e; átlátszóság: a vonatkozó elemek hasonlóságának foka), (2) a gondolkodó jellemzői: életkor, tapasztalat, (3) feladatfaktorok: feldolgozási terhelés, időkénszér és kontextus (*Gentner és Smith, 2012*).

### Az analógiás gondolkodás fejlődése

A kognitív fejlődésre vonatkozó szakirodalomban (pl. *Richland, Morrison és Holyoak, 2006*) három hipotézis elfogadott az analógiás gondolkodásban mutató életkori különbségek magyarázatára: (1) a területi tudás növekedése, (2) relációs eltolódás a tárgyak hasonlóságától a relációs hasonlóság felé és (3) a munkamemória relációk kezelésére vonatkozó kapacitásának növekedése. *Goswami és kollégái* (pl. *Goswami, 1992; Goswami és Brown, 1989*) bizonyították, hogy az analógiás gondolkodás alapvetően a korai gyermekkortól rendelkezésre álló képesség, de a gyerekek analógiás teljesítménye az életkorral növekszik a releváns relációkról való tudás gyarapodása által, vagyis a területi tudás elsődleges feltétele az analógiás gondolkodásnak. *Gentner és munkatársai* (pl. *Gentner, 1988; Gentner és Toupin, 1986; Rattermann és Gentner, 1998*) vetették fel azt az elgondolást, hogy a relációs váltás előtt a gyerekek elsősorban a tárgyak közötti alaki hasonlóságokra figyelnek, és az észlelhető sajátságok alapján következtetnek inkább, mint a relációs sajátságok alapján. A relációs váltást követően a relációs sajátságok alapján tudnak és fognak következtetni. Igazoló-

dott, hogy a releváns relációk ismerete központi jelentőségű és a relációs váltás területspecifikus természetű. Megállapították azt is, hogy a relációs eltolódás a különböző területeken eltérő életkorban fordul elő és függ a gyerekek adott területi tudásától. A relációs komplexitás magyarázat kihangsúlyozza a gyerekek munkamemória kapacitásának korlátait, ami befolyásolja a többszörös relációk egyidejű feldolgozására való képességüket. *Halford* és munkatársai (pl. *Halford*, 1993; *Andrews* és *Halford*, 2002) a relációs komplexitást a forrásváltozatok számában megadva definiálták, amelyek kapcsolatban vannak, és parallel módon kell feldolgozni őket. A gyerekek kétéves kor után képesek a kettős relációk (egy reláció két tárgy között, pl. a fiú kergeti a lányt) és ötéves kor után a hármas relációk (két egységbe rendezett kettős reláció, pl. a mama kergeti a fiút, aki kergeti a lányt) feldolgozására. *Zelazo* és *Frye* (1998) a relációs hasonlóság mértékének egy alternatív értelmezésben való használatát javasolták. Kognitív komplexitás és kontroll elméletük szerint a bonyolultság a hierarchikus szabályok számával definiálható, amire tekintettel kell lenni egy feladat végrehajtásakor. Például a gyerekeket megkérték, hogy kövessék a szín szerinti szétválogatás szabályát (pl. „ha piros, ... ide”, „ha kék, ... ide”) és az alak szerinti szétválogatás szabályát (pl. „ha nyúl, ... ide”, „ha csónak, ...ide”). A 3-4 évesek sikeresen megoldották ezeket a szortírozási feladatokat, ha szétválasztották őket, de sikertelenek voltak, ha megkövetelték tőlük a feladatok közötti kapcsolatteremtést, egy magasabb rendű szabály alkalmazását. *Zelazo* és *Müller* (2002) feltételezte, hogy az életkorral összefüggő változás a gyerekek végrehajtási funkciójának fejlődésében és főleg a két szabály közötti relációra való reflektálás képességében és így egy magasabb rendű szabály – amely integrálja a szabálypárt – kifejlődésében és használatában van. *Zelazo*, *Frye* és *Rapus* (1996) azt találták, hogy a releváns szabályok ismerete nem elegendő ahhoz, hogy a fiatal gyerekek megoldják a magasabb komplexitású problémákat; ez a képesség inkább függ az életkortól és a gondolkodás és a tevékenység feletti kontrolltól.

Az analógiás gondolkodás fejlődésének meghatározásában *összetett faktorok* létezését is feltételezik (pl. *Richland* és *mtsai*, 2006). A relációs tudás elsajátítása valószínűleg fontos, de úgy látszik, hogy további fejlődési változások hasonlóan fontosak lehetnek. Egy analógia megalkotása megköveteli a gondolkodótól a forrás- és a célanalógok reprezentációját és a forrás- és a célelemek közötti leképezést a relációk közötti megfeleltetések alapján minden esetben (*Gentner*, 1983; *Gick* és *Holyoak*, 1980). Ezek a folyamatok függenek a munkamemória funkcióktól (pl. *Morrison*, 2005), melyek pedig az agykéreg prefrontális régiójában bekövetkező fejlődési változásoktól (*Diamond*, 2002). Egy analógia használata gyakran magában foglalja a többszörös relációk leképezését, egy folyamatot, ami kritikus függést mutat a prefrontális kéreg-területekkel, melyek összefügg-

nek a munkamemóriával (pl. *Kroger* és *mitsai*, 2002). Ebből következik, hogy a kapacitás növekedése a relációs komplexitás kezelésére (*Halford*, 1993; *Zelazo* és *Müller*, 2002) vezethet az analógiás képesség növekedéséhez (*Richland* és *mitsai*, 2006). Továbbá, a relációs összefüggések alapján adott válasz versenyezhet az egyedi tárgyak közötti felszínebb alakú vagy szemantikai hasonlóságokon alapuló válaszokkal (*Gentner* és *Toupin*, 1986). Ezért a gátló kontroll a munkamemóriában akkor szükséges, amikor a relációs és a felszínebb válaszok ellentmondásba kerülnek. A gátló kontrollban való fejlődési változások magyarázhatók a relációs illesztések választására való átmenettel, mint ahogy azt *Rattermann* és *Gentner* (1998) dokumentálta. Eszerint az analógiás következtetés teljes képességének elsajátítása valószínűleg megköveteli a többszörös relációk integrálásának képességét és a felszínes hasonlóságokon alapuló válaszok választásának gátlására való képességet egyaránt (*Morrison*, 2005). *Richland*, *Morrison* és *Holyoak* (2006) megvizsgálták, hogyan befolyásolja a relációs tudás, a tárgyhasonlóság és a relációs komplexitás a gyerekekben az analógiás gondolkodás fejlődését.

Az analógiás gondolkodás fejlődésében fontos továbbá az *ontologikus tudás* (tudás arról, ami a világban létezik vagy létezhet). Az ontologikus struktúra abból alakul ki, amit az emberek a világban tapasztalt dolgokhoz, elemekhez, eseményekhez kapcsolnak; egy osztályozási rendszer, ami számításba veszi a dolgok valós természete közötti hasonlóságokat. Ez képezi a fogalmi tudás vázát, szervezi és magyarázza a területspecifikus elméleteket, a területhez tartozó jelenségeket (*Rosser*, 1994).

### Az analógiás gondolkodás fejlesztése

Empirikus kutatások eredményei (pl. *Antonietti*, 2001; *Csapó*, 1999a, 1999b, 2003, 2004; *Nagy L.-né*, 2006) alapján az analógiás gondolkodás tanítható, fejleszthető. Igazolt, hogy a tananyag, a tanulás, a minőségi oktatásnak fejlesztő hatása van e képességterületre. Az eredményt befolyásolja a meglévő tudás, a motiváció, az érdeklődés és az attitűdök (*White*, 1988).

A gondolkodáskutatás elméleti kiindulópontjainak különbözősége változatos, sokszínű gondolkodásfejlesztő programok kialakulását eredményezte. Külföldön a *direkt képességfejlesztés formális* (tananyagtól független) és *tartalomba ágyazott* (tananyaghoz kötött) *stratégiáit alkalmazó programok* egyaránt elterjedtek, míg hazánkban csak néhány példát találunk mindkét típusra (leírásukat l. pl. *Csapó*, 2003).

A terület-/tantárgy- és tantervspecifikus képességfejlesztés azt jelenti, hogy a megcélzott képesség fejlesztése adott tantárgyi tartalomhoz (tananyaghoz) és a tanterv előírásaihoz (célok, feladatok, követelmények) kötött. A képességfejlesztés tartalmába ágyazott stratégiáinak tantervspecifikus változatai nem elterjedtek sem külföldön, sem hazánkban. A tantárgyspecifikus programok kidolgozása megköveteli a tantárgyi célok, feladatok, követelmények áttekintését, a tananyag tartalmi és strukturális elemzését, a taneszközök (tankönyvek, munkafüzetek) elemzését, a fejlesztendő képesség összetevőinek feltárását, majd ezek alapján a tanulói tevékenységek rendszerének meghatározását. Mivel a tantárgyi célok, feladatok a tanítási-tanulási folyamat során a tanulók tananyagon végzett tevékenységei révén valósíthatók meg, a fejlesztő program kidolgozása az adekvát feladatrendszer tudatos összeállítását jelenti (Nagy L.-né, 2006).

Segíthetünk a gyerekeknek abban, hogy kapcsolatokat fedezzenek fel a különböző dolgok, jelenségek között: analógiafeladatok, problémák megoldásával, hasonlóságok megkeresésével, felhasználásával, ötletek transzferálásával, tankönyvi és tanári magyarázatokba épített analógiákkal, asszociációs játékokkal, kérdésekkel (pl. Mi hasonlít ehhez a dologhoz? Miben hasonlítanak? Mi az, amit az egyik dologról tudsz, és igaz lehet a másakra is?) (a biológia tankönyvek analógiáiról l. Nagy L.-né, 2001; az analógiák osztálytermi alkalmazásáról l. Nagy L.-né, 2002).

A gondolkodási készségek fejlesztésénél figyelembe kell venni azt is, hogy vannak olyan kognitív készségek, amelyek bármilyen feladat, probléma megoldásához nélkülözhetetlenek, továbbá, hogy a kognitív készségek megfelelő sorrendben, egymásra épülve alakulnak ki (Blagg, 1991). Például az analógiák megértése az összehasonlítási folyamatokra épül. A leírás, az összehasonlítás és az osztályozás műveleteit a tanulók valamennyi tantervi területen, a tanulási feladatok széles körében alkalmazhatják. Az összehasonlító gondolkodás feltételezi az analízis és a szintetizálás kellő fokú fejlettségét, valamint azokat az alapvető tanulási készségeket és attitűdöket, amelyek ezek megvalósítását megalapozzák. Ilyenek például az impulzivitás csökkentése, a releváns információk gyűjtése, az információk szervezése, a probléma felismerése, a vizsgálódás és az összpontosítás, a probléma meghatározása. Ugyanakkor ahhoz, hogy a tanulók maguk is képesek legyenek analógiák alkotására, ismerniük kell azokat a technikákat és stratégiákat is, amelyek elősegítik a memorizálást, a felidézést és a különböző tananyagok megértését, továbbá kellő önbizalommal kell bírniuk. Fontos továbbá a dolgok, események időben és térben való elhelyezésének, az időbeli és térbeli minták, mintázatok létrehozásának képessége is.



A képességfejlesztés eredményességében kulcsfontosságú szerepet játszik a gyerekek életkora, mivel minden képesség elsajátításában megkülönböztethető olyan *érzékeny (szenzibilis) időszak*, amelyben az adott képesség könnyebben elsajátítható, fejleszthető. Az induktív és az analógiás gondolkodást vizsgáló kutatások a 6–8 és 11–12 éves korban mutattak ki jelentős ugrásszerű változást e gondolkodásfajták fejlődésében.

## Az empirikus vizsgálat jellemzői

### Célok és hipotézisek

Célunk a 2. évfolyamos tanulók analógiás gondolkodásának fejlesztése volt a környezetismeret tantárgyba integrált fejlesztő program segítségével, amely egy korábbi, a 8. évfolyamos biológia tantárgy tananyagába integrált terület-/tantárgy- és tantervspecifikus analógiás gondolkodást fejlesztő programunk (l. *Nagy L.-né*, 2006) kiterjesztése.

Feltételeztük, hogy a környezetismeret tantárgy anyagába integrált gondolkodásfejlesztő program normál osztálytermi környezetben használva: (1) fejleszti a tanulók analógiás (összehasonlító) és induktív gondolkodását, (2) segíti az aktuális tananyag megértését, elsajátítását, az érdeklődés felkeltését a természet iránt, valamint (3) a program eltérő mértékű fejlesztő hatással lesz a fiúkra és a lányokra.

### A minta jellemzői

A kísérletben részt vevő tanulók a Szegedi Tudományegyetem Oktatáselméleti Kutatócsoportjának hátrányos helyzetű bázisiskoláiból kerültek ki. A kísérletbe négy iskola nyolc osztálya kontrollcsoportként és hat iskola 12 osztálya kísérleti csoportként kapcsolódott be. A minta nem reprezentatív, hiszen az iskolák önként vállalkoztak a kísérletben való részvételre. Összesen 430 tanuló (257 kísérleti és 173 kontroll) vett részt a kísérletben az ország két megyéjéből (Békés és Jász–Nagykun–Szolnok megye), fiúk és lányok megközelítőleg azonos arányban.

A kísérletben részt vevő osztályokban négy tankönyvkiadó környezetismeret tankönyveit (Apáczai Kiadó: *A mi világunk*, Mozaik Kiadó: *Környezetünk titkai*, Nemzeti Tankönyvkiadó: *Természet- és társadalomismeret* és Pauz Westermann Kiadó: *A fák birodalma*) használták a tanítók. Valamennyi osztályban azonos óraszámban (heti 1 órában) történt a környezetismeret oktatása.

## A kísérlet szerkezete, kivitelezése

Kísérletünk megtervezésekor a terület-/tantárgy- és tantervspecifikus képességfejlesztés és kutatás modelljét (leírását l. Nagy L.-né, 2006) vettük alapul. A kísérleti és kontrollcsoportos, elő- és utómérés típusú kísérleti elrendezést használtuk. A kísérleti osztályokban a – körülbelül 2 hónapig tartó – fejlesztés ideje alatt a fejlesztő program szerint folyt a tanítás a környezetismeret órákon, míg a kontrollosztályokban ez idő alatt a korábban megszokott módon történt a tantárgy tanítása.

Az elő- és az utómérés során alkalmazott mérőeszközök azonosak voltak. A mérés mindkét esetben két tanórát vett igénybe. A tesztek kitöltését az osztályokat tanító kollégák felügyelték, a mérés lebonyolítását útmutató (pl. mérés menete, adható instrukciók, rendelkezésre álló idő leírása) segítette.

## Eszközök

### A fejlesztő program

A program elméleti alapjait, didaktikai alapelveit, a fejlesztő feladatok típusait a 8. évfolyamos tanulók analógiás gondolkodását biológia tantárgy keretében fejlesztő kísérletünkből (l. Nagy L.-né, 2006) vettük át. A fejlesztéshez összeállítottunk egy, a program céljához illeszkedő *tanári segédanyagot*, melyben összefoglaltuk az analógiás gondolkodás fejlesztésének elméleti alapjait, ismertettük a fejlesztő programot, leírtuk a 2. évfolyamon elsajátítandó környezetismeret-tananyag fogalmait, összefüggéseit, a 6–8 éves gyermekek életkori sajátosságait, továbbá a fejlesztő feladatokat és megoldásaikat.

A feladatok (témakörönként csoportosítva) két típusba sorolhatók: (1) területspecifikus szóanalógia-feladatok és (2) az analógiás gondolkodás műveleteit a tananyag elemein gyakoroltató hagyományos feladatok. Az  $a : b :: c : d$  feleletválasztó típusú szóanalógia-feladatok két fogalompár tagjai közötti összefüggésen alapulnak, jól használhatók a különböző típusú összefüggések (halmazba tartozás, rész-egész, időrend, ok-okozat, ellentét, egyezés, szinonima, tulajdonság, funkció, átalakulás, származás/eredet, hely, azonos halmaz tagjai, funkcionális rész-egész) elkülönítésének, felismerésének begyakorlására. A pedagógusoknak szóló útmutatóban leírtuk a feladatok megoldásának egymást követő lépéseit (a megoldás algoritmusát), és felsoroltuk a fogalompárok tagjai között lehetséges viszonyokat, hogy ezzel is segítsük a műveletek és a relációk tudatosítását a tanulóknál. Az analógiás gondolkodás műveleteit gyakoroltató hagyományos feladatok változatos típusúak: összefüggésbe hozzák az elsajátítandó, új tananyagot a mindennapi szituációkkal, a régebben tanultakkal vagy más tantárgyak

tananyagával. Alkalmaskak például az összehasonlítás (különbségek, azonosságok megállapítása), azonosítás, rendfelismerés, besorolás, általánosítás, osztályozás gondolkodási műveletek gyakorlására. A feladatok összeállításánál arra is törekedtünk, hogy azok minél változatosabbak legyenek, tekintve, hogy ez motiváló hatással bír a tanulókra. A kisiskolások életkori sajátságaihoz alkalmazkodva a feladatok megoldását több helyen ábra, rajz, táblázat segíti. A következőkben néhány példát mutatunk be a fejlesztő program feladataiból.

### Területspecifikus feleletválasztó szóanalógia-feladatok

Melyik kifejezés illik a kérdőjel helyére? Karikázd be a betűjelét!

1. életműködés : növekedés :: növény : ?

- A) állat
- B) élőlény
- C) táplálkozás
- D) tölgyfa

*(Témakör: Élő-élettelen; az összefüggés típusa: halmazba tartozás, alacsonyabb rendű fogalom megnevezése)*

2. tőkés réce : vízpart :: vaddisznó : ?

- A) mező
- B) róka
- C) tölgyfák
- D) erdő

*(Témakör: Élő természet, élőlények, életközösségek; az összefüggés típusa: hely)*

### Hagyományos típusú, az analógiás gondolkodás műveleteit gyakoroltató feladatok

1. Olvasd el a szavakat! Húzd alá azokat, amelyek élőlényeket jelölnek!

- a) cseppkő   b) róka   c) almafa   d) moha   e) fenyőfa   f) mogyoró  
g) szarvasmarha   h) ember   i) szél   j) álom

*(Témakör: Élő-élettelen)*

2. Hasonlítsd össze a lágý és a fás szár tulajdonságait! Írd a tulajdonságok sorszámát a megfelelő szártípus neve után!

1. vékony   2. vastag   3. kemény   4. puha   5. hajlítható   6. merev   7. érdes felületű   8. sima felületű

Lágý szár: ..... Fás szár: .....

*(Témakör: Élő természet – Növények)*

3. Melyik nem illik a felsoroltak közé? Karikázd be a betűjelét! Indokold válaszodat!

- A) párolgatás
- B) táplálékkészítés
- C) a növény rögzítése
- D) légzés

Ez ....., nem.....

*(Témakör: Élő természet – Növények)*

4. A tulajdonságok közül egy a lucfenyőre, a kőkényre és a tölgyre is illik. Karikázd be ennek a tulajdonságnak a betűjelét!

- A) lombhullató   B) örökzöld   C) virágos   D) cserje   E) toboza van

*(Témakör: Élő természet – Növények)*

### A kísérlet mérőeszközei

A kísérlet során két papír-ceruza tesztet (*Analógiás gondolkodás teszt* és *Induktív gondolkodás teszt*) és egy háttérkérdőívet alkalmaztunk. Az elő- és utótesztek mérték a tanulók analógiás és induktív gondolkodásának szintjét.

Az analógiás gondolkodást kétféle tartalmon mértük: (1) az aktuális tananyag-tól független (általános műveltségi) és (2) az aktuális környezetismeret-tananyagra, a tantervi követelményekre épülő tartalmon (1. táblázat). A feladatokkal igyekeztünk arányosan lefedni a fogalompárok között lehetséges analógiás összefüggéstípusokat (2. táblázat). A halmazba tartozás, rész-egész, időrend, ok-okozat, átalakulás típusú összefüggések esetében az altípusokat is figyelembe vettük, ugyanis előző méréseink eredményei (*Nagy L.-né, 2006*) azt mutatták, hogy a tanulók teljesítménye az altípusok szerint szignifikánsan különböző, az egyik irányban elvégzett műveletet nem biztos, hogy a másik (fordított) irányban is el tudják végezni. Az analógiás gondolkodás mérésére az  $a : b :: c : d$  feleltválasztó típusú szóanalógia-feladatokat használtuk. Megadtuk a törzsanalógia három tagját, a negyediket a tanulónak a megadott négy válaszalternatíva közül kellett kiválasztaniuk. A disztraktorok megválasztásakor figyelembe vettük a kiegészítendő analógiataghoz könnyen asszociálható fogalmakat, a szakirodalomból ismert tanulói tévképzeteket és az analógiatagokhoz más reláció alapján rendelhető terminusokat.

#### 1. táblázat. Az Analógiás gondolkodás teszt szóanalógia-feladatai

Item	Szavak				
	$a : b :: c :$	$d1$	$d2$	$d3$	$d4$
<i>Általános műveltségi tartalom</i>					
1.	csokoládé : édesség :: kés :	evőeszköz	fagylalt	villa	vág
3.	ruhadarab : dzseki :: betegség :	nátha	orvos	egészség	kórház
5.	hajó : vitorla :: vonat :	mozdony	sín	jármű	kalauz
7.	tető : ház :: lap :	könyv	borító	papír	olvasás
9.	reggel : délelőtt :: hétfő :	kedd	nap	napszak	vasárnap
11.	fizetés : vásárlás :: aratás :	vetés	munka	nyár	szántás
13.	napozás : leégés :: meleg :	izzadás	nyár	forró	napsütés
15.	betegség : fertőzés :: sérülés :	baleset	mentő	beteg	fájdalom
17.	jó : rossz :: barát :	ellenség	haver	ember	tulajdonság
19.	sírás : könnyezés :: nevetés :	kuncogás	vidámság	szomorúság	mosolygás
21.	kályha : fűtés :: lámpa :	világítás	fűtőtest	meleg	fény
23.	búza : liszt :: nektár :	méz	méhecske	virág	malom
25.	tyúk : csibe :: ló :	csikó	tehén	borjú	háziállat
27.	hinta : játszótér :: medence :	strand	víz	úszás	játszás
29.	sál : sapka :: csizma :	szandál	lábbeli	öltözködés	tél
31.	ember : szív :: autó :	motor	kerék	vér	benzin

## 1. táblázat folytatása

Item	Szavak				
	a : b :: c :	d1	d2	d3	d4
<i>Terület-specifikus, környezetismeret tananyag</i>					
2.	macska : emlős :: gomba :	élőlény	erdő	állat	növény
4.	gyümölcs : alma :: zöldségféle :	sárgarépa	szőlő	veteményes kert	növény
6.	növény : szár :: termés :	mag	virág	gyümölcs	paradicsom
8.	fej : test :: lombkorona :	fa	törzs	testrész	levél
10.	rágás : nyelés :: tojásrakás :	költés	szaporodás	fiókák kikelése	táplálkozás
12.	tél : ősz :: öltözködés :	mosakodás	fésülködés	hideg	évszak
14.	sok csapadék : árvíz :: őszi időjárás :	lombhullás	avar	hideg	esőzés
16.	kiszáradás : kevés csapadék :: elhízás :	túlzott evés	kövérség	lesoványodás	táplálkozás
18.	ízes : íztelen :: élettelen :	élő	anyag	halott	tárgy
20.	sertés : disznó :: burgonya :	krumpli	növény	termés	kert
22.	fog : rágás :: gyökér :	felszívás	szár	talaj	növény
24.	gyermek : felnőtt :: fióka :	kifejlett madár	tojás	fészek	fejlődés
26.	pillangó : hernyó :: termés :	virág	állat	növény	mag
28.	varjú : mező :: mókus :	erdő	rágcsáló	emlős	állat
30.	kar : láb : fül :	bőr	végtag	testrész	érzékszerv
32.	épület : gerenda :: ember :	csont	támasztás	izom	fal

Megjegyzés: d1 = korrekt válasz; d2, d3, d4 = disztraktorok.

## 2. táblázat. Az Analógiás gondolkodás teszt feladatainak kategorizálása az analógiás összefüggés típusa, altípusa szerint

típusa	Az analógiás összefüggés		Az item sorszáma
		altípusa	
halmazba tartozás	magasabb rendű fogalom megnevezése		1., 2.
	alacsonyabb rendű fogalom megnevezése		3., 4.
rész-egész	a rész megnevezése		5., 6.
	az egész megnevezése		7., 8.
időrend	az utóbbi megnevezése		9., 10.
	az előbbi megnevezése		11., 12.
ok-okozat	az okozat megnevezése		13., 14.
	az ok megnevezése		15., 16.
ellentét	-		17., 18.
szinonima	-		19., 20.
funkció	-		21., 22.
átalakulás	amivé lesz megnevezése		23., 24.
	amiből lesz megnevezése		25., 26.
hely	-		27., 28.
azonos halmaz tagjai	-		29., 30.
funkcionális rész-egész	-		31., 32.

Az *Induktív gondolkodás teszt* (Molnár, 2006, 2008) feladatainak megoldása geometriai alakzatokkal végzett gondolkodási műveleteket (általánosítás, megkülönböztetés, több szempontú osztályozás, kapcsolatok felismerése, kapcsolatok megkülönböztetése, rendszeralkotás) igényelt a tanulóktól. A teszt valamennyi feladata (33 item) feleletválasztó típusú. A válaszadás a megfelelő alakzat kiválasztását követelte meg a megadott válaszalternatívák közül.

A *tesztek reliabilitása* (Cronbach- $\alpha$  értékei) az elő- és az utómérés esetében egyaránt azt mutatja, hogy azok a vizsgált populációban alkalmasak a célkitűzésben megjelölt tulajdonságok mérésére (*Analógiás gondolkodás teszt* – előmérés: 0,73, utómérés: 0,86; *Induktív gondolkodás teszt* – előmérés: 0,81, utómérés: 0,82).

A *háttérkérdőív* kérdései a tanulók iskola iránti, illetve a különböző tantárgyak iránti attitűdjét, iskolai teljesítményével való elégedettségét, tanulmányi teljesítményének megítélését, tanórán és iskolán kívüli foglalkozásokon való részvételét, szülei iskolai végzettségét, családi és szociális háttérét, a család tanulásban nyújtott segítségét, a tanulmányokra való odafigyelését tárták fel. Az adatok felhasználásával lehetőségünk volt a teszteken elért teljesítmények és a felsorolt háttértényezők kapcsolatának vizsgálatára, de erre jelen tanulmányban nem térünk ki. Továbbá az így gyűjtött kiegészítő információk segítséget nyújthatnak az eredmények elemzése során felmerülő kérdések megválaszolásához, árnyaltabb értelmezéséhez és az okok feltárásához is.

## Az empirikus vizsgálat eredményei

### Teljesítmények a kísérleti és a kontrollcsoportban, a program fejlesztő hatása

Először kiszámoltuk a különböző teszteken az elő-, illetve az utómérés során, a kísérleti és a kontrollcsoportban nyújtott teljesítmények átlagát (%p) és szórást, majd az utó- és az előmérés eredményei közötti különbségeket. Ezt követően került sor a kísérleti és a kontrollcsoport utó- és előteszt eredménykülönbségei közötti eltérések és azok szignifikanciájának, végül a fejlesztés hatékonyságát jellemző hatásméreték kiszámítására.

A fejlesztés eredményességét, a kísérleti és a kontrollcsoport fejlődése közötti különbség szignifikanciáját kétmintás t-próbával vizsgáltuk. A hatásméretet az *Adey, Robertson és Venville (2002)* által alkalmazott módon számoltuk: a kísérleti csoport utó- és előteszt eredményének különbségéből kivontuk a kontrollcsoport utó- és előteszt eredményének különbségét, s az így kapott értéket

osztottuk az előmérés átlagos (mindkét csoportra kiterjedő) szórásával. Az eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat. A fejlesztés eredményességét jellemző értékek és azok szignifikanciája

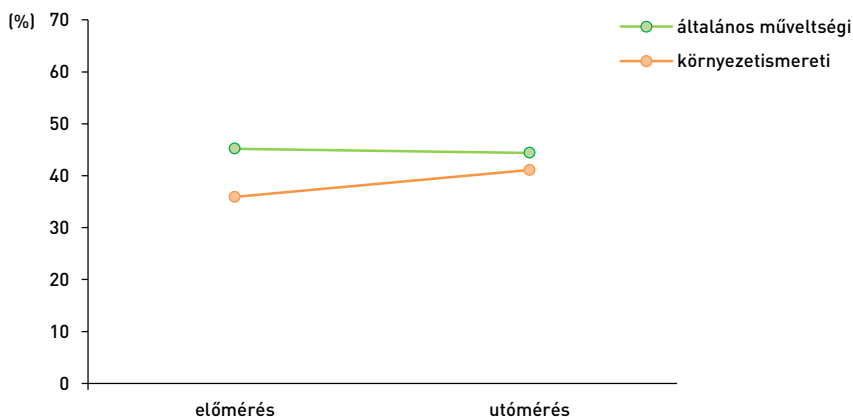
		Analogiás gondolkodás teszt			Induktív gondolkodás teszt		
		elő	utó	növ.	elő	utó	növ.
Kísérleti	N	243	205	205	243	203	203
	M	42,09	55,65	12,13	49,66	58,50	6,09
	SD	16,31	21,51	25,28	17,67	16,78	20,22
Kontroll	N	160	148	148	160	147	147
	M	40,53	42,78	3,46	55,96	56,44	1,07
	SD	12,59	14,47	19,18	14,88	16,58	21,68
Átlagos SD		14,95			16,89		
Kül. Kís. – Kont.				8,67		5,02	
t				3,66		2,22	
p≤				0,01		0,05	
Hatásméret				0,58		0,30	

Mind az *Analogiás gondolkodás teszt*, mind az *Induktív gondolkodás teszt* esetében kimutatható szignifikáns különbség a kísérleti és a kontrollcsoport fejlődése között. A fejlesztő hatás mértékét jelző hatásméretetek nagy, illetve közepes nagyságúak.

Azt is megvizsgáltuk, hogyan változott a kontroll- és a kísérleti csoportba tartozó tanulók átlagos teljesítménye az Analogiás gondolkodás teszt különböző tartalmú feladatain, résztesztjein. Míg a kontrollcsoportban a hagyományos tanítás hatására csak a környezetismereti tartalmú feladatok megoldásában tapasztaltunk kismértékű teljesítménynövekedést az utóteszten (1. ábra), addig a kísérleti csoportban a környezetismereti és az általános műveltségi tartalom is, és a kimutatott fejlődés mértéke is nagyobb (2. ábra). Az eredmények magyarázhatók azzal, hogy a fejlesztő feladatok között voltak szóanalógia-feladatok is, melyek megoldásánál javasoltuk a tanítóknak, hogy mindig beszéljék meg hangosan, hogyan kell gondolkodni a felkínált válaszok közül választáskor, és azt, hogy a többi válaszalternatíva miért nem helyes, milyen (másfajta) összefüggésben vannak a megadott fogalommal. E stratégia alkalmazása segíthette a tananyagban szereplő fogalmak jelentésének, más fogalmakkal való kapcsolatainak tisztázását, megértését, ugyanakkor a különböző összefüggéstípusok megismerését, felismerését is.

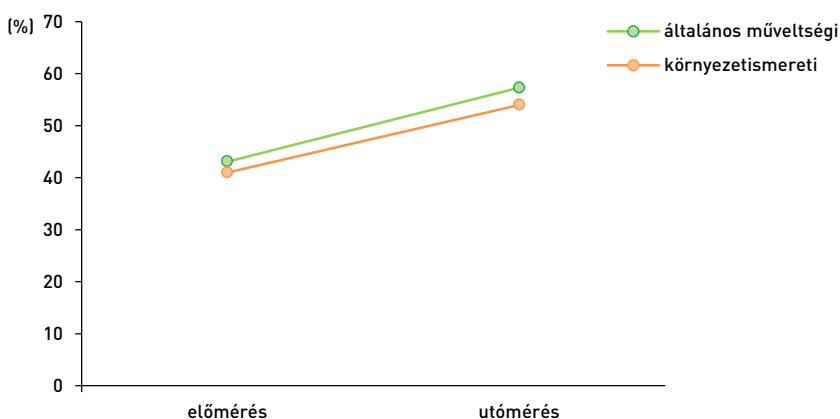
A finomabb elemzés érdekében az *Analogiás gondolkodás teszten* nyújtott teljesítmények eloszlását is bemutatjuk a kontroll- és a kísérleti csoportban, az elő- és az utómérés esetében egyaránt. A relatív gyakorisági görbékről leolvas-

ható, hogy a kontrollcsoportban a legtöbb tanuló a közepes, illetve az annál alacsonyabb teljesítménykategóriákba esik. A fejlődést az utóteszt-eredmények magasabb teljesítménykategóriák felé történő kismértékű eltolódása jelzi (3. ábra). A kísérleti csoportban a teljesítmények szélesebb intervallumba esnek, és van néhány tanuló, aki már az előteszten is magasabb teljesítményt ért el. A fejlesztés hatását az utóteszten nyújtott teljesítmények nagyobb mértékű eltolódása jelzi a magasabb teljesítménykategóriák irányába (4. ábra).



1. ábra

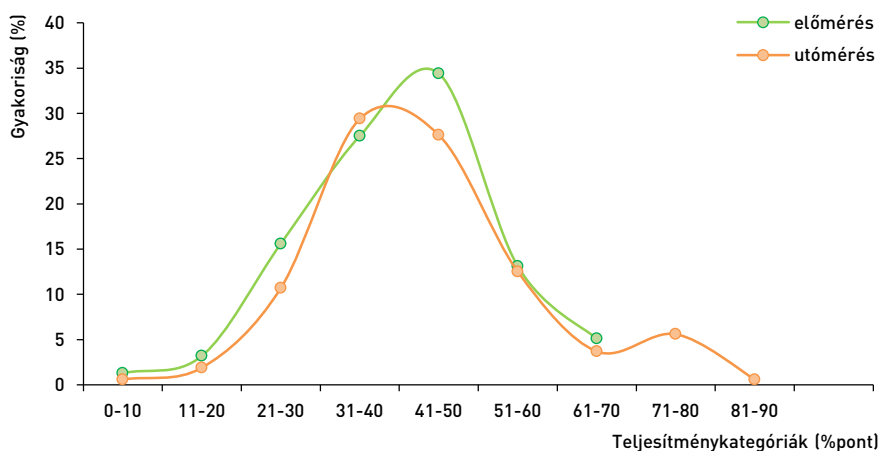
*A kontrollcsoport átlagos teljesítménye az Analógiás gondolkodás teszt különböző tartalmú feladatain, résztesztjein*



2. ábra

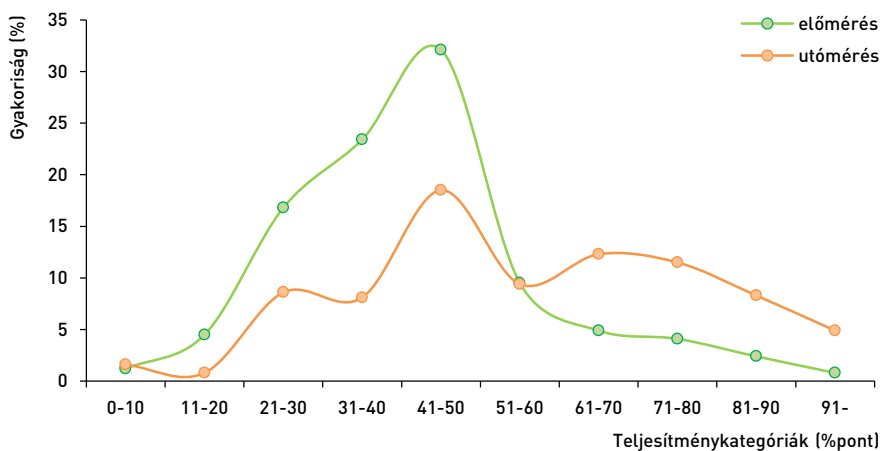
*A kísérleti csoport átlagos teljesítménye az Analógiás gondolkodás teszt különböző tartalmú feladatain, résztesztjein*





3. ábra

*A kontrollcsoport teljesítményének eloszlása az Analógiás gondolkodás teszten*



4. ábra

*A kísérleti csoport teljesítményének eloszlása az Analógiás gondolkodás teszten*

### A program hatása a különböző nemű tanulók fejlődésére

Számos vizsgálat eredménye megerősíti, hogy a lányok és a fiúk kognitív fejlődése eltérést mutat (l. Csikós és Nagy L.-né, 2011). A különböző gondolkodás-fejlesztő kísérletek a lányok és a fiúk esetében különböző mértékű fejlődésről számoltak be. Adey és munkatársai (2002) a természettudományos gondolkodást fejlesztő kísérletükben a lányok nagyobb mértékű fejlődését tapasztalták.

Saját korábbi, a 13–14 éves korosztályban végzett analógiás gondolkodást fejlesztő vizsgálatunkban (Nagy L.-né, 2006) a fiúk fejlődtek jobban.

Ezért az elő- és utómérés eredményeink összevetését nemek szerinti bon-tásban is elvégeztük, majd kétmintás t-próbával megvizsgáltuk, hogy a különböző nemek esetében szignifikánsak-e a kísérleti és a kontrollcsoport közötti teljesítménykülönbségek, és kiszámoltuk a fejlődés mértékét jellemző hatásmé-reteket. Jelen kísérletünkben is a fiúk mutatnak nagyobb mértékű, szignifikáns fejlődést az Analógiás gondolkodás teszt (kül. kís.–kont.=10,11,  $t=3,01$ ,  $p<0,00$ , hatásméret=0,67) és az Induktív gondolkodás teszt (kül. kís.–kont.=7,44,  $t=2,27$ ,  $p<0,05$ , hatásméret=0,44) esetében egyaránt. A lányoknál a teljesítménynöve- kedés mértéke a kísérleti csoportban csak az *Analógiás gondolkodás teszt* eseté- ben bizonyult szignifikánsnak (kül. kís.–kont.=7,11,  $t=2,12$ ,  $p<0,05$ , hatásmé- ret=0,47). Az eredmények magyarázhatók a fiúk általában jobb rendszerező ké- pességével, mivel többnyire „rendszerező típusú agyuk” van (Baron-Cohen, 2002). Szorgalmuk azonban kisebb, mint a lányoké, de egy változatos feladato- kat tartalmazó program felkeltheti érdeklődésüket, kedvet csinálhat a tananyag tanulásához és elősegítheti annak elsajátítását; továbbá a feladatok gondolkod- tató jellege következtében hozzájárulhat a megcélzott gondolkodási képesség fejlődéséhez is.

### Összegzés, következtetések

Kísérletünk eredményei meggyőzően mutatják, hogy az analógiás gondolkodás jól fejleszthető tanórai keretek között az alsóbb évfolyamokon is. A program ki- próbálásának tapasztalatai megerősítik, hogy az analógiás összefüggések felis- merését és az analógiás gondolkodás műveleteit gyakoroltató feladatokkal elő- segíthető a tananyag elsajátítása és a gondolkodás fejlődése (különösen a fiúk esetében). Az, hogy ugyanazok a feladatok, tevékenységek különböző mértékű fejlődést eredményezhetnek a fiúk és a lányok körében, felhívják a figyelmet a nemek közötti különbségeket figyelembe vevő tanórai differenciálás szükség- ségére. Az analógiás gondolkodás fejlesztésére valamennyi iskolai tantárgy ese- tében lehetőség van. A feladatok, tevékenységek megválasztásakor figyelembe kell venni az egyes tantárgyak specifikumait is.

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a kísérletben részt vevő iskolák tanárainak és tanulóinak aktív közreműkö- dését. A tanulmány az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoport és az MTA-SZTE Képes- ségfejlesztés Kutatócsoport támogatásával készült.

## Irodalom

- Adey, P. és Csapó Benő (2012): A természettudományos gondolkodás fejlesztése és értékelése. In: Csapó Benő és Szabó Gábor (szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 17–58.
- Adey, P., Robertson, A. és Venville, F. G. (2002): Effects of a cognitive acceleration programme on year 1 pupils. *British Journal of Educational Psychology*, **72**. 1. sz. 1–25.
- Andrews, G. és Halford, G. S. (2002): A cognitive complexity metric applied to cognitive development. *Cognitive Psychology*, **45**. 2. sz. 153–219.
- Antonietti, A. (2001): *Analogical discoveries*. Carocci Editore, Roma.
- Baron-Cohen, S. (2002): The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, **6**. 6. sz. 248–254.
- Blagg, N. (1991): *Can we teach intelligence?* Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Csapó Benő (1999a): Improving thinking through the content of teaching. In: Hamers, J. H. M., Van Luit, J. E. H. és Csapó, B. (szerk.): *Teaching and learning thinking skills*. Swets and Zeitlinger, Lisse. 37–62.
- Csapó Benő (1999b): Képességfejlesztés az iskolában – problémák és lehetőségek. *Új Pedagógiai Szemle*, **49**. 12. sz. 4–13.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004): *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Csikós Péter és Nagy Lászlóné (2011): Nemek közötti különbségek biológiai, pszichológiai és módszertani megközelítésből. *A Biológia Tanítása*, **19**. 3. sz. 3–14.
- Diamond, A. (2002): Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive function, anatomy, and biochemistry. In: Stuss, D. T. és Knight, R. T. (szerk.): *Principles of frontal lobe function*. Oxford University Press, London. 466–503.
- Dumbar, K. (1995): How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In: Sternberg, R. és Davidson, J. (szerk.): *Mechanisms of insight*. MIT Press, Cambridge. 365–395.
- Gentner, D. (1983): Structure mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, **7**. 2. sz. 155–170.
- Gentner, D. (1988): Metaphor as structure-mapping: The relational shift. *Child Development*, **59**. 1. sz. 47–59.
- Gentner, D. és Smith, L. (2012): Analogical reasoning. In: Ramachandran, V. S. (szerk.): *Encyclopedia of Human Behavior*. (2. kiadás) Elsevier, Oxford. 130–136.
- Gentner, D. és Toupin, C. (1986): Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, **10**. 277–300.
- Gick, M. L. és Holyoak, K. J. (1980): Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, **12**. 306–355.
- Good, C. V. (1981, szerk.): *Dictionary of education*. Harper and Row, New York.
- Goswami, U. (1992): *Analogical reasoning in children*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Goswami, U. és Brown, A. L. (1989): Melting chocolate and melting snowmen: Analogical reasoning and causal relations. *Cognition*, **35**. 69–95.
- Halford, G. S. (1993): *Children's understanding: The development of mental models*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Hofstadler, D. R. (2001): Analogy as the core of cognition. In: Gentner, D., Holyoak, K. J. és Kokinov, B. N. (szerk.): *The analogical mind: Perspectives from cognitive science*. MIT Press, Cambridge. 499–538.

- Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E. és Thagard, P. R. (1986): *Induction: Processes of inference, learning, and discovery*. MIT Press, Cambridge.
- Holyoak, K. J. és Nisbett, R. E. (1988): Induction. In: Sternberg, R. J. és Smith, E. E. (szerk.): *The psychology of human thought*. Cambridge University Press, Cambridge. 50–91.
- Inagaki, K. és Sugiyama, K. (1988): Attributing human characteristics: Developmental changes in over- and underattribution. *Cognitive Development*, **3**. 1. sz. 55–70.
- Korom Erzsébet, B. Németh Mária, Nagy Lászlóné és Csapó Benő (2012): A diagnosztikus természettudomány-felmérések részletes tartalmi kereteinek kidolgozása: elméleti alapok és gyakorlati kérdések. In: Csapó Benő és Szabó Gábor (szerk.): *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 151–177.
- Kroger, J. K., Sabb, F. W., Fales, C. L., Bookheimer, S. Y., Cohen, M. S. és Holyoak, K. J. (2002): Recruitment of anterior dorsolateral prefrontal cortex in human reasoning. A parametric study of relational complexity. *Cerebral Cortex*, **12**. 5. sz. 477–485.
- Laurinyecz Barbara és Nagy Lászlóné (2012): Az analógiás gondolkodás szerepe a biológiai megismerés történetében. *A Biológia Tanítása*, **20**. 3. sz. 3–14.
- Molnár Gyöngyvér (2006): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, **106**. 1. sz. 63–80.
- Molnár Gyöngyvér (2008): Kisiskolások induktív gondolkodásának játékos fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **58**. 5. sz. 51–64.
- Morrison, R. G. (2005): Thinking in working memory. In: Holyoak, K. J. és Morrison, R. G. (szerk.): *Cambridge handbook of thinking and reasoning*. Cambridge University Press, Cambridge. 457–473.
- Nagy Lászlóné (2000a): Analógiák a biológiában. *Iskolakultúra*, **10**. 10. sz. 28–33.
- Nagy Lászlóné (2000b): Analógiák és az analogikus gondolkodás a kognitív tudományok eredményeinek tükrében. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 275–302.
- Nagy Lászlóné (2001): Analógiák a biológia-tankönyvekben. *A Biológia Tanítása*, **9**. 4. sz. 19–27.
- Nagy Lászlóné (2002): Az analógiák osztálytermi alkalmazása. *A Biológia Tanítása*, **10**. 3. sz. 20–31.
- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Rattermann, M. J. és Gentner, D. (1998): More evidence for a relational shift in the development of analogy: Children's performance on a causal-mapping task. *Cognitive Development*, **13**. 453–478.
- Richland, L. E., Morrison, R. G. és Holyoak, K. J. (2006): Children's development of analogical reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, **94**. 249–273.
- Rosser, R. (1994): *Cognitive development. Psychological and biological perspectives*. Allyn and Bacon, Boston, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapore.
- Stepich, D. A. és Newby, T. J. (1988): Analogical instruction within the information processing paradigm: effective means to facilitate learning. *Instructional Science*, **17**. 2. sz. 129–144.
- Venville, G. J. és Treagust, D. F. (1997): Analogies in biology education: A contentious issue. *American Biology Teacher*, **59**. 5. sz. 282–287.
- White, R. T. (1988): *Learning science*. Blackwell Publishers, Oxford és Cambridge.
- Zelazo, P. D. és Frye, D. (1998): Cognitive complexity and control: The development of executive function. *Current Directions in Psychological Science*, **7**. 121–126.
- Zelazo, P. D., Frye, D. és Rapus, T. (1996): An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development*, **11**. 1. sz. 37–63.
- Zelazo, P. D. és Müller, U. (2002): The balance beam in the balance: Reflections on rules, relational complexity, and developmental processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, **81**. 4. sz. 458–465.



## TELJESÍTMÉNY ALAPÚ ÖSZTÖNZÉS A KÖZOKTATÁSBAN

*Csapó Benő* első – társszerzős – publikációja 1975-ben jelent meg *Tanárjelöltek pályaválasztásáról* címmel (l. *Csapó, Herr, Kormos, Pap, Szekeres, Böhm, Dombi, Hajdók, Kovács és Nagy*, 1975). A kutatásban a József Attila Tudományegyetem elsőéves tanár szakos hallgatóinak hivatástudatát, munkájukhoz fűződő belső elkötelezettségüket – a pályaválasztásukról, a pedagóguspályáról alkotott véleményüket – vizsgálták. A kutatás során abból indultak ki, hogy a tanár szakos hallgatók pályaválasztását korai hivatástudatuk befolyásolja. Az eredmények alapján a hallgatók a pálya „szépségeit” a nevelésben, a tudásátadás lehetőségében, az intenzív és változatos emberi kapcsolatokban látták. Előnyének leginkább a szakmai önállóságot, a viszonylag kötetlen munkaidőt és a sok szabadságot tartották, nehézségei között az állandó felelősséget, a sok türelmet igénylő munkát, az anyagi megbecsülés hiányát említették leggyakrabban.

A közel 40 éve vizsgált kutatási probléma ma is aktuális, hiszen nem kaphatunk örökérvényű válaszokat a kérdésekre: Vajon mi motiválja a pedagógusok pályaválasztását? Hogyan lehet tehetséges fiatalokat a pályára vonzani és milyen ösztönzőkkel lehet ott tartani őket? Milyen módon lehet a pedagógusokat motiválni a minőségibb tanári munkavégzésre? Hogyan, milyen mértékben lehet a pedagógusok anyagi elégedettségét, társadalmi megbecsültségét elérni? Vajon a külső, jellemzően anyagi ösztönzők, jutalmak nem ássák-e alá a pedagógusok elkötelezettségét, hivatástudatát, belső motivációját?

„Az oktatási rendszer csak annyira jó, mint amennyire a tanárok, akik alkotják”, olvasható a 2000-es évek közepén a PISA-vizsgálatokon legjobban teljesítő országok oktatási rendszerei sikerességének okait bemutató *McKinsey*-jelentésben (*Barber és Mourshed*, 2007). A gyakran idézett mondat érvényességét számos vizsgálat támasztotta alá, rámutatva arra, hogy a tanulók eredményességére a pedagógusok vannak a legnagyobb hatással, munkájukhoz képest például az intézmény infrastruktúrájának, az osztálylétszámnak elenyésző a hatása (pl. *Hanushek*, 2003). Éppen ezért fontos, hogy az oktatás eredményességét célzó reformok a tanárookra koncentráljanak. Olyan anyagi és nem anyagi ösztönzőkből álló rendszert alakítsanak ki, amely a tehetséges jelölteket vonzza a taná-

ri pályára, ott tartja őket és támogatja a pedagógusok folyamatos szakmai fejlődését.

Az oktatás eredményessége sokféleképpen értelmezhető attól függően, milyen funkciókat szán a társadalom az oktatási rendszernek (Halász, 2001). Jelen tanulmányban a közoktatás eredményének az egyéni boldoguláshoz, a társadalmi fejlődéshez, a versenyképes gazdaság működtetéséhez szükséges alapvető készségek, képességek, transzferálható tudás kialakítását tekintjük. Ugyanakkor az oktatási tevékenység eredményességének megfelelő indikátorokkal való leírása, mérése – a tevékenység jellege és a cél komplexitása miatt – nagyon nehéz.

Az oktatáspolitikai irányítói hagyományosan az oktatás eredményességének megítéléséhez az oktatási ráfordításokat vették figyelembe, abból a feltételezésből kiindulva, hogy a megfelelő mennyiségű forrás önmagában biztosítja az oktatási rendszer eredményes működését (Hanushek és Raymond, 2002). A jelentős ráfordítások ellenére az eredmények elmaradtak a várttól. Az 1990-es évektől a gyenge oktatási teljesítmények az oktatáspolitikai figyelmét – főképpen az USA-ban – egyre inkább a ráfordítások összetételére, felhasználására és az általuk kiváltott eredmény vizsgálatára, vagyis a folyamatra és a kimenetre irányította. Az elmúlt évtizedben az eredményeiken jelentős mértékben javító megreformált oktatási rendszerek mindegyike hangsúlyt fektetett a tanulók külső teljesítmény-mérési rendszerének fejlesztésére és a tanulók teljesítményének mérésén alapuló elszámoltathatóságra, ami arra mutat rá, hogy az eredményesség növeléséhez a mérési-értékelési rendszer kiépítése és fejlesztése nélkülözhetetlen (Mourshed, Chijioko és Barber, 2010; OECD, 2007).

Az elszámoltathatóságnak számos formája, típusa ismert, például az OECD *Education at a Glance 2010* (OECD, 2011) kiadványa a közoktatásban használt elszámoltathatósági rendszereknek három típusát különbözteti meg: a szabályozás alapút (*regulatory accountability*), a piaci alapút (*market accountability*) és a tanulóiteljesítmény-mérésen alapulót (*performance accountability*). A szabályozás alapúnál az intézmények minősítésekor az oktatási rendszer szabályozóinak betartásán, az intézményen belüli folyamatokon (pl. tanítási) és a felhasznált ráfordításokon van a hangsúly, az elszámoltatás eszköze például az intézményi önértékelés vagy a tanfelügyeleti rendszer. A piaci alapú elszámoltathatóság esetében a döntő szót a szabad iskolaválasztáson keresztül a rendszer „fogyasztói” (pl. szülők, tanulók) mondják ki, a tanulók abba az intézménybe járnak, amelyiket a rendelkezésre álló információk alapján a fogyasztók a legmegfelelőbbnek tartanak. A teljesítménymérésen alapuló elszámoltatás az oktatás kimenetére fókuszál.

*Stecher és Kirby* (2004) a teljesítmény vagy teszt alapú elszámoltathatósági rendszereknek három alapelemét különbözteti meg: (1) a kormányzatok vagy a szakma által előírt tartalmi és teljesítménystandardok; (2) a teljesítmény mérésére használt mérőeszközök; valamint (3) a nyilvános mérési eredmények és az eredményektől függő pozitív vagy negatív ösztönzők.

A szakirodalom az elszámoltathatóságnak kétféle formáját határozza meg attól függően, milyen következménye van a tanulók teszteredményének vagy eredményük változásnak: a nagy téttel bíró vagy kemény elszámoltathatóságot (*high stakes accountability*) és az alacsony következményekkel járó vagy puha elszámoltathatóságot (*low stakes accountability*). A jelentős tétre menő elszámoltathatóság azt jelenti, hogy konkrét jutalmak és szankciók kapcsolódnak az eredménymutatóhoz. A puha elszámoltathatóság esetén a tesztelés tétje alacsony, az intézményi szintű tanulói teljesítményekre vonatkozó adatok kizárólag az érintettek, különösen a szakmai és a nyilvánosság tájékoztatására, döntéshozataluk támogatására irányulnak. Függetlenül attól, hogy az egyes elszámoltathatósági programok a ráfordításokra, a folyamatra vagy a kimenetre vonatkozó információkat értékelik, céljuk a kitűzött eredmény elérése, ami az intézmények, a pedagógusok vagy a diákok megfelelő ösztönzésén keresztül támogatható.

Jelen írásomban a különböző mérésekből nyert információkhoz kapcsolt teljesítményösztönző rendszerek kialakításának néhány elméleti alapvetését ismertetem az institucionalista közgazdaságtan megbízó-ügynök elméletén keresztül (pl. *Jensen és Meckling*, 1976). Azt mutatom be, mi jellemzi a pedagógusok mint ügynökök és megbízóik kapcsolatát a közsférában. Továbbá a kognitív értékelés elméletéből (*Deci*, 1975) kiindulva arra mutatok rá, mire érdemes fókuszálni a közsférában dolgozók anyagi ösztönzésének kialakításakor. Ezt követően a teljesítmény-bérezési rendszerek alapvető formáit és az azokkal szemben megfogalmazott kritikai észrevételeket foglalom össze.

### **A megbízó-ügynök elmélet**

Az elszámoltathatósági programok során használt különböző ösztönzési rendszerek megtervezéséhez és bevezetéséhez megkerülhetetlen azoknak a dilemmáknak a figyelembe vétele, amelyeket legjobban a megbízó-ügynök elmélet világít meg. Az elmélet azt írja le, hogyan lehet egy megbízó (munkaadó, munkáltató, tulajdonos) és egy ügynök (munkavállaló, megbízott, menedzser) között kialakítani olyan jogi, gazdasági kapcsolatot, jellemzően szerződést, amely hatékonyan kezeli a két fél érdekellentétéből fakadó problémákat. Megbízó-ügynök kapcsolat akkor keletkezik, ha valaki fizetség ellenében feladatot ruház át



másra, mert azt maga nem tudja elvégezni jellemzően az idő, a felkészültség hiánya vagy a munkamegosztásból eredő növekvő mérethozadék miatt.

A legegyszerűbb megbízó-ügynök kapcsolat egy megbízóból és egy ügynökből áll, például egy magánszemély megbíz egy ügyvédet jogi képviseléssel, egy földtulajdonos megművelteteti földjét egy mezőgazdasági vállalkozóval (Levačič, 2009). A megbízó-ügynök probléma, lévén ez egy intézményi közgazdaságtani irányzatba tartozó elmélet, elsősorban a tulajdonosi irányítás alatt álló vállalatok és a részvénytársaságok közötti különbségek elemzésének vizsgálatában vált meghatározóvá. Az elmélet központi problémája az, hogyan tudják elérni a részvényesek (megbízók), hogy a vállalatot vezető menedzserek (ügynökök), akik a vállalat működéséről több információval rendelkeznek (információs aszimmetria), ne a saját, hanem a részvényesek jövedelmének maximalizálására törekedjenek. Mindkét szerződő fél a saját érdekeit követi, haszonmaximalizálásra törekszik, a munkavállaló ritkán dolgozik olyan felelősséggel, odaadással, mintha ő maga lenne a vállalat tulajdonosa. Ugyanakkor a megbízó csak ritkán tudja ellenőrizni a munkavállaló munkavégzését, így saját hasznának maximalizálására kevesebb lehetősége van, mintha a feladatot maga hajtaná végre. A megbízónak nehéz megbizonyosodnia a szerződéskötést megelőzően arról, hogy az ügynök valóban megfelel-e a szerződésben elvártaknak, rendelkezik-e a feladatok elvégzéséhez szükséges képességekkel, ismeretekkel. Tehát fel kell vállalnia a kontraszelekciónak eredő kockázatot. Ezen túlmenően a szerződés megkötését követően a céljai mentén vezérelve nem feltétlenül a szerződésben foglaltak szerint végzi a munkáját, ezzel a morális kockázattal számolnia kell a megbízónak.

A megbízó az ügynök nemkívánatos tevékenységét kontrollálhatja egyrészt a tevékenység ellenőrzésével másrészt valamilyen ösztönzési rendszer kialakításával, vállalva az ezekkel járó költségeket. Általában nehéz biztosítani költségek felvállalása nélkül, hogy az ügynök a megbízó elvárásainak megfelelően cselekedjen (Makra és Kosztopulsz, 2006). A megbízó mérlegelheti, hogy az ösztönzés vagy az ellenőrzés költségeinek magára vállalásával jut-e nagyobb haszonhoz. Ellenőrzés során megfigyelheti a munkavállalót munkavégzés közben és teljesítményén keresztül is, azonban a megfigyelés ritkán lesz tökéletes, ráadásul a kimenet nemcsak a munkavállaló munkájától függhet, hanem nagyszámú egyéb, tőle független tényezőtől is. Számos munkakörben a munka – különösen minőségi szempontú – értékelése, például a kliensekkel való kapcsolattartás értékelése, nagyon bonyolult.

Mivel mindkét fél haszonmaximalizálásra törekszik, a megbízó számára döntő, mi jelent hasznosságot az ügynök számára. Ennek minél pontosabb ismeretében van lehetősége megfelelő ösztönzési rendszert kialakítani. A pénzügyi

elismerés általában a legjelentősebb motiváló eszköz, ám a munkavállalókat megelégedéssel töltheti el a vágyott státuszuk elérése vagy egy komfortos iroda, egy céges autó, és szintén motiváló erővel bírhat a kollégák elismerése, az elvégzett munka minőségére való büszkeség, illetve az elégedett ügyfelek visszajelzése (Levačič, 2009).

*Le Grand* (2003) a munkavállalók két – egymástól nagyon eltérő – típusát különbözteti meg, a „lovagot” és a „csirkefogót”. A lovag altruista, fontos számára kliensei jólétének biztosítása, míg a csirkefogó önző, opportunista. Ugyanakkor hangsúlyozza, a munkavállalók a valóságban a két típus tulajdonságainak kombinációjával rendelkeznek, és a lehetőségekhez igazítva igyekeznek érdekeiket érvényesíteni.

### ***A megbízó-ügynök elmélet a közszférában, kiemelten a közoktatásban***

A közszférában, így a közoktatásban létrejövő megbízó-ügynök kapcsolatok számos vonatkozásban eltérnek a versenyszférában jelen lévő szerződéses kapcsolatoktól. A közszférában a megbízó-ügynök kapcsolatra összetett hierarchia és nagyszámú megbízó jellemző (Levačič, 2009). Egy decentralizált oktatási rendszerben a közoktatási intézmények jellemzően helyi vagy központi fenntartásban állnak, a helyi és kormányzati vezetőket – akik közvetlenül felelősek az oktatásért – a szavazók választják, tehát a választópolgárok megbízóként, a helyi és országos szinten választott képviselők ügynökként értelmezhetők. Egy további megbízó-ügynök kapcsolatot jelent az, hogy az intézmények vezetőit a fenntartók nevezik ki, és ha az intézményvezetők alakítanak ki jogviszonyt a pedagógusokkal, az egy további megbízó-ügynök kapcsolatot eredményez. Az oktatási rendszerben tehát számos megbízó-ügynök kapcsolat jön létre, és sok esetben a megbízó egy más relációban ügynökként is funkcionál.

Egy oktatási intézménnyel szemben elvárásokkal lépnek fel, többek között, a szülők, a diákok, a fenntartók, a gazdasági élet szereplői, akik eltérő elvárásokat fogalmaznak meg az oktatási rendszer kimenetével kapcsolatban. Ráadásul a kimenetek körébe nemcsak a tudás mérhető kognitív összetevői tartoznak (pl. szövegértés vagy a matematikai műveltség), hanem a tesztekkel nehezebben mérhető kimenetek is, például a *Nemzeti alaptantervben* (2012) szereplő kulcskompetenciák közül a kezdeményezőképeség, a vállalkozói kompetencia, vagy a felkészítés a felnőtt lét szerepeire. Mivel számos megbízója van az oktatási rendszernek, fontos, hogy olyan szerződések szülessenek, amelyek mindannyiuk érdekeit képesek szem előtt tartani, érvényre juttatni.

Az időtényezőnek fontos szerepe van a közszférában dolgozók ösztönzésének kialakításában (*Dewatripont, Jewitt és Tirole, 1999, idézi Dixit, 2000*). Az

oktatást ciklikusság jellemzi, egy-egy pedagógus jellemzően kettő, négy éven át tanít egy-egy osztályt, és ezek a ciklusok ismétlődnek a pedagógusok életpályája során. Ugyanakkor a tanári pálya hozzávetőlegesen 40 év munkaviszonyt jelent, érdemes hosszú távon ható ösztönzőket is kialakítani. Hiszen a pedagógussá válás folyamata nem zárul le a diploma megszerzésével, ezt követi a gyakornoki időszak, számos országban a szakvizsga (Falus, 2004), s például az USA-ban működnek független értékelő szervezetek is (pl. *Educational Testing Service; National Board for Professional Teaching Standards*), melyek igazolást – bizonyítványt – állítanak ki a pedagógusok meglévő szakmai tudásáról.

A közszolgáltatások vagy kvázi közszolgáltatások esetében a verseny nem vagy korlátozottan érvényesül (pl. közösségi közlekedés). Dixit (2000) ezen szolgáltatások minőségével kapcsolatban számos kritikát fogalmaz meg, például a magas működési költségeket, a kifogásolható termékminőséget és a fogyasztók preferenciáira fordított korlátozott figyelmet, amiket a verseny hiányára és az ösztönzők elégtelenségére vezet vissza. Az oktatási intézmények között is jelen van verseny azokban az oktatási rendszerekben, amelyekben működhetnek magániskolák, vagy bevezették az utalványrendszerű (*voucher*) finanszírozást, de a szabad iskolaválasztással is megvalósul az intézmények közötti verseny.

A közsférában dolgozók pályaválasztását és munkavállalását inkább befolyásolják idealisztikus, altruisztikus és morális tényezők, mint a versenyszférában dolgozókéét (Levačič, 2009). Azonban az ilyen elvek mentén történő munkavégzés sem garantálja, hogy a munkavállaló a megbízó által megjelölt célokat valósítja meg.

A közsféra munkavállalói a közgazdaságtan szerint inkább kockázatkerülők, míg a versenyszférában munkát vállalók többnyire kockázatsemlegesek, ezért a különböző ösztönzőkre másképpen reagálnak. A közalkalmazottak munkaviszonyának szabályozásában fontos szempont a munkahely biztonságának garantálása, talán éppen ez is befolyásolja a szakmaválasztásban a fiatalokat. A biztonságért cserébe a munkaadó alacsonyabb fix bért fizet annál, mintha a munkavállaló kockázatsemleges lenne, s nem tekintené fontos szempontnak a munkahely biztonságát (Levačič, 2008).

A tanítási folyamat közvetlenül szinte megfigyelhetetlen a tanulókon kívül más érdekelt számára. A megbízó általi megfigyelés költséges, hiszen fenn kell tartani egy, a tanári munka ellenőrzésével foglalkozó intézményt (pl. tanfelügyeleti rendszer), vagy magának a megbízónak kell megfigyelnie a munkát. A pedagógusmunka eredményének nyomon követése a tanulók tudásán, eredményességén keresztül megragadható. De nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a tanulók tudását számos, a pedagógusok által nem befolyásolható tényező és meghatározza, ilyen például a tanuló adottsága vagy családi háttere. Csak

ezek figyelembe vételével határozható meg az ügynök munkájának eredménye, a hozzáadott értéke a tanulók teljesítményéhez. Az oktatásban a hozzáadott érték szofisztikált statisztikai modellezése napjaink egyik meghatározó kutatási területe (pl. *OECD*, 2008; *Amrein-Beardsley*, 2008).

### Az ösztönzés pszichológiai megközelítése

A pszichológiában az ösztönzés viselkedésbefolyásoló szerepének vizsgálata szinte egyidős magával a diszciplínával. A vizsgálatok arra mutatnak rá, hogy az ösztönzők – pl. jutalmak, büntetések – nem minden esetben érik el azt a hatást, amelynek érdekében kialakították azokat, a belső érdeklődésből fakadó tevékenységre negatív hatással lehetnek. Az ösztönzéssel és ezzel szoros összefüggésben a motivációval foglalkozó korai kutatások jellemzően laboratóriumi keretek között vagy iskolai környezetben zajlottak, kevesebb hangsúlyt fordítottak az ösztönzőrendszerek hatásának vizsgálatára munkahelyi környezetben. Holott többek között nemcsak az iskolában, hanem a munkahelyeken is használják a jutalmazás, szankcionálás eszközeit, mivel azok képesek jelentősen befolyásolni a teljesítményt. A teljesítményösztönzés pszichológiai megközelítései elsősorban a külső jutalmak és szankciók szerepére fókuszálnak az egyén viselkedésének befolyásolásával kapcsolatban, máig széles körben kutatott az intrinzik motiváció és a jutalmazás közötti kapcsolat. A motiváció dichotómiaelmélete az 1960-as évek vizsgálati eredményeiből eredeztethető, miszerint megkülönböztethető az intrinzik (önjutalmazó) és az extrinzik motiváció (célja a nyereség elérése és a káros hatások elkerülése) (*White*, 1959; *Hunt*, 1961). Az 1970-es években, elsősorban a kognitív értékelési elmélet (*cognitive evaluation theory* – CET; *Deci*, 1975) mutatott arra, hogy a külső jutalmazás csökkenti az intrinzik motivációt: ha valamilyen viselkedést külső jutalommal erősítenek meg, az egyének felhagynak az adott viselkedéssel a jutalmazás megszakításakor (pl. *Deci*, 1971).

A tanulók körében végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a szimbolikus jutalmak (pl. szóbeli vagy írásbeli dicséret) nem vezetnek jelentős motivációs csökkenéshez, de az elvárt vagy a teljesítménnyel arányban növekvő, kézzel fogható jutalom vagy büntetés csökkenti az érdeklődést (*Németh*, 1997). A visszajelzésnek, értékelésnek fontos szerepe van az intrinzik motiváció alakításában, hiszen azon túl, hogy informál az elvégzett tevékenység eredményességéről, a kompetencia érzését is biztosítja. *Harackiewicz*, *Abrahams* és *Wageman* (1987) rámutat arra, hogy az a fajta visszajelzés, amely az egyén teljesítményét valaki máséhoz viszonyítja, szintén csökkenti a belső motivációt.

A kognitív értékelési elmélet beleolvadt később a külső jutalmak hatásának árnyaltabb megközelítését lehetővé tevő öndetereminációs elméletbe (*self-*

*determination theory* – SDT; Deci és Ryan, 1985, 2000; Gagné és Deci, 2005). Az elmélet szerint az ember alapvető vágya, hogy szabadon döntsön saját tevékenységéről és összhangban cselekedjen belső értékeivel. A megközelítés szerint az egyénnek veleszületett szükséglete egyrészt az autonómia (*autonomy*) iránti igény, hogy az egyén döntéseit maga hozhassa meg, másrészt, hogy valamilyen csoporthoz tartozzon (pl. család, iskola vagy munkahely), melynek céljaival, értékeivel azonosulni tud (*relatedness*), harmadrészt igénye, hogy rendelkezzen a megfelelő képességekkel ahhoz, hogy a céloknak, értékeknek megfelelően cselekedjen (*competence*). Az emberek eltérnek abban, hogy viselkedésük mennyire tekinthető autonómnak és öndetermináltnak. Az egyén cselekedetei akkor tekinthetők öndetermináltnak, ha azt belső motiváció mozgatja, az egyén azért tesz valamit, mert valóban érdeklí a tevékenység, tehát nem valamilyen külső ok áll a cselekvés hátterében. Az STD szerint, ha a jutalmakat egy autonómiát támogató közegben alkalmazzák, kevésbé valószínű, hogy azok aláássák a belső motivációt, sőt erősíthetik is azt (Gagné és Deci, 2005).

A jutalmazás és az intrinzik motiváció kapcsolatával foglalkozó kutatásokat összegző metaanalízisek (pl. Rummel és Feinberg, 1988; Deci, Koestner és Ryan, 1999) is alátámasztják, hogy a feladat elvégzéséért kapott jutalom aláássa a belső motivációt, ugyanakkor Cameron és Pierce (1994) metaanalízisében ezzel ellentmondó eredményre jutott. Deci, Koestner és Ryan (2001) metaanalízisükben – Cameron és Price (1994) eredményeinek cáfolatára építve munkájukat – rámutatnak arra, hogy a szóbeli jutalom az intrinzik motivációra jó hatással van, míg ez nem jellemző a nem várt, kézzelfogható jutalmak és a nem teljesítményfüggő jutalmak (*task-noncontingent tangible rewards*) esetében. A szerzők az intrinzik motiváció erősítésének jelentőségét hangsúlyozzák; a tanulók esetében ez az érdekes tanulási tevékenységeken, gyakorlatokon, az optimális kihívás biztosításán keresztül érhető el.

Szervezetpszichológiai vizsgálatok rámutattak arra, hogy a munkavállalók sokkal motiváltabbak, ha munkahelyükön többféle tevékenységbe vonják be őket, szerepet vállalhatnak a szervezet küldetésének meghatározásában, autonómiát biztosítanak számukra és pontos visszajelzést kapnak munkájukról (Griffin, 1991, idézi Hout és Elliott, 2011). A közszférában dolgozók maguk is gyakran identifikálják önmagukat a köz szolgálóiként, számukra a bizalom, az autonómia, a szakmai megelégedettség és a munkahelyi célok belső jutalomként jelennek meg (Hout és Elliott, 2011).

Máig kevés vizsgálat foglalkozik a teljesítménybérezés és a belső motiváció közötti összefüggésekkel. Fang és Gerhart (2011) nyolc nagyvállalat közel 600 munkavállalójával végzett vizsgálatának eredményei szerint a teljesítménybéréseknek nincs káros hatása az egyén intrinzik motivációjára. Azok a vállalatok,

amelyek hangsúlyt fektetnek az egyéni teljesítményen alapuló bérezési (*pay for individual performance* – PFIP) programokra jelentősen tudják csökkenteni a teljesítménybérezés negatív hatásait. A teljesítménybérezés hatása az intrinzik motivációra igen nagy részben közvetett, az alkalmasság, az autonómia érzésén és a személyességen keresztül érvényesül.

### **Teljesítmény alapú ösztönzők az oktatásban**

A külső mérési-értékelési rendszerek fejlesztése mellett és azzal összefüggésben a pedagógusok ösztönzésének, így bérezésének kérdései nemcsak hazánkban, hanem a gazdaságilag fejlett országok legtöbbszörében a szakpolitikák kérdései között rendszeresen napirendre kerülnek, a tanári bérezés rendszere szerepel az oktatási reformok között.

Az elmúlt 50-60 évben a legtöbb országban a pedagógusok fix javadalmazásban részesültek a végzettségüket és gyakorlati idejüket számításba vevő közalkalmazotti vagy pedagógusi bértábla alapján. E bérezési forma azokat a jellemzőket jutalmazza, amelyek nincsenek szoros összefüggésben a tanárok munkájának eredményességével, hozzáadott értékével (*Hanushek, Kain és Rivkin, 2004*). Az OECD 2009-es *Evaluating the Quality of Teachers* kötete a fix bérezés négy, az oktatási rendszer eredményes működését korlátozó negatívumát emeli ki. A fix bérezési rendszer (1) nem veszi figyelembe a rendszer a munkaerő-piac keresleti-kínálati törvényszerűségeit; (2) nem kompenzálja azokat a tanárokat, akik olyan tárgyakat oktatnak, amelyek esetében pedagógushiány áll fenn, így ma a matematika és a természettudományos tárgyak oktatóit, akik a munkaerő-piacon végzettségüknek köszönhetően amúgy is számos alternatív munkalehetőséghez juthatnak. (3) Fix bérezéssel nem lehet ellentételezni azt a többletmunkát, amit a hátrányos helyzetű térségekben oktatók végeznek, valamint (4) ez a bérezési forma nem segíti elő a jó tanárok jutalmazását, így a minőségi munkavégzésre érzéketlen bérezés következtében a jó pedagógusok elveszíthetik motiváltságukat, s pályaelhagyóvá válhatnak.

A fix bérezés negatív hatásait felismerve az elmúlt évtizedben számos országban vezettek be bérreformokat. A reformok (1) a tanárképzés vonzóját tételelt és (2) a pályakezdők pályán maradását, (3) a bérek szakmai teljesítményhez kapcsolását célozzák. (4) Elősegítik azoknak a pályára vonzását, akik olyan szaktárgyakat oktatnak, amelyekből hiány van, valamint (5) igyekeznek kompenzálni a munkavállalókat a nehezebb munkakörülményekért (pl. *OECD, 2009b; Varga, 2010*).

Napjainkban élénk vita folyik a pedagógusok teljesítmény alapú bérezésének és az iskolák teljesítmény alapú finanszírozásának kérdésével kapcsolatban

mind oktatáspolitikai, mind tudományos, szakmai körökben. Annál is inkább, mert egyre több országban vezetnek be mérési-értékelési programokat (*Mourshed, Chijioke és Barber, 2010*), és ezeket – a tényeken alapuló oktatáspolitikai előtérbe kerülésével – felhasználják az intézmények, pedagógusok ösztönzésére, az oktatási rendszer fejlesztésére (az egyes államokban bevezetett teljesítmény alapú ösztönzési programok leírását és hatékonyságának értékelését l. részletesen pl. *OECD, 2009a; Springer, 2009; Hout és Elliott, 2011; Lannert, 2008*).

*McCaffrey, Han és Lookwood (2009)* szerint a teljesítmény alapú ösztönző rendszerek a pedagógusokat magasabb szintű teljesítményre készítetik, valamint a tehetségeket vonzzák a pályára és biztosítják azok pályán maradását. Az ösztönzési programok abból indulnak ki, hogy a teljesítményről kapott információ birtokában az alacsonyán teljesítő tanárok igyekeznek minél jobb teljesítményt elérni vagy elhagyják a pályát, ha felméri, a jobb teljesítmény elérése jelentős ráfordítással jár számukra. A kompenzációs rendszer arra ösztönzi a jó tanárokat, hogy a pályán maradjanak és továbbra is magas hatékonysággal dolgozzanak. A tanárok csak akkor tudnak (megfelelően) reagálni a teljesítmény-mérés nyújtotta információkra és következményekre, ha hihetnek abban, hogy a rendszer igazságos, megbízható, pontos mérésen alapul, és a kompenzáció arányos a saját és a kollégáik teljesítményéről alkotott percepciójukkal, a mérés érzékeny munkájuk változására és figyelembe veszi a jó tanítás komplexitását.

*Harvey-Beavis (2007)* a teljesítmény alapú ösztönzési rendszereket három alapmodellbe sorolja: (1) tudás és készség alapú kompenzáció (*additional knowledge or skill*), (2) érdem szerinti jutalmazás (*merit pay*), valamint (3) a tanulók standardizált tesztekkel mért teljesítményéhez vagy teljesítményének változásához kötött javadalmazás. Utóbbit *Harvey-Beavis* iskola alapú javadalmazásként említi, míg *Varga (2010)* teljesítmény alapú bérezésként.

A tudás és készség alapú kompenzáció esetében a pedagógusok szakmai tudásuk megléte alapján kapnak jutalmat vagy bérkiegészítést, a javadalmazás gyakran képzésekhez kötött. A pedagógusok tudásának értékelését ilyenkor külső szervezet végzi. A pedagógusok díjazása a megszerzett tudással és a képességekkel arányosan növekszik. *Milanowski (2002)* ezen bérezési rendszer előnyeként említi, hogy a képzéseken megszerzett magasabb szakértelem által magasabb színvonalú oktatás biztosítható, a nagyobb fizetés a jobban kvalifikált tanárokat tartja a pályán, és így hosszabb távon a tanárok tudásának általános szintje is magasabb lesz, valamint a tanárok tudásának értékelése alapján, a különböző standardok ismeretében a tanárok további fejlesztési lehetőségei is kijelölhetők. Ugyanakkor az empirikus vizsgálatok arra mutatnak rá, hogy ez az

ösztönzési forma nincs jellegős hatással a tanulók teljesítményére (pl. *Ballou és Podgursky*, 2001).

Az érdem szerinti jutalmazási rendszerekben a tanárok teljesítményük szintjének vagy teljesítményük javulásának függvényében részesülnek javalmazásban. A tanárok teljesítményét számos faktor figyelembe vételével határozzák meg (pl. tanulói teljesítmény, osztálytermi megfigyelések eredménye), amiket nem kötnek standardokhoz, meghatározott kritériumokhoz. A tanárok teljesítményének mérésére használt mérőeszközök validitása sok esetben megkérdőjelezhető (*Lannert*, 2008). Ez a rendszer az USA-ban széles körben váltotta fel a fix bérezést az 1960-as évek végétől, de mert a kifizethető összegek nagysága meghatározott volt, a kifizetés inkább jutalomnak számított. Talán éppen ezért is mutatták ki az érdem szerinti jutalmazás hatását vizsgáló kutatások, hogy a jutalmazási formának nem volt jelentős hatása a tanulók eredményeire (l. pl. *Murnane és Cohen*, 1986).

A harmadik esetben standardizált teszteken alapuló külső mérés-értékelés során elért tanulói eredmény vagy annak változása, esetleg valamilyen külső kritérium adja a bérezés alapját. A teljesítménymérések eredményei önmagukban nem alkalmasak arra, hogy általuk a pedagógiai munka minőségét megítéeljék, de a különböző háttértényezők felhasználásával meghatározható a bérezés során figyelembe vehető pedagógiai hozzáadott érték. Ehhez különböző elemzési eljárások használhatók fel, *McCaffrey, Han és Lockwood* (2009) hét eljárást említ. A legegyszerűbb az, ha a tanulók teljesítményében egyik évről a másikra bekövetkező változást határozzuk meg. Szintén egyszerű, így csak durva becslést adó eljárás, ha a tanuló által elért pontszámot egy, a tanulótól elvárt pontszámhoz viszonyítjuk, ez az elvárt pontszám lehet a korábbi évben ugyanakkora pontszámot elért tanulók pontszámának átlaga. A harmadik egyszerű modell egy lineáris regressziós modell, melyben a teszten elért tanulói pontszámot egy korábbi mérésben elért pontszámból lineáris regressziós egyenlettel becsült adathoz viszonyítjuk. A tanári munka hatékonyságát a regressziós egyenestől való eltérés nagyságából lehet meghatározni. Érzékenyebb a modell, ha a becsült pontszám meghatározásához nemcsak az utolsó mérés, hanem minden korábbi év mérésének pontszámát figyelembe veszi. Komplexebb eljárások a tanulók pontszámát vagy pontszámának változását felhasználó fixhatás-modellek. Ezekben a modellekben az intézmény hozzáadott értéke csak az adott iskola tanulóinak adataitól függ. A többváltozós kevert hatás modell (*Multivariate Mixed-Effect Model*) felhasználja a tanulók korábbi évekből rendelkezésre álló teszteredményeit és kiszűri a gyerekeket korábban tanító tanárok munkájának hatását.

A teljesítménymérésekkel szemben több kutató számos ellenérvet sorol fel, melyeket egyrészt elméleti úton, másrészt empirikusan igazolnak. Például



*Springer* (2009) érvként említi, hogy az oktatásban jelentős szerepe van a tanárok közötti együttműködésnek, és az egyéni szintű ösztönzők csökkentik a tanárok közötti kooperációt. Ellenérvként hozható fel, hogy a tanárok teljesítményének vizsgálata sokkal komplexebb feladat, mint más szakmák esetében, a tanároknak egyszerre sok feladatot kell ellátniuk (*multitasking*), és amennyiben ezek közül csak néhány eredményességének a vizsgálata történik meg és ezekre építik az ösztönzőket (*Podgulsky és Springer, 2007*), akkor bizonyos feladatok elvégzése háttérbe szorulhat. Ezek legszembetűnőbben a tesztre tanításban, így a mérési eredményekből levont következtetések torzulásában mutatkoznak meg (l. pl. *Koretz, 2008; Koretz, McCaffrey és Hamilton, 2001*). A hozzáadott-érték-számítások nem megfelelő megtervezése esetén a tanárok a magasabb javadalmazás elérése érdekében inkább olyan iskolákban vállalnak állást, amelyekben egységnyi munkával magasabb hozzáadott értéket lehet elérni. Azokban az iskolákban, ahol keményebb munka hárul a pedagógusokra, a gyenge minőségű tanárok maradnak. A tanárok intrinzik motivációjának aláásása miatt is számos kritika éri a teljesítmény-bérezési rendszert. A teljesítménybérezés ellen szóló érvek között szerepel az is, hogy a standardizált méréseken alapuló ösztönzők kizárólagos alkalmazása vagy jelentős dominanciája az oktatási rendszer céljai közül csak néhány megvalósulását szolgálják.

### *Pedagógusok véleménye a teljesítménybérezésről*

A különböző ösztönzési programok sikeressége nagymértékben függ attól, mennyire fogadják el azt a pedagógusok. Éppen ezért számos országban, ahol működtetnek teljesítmény alapú bérezési programokat, vizsgálták a tanárok attitűdjét ezekkel kapcsolatban. *Langdon és Vesper* (2000) felmérése szerint a teljesítményekhez kapcsolt fizetés vagy jutalmazás a pedagógusok közel fele számára elfogadható, ugyanakkor az, hogy a teljesítmény indikátora a tanulók tudása, teszteken elért teljesítménye legyen, nagy ellenérzést vált ki belőlük: a tanároknak mindössze 3%-a támogatta a tanári bérek és a tanulói teljesítmények összekapcsolását.

*Goldhaber, DeArmond és DeBurgomaster* (2007) Washington államban 2006 tavaszán végzett vizsgálatukban közel 3000 pedagógus véleményét kérdezték. A kutatás fókuszában az állt, mennyire értenek egyet a pedagógusok azzal, hogy többletbért/fizetés-kiegészítést biztosítsanak azoknak: (1) akik olyan tantárgyakat oktatnak, amelyek esetében pedagógushiány van (*subject-area pay*); (2) akik alacsonyán teljesítő iskolákban, nehezebb munkakörülmények között dolgoznak (*combat pay*); (3) akiknek a diákjai a tanulóiteljesítmény-méréseken jelentős javulást érnek el, mint a hasonló helyzetből induló tanulók más tanárok-

nál (*pay for performance or merit pay*); (4) a *National Board for Professional Teaching Standards*-nál szereznek bizonyítványt szakmai standardoknak való megfelelésükről (*additional knowledge or skills*). Az eredmények szerint a pedagógusok 72%-a értett egyet azzal, hogy a nehezebb munkakörülmények miatt kompenzálják a tanárokat, 47%-uk, hogy a készségek és a képességek alapján, 41%-uk azzal, hogy a hiánytárgyakban oktatókat kompenzálják, és csak 17%-uk azzal, hogy teljesítmény alapján jutalmazza őket. A pedagógusok úgy gondolták, a legmagasabb kompenzáció a nehezebb munkakörülmények miatt illeti őket, jelentősen alacsonyabb összeget juttatnának a hiánytárgyak oktatóinak, ezen ösztönzők egyike sem tartozik a teljesítményösztönzők közé, ugyanakkor mindkettő az oktatási rendszerek égető problémáira ad választ. A tanulólétszám-méréseken elért eredmények és a készségek, képességek alapján fizetett kompenzáció mértéke a legalacsonyabb.

*Jacob és Springer (2007)* Florida állam – ahol alkalmazzák a teljesítmény alapú ösztönzést – 199 iskolájában végzett kutatása alapján a tanárok fele elfogadja a pénzügyi jutalmazással kapcsolatban. Ugyanakkor a tanárok pályán eltöltött évei szerint különbségek mutatkoznak a kompenzációs politika elfogadottságában – a kezdő tanárok sokkal támogatóbbak, mint a 20 évnél régebb óta pályán lévők. Továbbá az általános iskolában oktató tanárok kevésbé támogatják a programot, mint a középfokon oktatók.

## Összegzés

A tanulmány a teljesítmény-bérezési programok kialakításához figyelembe vevő közgazdaságtani és pszichológiai elméleteket, a teljesítménybérezés jelenleg működő alaptípusait és az ezekkel kapcsolatos tanári attitűdöket feltáró nemzetközi kutatásokat vizsgálta. Bár a teljesítménybérezés kérdése az oktatásban nem új probléma, számos megosztó vagy egymásnak ellentmondó elmélettel és empirikus eredménnyel találkozunk, és rengeteg kérdés megoldása vár magára. Mindez egyrészt adódik a közszférában a megbízó-ügynök kapcsolatok sajátosságaiból – több megbízó jelenléte –, valamint az ügynökök munkavállalását jellemző tényezőkből – kockázatkerülés, elhivatottság – és a munka jellegének – egyszerre sok feladat, összetett célok –, a pedagógusi pálya sajátosságaiból. Ezekből is következik, hogy egy teljesítmény-bérezési rendszer kialakításakor rengeteg tényezőt kell figyelembe venni a pedagógiai munka értékelésekor. Az egyik legnehezebbnek tűnő feladat a bérezés alapjául szolgáló értékelési rendszer kialakítása, ami képes figyelembe venni az oktatási célok és feladatok

komplexitását, valamint minél pontosabban vizsgálni a pedagógiai hozzáadott értéket.

Egy ilyen értékelési rendszer nemcsak a teljesítménybérezés alapjául szolgál, hanem hozzájárul a tanári munka minőségének javításához is, így a tanulók jobb eredményességéhez vezethet, természetesen akkor, ha az a mérési-értékelési program a pedagógusok, intézmények, tanulók körében is hiteles és meglehetősen nagy presztízzsel bír. Kevés vizsgálat foglalkozik azzal, hogy az egyes teljesítmény-bérezési programokkal és általában a teljesítmény bérezés működtetésével mennyire értenek egyet a pedagógusok. A különböző államok teljesítmény-bérezési rendszereivel kapcsolatos attitűdvizsgálatok rávilágítanak arra, hogy különösen a pályakezdők tartják fontosnak teljesítményük elismerését, de azzal kevéssé értenek egyet, hogy azoknak a tanulók teljesítményének mérésén kell alapulnia. Máig nem végeztek kutatásokat arról, hogyan vélekednek a pedagógusok Magyarországon a különböző bérezési módszerekről.

Hazánkban is fontos téma mind oktatáspolitikai, mind tudományos körökben a pedagógusok bérezésének kérdése. A probléma nagyon komplex, figyelembe kell venni, többek között, a tanári pályára jelentkezők szelekciójának hazai problémáját, bizonyos tanárszakok „elneptelenedését”, melyek mögött a tanári pálya presztízse és az alacsony (kezdő) tanári fizetések állnak. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a hátrányos helyzetű diákok és térségek tanári ellátottságának problémáit sem. Tágabb értelmezésben a tanári bérezési rendszerek kialakítását meghatározza az oktatási erőforrások felhasználása is, ami olyan távoli, ám fontos kérdésekhez vezet, mint például a megfelelő tanár/diák arány vagy az osztálylétszám nagysága.

## Irodalom

- Amrein-Beardsley, A. (2008): Methodological concerns about the education value-added assessment system. *Educational Researcher*, **37**. 2. sz. 65–75.
- Barber, M. és Mourshed, B. (2007): *How the best performing schools system come out on top*. McKinsey Group, London.
- Cameron, J. és Pierce, W. D. (1994): Reinforcement, reward and intrinsic motivation: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, **64**. 363–423.
- Chenfeld, M. B. (2006): Handcuff Me, Too! *Phi Delta Kappan*, **87**. 10. sz. 745–747.
- Csapó Benő, Herr Márta, Kormos Klára, Pap László, Szekeres Zsófia, Böhm József, Dombi Alice, Hajdók Ibolya, Kovács Sándor és Nagy Aranka (1975): Tanárjelöltek pályaválasztásáról. *Acta Universitatis Szegediensis de Attila József Nominatae : Acta Iuvenum Sectio paedagogica et psychologica*, 1. sz. 5–25.
- Deci, E. L. (1971): Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, **18**. 105–115.
- Deci, E. L. (1975): *Intrinsic motivation*. Plenum, New York.

- Deci, E. L., Koestner, R. és Ryan, R. M. (1999): A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, **125**. 627–668.
- Deci, E. L., Koestner, R. és Ryan, R. M. (2001): Extrinsic reward and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, **71**. 1. sz. 1–27.
- Deci, E. L. és Ryan, R. M. (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press, New York.
- Dewatripont, M., Jewitt, I. és Tirole, J. (1999): The economics of career concerns, Part II. *Application to Missions and Accountability of Government Agencies*, **66**. 1. sz. 199–217.
- Dixit, A. (2000): Incentives and organisations in the public sector: An interpretative review. <http://www.wcfia.harvard.edu/sites/default/files/Dixit2000.pdf>. (Utolsó megtekintés: 2012. október 15.)
- Falus Iván (2004): A pedagógussá válás folyamata. *Educatio*, **13**. 3. sz. 359–374.
- Fang, M. és Gerhart, B. (2012): Does pay for performance diminish intrinsic interest? *The International Journal of Human Resource Management*, **23**. 6. sz. 1176–1196.
- Gagné, M. és Deci, E. L. (2005): Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, **26**. 331–362.
- Goldhaber, D., DeArmond, M. és DeBurgomaster, S. (2007): *Teachers attitudes about compensation reform: Implications for reform implementations*. Working Paper 20. Seattle.
- Halász Gábor (2001): *Az oktatási rendszer*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Hanushek, E. A. és Raymond, M. E. (2002): Sorting out accountability systems. In: Evers, W. és Walberg, H. (szerk.): *School Accountability*. Hoover Institution Press, Stanford, CA. 75–104.
- Hanushek, E. A. (2003): The failure of input-based schooling policies. *Economic Journal*, **113**. 485. sz. 64–98.
- Hanushek, E. A., Kain, J. F. és Rivkin, S. G. (2004): „Why public schools lose teachers”. *Journal of Human Resources*, **39**. 2. sz. 326–354.
- Harackiewicz, J., Abrahams, S. és Wageman, R. (1987): Performance evaluation and intrinsic motivation: The effects of evaluative focus, rewards, and achievement orientation. *Journal of Personality and Social Psychology*, **53**. 1015–1023.
- Harvey-Beavis, O. (2007): A tanárok teljesítmény alapú jutalmazási rendszere. Szakirodalmi áttekintés. *Új Pedagógiai Szemle*, **57**. 3. sz. 164–180.
- Hout, M. és Elliott, S. (2011, szerk.): *Incentives and test-based accountability in education*. National Research Council of The National Academies Press, Washington.
- Hunt, J. McV. (1961): *Intelligence and experience*. Ronald Press, New York.
- Jacob, B. és Springer, M. (2007): *Teacher attitudes on pay for performance: A pilot study*. National Center on Performance Incentives, Vanderbilt University, Nashville.
- Jensen, M. C. és Meckling, W. H. (1976): Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, **3**. 4. sz. 305–360.
- Koretz, D. (2008): *Measuring up: What educational testing really tells us*. Harvard University Press, Cambridge.
- Koretz, D., McCaffrey, D. és Hamilton, L. (2001): *Toward a framework for validating gains under high-stakes conditions*. CSE Technical Report. Center for the Study of Evaluation, University of California, Los Angeles.
- Langdon, C. A. és Vesper, N. (2000): The sixth Phi Delta Kappa poll of teachers' attitudes toward the public schools. *Phi Delta Kappan*, **81**. 8. sz. 607–611.
- Lannert Judit (2008): *A teljesítményalapú pedagógusbérezés nemzetközi tapasztalatai*. TÁRKI-TUDOK, Budapest.

- Le Grand, J. (2003): *From knave to knight, from pawn to queen; motivation, agency and public policy*. Oxford University Press, Oxford.
- Levačić, R. (2009): Teacher incentives and performance: An Application of principal–agent theory. *Oxford Development Studies*, **37**. 1. sz. 33–46.
- Makra Zsolt és Kosztopulosz Andreasz (2006): Üzletiangel-befektetések Magyarországon: elméleti alapvetés és empirikus eredmények nemzetközi összehasonlításban. *Vállalkozás és innováció*, **1**. 3. sz. 102–125.
- McCaffee, D. F., Han, B. és Lockwood, J. R. (2009): Turning student test score into teacher compensation systems. In: Springer, M. G. (szerk): *Performance Incentives*. Brookings Institution Press, Washington. 113–148.
- Mourshed, M., Chijioko, C. és Barber, M. (2010): *How the world's most improved school systems keep getting better*. McKinsey & Company, London.
- Murnane, R. és Cohen, D. (1986): Merit pay and the evaluation problem: Why most merit pay plans fail and a few survive. *Harvard Educational Review*, **56**. 1. sz. 1–17.
- McNiel, L. M. (2000): *Contradictions of school reform: Educational costs of standardized testing*. Routledge, New York.
- Németh Erzsébet (1997): Hogyan jutalmazunk? A jutalom alkalmazásának előnyei és hátrányai a pedagógiában. *Új Pedagógiai Szemle*, **47**. 1. sz. 89–98.
- OECD (2007): *Evidence in education: Linking research and policy*. OECD, Párizs.
- OECD (2008): *Measuring improvement in learning outcomes*. OECD, Párizs.
- OECD (2009a): *Teacher evaluation: Current practices in OECD countries and a literature review*. OECD Education Working Papers, No. 23, OECD, Paris.
- OECD (2009b): *Evaluating the quality of teachers*. OECD, Paris.
- OECD (2011): *Education at a glance 2010*. OECD, Párizs.
- Podgursky, M. J. és Springer, M. G. (2007): Teacher performance pay: A review. *Journal of Policy Analysis and Management*, **26**. 4. sz. 909–949.
- Rummel, A. és Feinberg, R. (1988): Cognitive evaluation theory: A meta-analytic review of the literature. *Social Behavior and Personality*, **16**. 147–164.
- Ryan, R. M. és Deci, E. L. (2000): Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, **55**. 68–78.
- Springer, M. G. (2009): Rethinking teacher compensation policies: Why now, why again? In: Springer, M. G. (szerk): *Performance incentives*. Brookings Institution Press, Washington. 1–22.
- Stecher, B. M. és Kirby, S. N. (2004): *Organizational improvement and accountability: Lessons for education from other sectors*. Rand Corporation, Santa Monica.
- Varga Júlia (2010): *A tanárok foglalkoztatása és bérezése – hazai és nemzetközi kitekintés*. Educatio, Budapest.
- White, R. W. (1959): Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychological Review*, **66**. 97–133.

## A DEDUKTÍV GONDOLKODÁS DIAGNOSZTIKUS VIZSGÁLATA AZ 5., 7. ÉS 9. ÉVFOLYAMON

A deduktív gondolkodás komplex készségrendszerre épül, melynek legfontosabb összetevői közé tartoznak a kétváltozós műveletek és a kétpremisszás következtetések. Ezek a készségek a kommunikációban sajátos nyelvi formák közvetítésével működnek. A deduktív gondolkodás szakirodalma mindkét struktúrátípus értelmezésével, fejlődésének problémáival régóta és részletesen foglalkozik, ám kevés ezekre vonatkozó nagymintás empirikus vizsgálatot említ. Kutatásunk célja a deduktív gondolkodás, azon belül a kétváltozós műveleti és kétpremisszás következtetési rendszer nagymintás diagnosztikus vizsgálata volt. Ennek érdekében a deduktív gondolkodás diagnosztikus értékelésére alkalmas eszközt dolgoztunk ki, melynek segítségével 5., 7. és 9. évfolyamos mintákon megvizsgáltuk, hogyan fejlődnek a deduktív gondolkodás komponensei és hogyan változik a deduktív gondolkodásban betöltött szerepük.

### A deduktív gondolkodás vizsgálata

A klasszikus kétértékű logika rendszere alapján a deduktív gondolkodás alapkészségeinek két csoportját különböztethetjük meg: a kétváltozós műveleteket, valamint az ezek használatával felépíthető kétpremisszás következtetéseket, illetve az ezeknek megfelelő készségeket. A következtetési rendszeren belül érdemes külön kezelni a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai következtetéseket.

A kétváltozós alapműveletek rendszere a deduktív gondolkodás kutatásában régóta központi szerepet tölt be (*Inhelder és Piaget, 1958; Wason és Johnson-Laird, 1972; Johnson-Laird, 1983; Newstead és Evans, 1995*). A kutatások első sorban a legfontosabb műveletek (negáció, konjunkció, diszjunkció, ekvivalencia, implikáció) értelmezésére és rendszerbe szerveződésére terjedtek ki. A műveletek közül mind a tárgyalás gyakorisága, mind az eredmények és azok értelmezésének sokfélesége alapján kiemelkedik az implikáció. A vizsgálatok szerint minden életkorban gondot okoz az implikáció műveletének a klasszikus logika szabályai szerinti értelmezése (*Braine, 1978; Johnson-Laird és Byrne, 1991; Müller, Overton és Reese, 2001*). Az implikáció művelete, illetve a gondolkodás

és a klasszikus logika implikáció-értelmezésének eltérései a matematikai logika kutatóit is foglalkoztatják. A XX. század elejétől váltak ismertté az implikáció értelmezésére vonatkozó új modellek, melyek alapja általában a klasszikus implikáció-értelmezés elvetése volt (*Ruzsa*, 1984; *Ruzsa és Máté*, 1997).

A kétpremisszás következtetések vizsgálata ugyancsak gyakori és sokféle megközelítésben feldolgozott téma, amit az is indokol, hogy a legfontosabb következtetési sémák (modus ponens, modus tollens, diszjunktív következtetés, tranzitív következtetés) a kommunikáció gyakori elemei. A gondolkodás kutatásában a következtetések vizsgálata azért is érdekes, mert a klasszikus logika következményfogalma, az érvényes következtetés szabályai hasonlóak az implikáció műveletének szabályaihoz. A következtetésekkel kapcsolatos kutatások esetében is alapkérdés, hogy a következtetési sémák a gondolkodásban a klasszikus logika szabályainak megfelelően működnek-e.

Jellegzetes vonulatot képeznek azok a kutatások, amelyek a feladatok struktúrájának, tartalmának és kontextusának a hatásait elemzik, többnyire esettanulmányok, kismintás vizsgálatok, sokkal ritkábban nagymintás mérések alapján (*Overton, Ward, Noveck, Black és O'Brien*, 1987; *Dieussaert, Schaeken és d'Ydewalle*, 2002). Találkozhatunk olyan vizsgálatokkal is, amelyek a deduktív következtetések működését a feladatok valószerűségével, relevanciájával vagy éppen a feladatmegoldó előzetes ismereteivel, meggyőződéseivel összefüggésben elemzik (*Overton*, 1990; *Evans és Feeney*, 2004). A kutatások mind a logikai szabályok, a logikai struktúrának megfelelő algoritmusok követésére, mind a tartalom- és kontextusfüggő, azokhoz igazodva generált algoritmusok alkalmazására szolgáltatnak bizonyítékokat (*Schaeken, De Vooght, Vandierendonck és d'Ydewalle*, 2000). Ennek nyomán a deduktív gondolkodás és azon belül különösen a következtetések működésének értelmezésében is megjelentek a kettős folyamat (*dual process*) modellek (*Gauffroy és Barrouillet*, 2009; *Ricco és Overton*, 2011).

A következtetéseken belül sajátos helyet foglalnak el azok a predikátumlogikai következtetések, amelyekben a kijelentések logikai kvantoroknak megfelelő, általánosító („minden”) vagy konkretizáló („van olyan”) nyelvi elemeket tartalmaznak. Ezek a „kvantoros” következtetések logikai szempontból kissé bonyolultabbak, de ennek ellenére a gyakori következtetési sémák közé tartoznak, sokszor előfordulnak a mindennapi kommunikációban is. Az általánosító és konkretizáló nyelvi elemeket tartalmazó kijelentések pontos megértését a NAT is előírja, például a „minden” és a „van olyan” kifejezések helyes értelmezése már az alsó tagozatos (matematika) követelmények között is szerepel.

A deduktív gondolkodás nemzetközi szakirodalma a predikátumlogikai következtetések témakörét többféle szempontból is tárgyalja (*Overton*, 1990; *Evans*, 1996), de a kvantoroknak megfelelő nyelvi elemek értelmezésére eddig

viszonylag kevés kutatás irányult. Az ezzel foglalkozó vizsgálatok általában kismintások, és jellemzően a közép- vagy felsőfokú oktatásban résztvevőket vizsgálják (Newstead és Coventry, 2000; Roberts, Newstead és Griggs, 2001). Ezen a területen nagymintás, több korcsoportot érintő vizsgálatot nem találtunk.

A klasszikus kétértékű logika műveleteinek és következtetéseinek rendszerét és fejlődését az 1980-as évektől több hazai kutatás is feltérképezte (Csapó, Csirikné és Vidákovich, 1987; Vidákovich, 1989, 1998/2002). A hazai vizsgálati eredmények is megerősítik az implikáció értelmezésével kapcsolatos problémákat, de sor került a deduktív gondolkodás és más képességek, illetve a háttértényezők közötti összefüggések vizsgálatára is (Vidákovich, 1998/2002). A két-premisszás kijelentés- és predikátumlogikai következtetések tapasztalati szintű használatának vizsgálatára a PREFER és a DIFER eszközrendszer is lehetőséget ad, az ezekben szereplő következtetés teszttel több országos mérésre is sor került (Nagy, 1980; Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004), így a 4–8 évesek következtető gondolkodásának szerkezetéről, fejlettségéről sok empirikus adat ismeretes. A tapasztalati következtetés eredményeinek elemzése rámutatott arra is, hogy egyes következtetési sémák működése tartalom- és kontextusfüggő lehet, az ismerős tartalom, az azzal kapcsolatos meggyőződések vagy a feladat kontextusának érzelmi hatása befolyásolhatja a séma működését (Vidákovich, 2008).

A legegyszerűbb általánosító és konkretizáló következtetések tapasztalati szintű használatának felmérése először a PREFER rendszerben (Nagy, 1980) történt meg, később a logikai műveleti és következtetési rendszer más vizsgálati is érintették ezt a területet (Vidákovich, 1998/2002). Azonban kifejezetten a kvantoros következtetések értelmezésének diagnosztikus felmérésére még nem került sor. Ezért kutatásunk céljai között annak empirikus vizsgálata is szerepelt, hogy helyesen értelmezik-e az ezekre jellemző nyelvi szerkezeteket, illetve a velük alkotott következtetéseket az 5., 7. és 9. évfolyamos tanulók.

A továbbiakban áttekintjük a klasszikus kétértékű logika alapműveleti és következtetési rendszerének vizsgálatára alkalmas módszereket, de részletesebben csak az ismertető kutatások során alkalmazott eszközökről, azok felépítéséről, működéséről, illetve az értékelés módszereiről és problémáiról szólunk.

### **A deduktív komponensek mérésének módszerei**

A hazai kutatási előzmények (Nagy, 1980; Vidákovich, 1998/2002; Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004) alapján feltételeztük, hogy a deduktív gondolkodás diagnosztikus értékelésére a kétváltozós műveletek és a tapasztalati követ-



keztetés mellé újabb, korábban még nem vizsgált képességkomponensek bevonásával teljesebb és jó reliabilitású mérőeszköz állítható össze. A komponensek fejlődésére vonatkozó hipotézisünk az volt, hogy általában lassú, és eleinte a műveletek, később a következtetések fejlettsége válik meghatározóvá.

A deduktív gondolkodás diagnosztikus vizsgálatára két változóból álló, kiegészítő szerkezetű, a vizsgált komponenseket teljesen lefedő teszt párt állítottunk össze. Mindkét teszt három résztesztből állt, az I. részteszt a legfontosabb kétváltozós műveletek értelmezését, a II. részteszt a legegyszerűbb kétpremisszás kijelentés- és predikátumlogikai következtetések tapasztalati szintű használatát, míg a III. részteszt az általánosító és konkretizáló (a továbbiakban: kvantoros) következtetések értelmezését vizsgálta. Az I. és a III. résztesztben az értelmező szintnek megfelelő szelektálásos, míg a II. résztesztben a tapasztalati szint értékelésére alkalmas kiegészítéses feladatokat alkalmaztunk (Vidákovich, 2008).

### Kétváltozós műveletek részteszt

A kétváltozós műveletek értelmező szintű működésének vizsgálatára a korábban az iskolaitudás-vizsgálatban (Csapó, 1998/2002) használt „Időjárás-előrejelzés” és „Mi lesz az uzsonna?” tesztekéből válogatott feladatokat használtuk. Az eredeti tesztek a kétváltozós műveleti rendszer valódi kétváltozós műveleteinek teljes lefedésével készültek, a két tesztváltozatban a vizsgált műveletek köre és a feladatok sorrendje is megegyezett, csak a feladatok tartalma tért el (Vidákovich, 1998/2002). Az új diagnosztikus tesztekbe a tíz művelet közül csak öt került be, ezeket egyrészt az előfordulásuk gyakorisága, másrészt a kétváltozós műveletek rendszerében betöltött szerepük alapján választottuk ki. Az öt műveletet és azok egy-egy jellemző nyelvi formáját az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat. A deduktív tesztekben szereplő kétváltozós műveletek szerkezete

Művelet	Nyelvi forma
Konjunkció	„p és q”
Kizáró diszjunkció	„vagy p, vagy q”
Diszjunkció	„p vagy q, de lehet, hogy mindkettő”
Ekvivalencia	„akkor és csak akkor p, ha q”
Implikáció	„ha p, akkor q”

A kétváltozós alpműveletek tesztjeiben a műveletek igazságtáblázatának megfelelő szerkezetű és így a helyes megoldás mellett a téves megoldások azonosítására is alkalmas feladatokat használtunk. Példaképpen az 1. ábrán bemu-

tatjuk az ekvivalencia („akkor és csak akkor..., ha...”) műveletének vizsgálatára készített egyik feladatot.

**Tamás kijelentése:** CSAK AKKOR FOG ESNI AZ ESŐ, HA FÚJNI FOG A SZÉL, DE AKKOR FELTÉTLENÜL.

Értelmezd Tamás kijelentését! Az alábbi lehetőségek közül karikázd be azoknak a betűjelét, amelyek esetén Tamás kijelentése igaz, és húzd át azokét, amelyek esetén Tamás kijelentése hamis!

- Lehetőségek:**
- A) Esik az eső. Fúj a szél.
  - B) Esik az eső. Nem fúj a szél.
  - C) Nem esik az eső. Fúj a szél.
  - D) Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

**A helyes megoldás:** Az összetett állítás igaz az A) és a D) lehetőség bekövetkezésekor, hamis a másik két esetben.

### 1. ábra

*Az ekvivalencia műveletének értelmező szintű vizsgálatára használt egyik feladat*

A feladatok teljesítményeinek értékelését analitikus módszer szerint végeztük (Vidákovich, 1998/2002). A feladaton belüli részteljesítményeket, azaz a feladatok igazságtáblázatának megfelelő négy döntést egymástól függetlenül értékeltük, így bármelyikre 1 vagy 0 pont volt adható aszerint, hogy az adott döntés helyes volt-e vagy hibás. A feladat pontszáma ezzel a módszerrel 0–4 lehetett.

A kétváltozós műveletek értékelésére készült két részteszt teljesen azonos szerkezetű volt, ugyanazokra a műveletekre ugyanolyan típusú feladatokat tartalmazott. A feladatokban semleges (tantárgyaktól független, a mindennapi életből vett) tartalmakat alkalmaztunk, ezek a korábbi vizsgálatokban (Vidákovich, 1998, 2002) több életkori csoportban is megfelelően működtek. A korábbi eredmények szerint semleges tartalmak esetén az alpműveletek fejlettségének szintje és a jellegzetes megoldási stratégiák egyaránt tartalomfüggetlennek tekinthetők, ami – legalábbis a deduktív gondolkodás e területén – a struktúrák kialakulását és transzferálhatóságát támasztja alá.

## Tapasztalati következtetés részteszt

A tapasztalati következtetés vizsgálatára a DIFER (Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004) céljaira kidolgozott teszt párt alkalmaztuk. A tesztek a kijelentés- és predikátumlogika legegyszerűbb kétpremisszás következtetési típusainak tapasztalati szintű használatát vizsgálják (Vidákovich, 2004, 2008). A jelenlegi kutatásban az eredeti feladatsorokat kismértékben átcsoportosítva és kibővítve használtuk fel. A tesztekben előforduló következtetési sémákat a

2. táblázat foglalja össze. A táblázatban a következtetési sémáknak a klasszikus logikában szokásos elnevezése alatt megadtuk a DIFER-ben használt megnevezéseket is, a továbbiakban ezeket a rövid neveket használjuk.

2. táblázat. A deduktív tesztekben szereplő tapasztalati következtetések szerkezete

Logika	Séma	Nyelvi forma
Kijelentéslogika	modus ponens „lépés”	„Ha p, akkor q. Most p, tehát q.”
	modus tollens „visszalépés”	„Ha p, akkor q. Most nem q, tehát nem p.”
	diszjunktív séma „választás”	„Vagy p, vagy q. Most nem p, tehát q.”, vagy: „Vagy p, vagy q. Most nem q, tehát p.”
	transzitiv séma „lánc”	„Ha p, akkor q, és ha q, akkor r. Tehát ha p, akkor r.”
Predikátumlogika	modus ponens „lépés”	„A P-k Q-k. Az x P, tehát Q.”
	modus tollens „visszalépés”	„A P-k Q-k. Az x nem Q, tehát nem P.”

A tapasztalati következtetés tesztekől példaképpen az egyik, a kijelentéslogikai modus ponens, azaz „lépés” típusú következtetés vizsgálatára készített feladatot mutatjuk be, mely nemcsak a DIFER-ben, hanem annak előző változatában, a PREFER-ben (Nagy, 1980) is szerepelt (2. ábra). A következtetési feladatok eredetileg egyéni, szóbeli vizsgálat céljaira készültek, azonban diagnosztikus mérésünkben írásbeli tesztek használtunk, melyekben ezek a feladatok nyitott, szöveges választ igénylő formában szerepeltek.

*Utasítás:* Az alábbi kijelentést egy iskolai tanuló mondta, azonban nem fejezte be. Találd ki és írd a pontokra a legmegfelelőbb befejezést!

HA A VÍZ NEM FORRÓ, AKKOR NEM SÜTI MEG A KEZEMET. MOST A VÍZ NEM FORRÓ, TEHÁT... *(nem süti meg a kezemet).*

*A helyes megoldás:* A zárójelben szereplő szavak vagy más, azokat tartalmazó, azonos jelentésű válasz.

## 2. ábra

A kijelentéslogikai „lépés” tapasztalati szintű vizsgálatára használt egyik feladat (Nagy, 1980)

A feladatok értékelése 1 vagy 0 ponttal történt, attól függően, hogy a kiegészítés logikailag helyes jelentésben tartalmazta-e a zárójelben megadott szavakat. Ha igen, akkor a pont megadható volt, még akkor is, ha a kiegészítésben más, nem szükséges szavak is szerepeltek. A megoldások értékelése során csak a logikailag releváns kiegészítéseket fogadtuk el, tehát csak azokat, amelyek a premisszák tényleges felhasználására épültek. A nem releváns, azaz a premisszákat

nem használó kiegészítéseket nem fogadtuk el akkor sem, ha azok egyébként igaz állítások voltak.

A „lépés” és a „visszalépés” következtetési típusokhoz négy, a „lánc” következtetési típushoz nyolc, a „választás” következtetési típushoz tizenhat eset tartozik aszerint, hogy a premisszában szereplő kijelentések között melyik állító, melyik tagadó, illetve a „választás” esetén az első vagy a második kijelentés tagadására épül-e a következtetés. A két tesztben a „lépés”, a „visszalépés” és a „lánc” minden esete szerepelt, a „választás” típusból viszont csak a második kijelentésre épülő következtetéseket szerepeltettük. A következtetési típusokat a két teszt azonos módon fedte le, de mivel a két tesztben szereplő feladatok nem voltak azonos szerkezetűek, ezért a két tesztváltozat kiegészítő rendszerű (Vidákovich, 2008).

### Kvantoros következtetés részteszt

A kvantoros következtetés vizsgálatára kidolgozott részteszteket ebben a kutatásban használtuk először. Ezekben belül a feladatok egyik része általánosító, másik része konkretizáló következtetéseket vizsgált. Az általánosító következtetésekben általános, a konkretizáló következtetésekben konkrét premissza alapján, adott lehetőségek közül kellett kiválasztani a helyes konklúzió(ka)t, melyek lehettek univerzális vagy egzisztenciális kijelentések is. A kvantoros következtetési feladatok típusait és az azokat megjelenítő nyelvi szerkezeteket a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat. A deduktív tesztekben szereplő kvantoros következtetések szerkezete

Sémaelem	Típus	Nyelvi forma
Premissza	általánosító	„A P-k Q-k.” „A P-k nem Q-k.” „A nem P-k Q-k.” „A nem P-k nem Q-k.”
	konkretizáló	„Az x P és Q.” „Az x P, de nem Q.” „Az x nem P, de Q.” „Az x nem P és nem Q.”
Konklúzió	univerzális	„Tehát minden P Q.” „Tehát egyetlen P sem Q.”
	egzisztenciális	„Tehát van olyan P, ami Q.” „Tehát van olyan P, ami nem Q.” „Tehát nincs olyan P, ami Q.” „Tehát nincs olyan P, ami nem Q.”

Példaként idézzük az egyik típusú általánosító következtetés („A P-k nem Q-k.”) vizsgálatára készült feladatot (3. ábra). A konklúzióváltozatok megfogalmazása és sorrendje minden feladatban ugyanaz volt, az állító és a tagadó univerzális kvantoros konklúzió között soroltuk fel az egzisztenciális kvantoros konklúziókat.

*Utasítás:* Mire következtethetünk a nagybetűs kijelentés alapján? Az utána felsorolt következtetések közül karikázd be azoknak a betűjelét, amelyek valóban következnek a nagybetűs kijelentésből, és húzd át azokat, amelyek nem következnek a nagybetűs kijelentésből!

A VIRÁGOK NEM TÉLEN NYÍLNAK.

*Következtetések:* A) Tehát minden virág télen nyílik.  
B) Tehát van olyan virág, amelyik télen nyílik.  
C) Tehát van olyan virág, amelyik nem télen nyílik.  
D) Tehát nincs olyan virág, amelyik télen nyílik.  
E) Tehát nincs olyan virág, amelyik nem télen nyílik.  
F) Tehát egyetlen virág sem télen nyílik.

*A helyes megoldás:* A nagybetűs kijelentésből következnek a C), a D) és az F) következtetés.

### 3. ábra

*Az egyik általánosító következtetési típus értelmező szintű vizsgálatára használt feladat*

A megoldások pontozása itt is az alternatív módszer szerint történt, a feladatokban szereplő hat konklúzióváltozat mindegyikét külön-külön pontoztuk. Ha a konklúzióváltozattal kapcsolatos döntés helyes volt, akkor 1, ha nem volt helyes, akkor 0 pontot adtunk. Így minden feladat pontszáma összességében 0–6 lehetett. Ezekben a feladatokban is csak a logikailag releváns konklúzióváltozatokat fogadtuk el helyesnek, a nem releváns, de egyébként tartalmilag igaz konklúzióváltozatokat nem.

A két tesztváltozat a premisszatípusokat kiegészítő rendszerben fedte le, azaz a két változatban nem ugyanazok a típusok szerepeltek. A konklúziótípusok lefedése viszont mindkét változatban, sőt minden feladatban teljes volt, mivel minden premisszatípushoz ugyanazokat a konklúziótípusokat rendeltük. Ennek alapján a kvantoros következtetés két résztesztje kiegészítő rendszerű diagnosztikus lefedést valósított meg.

## A vizsgált minták

A deduktív gondolkodás diagnosztikus vizsgálatára a Sulinova Kht. által szervezett kompetenciafejlesztő programban, a matematikai kompetenciaterület (Vidákovich, 2005) mérései között került sor. A mérésben 5., 7. és 9. évfolyamosok vettek részt, a részminták elemszáma 2111, 500 és 2510 volt. A résztve-

vők önként jelentkező iskolák (mintegy 90 intézmény) tanulói voltak, a minták reprezentatív kialakítása nem volt cél. A nagy elemszámok azonban lehetővé teszik, hogy az eredményeket, legalábbis az 5. és a 7. évfolyam (az általános iskolák) esetében, informatívnak tekintsük. A 9. évfolyamos, középiskolai mintában a gimnáziumok, szakközépiskolák és szakiskolák aránya nem tükrözte a valós helyzetet, a kompetenciafejlesztő program szándékainak megfelelően a szakképző intézmények enyhe felülreprezentáltsága volt jellemző.

A tesztanalízis során a két tesztváltozat mintáját ekvivalensként kezeljük. Az ekvivalencia a nagy elemszámok és a két tesztváltozat véletlen kiosztása alapján eleve feltételezhető, de a kétváltozós műveletek résztesztek ekvivalenciája alapján igazolható is. Ezek a résztesztek korábbi kutatásokban már bemért feladatokat tartalmaztak, semleges tartalmakkal, és a korábbi eredmények alapján ekvivalensnek tekinthetők, tehát a két rész minta összehasonlításához közös tesztként használhatók.

A két rész minta ekvivalenciája lehetőséget ad arra, hogy az egyes résztesztek, illetve azokon belül az egyes feladattípusok eredményeit a teljes minta alapján számoljuk ki (ugyanaz az egyes feladatokra már nem lehetséges). A rész minták ekvivalenciája alapján a résztesztekre és a mindkét tesztben hasonló módon lefedett feladattípusokra vonatkozó elemzésekben a két tesztváltozat eredményeit összevontan szerepeltetjük.

A deduktív gondolkodás résztesztek általában jó vagy közepes, a tapasztalati következtetés esetében gyengébb reliabilitással működtek, a Cronbach- $\alpha$  értéke minden rész mintában 0,7 felett volt. Az évfolyamonkénti reliabilitásmutatókat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat. A deduktív gondolkodás diagnosztikus vizsgálatában alkalmazott résztesztek reliabilitása (Cronbach- $\alpha$ )

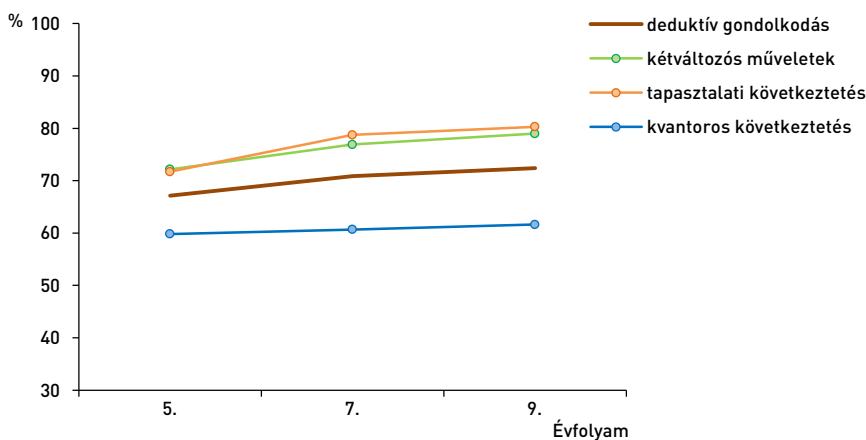
Részteszt	5. évfolyam n=2111	7. évfolyam n=500	9. évfolyam n=2510
Kétváltozós műveletek	0,81	0,83	0,83
Tapasztalati következtetés	0,76	0,74	0,72
Kvantoros következtetés	0,83	0,81	0,83
Deduktív gondolkodás	0,86	0,84	0,84

A tapasztalati következtetés résztesztnek a másik két részteszthez képest alacsonyabb reliabilitása a lényegesen jobb teljesítményekkel és a lényegesen kisebb szórásokkal magyarázható. Ez a részteszt eredeti formájában (Nagy,

1980; Vidákovich, 2004) a 4–8 évesek vizsgálatára készült, az általános iskola felső tagozatától már nem mér jól (Vidákovich, 2008).

### A deduktív gondolkodás fejlődése

A deduktív gondolkodás teszt és a három részteszt átlagteljesítményeinek évfolyamonkénti alakulása a 4. ábrán látható. Az eredmények szerint az évfolyamok között a deduktív gondolkodás teszt egészén, valamint az I. (kétváltozós műveletek) és a II. (tapasztalati következtetés) részteszten vannak szignifikáns változások. Az 5. és a 7. évfolyam között nagyobb, erősen szignifikáns ( $p < 0,001$ ) különbségeket találtunk, mértékük megfelel a korábbi vizsgálatoknak. A 7. és a 9. évfolyam között kisebbek az eltérések, a különbség csak a kétváltozós műveletek részteszt esetében szignifikáns ( $p < 0,05$ ). A III. (kvantoros következtetés) részteszten jóval kisebb változást tapasztaltunk, itt az évfolyamok közötti különbségek nem szignifikánsak, fejlődésről nem beszélhetünk.



4. ábra

*A deduktív gondolkodás teszt és résztesztjeinek eredményei*

A korábbi vizsgálati eredményeket megerősítve megállapítható, hogy a kétváltozós műveleti és a kétpremisszás következtetési rendszer fejlődése az 5. és a 9. évfolyam között szignifikáns, de pedagógiai szempontból nem jelentős. A korábbi kutatásokban nem vizsgált kvantoros következtetések teljesítménye az 5. és a 9. évfolyam között alig változik, ezeknek a fejlődése esetleg a későbbi periódusokban gyorsulhat fel.

## A kétváltozós alpműveletek fejlődése

Az alpműveleti rendszer vizsgálata során a célunk az volt, hogy feltárjuk az 5., 7. és 9. évfolyamos tanulók kétváltozós alpműveleteinek fejlettségét és a fejlődés legjellemzőbb tendenciáit. Feltételeztük, hogy a logikai műveleti képességek fejlettségében szignifikáns különbségek mutathatók ki az egyes évfolyamok között, és ezek a különbségek nemcsak az átlagteljesítmények növekedésében, hanem a szórások csökkenésében is jelentkeznek.

A részteszt átlageredménye az 5. évfolyamon 72%, a 7. évfolyamon 77%, a 9. évfolyamon 79%, a hozzájuk tartozó szórások 17%, 18% és 16%. A középértékek közötti különbségek szignifikánsak, a fejlődés tendenciája szerint az ötödik és a hetedik évfolyam között a tanulók alpműveleti képességei nagyobb, a hetedik és a kilencedik évfolyam között kisebb mértékben fejlődnek. A szórások közötti különbségek kicsik, és bár a nagy elemszám miatt ezek a különbségek is szignifikánsak (legalább  $p < 0,05$  szinten), a várakozásnak megfelelő csökkenő tendencia nem igazolható, az átlagos fejlődés nem párosul homogenizálódással. Ezek az eredmények hasonlóak a korábbi kutatásokban (Vidákovich, 1998/2002) kapottakhoz.

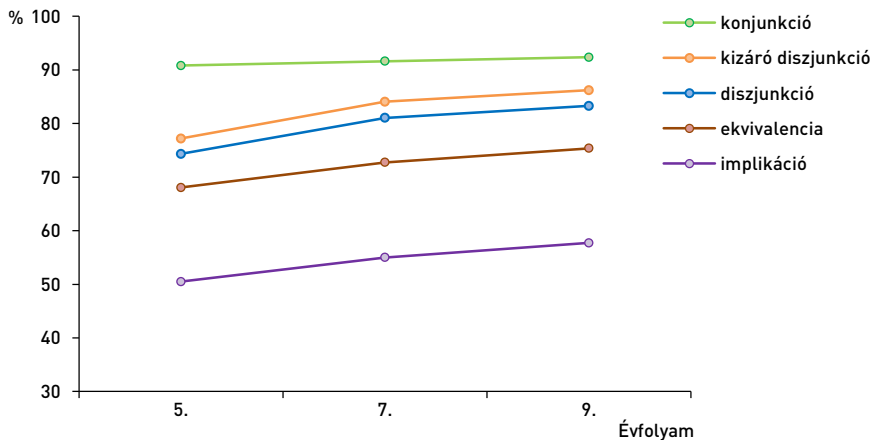
Hasonló tendenciák mutathatók ki az egyes feladattípusok eredményeinek alakulásában is, de feladatonkénti (azaz műveletenkénti) nagy eltérésekkel (5. ábra). A logikai alpműveletek fejlődése az 5. és a 7. osztály között általában szignifikáns, azonban az ezt követő periódusban lassul, ugyanakkor a tanulók közötti (a szórások által mutatott) különbségek alig változnak. Azon tanulók aránya, akik a feladatokra hibátlan megoldást adnak, az 5. és a 7. évfolyam között nagyobb, a 7. és a 9. évfolyam között kisebb mértékben növekszik ugyan, de jelentős marad a gyenge teljesítményűek aránya is.

Az eredmények feladatonkénti vizsgálata kimutatta, hogy a legfejlettebb művelet mindhárom életkori csoportban a konjunkció. Az eredmények mindhárom évfolyamon 90% felett vannak. Ebben a feladatban nemcsak az átlagteljesítmény, hanem a hibátlan megoldások aránya is magas. Ezt követi a kizáró diszjunkció és a diszjunkció, melyek eredményei az 5. évfolyamon 70–80% közöttiek, a 7. és a 9. évfolyamon már 80% fölé emelkednek. Ezekben a műveletekben a szignifikáns növekedés az 5. és a 7. évfolyam között megy végbe, később a fejlődés lassul, tehát ugyanazokat a fejlődési tendenciákat találjuk, mint a kétváltozós műveleti részteszt egésze esetében.

A legproblematikusabb műveleteknek az ekvivalencia és az implikáció bizonyultak. Az ekvivalencia feladatában mindhárom évfolyam átlagteljesítményei 65–75% között vannak, a fejlődés az 5. és a 7. évfolyam között jelentősebb. Az implikáció feladatának eredményei lényegesen gyengébbek, ez összhangban van



a korábbi vizsgálatok tapasztalataival (Vidákovich, 1998/2002). A feladat átlagteljesítményei mindhárom évfolyamon több mint 15 %-tal alacsonyabbak, az évfolyamok közötti változás az ekvivalenciáéhoz hasonló tendenciákat mutat.



5. ábra

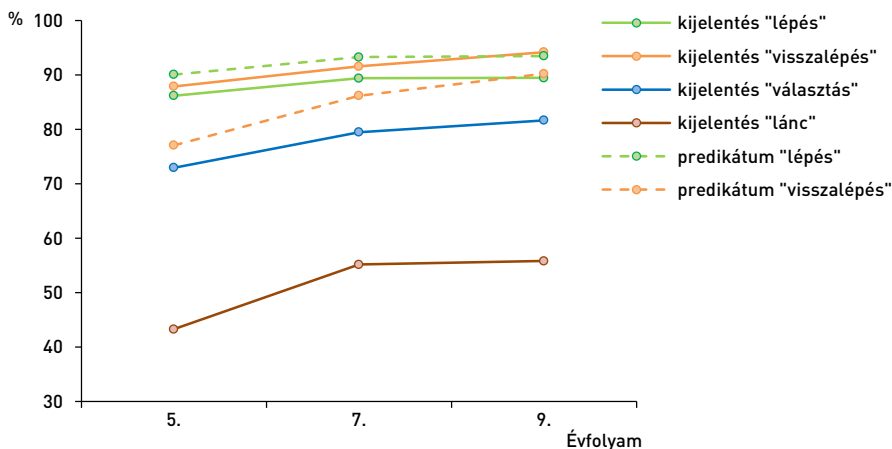
*A kétváltozós műveletek részteszt feladattípusainak eredményei*

## A tapasztalati következtetés fejlődése

A tapasztalati következtetés fejlődéséről a korábbi kutatásoknak (Nagy, 1980; Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné, 2004) köszönhetően sok eredménnyel rendelkezünk. A korábbi mérések azt mutatták, hogy a tapasztalati következtetés fejlődése az óvoda-iskola átmenet időszakában intenzívebb, az alsó tagozaton lényegesen lassul, a felső tagozaton pedig csekély, inkább stagnálás jellemző (Vidákovich, 2008). Ezek alapján diagnosztikus vizsgálatunkban is azt feltételeztük, hogy a tapasztalati következtetés részteszt átlagteljesítményei az 5. és a 9. évfolyam között alig növekednek, legfeljebb a szórások csökkenése mutatja a fejlődést.

Eredményeink szerint a tapasztalati következtetés részteszt átlagteljesítménye az 5. évfolyamon 72%, a 7. évfolyamon 79%, a 9. évfolyamon 80% volt, a szórások pedig 19%, 17% és 16%. Ezek alapján a tapasztalati következtetés fejlődése az 5. és a 7. évfolyam között jelentősebb ( $p < 0,001$ ), a 7. és 9. évfolyam közötti eltérés viszont nem szignifikáns. A szórások csökkenése számszerűen kissémértékű, de a nagy elemszámok miatt minden évfolyam esetében szignifikáns (legalább  $p < 0,05$  szinten). Ennél a résztesztnél az átlagteljesítmény növekedése mellett a szórásnövekedés, azaz a homogenizálódás is megállapítható.

A részteszt ötféle következtetési típus, a kijelentéslogikai „lépés”, „visszalépés”, „választás”, „lánc”, valamint a predikátumlogikai „lépés” és „visszalépés” feladatait tartalmazta, az átlageredmények évfolyamonkénti alakulását a 6. ábrán tanulmányozhatjuk.



6. ábra

*A tapasztalati következtetés részteszt feladattípusainak eredményei*

A kijelentéslogikai „lépés”, „visszalépés” és a predikátumlogikai „lépés” eredményei mindhárom vizsgált évfolyamon 80% feletti, sőt a 7. és a 9. évfolyamon már a 90% feletti értékek vannak többségben. A predikátumlogikai „visszalépés” átlaga csak az 5. évfolyamon 80% alatti, a másik két mintán az előzőekhez hasonló. Alacsonyabb átlagértékeket a kijelentéslogikai „választás” és elsősorban a „lánc” esetében kaptunk. Az utóbbi teljesítményei (a három évfolyamon 43%, 55%, 56%) feltűnően elmaradnak a többi következtetési típusaitól, viszont az 5. és a 7. évfolyam között ez a következtetési típus mutatja a legnagyobb mértékű fejlődést.

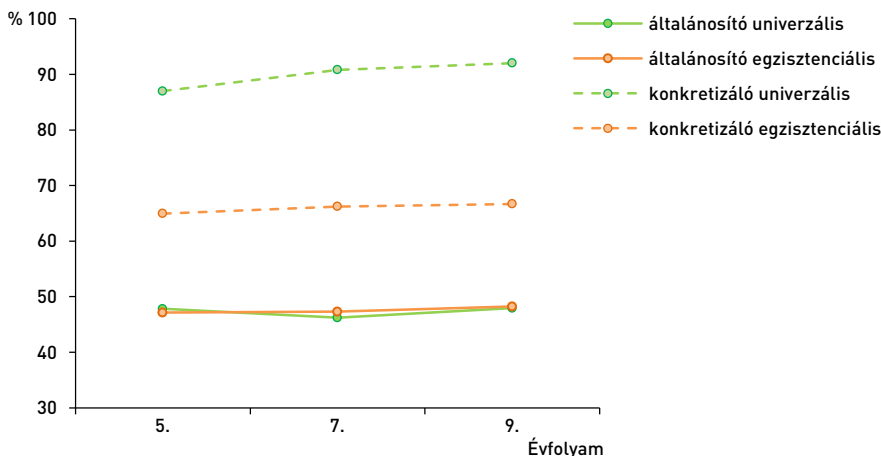
Az eredmények összhangban vannak a korábbi vizsgálatok eredményeivel (Vidákovich, 2004, 2008). Ugyanakkor ismét hangsúlyoznunk kell, hogy a 9. évfolyam eredményei a tapasztalati következtetés részteszt gyengébb reliabilitása miatt nem kellően megbízhatóak.

### A kvantoros következtetés fejlődése

A kvantoros következtetések fejlődéséről, különösen az iskoláskorúak köréből viszonylag kevés kutatási eredmény ismert, így ezeknek a következtetéseknek az eredményei és a deduktív gondolkodás rendszerében elfoglalt helyük kü-

lönösen érdekes. Vizsgálatunkban a kvantoros következtetés részteszten az évfolyamok eredményei alig térnek el egymástól, az 5. évfolyam átlagteljesítménye 60%, a 7. évfolyamé 61%, a 9. évfolyamé 62%, a kapcsolódó szórások 21%, 19% és 20%. A szomszédos évfolyamok teljesítményeinek különbsége nem szignifikáns, és bár a szórásoké igen (legalább  $p < 0,05$  szinten), de a változás nem mutat határozott tendenciát.

Az évfolyamok közötti különbségek az egyes feladattípusok esetében is hasonlóan alakultak, azonban a feladattípusok teljesítményei között igen jelentős eltéréseket találtunk (7. ábra). Mindhárom évfolyamon szignifikánsan jobban sikerült (87–92%, illetve 65–67% közötti átlagokkal) azoknak a következtetéseknek az értelmezése, amelyek premisszája konkretizáló kijelentés volt, és lényegesen gyengébben (46–48% közötti átlagokkal) azoké, amelyek premisszája általánosító típusú volt.



7. ábra

*A kvantoros következtetés részteszt feladattípusainak eredményei*

Az eredményeket a feladatokban szereplő konklúziótípusok szerint is megvizsgáltuk. A konkretizáló premisszás feladatokban (pl. „Rozi szorgalmas kislány.”) könnyebbnek bizonyultak azok az elemek, amelyekben univerzális konklúzióról kellett dönteni („Tehát minden kislány szorgalmas.”: az 5. évfolyamon 87%, a 9. évfolyamon 94%), mint azok, amelyekben egzisztenciális konklúziót kellett megítélni („Tehát van olyan kislány, aki szorgalmas.”: az 5. évfolyamon 72%, a 9. évfolyamon 80%).

A konkretizáló premisszás feladatokban a logikailag nem érvényes, de tartalmilag igaz konklúzióváltozat esetében az átlagosnál sokkal gyengébb ered-

ményeket kaptunk („Tehát van olyan kislány, aki nem szorgalmas.”: az 5. évfolyamon 36%, a 9. évfolyamon 26%). Ez azt jelenti, hogy a logikailag nem érvényes, de egyébként igaz állítást sokan érvényes konklúziónak vélték. Ezzel szemben az általánosító premisszás feladatokban éppen a logikailag érvényes konklúzióváltozatok megítélése sikerült valamivel gyengébben, és a jobb eredményeket a logikailag nem érvényes konklúzióváltozatoknál kaptuk.

### A deduktív komponensek összefüggései

A teljes teszt és a három részteszt, azaz a deduktív gondolkodás és a képességkomponensek közötti összefüggéseket korrelációs együtthatók segítségével vizsgáltuk. A középső évfolyamon számított korrelációs együtthatók értéke általában a két szélső évfolyam értékei között van, ezért csak az ötödik és a kilencedik évfolyam együtthatóit mutatjuk be (5. táblázat).

5. táblázat. A deduktív gondolkodás és komponenseinek korrelációs együtthatói az 5. (felső háromszög) és a 9. (alsó háromszög) évfolyamon

	<i>Kétváltozós műveletek</i>	<i>Tapasztalati következtetés</i>	<i>Kvantoros következtetés</i>	<i>Deduktív gondolkodás</i>
<i>Kétváltozós műveletek</i>	–	0,366	0,209	0,695
<i>Tapasztalati következtetés</i>	0,312	–	0,154	0,629
<i>Kvantoros következtetés</i>	0,111	0,076	–	0,759
<i>Deduktív gondolkodás</i>	0,644	0,553	0,753	–

Megjegyzés: minden együttható  $p < 0,01$  szinten szignifikáns

A deduktív gondolkodás teszttel erősebben korrelál a kvantoros következtetés, gyengébben a kétváltozós műveletek és a tapasztalati következtetés részteszt, a korrelációs együtthatók különbsége az 5. évfolyamon  $p < 0,05$ , a 9. évfolyamon már  $p < 0,01$  szinten szignifikáns. A résztesztek közötti összefüggés a kétváltozós műveletek és a tapasztalati következtetés esetében erősebb, a kvantoros következtetés viszont mindkét másik részteszttel szignifikánsan ( $p < 0,01$ ) gyengébb kapcsolatot mutat. A két évfolyam közötti eltéréseket az jellemzi, hogy a korrelációs együtthatók az 5. évfolyamon általában magasabb értékűek, mint a 9. évfolyamon. Ez a különbség a kvantoros következtetéshez tartozó mindkét együttható esetében szignifikáns ( $p < 0,01$ ), tehát ennek a résztesztnak az összefüggései a két évfolyam között szignifikánsan gyengülnek.

A deduktív gondolkodás teszt és a három részteszt közötti összefüggéseket regresszióanalízissel is megvizsgáltuk. A teljes tesztre mint célváltozóra vonat-

kozó megmagyarázott variancia aránya az 5. és a 9. évfolyam között a kétváltozós műveletek részteszt esetében 30%-ról 29%-ra, a tapasztalati következtetés részteszt esetében 24%-ról 20%-ra csökken, ugyanakkor a kvantoros következtetés esetében 46%-ról 51%-ra nő. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a deduktív gondolkodás vizsgált komponensei közül a tapasztalati következtetés szerepe az 5. és a 9. évfolyam között csökken, míg a kvantoros következtetésé növekszik.

Az összefüggés-vizsgálatok igazolják azt a feltételezésünket, hogy a vizsgált komponenseknek a deduktív teljesítmények alakulásában betöltött szerepe átrendeződik. A kvantoros következtetés részteszten kapott átlagteljesítmények alacsonyabbak, mint a másik két részteszt esetében, és ez a részteszt gyengébben korrelál a másik két részteszttel, ugyanakkor az 5. és a 9. évfolyamon is magasabb arányban magyarázza a deduktív teszt összpontszámának varianciáját, és ez a magyarázó érték a két évfolyam között növekszik is.

## Összegzés

A kutatás megerősítette a korábbiakat abban, hogy a kétváltozós műveletek és a kétpremisszás következtetések fejlettsége az általános iskola felső tagozatán, de még a középiskola elején is jelentős szóródást mutat. Emellett rámutatott arra, hogy a kvantorokat tartalmazó következtetések értelmezése közepes színvonalú, nagy szórású, fejlődésük pedig rendkívül lassú, ugyanakkor ezek a következtetések meghatározó jelentőségűek a deduktív gondolkodás vizsgált rendszerében. A tapasztalati és különösen a kvantoros következtetések feladatainak néhány eredménye azt mutatja, hogy a vizsgált korcsoportok ismeretei, illetve meggyőződései kisebb-nagyobb mértékben befolyásolhatják a következtetések működését.

Az eredmények alapján, remélhetőleg, hatékonyabban tervezhető a kétváltozós műveletek és a kétpremisszás következtetések fejlesztése. A kutatás eredményei segíthetnek abban, hogy hatékonyabbá tegyünk a kvantorok értelmezését, és ezáltal az általánosító és konkretizáló következtetések használatát is.

## Irodalom

- Braine, M. D. S. (1978): On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic. *Psychological Review*, **85**. 1. sz. 1–21.
- Braine, M. D. S. és O'Brien, D. P. (1998, szerk.): *Mental logic*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, NJ.

- Csapó Benő (1987): A gondolkodás műveleti képességeinek fejlesztése az iskolai tantárgyak keretében. *Pedagógiai Szemle*, 7–8. sz. 652–660.
- Csapó Benő (1998/2002, szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002, szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő, Csirikné Czachesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1987): A nyelvi-logikai műveletrendszer fejlettsége 14 éves korban. *Pszichológia*, 4. sz. 521–544.
- Csirikné Czachesz Erzsébet (1986): Gondolkodási stratégiák 14 éves tanulók nyelvi-logikai műveleteiben. *Magyar Pedagógia*, **86**. 1. sz. 63–76.
- Dieussaert, K., Schaeken, W. és d'Ydewalle, G. (2002): The relative contribution of content and context factors on the interpretation of conditionals. *Experimental Psychology*, 3. sz. 181–195.
- Evans, J. St. B. T. (1982): *The psychology of deductive reasoning*. Routledge and Kegan, London.
- Evans, J. St. B. T. (1996, szerk.): *Thinking and reasoning*. Psychology Press, Erlbaum Taylor and Francis, Hove, UK.
- Evans, J. St. B. T. és Feeney, A. (2004): The role of prior belief in reasoning. In: Sternberg, R. J. (szerk.): *The nature of reasoning*. Cambridge University Press, Cambridge. 78–102.
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S. E. és Byrne, R. M. J. (1993): *Human reasoning. The psychology of deduction*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hove, UK – Hillsdale, USA.
- Gauffroy, C. és Barrouillet, P. (2009): Heuristic and analytic processes in mental models for conditionals: An integrative developmental theory. *Developmental Review*, **29**. 249–282.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1958): *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Basic Books, New York.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1984): *A gyermek logikájától az ifjú logikájáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Johnson-Laird, P. N. (1983): *Mental models*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Johnson-Laird, P. N. és Byrne, R. M. J. (1991): *Deduction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hove – London, UK.
- Johnson-Laird, P. N. és Wason, P. C. (1977, szerk.): *Thinking. Readings in cognitive science*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Müller, U., Overton, W. F. és Reene, K. (2001): Development of conditional reasoning: A longitudinal study. *Journal of Cognition and Development*, **2**. 1. sz. 27–49.
- Nagy József (1980): *5–6 éves gyermekeink iskolakészültsége*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (2004): *Az elemi alapkészségek fejlődése 4–8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Newstead, S. E. és Coventry, K. (2000): The role of context and functionality in the interpretation of quantifiers. *European Journal of Cognitive Psychology*, **12**. 243–259.
- Newstead, S. E. és Evans, J. St. B. T. (1995): *Perspectives on thinking and reasoning. Essays in honour of Peter Wason*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hove, UK – Hillsdale, USA.
- Overton, W. F. (1990, szerk.): *Reasoning, necessity, and logic: developmental perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Overton, W. F., Ward, S. L., Noveck, I. A., Black, J. és O'Brien, D. P. (1987): Form and content in the development of deductive reasoning. *Developmental Psychology*, **23**. 1. sz. 22–30.
- Ricco, R. B. és Overton, W. F. (2011): Dual systems competence-procedural processing: A relational developmental systems approach to reasoning. *Developmental Review*, **31**. 119–150.
- Roberts, M. J., Newstead, S. E. és Griggs, R. A. (2001): Quantifier interpretation and syllogistic reasoning. *Thinking and Reasoning*, **7**. 2. sz. 173–204.
- Ruzsa Imre (1984): *Klasszikus, modális és intenzionális logika*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Ruzsa Imre és Máté András (1997): *Bevezetés a modern logikába*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Schaeken, W., De Vooght, G., Vandierendonck, A. és d'Ydewalle, G. (2000): *Deductive reasoning and strategies*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, NJ – London, UK.
- Vidákovich Tibor (1987): A logikai műveleti képességek fejlesztése: feladatok és lehetőségek. *Pedagógiai Szemle*, 10. sz. 1038–1046.
- Vidákovich Tibor (1989): A logikai műveleti alapképességek diagnosztikus értékelése. In: *Változó Pedagógia 2*. Békés Megyei Pedagógiai Intézet, Békéscsaba. 32–45.
- Vidákovich Tibor (1998/2002): Tudományos és hétköznapi logika: a tanulók deduktív gondolkodása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 191–220.
- Vidákovich Tibor (2004): Tapasztalati következtetés. In: Nagy József (szerk.): *Az elemi alapképességek fejlődése 4–8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged. 52–62.
- Vidákovich Tibor (2005): A matematikai kompetencia fejlesztése más tantárgyak keretei között. In: Fábrián Mária (szerk.): *Matematikai kompetenciaterület „B” tanári útmutató*. Sulinova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht., Budapest, 5–11.
- Vidákovich Tibor (2008): A tapasztalati következtetés fejlődése az óvodától a középiskoláig. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 199–224.
- Ward, S. L. és Overton, W. F. (1987): *Semantic familiarity, relevance, and the development of deductive reasoning*. Temple University, Philadelphia, PA.
- Wason, P. C. és Johnson-Laird, P. N. (1972): *Psychology of reasoning: structure and content*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

## A SZOCIÁLIS VISELKEDÉS ALAKULÁSA KISISKOLÁS ÉS SERDÜLŐKORBAN

A szociális kompetencia fejlődését befolyásoló tényezők fontosságára már az 1990-es évek óta felhívják a figyelmet a különböző vizsgálatok (pl. *Schneider*, 1993; *Tunstall*, 1994; *Smith* és *Hart*, 2004; *Cole* és *Tan*, 2007), azonban a meghatározó tényezők vizsgálatával foglalkozó nemzetközi kutatások száma még ma is kevés. Főként azon empirikus vizsgálatoké, amelyek nem csak egy-egy befolyásoló tényező (pl. a szülő-gyerek közötti kötődés) szerepét elemzik a szociális viselkedés alakulására. Különösen igaz ez a magyar kutatásokra, hiszen ismereteink szerint nem volt még olyan hazai empirikus vizsgálat, amely a szociális kompetencia fejlődésére ható tényezők együttes vizsgálatára vállalkozott volna.

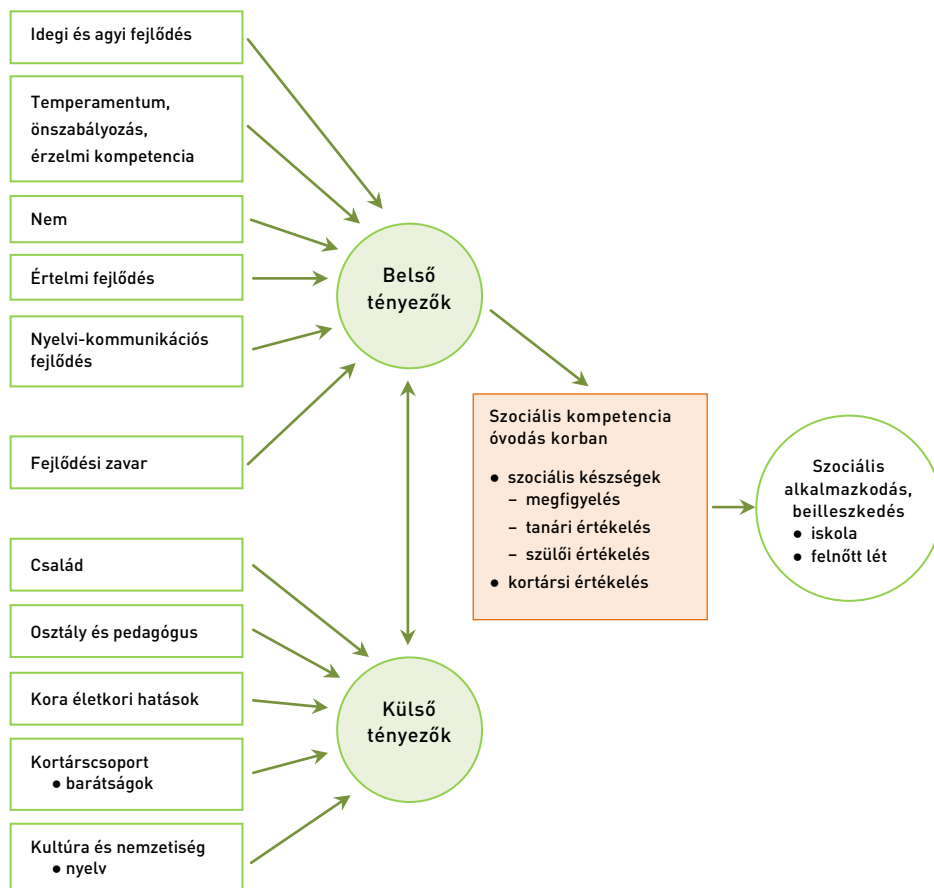
### A fejlődést meghatározó tényezők

A szociális kompetencia alakulását az *intrapersonális* (pl. eltérő kognitív és nyelvi képességek, különböző temperamentum) és az *interperszonális* tényezők (pl. mikro- és makrokulturális közeg, család, iskola, kortársak) csoportja határozza meg. Mindegyik csoport számos elemet foglal magában, melyek egymásra és a szociális viselkedésre gyakorolt hatását az 1. ábra foglalja össze.

### Intrapersonális tényezők

A csecsemők a környezettel folytatott interakciók kezdetleges képességével születnek. Reflexeik működése teszi lehetővé számukra az oxigén és táplálék felvételét. Észlelik a tárgyakat és az embereket, érzékenyek az emberi beszédhangokra, gyorsan megtanulják ezek közül kiszűrni édesanyjuk hangját. Születéskor követik a mozgó, arcszerű formákat, s néhány nap után képesek anyjuk arcát megkülönböztetni másokétól. Megjelenik arcukon a szociális mosoly, mely fokozatosan átalakul és változik annak következtében, hogy az őket gondozók megfelelő visszacsatolást biztosítanak számukra. Viszont adekvát visszajelzés nélkül a mosoly nem fog fejlődni, ami kihat az interakciók és a személyközi kapcsolatok alakulására is (*Cole* és *Cole*, 2001).





1. ábra

*A külső és a belső tényezők hatása a szociális kompetencia alakulására*

*(Forrás: Whitehurst és Lonigan, 1997 nyomán Odum, McConnell és Brown, 2008. 5. o.)*

Az egyéni különbségek közül legkorábban a temperamentumbeli eltérések ismerhetők fel. A gyerekek közül vannak, akik többet sírnak, mint mások, és egyesek érzékenyebben reagálnak az őket ért külső ingerekre már ebben az életkorban is. A legtöbb kutató egyetért abban, hogy a temperamentum biológiai gyökerű, a személyben rejlő alapvető diszpozíciókat tartalmaz, melyek az aktivitás, a reaktivitás és az emocionalitás alapjául szolgálnak, illetve szabályozzák azok kifejeződését. A temperamentum individuális különbségeket jelent a viselkedés vonatkozásában, melyek már születésnél jelen vannak. A meglévő különbségek csecsemőkorban jól felismerhetők és hosszabb időn keresztül viszonylag stabilak maradnak, ezáltal a szociális fejlődés egyik alapjául szolgálnak (Denham, Bassett és Wyatt, 2007).

*Thomas és Chess (1977)* vizsgálatában a csecsemőket három temperamentum-típusba sorolta: *easy, slow to warm up, difficult*. Az első csoportba tartozó csecsemők általában jól alkalmazkodtak a számukra szokatlan helyzetekhez és könnyen megnyugodtak az őket ért bánat vagy szomorúság után. A második csoportba sorolt gyerekek lassan alkalmazkodtak ezekhez a helyzetekhez, szorongtak és sírtak ilyenkor. A harmadikba tartozók viselték legnehezebben ezeket a szituációkat, és nagyon intenzíven reagáltak az őket ért kellemetlenségekre. A temperamentum nagyrészt a szociális interakciók kontextusában manifesztálódik. Ahogy a fejlődés előrehalad, a temperamentum kifejeződését egyre nagyobb mértékben befolyásolja a tapasztalat és a kontextus (*Goldsmith, 1987*).

A kognitív és kommunikációs-nyelvi képességek, készségek eltérő fejlettsége szintén meghatározó a gyermekkori szociális fejlődésben. Azok a csecsemők és kisgyerekek, akik fejlett kognitív és kommunikációs képességek és készségek birtokában vannak, könnyebben értik meg a körülöttük lévő szociális világot, jobban ki tudják fejezni érzelmeiket, vágyaikat, igényeiket, ami elősegíti a sikeres társas interakciók és kapcsolatok kialakulását. Ők azok, akik az interakciós partner vagy partnerek visszajelzései alapján helyesen tudnak változtatni viselkedésükön, ha ez szükséges (*Tunstall, 1994; Diamond, 2002; Odom, Zercher, Li, Marquart, Sandall és Brown, 2006*). E képességeknek és készségeknek fontos szerepe van a szociálisprobléma-megoldásban is. A szociálisprobléma-megoldó képesség fejlődését pozitívan befolyásolja, ha a problémákat az egyén kreatívan, alternatív módon képes megoldani úgy, hogy közben a saját és a csoport érdekeit egyaránt figyelembe veszi (*Spivak és Shure, 1976; Odom és mtsai, 2006; Herbert-Myers, Guttentag, Swank, Smith és Landry, 2006; Kasik, 2010a*). Végül a csecsemőknek és kisgyermeknek a környezetre, a mások érzéseire és reakcióira való nyitottsága szintén megalapozza érzelmi és szociális kompetenciájuk fejlődését (*Kopp és Skrabski, 1995*).

## **Interperszonális tényezők**

### *Kulturális hatások*

A kulturális hatások meghatározó szerepűek a szociális kompetencia fejlődésében, ugyanis a szociális készségek, képességek – természetüknél fogva – jól tükrözik a környező kultúra sajátos követelményeit. A saját kulturális környezetünkben érvényes kapcsolati minták, interakciós forgatókönyvek ismerete lényeges előfeltétele a hatékony társas kapcsolatok alakulásának (*Forgács, 1989; Saarni, 1999*).

Kulturális különbségek sora mutatható ki az egyes társadalmak között. Az egyik alapvető eltérés, hogy egy adott társadalom individualista vagy kollekti-

vista orientáltságú. Az individualista társadalomban az egyéni célok és érdekek a meghatározóak, míg a kollektivista hagyományokon alapuló társadalom az egyén céljait alacsonyabb rendűnek tekinti a kollektivitás és a konvenciók fenntartására irányuló cselekedetekkel szemben (Rózsa, Kő és Oláh, 2006). Ebből adódóan a szociális viselkedés alakulását meghatározó kulturális különbségek olyan specifikus szocializációs technikák megtanulását és hatékony működtetését teszik szükségessé, amelyek segítségével lehetővé válik a kultúra adta érték-, szabály- és normarendszer elsajátítása (Bereczkei, 2003).

Barry, Bacon és Child (1957, idézi Katona és Szitó, 1988) 71 természeti nép kultúráját hasonlította össze abból a szempontból, hogy milyen a csecsemőkkel szembeni általános elfogadás és engedékenység. E szempontok szerint elfogadó és nem elfogadó kultúrákat különböztettek meg a vizsgálatba bevont népcsoportok között. Az elfogadó kultúrákban igen alacsony volt a gyermekekkel szemben alkalmazott fizikai büntetés mértéke, viszont a nem elfogadó kultúrákban nagy hangsúlyt fektettek arra, hogy szorongást alakítsanak ki a helytelenül viselkedő gyerekekben, és a fő cél a szófogadó viselkedés kialakítása volt.

A legtöbb nem verbális üzenet is kultúrához kötött, és az adott kultúra még azokat a jelzéseket is módosítja, amelyek nagyon sok kultúrában jelen vannak. „A közelkeleti kultúrákban például a személyközi távolságok sokkal kisebbek. Az arabok állítólag sokféle modalitást szeretnek használni személyes interakcióikban, beleértve a szagérzékelést is, ennél fogva a mi mércéinkhez képest kényelmetlenül közel állnak egymáshoz.” (Forgács, 1989. 183. o.). Hasonló kulturális különbségre utal Aiello (1971) is, aki iskolai játszótéren készített fényképek elemzése alapján arról számolt be, hogy a néger gyerekek hajlamosak a fehér bőrű gyerekeknél közelebb állni az emberekhez.

Jelentős eltérést találtak különböző kultúrák gyermekeinek proszociális cselekedetei között is. Azokban az országokban (Kenya, Mexikó, Fülöp-szigetek), ahol a gyermekek már korán részt vesznek a családi és háztartási munkákban, hamarabb és nagyobb mértékben válnak empatikussá és több proszociális cselekvést fejtenek ki, mint az olyan országokban, ahol a gyermekeknek nem kell segíteniük otthon (Damon, 1983).

A különböző összehasonlító vizsgálatok eltérést találtak kultúránként az anya-gyermek kötődési rendszerekben is. Az izlandi mintában a függetlenségre készítetés, az anya és gyermek közötti távolságtartás, a bizalom hézagossága volt jellemző. Az arab anyai magatartást a gyermek büntetése, a vele szembeni elégedetlenség jellemezte, míg a kínai anyáknál a teljesítményre való nevelés kontrolláló módja figyelhető meg, ami a gyermek szükségleteinek tudatos, nevelő korlátozásával társult. Az ökológiai, klimatikus szempont az adott kultúrában rögzülő anya-gyermek kapcsolatot is befolyásolja. Északon a bölcsőben tartás,

délen a testen hordozás lehet domináns, ami alapvetően meghatározza az anya-gyermek közötti kommunikációt, kötődést (Lázár, 1994). Vannak kultúrák, melyekben az anya-gyermek kapcsolat kulturális kód alapján sérül. Ilyen például a Bali-szigeti népesség körében megfigyelt gátolt szemkontaktus, a Sebei törzsnél megfigyelt érintés és tekintettartás (Lázár, 1994), vagy a *Hermann Imre* (1984) által leírt ókínai példa, mely szerint a csecsemőt az első három napon nem szabad karra venni. Hasonló korlátozás jellemezte az inkákat is, akik a csecsemőt nem vették ki a bölcsőből. A latin világban, az albánoknál vagy a csángóknál a pólya korlátozta jelentősen a csecsemők mozgását. Mindezek azonban inkább kivételeknek tekinthetők, mert a ringatás, az anya közelsége még a pólyában tartott csecsemőt is kötődési kapcsolatban tartotta. A bemutatott példák meggyőzően igazolják, hogy társas viselkedésünk mennyire kultúrafüggő, s hogy a szociális kompetencia sokféle kulturális tényező együttes hatása által fejlődik.

### *A család*

A kisgyermekkori szocializáció – mely során a gyerek megtanulja megismerni önmagát és környezetét, elsajátítja az együttélés szabályait, a lehetséges és elvárt viselkedési módokat – fő színtere a család (pl. *Fabes, Leonard, Kupanoff és Martin*, 2001; *Diener és Kim*, 2004). *Schneider* (1993) modellje szerint a gyerekek szociális viselkedését hat tényező befolyásolja közvetlenül: az apa és az anya szociális kompetenciája, a gyerek temperamentuma, a nevelés, a testvéri hatás és az anya-gyerek közötti kötődés. Ez utóbbi határozza meg leginkább, milyen lesz a gyermek szociális viselkedése a későbbiekben.

Közvetetten a szociális és gazdasági feltétel, a szülők interperszonális kapcsolathálója, továbbá a kulturális normák és értékek köre befolyásolja a viselkedés alakulását. E három csoport hasonló a *Bourdieu* (1998) által leírt, a szocializációs folyamatot meghatározó tőkefajtákkal. Eszerint a tőkének – az anyagi vagy elsajátított formában felhalmozott munkának – három fajtája van: gazdasági, társadalmi és kulturális. A gazdasági tőke, amely a *schneideri* modellben a szociális és a gazdasági feltételekben jelenik meg, olyan erőforrás, ami közvetlenül pénzzé alakítható, s mint ilyen, alapvető szerepet játszik a hatalomelosztás és a társadalmi pozíció megszerzésében. A jövedelem, a vagyon és a foglalkozás révén birtokolt anyagi hatalom erőteljesen visszahat a családban folyó gyermeknevelésre. A társadalmi tőke (*Bourdieu*, 1998; *Pokol*, 1995) olyan kapcsolati erőforrás, amely a meglévő és a lehetséges kölcsönös ismertség és elismertség viszonyainak birtoklását jelenti, ami egyben gazdasági tőkévé is alakítható. *Schneider* modelljében a kulturális normák és értékek csoportja elsősorban a társadalmi tőke tartalmainak tekinthető, de emellett összefüggésben áll a kultu-

rális tőkével is, ami *Bourdieu* szerint a társadalmi pozíciókhoz szükséges alapvető ismeretelemeket tartalmazza. Ezek elsajátítása hosszú ideig tart, s a tanulás történhet az anyagi hordozók révén is, így e tőkefajta kapcsolódik az intézményes neveléshez és oktatáshoz is (*Kasik*, 2010b).

A szülők interakciós és interperszonális kapcsolatrendszere közvetetten szintén hat a gyerekek szociális kompetenciájának alakulására. *Parker, Summerfeldt, Hogan és Majeski* (2004) vizsgálatukban azt találták, hogy a szülők más felnőttekkel történő szociális interakciói, valamint ezek minősége befolyással bír a gyerekek társas viselkedésére. Az is kiderült, hogy a szülők baráti kapcsolatainak jellege kihat a gyerekek kortárskapcsolataira. Azoknak az apáknak a gyerekeit, akik barátaikkal szemben nem voltak pozitívak és elfogadóak, társaik nem kedveltél és nem is akartak velük barátkozni. A szociálisan elszigetelődött anyák gyermekei szintén visszahúzódóak voltak, társaik elkerülték őket és nem barátkoztak velük.

A családok szociális kapcsolatrendszere szintén mintaként szolgál a gyerekeknek. A szegényes társas kapcsolattal rendelkezők esetében a gyerekek nehezebben tudnak barátokra lelteni, szociálisan izolálttá válnak, így kevés lehetőségük van a társas interakciókra (*Brody és Flor*, 1997). Az alapvető társas viselkedési formák elsajátításában igen fontos szerepük van a szülőknek, mivel viselkedésük példaként jelenik meg gyermekeik számára a mintakövetés, az utánzás és az azonosulás folyamatában. *Bandura* (1986) és a szociális tanulás elméletének többi képviselője szerint szinte minden viselkedést a környezet alakít. E nézet szerint a gyerekek megfigyelik, hogy a férfi és a női viselkedés eltérő, megtanulják, hogy a felnőttek a fiúkat és a lányokat a különböző viselkedésekért eltérően jutalmazzák vagy büntetik. Ez alapján olyan, a nemüknek megfelelő viselkedéseket választanak, amelyek jutalomhoz vezetnek. A megfigyelés alapján történő tanulás több tényezőtől függ. Ezek a hozzáférhetőség, a figyelem, az emlékezet, a mozgásreprodukció és a motiváció. A elsajátítandó viselkedésnek közvetlenül vagy közvetetten (pl. televízióműsor) hozzáférhetőnek kell lennie a gyerek számára. A figyelem szintén fontos feltétel, hiszen nélkül a gyerekek nem tudnának összetett viselkedéseket megjegyezni. Gyakran többször is meg kell nézniük egy-egy bonyolultabb helyzetet, hogy a benne alkalmazott viselkedési elemeket meg tudják határozni.

Számos adat mutat rá arra, hogy a szülők nemcsak modellként szolgálnak gyermekeik számára, hanem jutalmazzák, illetve büntetik is a nemekkel ellentétesnek tartott viselkedéseket. *Fagot* (1978) megfigyeléses vizsgálatában azt találta, hogy sok szülő a lányukat mosollyal, dicsérettel jutalmazza a babázásért vagy a táncolásért, viszont ha fiaik babákkal játszanak, segítséget kérnek vagy

segítségére ajánlkoznak, akkor azt helytelenítik. Ezek az eredmények alátámasztják a szociálistanulás-elmélet alapvető feltevését, miszerint a nemnek megfelelő viselkedési formákat a jutalom és a büntetés megoszlása befolyásolja (Cole és Cole, 2001).

### *Az iskola*

A család után az iskola hat legjobban a szociális kompetencia gyermekkori fejlődésére. Moos (1979) szerint ezt a befolyást a következő tényezők együttes hatása eredményezi: az iskola és az osztály fizikai környezete, szociális struktúráltasága és kultúrája. Tunstall (1994) szerint a tanulók szociális kompetenciájára fejlesztően hat a meleg, nyitott iskolai légkör, a világosan megfogalmazott célok és szabályok, a tanulóközpontú tanulás és tanítás, a kooperatív tanulási formák alkalmazása, a sokféle tanulási forrás biztosítása, a gyerekek pozitív elfogadása, a tanári kontroll a tanulók felett, valamint a személyközi kapcsolatok sokasága.

A XX. század elején megjelenő reformpedagógiai irányzatok, főleg *Montessori* munkássága nyomán ismert, hogy az iskola épülete, az osztály berendezettsége, a bútorok, a felszereltség mind meghatározó erővel bír a jó iskolai légkör kialakulására. Az újabb vizsgálatok (pl. *Peisner-Feinberg, Burchinal, Clifford, Howes, Kagan és Yazejian, 2001*) teljes mértékben megerősítik *Montessori* elképzeléseit, hangsúlyozva az óvodai és az iskolai játékok, valamint egyéb berendezések szerepét a gyerekek szociális fejlődésében.

Az iskola szociális struktúrájának egyik legfontosabb szereplője a pedagógus. Személyes kapcsolata tanítványaival, főleg kisiskolás korban, amikor a gyerekek egy, esetleg néhány pedagógussal vannak csak tartós interakcióban, meghatározó a szociális viselkedés alakulásában (*Hamre és Pianta, 2001*). A gyerekek megnyilvánulásaira, problémáira irányuló tanári visszajelzések szintén hatással vannak a tanulók viselkedésére (*Rogers, 1983; Schwartz, Chang és Farver, 2001; Chang, 2003*).

Meghatározó erejű a pedagógus empátiája is. *Rogers (1983)*, a személyközpontú pszichológiai irányzat megteremtője már az 1940-es években fölhívta a figyelmet ennek fontosságára a gyógyításban és a pedagógiai munkában egyaránt. A tanulóközpontú tanítás, melynek legfőbb jellemzője a tanulás facilitálása, újfajta tanári magatartási stílusra épül. Ennek kulcsszavai a kongruencia, az empátia és a másik ember feltétel nélküli elfogadása. Vizsgálati adatok támasztják alá, hogy a tanulóközpontú oktatás kedvezően hat a gyerekek szociális kompetenciájának fejlődésére, néhány szakember pedig az empátiát a pozitív társkapcsolatok fejlődése alapjának tekinti (*Tunstall, 1994; Horváth, 1994*).

A tanárok képviselte vezetési stílusok is különböző hatást gyakorolnak a szociális kompetencia fejlődésére. A *Lewin* (1975) által meghatározott vezetési stílusok – tekintélyelvű, demokratikus, anarchikus – közül a demokratikus vezetés az, amelyik a legkedvezőbb feltételeket teremti meg a gyerekek szociális viselkedésének pozitív irányba történő alakulásához. A tanulók itt lehetőséget kapnak olyan alapvető szociális készségek gyakorlására, mint az empátia, a segítő magatartás vagy a kooperáció. *Brotphy-Herb, Lee, Nievar és Stollak* (2007) direkt kapcsolatot találtak a tanári viselkedés, az osztály szociális klímája és a gyerekek társas kompetenciája között. Legfőként az osztály szociális légköre volt az, ami meghatározta a tanárok viselkedését és a gyerekek szociális kompetenciájának alakulását.

A szociális kompetencia fejlődését nagymértékben befolyásolja az iskola által közvetített szociális értékek köre is (*Nagy, 1996*). *Nagy* (1996) szerint az értékek hierarchikus rendszert alkotnak, amely csúcán olyan érték vagy értékek állnak, amely/amelyek végső viszonyítási alapként szolgálnak és minden más értéket kontrollálnak. A szociális értékrendben ez az érték a proszocialitás, ami a másik ember, a csoport és a másik csoport, a társadalom és a másik társadalom túlélését, létfeltételeinek javulását szolgáló, segítő életmódként értelmezhető. Az iskolában a pedagógus az a személy, aki személyes kapcsolatain keresztül ezt leginkább közvetítheti tanítványai felé. Ha egy pedagógus mintát tud adni, olyan értékeket tud közvetíteni, amelyek fejlesztően hatnak tanítványai személyiségére.

### *Kortárscsoport*

A gyerekek szociális viselkedését a kortárscsoport jelentősen alakítja. A kortársak szerepe már a kisgyermekkorban is nagy, s ez a hatás a gyermekek növekedésével egyre erősebbé válik. *Schaffer és Brody* (1981) szerint a társak legalább háromféle módon segítik egymás szociális fejlődését. A viselkedés egyes fajtáit megerősíthetik, míg másokat gátolhatnak. Modellként viselkedhetnek, akik jelzik egymás számára bizonyos magatartás adekvát vagy inadekvát voltát. Lehetőséget teremtenek arra, hogy a gyermekek egyenlő félként vehessenek részt az egyes viselkedést érintő szabályok megalkotásában.

Kisiskolás kortól a gyermekek egymásra gyakorolt hatása egyre erősebb, míg ezzel párhuzamosan a felnőttek befolyása fokozatosan csökken (*Ranschburg, 1998; Vajda, 2001; Semrud-Clíkeman, 2007; Brown, Odon és McConnel, 2008*). Az életkorral a proszociális akciók száma is nő, különösen a tartós baráti kapcsolatokban. Ennek tipikus megnyilvánulása, hogy megosztják egymással dolgaikat, segítenek egymásnak. Ugyanis minél többet van egy gyerek kortársai, ba-

rátai között, annál több alkalma nyílik arra, hogy szociális szerepeit gyakorolja, hogy elsajátítsa a proszociális viselkedést. Azonban igazi barátságról, csoporttagságról főként a prepubertástól kezdve lehet beszélni, amikor a kapcsolatok stabillá válnak és a kölcsönös bizalom lesz rájuk jellemző (Vajda, 1997; Cole és Cole, 2001).

A kortársak közötti interakciók azon szociális készségek fejlődését segítik elő, amelyeket a szakirodalmak többsége társas kompetenciának nevez (pl. Cole és Cole, 2001; Howes, 1987). Goodnow és Burns (1985) ennek a legfontosabb összetevőit az alábbiakban foglalja össze: jó kezdeményezőkézség, az elvárások megtanulása, rugalmas alkalmazkodás, a másik fél szempontjainak a figyelembevétele, nyitottság a másik felé, kompromisszumkézség. Ezek elsajátítása olyan más, a társas kapcsolatokhoz szükséges szociális készségek fejlődését segítik elő, amelyek hosszú távon meghatározzák a gyerekek szociális kapcsolatait.

### A szociális viselkedés alakulása kisiskolás korban

Az iskolába kerüléssel a gyerekek szociális kapcsolatrendszere kiszélesedik, s egyre inkább meghatározó szerepűek lesznek a kortárskapcsolatok. A velük töltött idő nagysága egyre nő, míg ezzel párhuzamosan a szülővel eltöltött idő fokozatosan csökken. A megváltozott viszonyrendszer új kognitív és szociális készségek elsajátítását teszi szükségessé a gyerekek részéről. A másik meghallgatása és megértése, a különböző verbális és nonverbális kommunikációs jel helyes kódolása és dekódolása, az együttműködési és a problémamegoldó készségek mind ahhoz kellene, hogy a gyerekek sikeresek legyenek az iskolában szociális kapcsolataikban, hogy társaik és tanáraik elfogadják őket, amely az iskolai osztályban elfoglalt helyzetük alapjául szolgál (Vajda, 1997).

Amikor a gyerekek elkezdnek járni az iskolába, számos új szabályt kell megérteniük és betartaniuk. Ezek a társas viselkedésre vonatkozó szabályrendszerek egyrészt az erkölcsi szabályok és a társadalmi konvenciók, másrészt a csoportnormák körét jelentik. A gyerekeknek meg kell tanulniuk, hogy ezeket miként alkalmazzák a különböző helyzetekben és körülmények között. A szabályok elsajátításának az egyik leghatékonyabb módja a játék. Mind a fiúk, mind a lányok többfajta játékot játszanak. Abban viszont különbség van köztük, hogy a szabályok megismerésére és betartására irányuló komplex játékokban mennyire vesznek részt. Lever (1978) Piaget korai megfigyeléseit erősítette meg vizsgálatai során, miszerint az iskoláskorú fiúk gyakrabban résztvevői meghatározott szabályokon nyugvó, versengő játékoknak, mint a lányok, akik inkább hajlanak



arra, hogy együttműködő módon játszanak. *Lever* szerint ezáltal a fiúk és a lányok különböző szocializációs tapasztalatokat szereznek, s eltérő szociális készségeket tanulnak meg. A fiúk játékaik főként azt teszik lehetővé, hogy személytelen szabályrendszerekkel birkózzanak meg, ezzel szemben a lányoké főként az emberi kapcsolatok megértésére és az intimitásra koncentrálnak. Ezek a megfigyelések teljesen összhangban vannak *Gilligan* (1982) elméletével, amely szerint a férfiakra inkább jellemző törvény etikája, s a nőkre jellemzőbb törődés etikája abból fakad, hogy eltérő szocializációban vesznek részt gyerekkorukban.

A különböző szabályok elsajátítása azért is fontos a gyerekeknek, mert az osztályban mint csoportban meg kell találniuk az önmaguk számára elfogadott sajátos helyet, ami a csoportnormák betartása nélkül nem sikerülhet. Meg kell tanulniuk, hogy miként versenyezzenek a csoportbeli rangért, s hogy miként kezeljék a közben felmerülő konfliktusokat. Minden csoportban kialakul hierarchia, melyben vannak népszerű és kevésbé népszerű gyerekek, valamint olyan tagok, akik köztes pozíciót foglalnak el a hierarchián belül. A csoporttagok egymáshoz viszonyított rangját vizsgáló kutatások egyik leggyakoribb következtetése, hogy a népszerűség mértéke kapcsolatban áll az előnyös külsővel (pl. *Dodge*, 1983), s ez a lányoknál erőteljesebben korrelált egymással, mint a fiúknál (*Vaughn* és *Langlois*, 1983).

A gyerekek kortárs csoporton belüli helyzetét a szülői hatás is befolyásolja, ugyanis az otthon elsajátított interakciós módok és technikák a kortársakkal kapcsolatos viselkedés modelljeként szolgálnak, s így a gyerekek csoportbeli helyzetét kedvezően vagy kedvezőtlenül befolyásolja (*MacDonald* és *Parke*, 1984). *Putallaz* (1987) anya-gyermek közötti interakciók megfigyelésére irányuló vizsgálata azt mutatja, hogy magas csoportstátuszú gyerekek esetében az anyák inkább pozitív és elfogadó módon kezdeményeztek interakciókat gyermekeikkel, miközben ügyeltek saját és gyermekük érzéseire. Ezzel szemben az alacsony csoportrangú gyerekek anyái több negatív és korlátozó viselkedést mutatnak gyermekekkel kapcsolatban. Más vizsgálatok (pl. *Putallaz* és *Heffin*, 1990) szerint azok az erőszakos családi interakciós minták, amelyek agresszív viselkedésre bátoríthatják a gyerekeket, alacsony társas helyzetet idézhetnek elő.

A csoporton belül kialakuló barátságok azok, amelyek az iskoláskorú gyerekek szociális viselkedését erőteljesen befolyásolják. *Gottman* (1983) a gyermeki barátság kialakulásának részletes leírását adja. A barátságok létrejöttéhez és megmaradásához a következő feltételek teljesülése szükséges: közös alapon végzett tevékenység, világos kommunikáció, információcsere, konfliktusok feloldása és kölcsönösség. Az egymással összebarátkozó gyerekek gyorsan találnak közösen végrehajtható tevékenységeket, odafigyelnek egymásra, a helyzetnek és a tevékenységnek megfelelő hangnemet használnak, a megszerzett információ-

kat megosztják egymással, a konfliktusaikat képesek hatékonyan és gyorsan megoldani, s egymás pozitív viselkedésére a legtöbb esetben hasonló viselkedéssel reagálnak. *Vaughn* és munkatársai vizsgálatukban (2001) azt találták, hogy főként az azonos neműek között kialakult kölcsönös barátságok lesznek azok, amelyek hosszú távon is megmaradnak, és az ilyen barátságokkal rendelkező gyerekek szociális kompetenciája fejlettebb is. Hasonló eredményeket kapott *Berndt* is (1995), miszerint a barátságok elősegítik, hogy a gyerekek sikeresek legyenek későbbi szociális kapcsolataikban. *Odom* és munkatársai (2006) azt mutatták ki, hogy a barátságok és a társak közötti elfogadottság vagy elutasítottság szorosan összefüggnek: azokat a gyerekeket, akiknek vannak barátai, jobban elfogadják, mint azokat, akiknek nincsen vagy csak nagyon kevés.

A kortársakról szerzett tapasztalatok gyakran igen eltérőek a fiúk és a lányok esetében, ami kihat a barátságokra is. A lányoknak általában kevesebb barátjuk van és kevésbé gyakran kötnek barátságot, barátságuk intimebb és érzésekkel telibb, mint a fiúké. Ezzel szemben a fiúk több és változatosabb korú barátal rendelkeznek. Ezek az összefüggések egyértelműen a nemi szerepek eltérő szocializációjára utalnak (*Cole* és *Cole*, 2006).

Kisiskolás korban megváltozik a gyerekek szülőkkel való kapcsolata is. Mivel a gyerekek ekkorra egyre inkább önállóvá válnak, a szülői felügyelet lazul, viszont a viselkedéseikkel kapcsolatos elvárások és a normák betartására való szülői igény egyre nagyobb mértékű. Egy összehasonlító vizsgálatban (*Godnow*, 1984) arra keresték a választ, hogy amerikai, japán, ausztrál, valamint Ausztráliában élő libanoni anyák milyen életkorban milyen viselkedéseket várnak el gyermekeiktől. Az eredményekből az derül ki, hogy a japán anyák a többi csoporttal összehasonlítva hamarabb várják el gyermekeiktől az érzelmi érettséget, az engedelmisséget és az udvarias viselkedési formákat. Az amerikai és az ausztrál anyák főként a társas készségek és a szóbeli önérvényesítést fogalmazták meg elvárásként, a libanoni anyák pedig úgy fogalmaztak, hogy gyermekükre hagyják, mikor érik el a különböző viselkedésekhez szükséges készségek megfelelő szintjét. A megfigyelhető kulturális különbségek ellenére azonban minden anya elvárta gyermekétől, hogy a szociális viselkedéshez szükséges alapvető készségeket – érzelmi érettség, érzelmek szabályozása, engedelmisség, udvariaság, önállóság, társas készségek, szóbeli önérvényesítés – valamikor az iskoláskor során elsajátítsa.

Az énkép és a vele szorosan összefüggő önértékelés, amely befolyásolja a gyerekek szociális kompetenciájának fejlődését, ebben az életkorban jelentős változáson megy keresztül (*Smith* és *Hart*, 2004). Amikor a gyerekek bekerülnek az iskolába, elkezdik összehasonlítani magukat más kortársaikkal, ami viszszahat énképükre is. A társas összehasonlítás eredményeként új, átfogó képet

kezdenek kialakítani önmagukról. A rendszeres összehasonlítás nyolcéves kor körül válik jelentőssé, ekkor már a kortársi interakciók is közrejátszanak abban, hogy a gyerekek új, az addiginál összetettebb énképet alakítsanak ki. A pozitív önértékelés és a későbbi életszakaszokban mért elégedettség és boldogság között szoros kapcsolat mutatható ki. Ezzel szemben az alacsony önértékelést a depresszióval, a szorongással, valamint az iskolában és a társas kapcsolatokban megmutatkozó viselkedészavarokkal kötik össze (Damon, 1983). Harter (1983) azt is kimutatta, hogy a gyerekek önértékelése az életkor függvényében aszerint változik, hogy az mennyire egyezik meg mások értékelésével. Nyolcéves kor körül következik be az, amikor a gyerekek önmagukról alkotott véleménye közelít társaik és tanáraik megítéléséhez. Az önértékelés nagyban függ az adott család nevelési szokásaitól is. A vizsgálati eredmények arra utalnak, hogy a magas önértékelés kulcsa főként a család által közvetített minta, miszerint az ember képes befolyásolni saját jövőjét (Harter, 1983). A pozitív önértékeléssel és énképpel rendelkező gyerekek ismerik korlátaikat, ami utat mutat nekik az előttük álló lehetőségek kibontakoztatásában. A családon belüli pozitív énkép kialakítása olyan biztos alapot jelent számukra, amely a megpróbáltatások és nehéz helyzetek esetében is segít azok leküzdésében.

### **A szociális viselkedés alakulása serdülőkorban**

A serdülőkor szintén jelentős változásokat hoz a gyerekek szociális kapcsolatainak alakulásában. Ez egyrészt a családi kapcsolatok átrendeződését, másrészt a kortárskapcsolatok megerősödését jelenti. A barátságok elmélyülnek és más jellegűvé válnak az előző életkorokéhoz képest. Míg kisiskolás korban a barátságok fő oka a közös tevékenységek végzése, addig ez a serdülők esetében más szempontokkal – közös érdeklődés, hasonló attitűdök és értékek, lojalitás, intimitás – egészül ki. Az utóbbi kettő az, ami a serdülőkori barátságok fő meghatározójává válik, ugyanis az intim és lojális kapcsolatokban a serdülők énképe és identitása is megerősödik. Ehhez arra van szükség, hogy a serdülő képes legyen a másik fél érzelmeit és érzelmi állapotait megérteni, felismerni azt a tényt, hogy a másik szempontjai és motivációja egyazon helyzetben eltérő lehet az övéitől. Ezek megléte vagy hiánya nagyban közrejátszik abban, hogy a serdülő társas kapcsolatai miként alakulnak (Cole és Cole, 2006).

A serdülőkori barátságok sok szempontból hasonló szerepet játszanak a fiúk és a lányok fejlődésében, mint csecsemőkorban a kötődés. Akkor az anya jelentette a referenciaszemélyt, ő volt az, akinek az értékelése a legfontosabbnak számított, és egyben ő volt az, aki a biztonságot nyújtotta a csecsemő számára. Serdülőkorban ezt a státuszt sokszor a barátok töltik be, ők azok, akik meghatá-

rozóvá válhatnak a különböző helyzetek és szituációk értékelésében és megoldásában. Mind a csecsemőre, mind a serdülőre jellemző, hogy a szociális kapcsolatok során a sikeres interakció befolyásolja a kötődéseket, s ahogy a csecsemő bizonyos fokig leválik az anyjáról, a serdülő gyerekek is egyre kevésbé függenek a legjobb barátjuktól a pubertáskor előrehaladtával (*Zsolnai, 2001*).

A nemi különbség a barátságok jellegében is megmutatkozik, mert míg a fiúknak inkább arra van szükségük, hogy csoportokat alakítsanak, hangsúlyozva ezzel is a szülőktől és más felnőttektől való függetlenedésüket, addig a lányokra jobban jellemző a mélyebb, intim kapcsolatokra való igény (*Cole és Cole, 2006*).

A kortárs csoportban elfoglalt hely egyre erősebben meghatározza a serdülők társas kapcsolatait, mivel aki népszerűbb, azzal sokkal több társuk szeretne baráti viszonyba kerülni. *Coleman (1962)* azt találta, hogy a diákok meghatároznak egy csoporton belüli vezető réteget, s ahhoz képes értékelik saját helyzetüket. Mind a két nem szerint a vezető rétegbe való bekerülés legfontosabb kritériuma a jó személyiség. Emellett a fiúk főként a jó hírnevet, a jó sportteljesítményt, a jó külsőt és a divatos ruházkodást említették. A lányok hasonlóan vélekedtek, ők is a megnyerő külsőt, a jó hírnevet és a jó ruhákat emelték ki. *Williams és White (1983)* megerősítették a fentieket, miszerint minden csoportban van egy vezető réteg, tagjaik meghatározóak a csoport többi tagjára, de a népszerűséghez kellő tulajdonságok sorrendje függ az életkortól, a társadalmi-gazdasági helyzettől és az etnikai hovatartozástól is. *Hollingstead (1975)* vizsgálatai szintén azt mutatják, hogy a serdülőkor minden szakaszában az jellemző, hogy a barátságok döntő módon a hasonló társadalmi és gazdasági háttérű gyerekek között alakulnak ki. A kutatások azt is igazolták, hogy a csoportban elfoglalt népszerűség erős kapcsolatot mutat a proszociális viselkedés meglétével. Azok a serdülők, akik segítőkészek és együttműködőek társaikkal, jóval népszerűbbek, mint azok, akik a segítségkérést elutasítják, nem kooperatívak, és a különböző helyzetek és problémák megoldásában negatív viselkedési formákat, például agressziót alkalmaznak (*Semrud-Clikeman, 2007*).

A nemi szerepekhez tartozó társas viselkedések elsajátítása serdülőkorban is elsősorban a megfigyelés és a gyakorlás útján valósul meg. A szexuális érés eredményeként a serdülők érdeklődése megnő a másik nem iránt, a serdülőkori első szerelmek hatása tagadhatatlan a későbbi párkapcsolatok alakulására nézve (*Gander és Gardiner, 1981*).

A szexuális kapcsolatok kialakulásának több lépcsőfoka van. Kezdetben a serdülők azonos nemű csoportokhoz tartoznak, amelynek tagjai együtt vesznek részt olyan programokban, ahol a másik nemhez tartozók is jelen vannak. Az ilyen események nyomán alakulnak ki a párok, akik először még csak felkészül-

nek, majd később meg is teszik az első próbálkozásokat a szexualitás terén (Cole és Cole, 2006).

A pubertáskor velejárója, hogy a gyerekeknek megváltozik az érzelmi és a fizikai kapcsolata szüleivel. Egyre inkább eltávolodnak tőlük, s a velük történt fontos élményeket és eseményeket inkább kortársaikkal beszélnek meg. De ez nem jelenti azt, hogy a szülői befolyás teljesen megszűnik szociális viselkedésükre vonatkozóan. A serdülőket anyjukhoz ezekben az években bizalmasabb viszony fűzi, mint apjukhoz. Ez főként annak a következménye, hogy az apák a tekintélyt és a felelősségre vonást képviselik, míg az édesanyák a segítséget és a megerősítést biztosítják számukra (Zsolnai, 2001). Összességében az látszik valószínűnek, hogy a serdülőkori individualizációs folyamatban a gyerekek és szüleik között az egymástól való függés új formája alakul ki, ami a serdülőknél egyenlőbb és egyben felelősségteljesebb szerepet biztosít. Ebben az individualizációs folyamatban sem a kortársak, sem a szülők nem játszanak vezető szerepet, inkább egymást kiegészítve segítik a serdülők társas életének újjászervezését (Semrud-Clikeman, 2007).

## Összegzés

A társas viselkedés fejlődése olyan kétoldalú folyamat, amellyel a gyerekek egyszerre integrálódnak közösségükbe és differenciálódnak mint különálló egyének. Ennek egyik aspektusa a szocializáció, amely során a gyerekek megtanulják a társadalom normáit és értékeit, a másik a személyiségalakulás, amikor a gyerekek eljutnak azokhoz a sajátos érzés- és viselkedésmódokhoz, amelyekkel a változatos körülményekre reagálnak.

A társas viselkedést irányító szociális kompetencia alakulását az intraperszonális és az interperszonális tényezők csoportja határozza meg. Mindegyik csoport számos elemet foglal magában, amelyek egymásra hatása alakítja a szociális viselkedést és annak fejlődését. Az interperszonális tényezők közül a mikro- és a makrokulturális környezetből, a családból, az iskolai közegből, valamint a kortárs kapcsolatokról fakadók a legjelentősebbek.

A kisgyermekkor szocializáció fő színtere a család. Az itt kialakult érzelmi kapcsolatok, a szülők által nyújtott minták és értékek, a szülők szociális kompetenciája, az anya-gyermek közötti kötődés közvetlenül hat a gyermek szociális fejlődésére. Közülük az anya-gyermek közötti kötődés határozza meg leginkább, hogy milyen lesz a gyermek szociális viselkedése a későbbiekben.

A család után az iskola befolyásolja legjobban a szociális kompetencia gyermekkor fejlődését. Az iskolába kerüléssel a gyerekeknek számos új, a szociális

viselkedésre vonatkozó szabályrendszert – erkölcsi szabályok, társadalmi konvenciók, csoportnormák – kell elsajátítaniuk. Meg kell tanulniuk, hogy ezeket miként alkalmazzák a különböző helyzetekben és körülmények között.

Amikor a gyerekek elkezdnek iskolába járni, szociális kapcsolatrendszerük átalakul, s a kortárskapcsolatok egyre inkább meghatározó szerepűek lesznek. A megváltozott viszonyrendszer új kognitív és szociális készségek elsajátítását teszi szükségessé. A másik meghallgatása és megértése, a különböző verbális és nonverbális kommunikációs jel helyes kódolása és dekódolása, az együttműködési és a problémamegoldó készségek mind ahhoz kellene, hogy sikeresek legyenek az iskolában társas kapcsolataikban.

A serdülőkor szintén jelentős változásokat hoz a gyerekek szociális kapcsolatainak alakulásában. Ez egyrészt a családi kapcsolatok átrendeződését, másrészt a kortárskapcsolatok megerősödését jelenti, aminek két típusa különbözethető meg: a barátság és a csoportos együttlét. A barátság ekkor szinte kizárólag az azonos neműekre korlátozódik, aminek legfőbb oka, hogy ebben az életkorban a nemi identitás fejlődése felgyorsul, az azonos nemű barátok véleménye, viselkedése mintaadóvá és referenciává válik. A serdülőkor a csoportképződés időszaka is. Azonban különbség figyelhető meg a fiúk és lányok csoportszerveződésében. Míg a fiúk nagyobb, lazább csoportokat alkotnak, addig a lányok csoportjai kicsik és nehezen fogadnak be új tagokat.

A serdülőkor változást eredményez a kötődések terén is. A gyermeki kötődés csökken a szülőkkel szemben, a szexuális vonzódás egyre erősebbé válik a más nemű társak iránt, ami a nemi szerepekhez tartozó társas viselkedési formák elsajátítását és gyakorlását eredményezi.

## Irodalom

- Aiello, J. R. (1971): Field study of the proxemic behaviour of young children in three subcultural groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, **19**. 351–356.
- Bandura, A. (1986): *Social learning theory*. Prentice Hall, London.
- Bereczkei Tamás (2003): *Evolúciós pszichológia*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Berndt, T. (1995): Friends influence on adolescent adjustment to school. *Child Development*, **5**. 1312–1329.
- Bourdieu, P. (1998): Gazdasági tőke, kulturális tőke, társadalmi tőke. In: Lengyel György és Szántó Zoltán (szerk.): *Tőkefajták: A társadalmi és kulturális erőforrások szociológiája*. Aula Kiadó, Budapest. 155–176.
- Brody, G. H. és Flor, D. I. (1997): Maternal psychological functioning, family processes, and child adjustment in rural, single-parent, African-American families. *Developmental Psychology*, **33**. 1000–1011.

- Brotphy-Herb, H. F., Lee, R. E., Nievar, M. és Stollak, G. (2007): Preschoolers' social competence: Relations to family characteristics, teacher behaviors and classroom climate. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **28**. 134–148.
- Brown, W. H., Odom, S. L. és McConnel, S. R. (2008): *Social competence of young children*. P. H. Brookes Publishing Co., Baltimore.
- Chang, L. (2003): Variable effects of children's aggression, social withdrawal, and prosocial leadership as functions of teacher beliefs and behaviors. *Child Development*, **74**. 535–548.
- Cole, M. és Cole, S. (2001): *Fejlődéslelektan*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Cole, M. és Cole, S. (2006): *Fejlődéslelektan*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Cole, M. és Tan, Z. (2007): Emotion socialization from a cultural perspective. In: Gruesec, J. E. és Hastings, P. D. (szerk.): *Handbook of socialization*. The Guilford Press, New York. 517–541.
- Coleman, J. S. (1962): *The adolescent society*. Free Press Glencoe, New York.
- Damon, W. (1983): *Social and personality development: Infancy through adolescence*. W.W. Norton, New York.
- Denham, S. A., Bassett, H. H. és Wyatt, T. (2007): The socialization of emotional competence. In: Gruesec, J. E. és Hastings, P. D. (szerk.): *Handbook of socialization*. The Guilford Press, New York. 614–637.
- Diamond, K. E. (2002): The development of social competence in children with disabilities. In: Smith, P. és Hart, C. (szerk.): *Blackwell handbook of childhood social development*. Blackwell Publishing, Malden. 570–587.
- Diener, M. L. és Kim, D. Y. (2004): Maternal and child predictors of preschool children's social competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **25**. 3–24.
- Dodge, K. A. (1983): Behavioral antecedents of peer social status. *Child Development*, **54**. 1386–1399.
- Fabes, R. A., Leonard, S. A., Kupanoff, K. és Martin, C. L. (2001): Parental coping with children's negative emotions: Relations with children's emotional and social responding. *Child Development*, **72**. 907–920.
- Fagot, B. I. (1978): The influence of sex of child on parental reactions to toddler children. *Child Development*, **49**. 459–465.
- Forgács József (1989): *A társas érintkezés pszichológiája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Gander, M. és Gardiner, H. W. (1981): *Child and adolescent development*. Little Brown and Company, Boston.
- Gilligan, C. (1982): *In a different voice*. Harvard University Press, Cambridge.
- Goldsmith, H. H. (1987): Roundtable: What is temperament? Four Approaches. *Child Development*, **58**. 505–529.
- Goodnow, J. (1984): Parents' ideas about parenting and development. In: Brown, A. L. és Rogoff, B. (szerk.): *Advances in developmental psychology*. Vol. 3. Erlbaum, Hillsdale, N. J. 193–242.
- Goodnow, J. és Burns, A. (1985): *Home and school. A child's-eye view*. Allen és Unwin, Sydney.
- Gottman, J. M. (1983): How children become friends. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, **48**. 3. sz. 1–86.
- Hamre, B. K. és Pianta, R. C. (2001): Early teacher-child relationships and the trajectory of children's school outcomes through eighth grade. *Child Development*, **72**. 625–638.
- Harter, S. (1983): Development perspectives on the self-system. In: Mussen, P. M. (szerk.): *Handbook of child psychology. Socialization, personality, and social development*. Vol. 4. Wiley, New York.

- Herbert-Myers, H., Guttentag, C. L., Swank, P. R., Smith, K. E. és Landry, S. H. (2006): The importance of language, social and behavioral skills across early and later childhood as predictors of social competence with peers. *Applied Developmental Science*, **10**. 174–187.
- Hermann Imre (1984): *Az ember ősi ösztönei*. Magvető Kiadó, Budapest.
- Hollingshead, A. B. (1975): *Elmtown's youth and Elmtown revisited*. Wiley, New York.
- Horváth Attila (1994): *Kooperatív technikák*. OKI Iskolafejlesztési Központ, Budapest.
- Howes, C. (1987): Peer interaction of young children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, **53**. 1. sz. 1–92.
- Kasik László (2010a): A szociálisprobléma-megoldó gondolkodás és képesség jellemzői. In: Zsolnai Anikó és Kasik László (szerk.): *A szociális kompetencia fejlesztésének elméleti és gyakorlati alapjai*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 97–114.
- Kasik László (2010b): A szociálisérdek-érvényesítő, az érzelmi és a szociálisprobléma-megoldó képességek vizsgálata 4-18 évesek körében. PhD-értekezés, SZTE, Szeged.
- Katona Nóra és Szitó Imre (1988): Az iskolai fegyelem pszichológiai kérdései. In: Porkolábné Balogh Katalin (szerk.): *Iskolapszichológia*. Tankönyvkiadó, Budapest. 196–205.
- Kopp Mária és Skrabski Árpád (1995): *Alkalmazott magatartástudomány*. Corvinus Kiadó, Budapest.
- Lázár Imre (1994): Szociál-pszichoimmunológia. Kandidátusi értekezés. Budapest. Kézirat.
- Lever, J. (1978): Sex differences in the complexity of children's play and games. *American Sociological Review*, **43**. 471–483.
- Lewin, K. (1975): *Csoportdinamika. Válogatás Kurt Lewin műveiből*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- MacDonald, K. és Parke, R. (1984): Bridging the gap: Parent-child play interaction and peer interactive competence. *Child Development*, **55**. 1265–1277.
- Moos, R. (1979): *Evaluating educational environments: Methods, procedures, findings and policy implications*. Jossey Bass, San Francisco.
- Nagy József (1996): *Nevelési kézikönyv*. Mozaik Oktatási Kiadó, Szeged.
- Odom, S. L., McConnel, S. R. és Brown, W. H. (2008): Social competence of young children: Conceptualization, assessment, and influences. In: Brown, W. H., Odom, S. L. és McConnel, S. R. (szerk.): *Social competence of young children*. Paul H. Brookes Publishing Co., Inc. Baltimore. 3–30.
- Odom, S. L., Zercher, C., Li, S., Marquart, J. M., Sandall, S. és Brown, W. H. (2006): Social acceptance and rejection of preschool children with disabilities: A mixed-method analysis. *Journal of Educational Psychology*, **98**. 807–823.
- Parker, J. D. A., Summerfeldt, L. J., Hogan, M. J. és Majeski, S. A. (2004): Emotional intelligence and academic success: examining the transition from high school to university. *Personality and Individual Differences*, **36**. 163–172.
- Peisner-Feinberg, E. S., Burchinal, M. R., Clifford, R. M., Howes, C., Kagan, S. L. és Yazejian, N. (2001): The relation of preschool child-care quality to children's cognitive and social development trajectories through second grade. *Child Development*, **72**. 1534–1553.
- Pokol Béla (1995): Bourdieu elméletének alapkategóriái. *Elméleti szociológia*, **2**. 75–94.
- Putallaz, M. (1987): Maternal behavior and children's sociometric status. *Child Development*, **58**. 324–340.
- Putallaz, M. és Heflin, A. H. (1990): Parent-child interaction. In: Asher, S. R. és Coise, J. D. (szerk.): *Peer rejection in childhood*. Cambridge University Press, New York. 189–216.
- Ranschburg Jenő (1998): *Pszichológiai rendellenességek gyermekkorban*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.



- Rogers, C. (1983): *Freedom to learn for the 80's*. A Bell-Howell Company, Columbus, Ohio.
- Rózsa Sándor, Kő Natasa és Oláh Attila (2006): Rekonstruálható-e a Big Five a hazai mintán. *Pszichológia*, **26**. 1. sz. 57–76.
- Saarni, C. (1999): *The development of emotional competence*. Guilford Press, New York.
- Schaffer, D. és Brody, G. H. (1981): Parental and peer influences on moral development. In: Henderson, R. W. (szerk.): *Parent-child interaction. Theory, research and prospects*. Academic Press, New York. 83–124.
- Schneider, B. H. (1993): *Childrens social competence in context*. Pergamon Press, Oxford.
- Schwartz, D., Chang, L. és Farver, J. M. (2001): Correlates of victimization in children's peer groups. *Developmental Psychology*, **37**. 520–532.
- Semrud-Clikeman, M. (2007): *Social competence in children*. Springer, New York.
- Smith, K. és Hart, C. (2004, szerk.): *Childhood social development*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford.
- Spivack, G. és Shure, M. B. (1976): *Social adjustment of young children. A cognitive approach to solving real life problems*. Jossey Bass, London.
- Thomas, A. és Chess, S. (1977): *Temperament and development*. Bruner/Mazel, New York.
- Tunstall, D. F. (1994): Social competence needs in young children: What the research says. Előadás. Association for Childhood Education, New Orleans.
- Vajda Zsuzsanna (1997): A társas kapcsolatok és a viselkedés fejlődése kisiskoláskortól serdülőkorig. In: Mészáros Aranka (szerk.): *Az iskola szociálpszichológiai jelenségvilága*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 115–129.
- Vajda Zsuzsanna (2001): *A gyermek pszichológiai fejlődése*. Helikon Kiadó, Budapest.
- Vaughn, B. E. és Langlois, J. H. (1983): Physical attractiveness as a correlate of peer status and social competence in preschool children. *Developmental Psychology*, **19**. 550–560.
- Vaughn, B. E., Colvin, T. N., Azria-Evans, M. R., Caya, L. és Krzysik, L. (2001): Dyadic analyses of freindship in a sample of preschool-age children attending Head Start: Correspondence between measures and implications for social competence. *Child Development*, **3**. 862–878.
- Williams, J. M. és White, K. A. (1983): Adolescent status system for males and females at three age levels. *Adolescence*, **18**. 381–390.
- Zsolnai Anikó (2001): *Kötődés és nevelés*. Eötvös Kiadó, Budapest.