

KÉPESSÉGFEJLESZTÉS AZ OKTATÁSI INFORMATIKA ESZKÖZEIVEL

Kárpáti Andrea* és Molnár Éva^o

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Oktatástechnikai Csoport**
Szegedi Tudományegyetem, BTK Neveléstudományi Tanszék^o

Információs és kommunikációs technológiák (IKT) és esélyegyenlőség – a vizsgálat kontextusa

Az IKT tömeges iskolai elterjedésének első szakaszában, az 1990-es évek végén, az infrastruktúra kialakítása egyértelműen azoknak az oktatási intézményeknek kedvezett, amelyek jó érdekérvényesítő képességgel rendelkeztek, eredményes pályázatokat mutathattak fel és innovatív pedagógiai klímájuk eleve alkalmassá tette őket az új technológiákhoz kapcsolódó módszerek befogadására (OECD, 2001; *Venezky és Kárpáti*, 2004). Ebben a pionír korszakban fel sem merült, hogy olyan iskolákat is bevonjanak a rendkívül költséges fejlesztésekbe, amelyekben esetleg még az eszközök megőrzése is problémát okozhat, s az innovációk terén kevés saját hozzájárulás várható. A harmadik évezred elején, az első generációs innovációk sikerén felbuzdulva merült fel a kérdés, vajon alkalmas-e az IKT a „*tigrisugrásra*”¹ – a hátrányos helyzetű iskolák fejlesztésének felgyorsítására a hagyományos módszereken alapuló innovációk azonnali számítógépesítésével és ezekre építve az új digitális pedagógia elsajátításával.

Azokban az országokban, ahol régóta szükség volt az iskolai esélyegyenlőség anyagi ösztönzésére, kezdettől fogva úgy tervezték az IKT elterjesztésére rendelkezésre bocsátott igen jelentős nemzetközi céltámogatások² felhasználását, hogy ezek egyúttal elősegítsék a hátrányos helyzetű tanulócsoportok felzárkóztatását is. *Santillan Nieto* (2004)

¹ A Tigrisugrás (*Tiger Leap*) a világszerte mintaszerűként emlegetett Észti Iskolai Számítógépes Program neve. A név arra utal, hogy a korszerűsítésre szoruló közoktatást az informatikai módszerek segítségével kívánják a legfejlettebb EU országok szintjére emelni. Az Észti Köztársaság megalakulását követő reformok részeként megvalósított első infrastrukturális fejlesztések a pedagógiai módszerek korszerűsítésével párhuzamosan zajlottak.

² Ilyen, kizárólag a számítógéppel segített oktatás előremozdítására fordítható alapok voltak például a PHARE és a Világbank e-learning programjai, az Európai Unió SOCRATES Programján belüli TEMPUS és MINERVA alapok, illetve Magyarországon a Soros Alapítvány céltámogatásai az információs társadalom kialakulásának elősegítésére a nyolcvanas-kilencvenes években.

Latin-Amerika iskolai számítógépes kultúráinak bemutatásakor az alábbi, sajátos IKT módszereket igénylő, hátrányos helyzetű csoportokat különíti el:

- a szélsőségesen rossz anyagi körülmények között élők;
- a fajuk, származásuk, vallásuk vagy egyéb ok miatt kiközösítettek, a többségi kultúrából kizártak;
- az iskoláktól és más művelődési színhelyektől távol élő, földrajzi okok miatt hátrányos helyzetbe került tanulók;
- a nemzeti kisebbségek;
- a nyelvi és faji kisebbségek;
- a mentális és/vagy fizikai sérüléssel élő, speciális oktatásra és képességfejlesztésre szorulók.

A latin-amerikai országokban, ahol az iskolatelevízió mind a mai napig lényeges szerepet játszik a tömegoktatásban, az IKT programok az első nagy számítógépesítési akciókat követően azonnal arra törekedtek, hogy minél több csoportot elérjenek ezek közül a sajátos oktatási módszereket igénylő csoportok közül. Ezekben az országokban a számítógépes kultúra egészen eltérő módon fejlődött, mint Európában vagy Észak-Amerikában, ahol a legsikeresebb iskolai felhasználók azok, akik már korábban is innovatív módon oktattak (Venezky, 2004; Kárpáti, 2001). Braziliában, a *PROINFO Projekt* keretében például az oktatási szoftver ipar és az iskolai programok tervezői egyaránt kapcsolatot kerestek a nemzeti iskolatelevízióval, s így az informatikával segített módszerek egyszerre jelentek meg a televízióban és a tanári kézikönyvekben. (<http://www.proinfo.mec.gov.br/>) A hardver- és szoftverellátás nem vált szét, hiszen nem lehetett arra számítani, hogy az iskolák majd saját erőből beszerzik a gépek működtetéséhez szükséges szoftvereket. Természetes volt, hogy ha egy iskolahálózatban bevezetjük a számítógéppel segített oktatást, akkor ott ki kell építeni a megfelelő infrastruktúrát, amelyben benne van az áramellátás és a termék berendezése („Napfaluk” Hondurasban, <http://www.unesco.org/science/wsp/country/honduras.htm>). Argentínában a speciális oktatási igényű tanulók részére az átlagos képességűekkel egy időben indultak meg a technológiai fejlesztések, a tanártovábbképzés és a számítógépes programok (<http://www.redspecialweb.org/accesibilidad.htm>). Az Európai Unió országaiban ezekre évtizedekkel az első országos sulinet-akciók után, s mindmáig csak kísérleti jelleggel került sor (Watkins, 2004, <http://www.european-agency.org>).

A tananyagfejlesztésben a latin-amerikai térségben Mexikó és Chile jár az élen (*Red Escolar* és *Encyclomedia* a nemzeti akciók neve). Az országokban beszélt mintegy harminc dialektus jelentős gondokat okoz, de az anyanyelvi tartalmak fejlesztését éppen a halmozottan hátrányos helyzetűek érdekében mindenképpen fenn kell tartani. Az oktatási informatika ezekben az országokban egyszerre kell, hogy szolgálja a piacképesebb munkaerő képzését és az ősi nyelvek, a képzőművészet, zene és színjátszás, vagy a népi mesterségek megőrzését. A leromlott állagú épületek gépesítése, „digitális Patyomkin-falvak” létesítése a világ legszegényebb részein még rövidtávon sem tartható megoldás. Itt nem az a kérdés, hogy vajon javítja, vagy elemberteleníti-e, s ez által rontja az oktatás hatékonyságát a tanár kezébe eszközül adott számítógép, hanem az, hogy az egyébként teljesen eszköztelen, laboratóriumot, könyvtárat, szemléltető eszközöket csak a tanár-

képző kézikönyvekből ismerő pedagógust hogyan lehet mielőbb megtanítani az új, a hiányokat egyszerre pótolni hivatott erőforrás kezelésére.

Az iskolai számítógépesítés természetesen nem csak a latin-amerikai régióban, hanem a világ szinte minden országában évtizedek óta változatlanul a legjelentősebb oktatási kiadás (OECD, 2005). Érdekes módon a befektetett összeg nincs egyenes arányban a nemzeti jövedelemmel – számos olyan ország van, köztük Magyarország is, amely a nagyobb GDP-vel rendelkezőknél többet fordít az oktatási informatikára. Franciaország és Olaszország például ugyanannyit költ erre, mint Magyarország vagy Lengyelország. Az északkeleti oktatási informatikai kiadásai pedig – a nemzeti jövedelmi rangsorban elfoglalt helyükhöz képest – aránytalanul magasak, a fejlett gazdaságú északi államokat megközelítő összegeket költenek oktatási informatikára. A magas ráfordítások indoklása mindig azonos: a munkaerő IKT kultúrájának növelése, a versenyképesség javítása, az állampolgárok friss és sokoldalú információhoz való jutásának elősegítése.

A hozzáférési különbségek azonban még a világ fejlett gazdaságú országaiban, vagyis az OECD tagállamaiban is igen jelentős különbségeket mutatnak. Norvégiában például 4, míg Mexikóban 48, Magyarországon pedig 14 diákra jut egy számítógép a gimnáziumba járó 15–18 éves korosztályból (OECD, 2004). Az elemi iskolákban ugyanez az arány 5, 68 és 32 – tehát az ellátottság az iskolafokokban jelentős különbségeket mutat, de az országok közötti arányok nem változnak. Tapasztalataink szerint a középiskolákra koncentrált fejlesztés kifejezetten káros az esélyegyenlőség biztosítása szempontjából, hiszen a középiskolákba a hátrányos helyzetű tanulók nagy része egyáltalán nem kerül be, az informatikai kompetencia kialakítását pedig már az elemi iskolában meg kell kezdeni.

Biztatóak viszont az internetes hozzáférés adatai. Míg 1995-ben az OECD országokban a mi négy osztályos gimnáziumunknak megfelelő felső középiskolában a tanulók mindössze 24%-a tudott az internethez hozzáférni, 2004-re ez az arány átlagosan, tehát a viszonylag elmaradottabb országokat is beleértve 84%. A hozzáférés helye ebben az esetben különösen fontos, hiszen csak elméletben nevezhetjük elérhetőnek az olyan, az internetre kapcsolt számítógépeket, amelyek laboratóriumokba zárva, csak az informatika órákon elérhetőek. Magyarországon sajnos még ritkaságnak számít, az OECD országokban azonban elfogadott gyakorlat az osztálytermekbe kihelyezett, az esetek többségében a laboratóriumi gépekhez képest régebbi, de tökéletesen működőképes számítógép. Az ilyen, szőrt telepítésűnek nevezett gépek közül 1995-ben mindössze 3% csatlakozott az internethez, 2004-ben azonban már 77%! Ez a napi tanítási gyakorlat szempontjából azt jelenti, hogy a pedagógusok bármelyik órán képesek információkeresési feladatot adni, honlapokat bemutatni vagy a tanulókat egyenként, párban vagy kis csoportban online oktató környezetek segítségével fejleszteni és értékelni (OECD, 2005).

Az esélyegyenlőség megteremtése az Európai Unió e-learning projektjeiben is egyre nagyobb szerepet kap. Az iskolai esélyek különbözőségéről és a meglehetősen hatástalan eddigi intézkedésekről szóló áttekintések (pl. EU, 2001, OECD, 2001, 2004) sürgetővé teszik az új módszerek keresését és olyan, innovációval kísért kutatásokra ösztönöznek, amelyek bizonyítják az IKT eszközök hatásosságát az amerikai eredmények után immár az európai iskolarendszerben is az esélyegyenlőség előmozdítására. Ebben a tanulmányban egy olyan oktatási kísérlet eredményeit mutatjuk be, amelyre erősen hatottak a fen-

tebb bemutatott nemzeti esélyteremtő informatikai projektek. Korábban már ismertetett (Kárpáti és Molnár, 2004) oktatási programunk lényege, hogy ha több tantárgyban, többféle módon van jelen az oktatási informatika, a tanárok folyamatos szakmai támogatásával és az iskolai infrastruktúra fejlesztésével, gondozásával a tanulók a tanulásban való sikeresség szempontjából lényeges képességei igen hatékonyan fejleszthetők.

Számítógéppel segített módszerek a Roma Oktatási Informatikai Projektben

A 7–8. osztályokban folyó kísérleti oktatásban a helyi tanterveknek megfelelően, a tantárgyak anyagához és a pedagógusok oktatási stílusához leginkább illeszthető informatikai módszereket alkalmaznak a pedagógusok a tanítási órák egynegyedében. Mivel valamennyi iskola négy tantárgyat választott a felkínált lehetőségek közül³ és a tanulók informatikaoktatásban is részesülnek, ez hetente legalább 3 számítógéppel segített tanórát és egy-két, tanórán kívüli gyakorlót, házi feladat megoldására és önálló munkára számítható foglalkozást jelent. A szaktárgyi tananyaghoz olyan kiegészítő anyagokat kapcsolunk, amelyek lehetővé teszik kreatív feladatok és ezeket segítő digitális eszközök alkalmazását. (A tanévek végén valamennyi tanmenet és óravázlat felkerül a kutatási honlapra: <http://edutech.elte.hu/roip>)

A természettudományos tárgyak oktatásában *szimulációt*: virtuális kísérletezést és mérést, illetve fizikai és kémiai folyamatok *modellézését* használjuk. A matematika, az anyanyelv és a biológia oktatásában a tanulók képességeinek megfelelően összeállított gyakorló feladatsorokat, versenyzésre alkalmas teszt-programokat alkalmazunk. Az egyik ezek közül a mintegy 14, a Kerettantervben szereplő tantárgyhoz több száz mintafeladatot tartalmazó és az adaptációra, illetve saját feladatok előállítására alkalmas *MOVELEX* rendszer (www.movelex.hu; Varga, közlésre benyújtva), amely már évek óta a differenciált képességfejlesztés bevált eszköze. A másik egy új magyar szoftver, a *FORRÁS* programcsomag, amelynek bemutató anyaga a biológia tantárgyhoz kapcsolódik (www.edutech.elte.hu/forras) de más tantárgyak képeit és szövegeit is betölthetjük a tesztkészítő és tesztelő rendszerbe (Kriska, 2004). A geometriát szemléletessé tevő *szerekészítő programokat* elsősorban a tanári bemutatókba illesztve alkalmazzuk.

Az angol nyelvet a „*Tell Me More*” interaktív nyelvi szoftverrel és az internetről letölthető, „*Hot Potatoes*” nevű egyszerű teszt szerkesztő programmal oktatjuk. Fialat nyelvtanulókról lévén szó, különösen fontos motiváló eszköz az interneten hozzáférhető autentikus hírforrások – fiataloknak szóló oldalak, játékok, csevegő oldalak – megismerése. Az irodalom tanításakor szintén nagy szerep jut az autentikus feladatoknak – a *szövegalkotás és elemzés* számítógéppel segített módszerei közé tartozik az irányított levelezés és vita, a láncmese: az egyik osztály vagy az osztályon belüli csoport elkezd, elküldi a másoknak. Aki nem szívesen fogalmaz, illusztrációt készít hozzá, vagy segít könyvformába önteni a folyamatos szöveget. Az előző félévben született láncmeséből a következő évben számítógépes játékot terveznek a gyerekek: a történet fordulópontjain

³ A kísérlet mentorai (gyakorló pedagógusok, informatikai alapképzettséggel és oktatási informatikai tapasztalatokkal) a tíz Borsod megyei iskola tanáraival közösen, szaktárgyi munkacsoportokban, a következő tantárgyakban dolgoztak ki és valósítanak meg pedagógiai programokat: anyanyelv és irodalom, angol nyelv, biológia, fizika, kémia, matematika, történelem, vizuális kultúra.

az olvasó választhat, hogyan folytatódjék a cselekmény. Két-három szálon futhat tovább, s mindegyik ismét többfelé ágazik, vagy összetalálkozik, a történet az olvasó döntése szerint alakul.

A vizuális kultúra tantárgy keretében sajátíthatók el a *szövegszerkesztés és képfeldolgozás* alapismeretei. Nemcsak a *Paint* és a *Photoshop* szoftverek kezelésében szereznek némi jártasságot a tanulók; ennél fontosabb, hogy a képek és szövegek társításával kapcsolatos esztétikai és technikai tudnivalókat is elsajátítják. A tanulók a hagyományos technikákkal és ezek digitális megfelelőivel dolgozva, alkotás közben fedezik fel a digitális képalkotás és képalakítás lehetőségeit, sőt, az interneten elhelyezett képtárakból válogatva, vagy saját fotóikat betöltve készítik el az iskola újságját és a honlapok diákoldalait. Az egyes tantárgyakban alkalmazott oktatási módszerekről bővebben a ROIP programról készülő kézikönyvben írunk majd (*Kárpáti*, előkészületben).

Mentorált innováció: a „bármikor-bárhonnan tanulás” illúziójától a „megfelelő időben nyújtott képzés” valóságáig

A számítógéppel segített tanulás sikeressége szempontjából kulcsfontosságú a tanárképzés. Bár ebben a cikkben a tanulók fejlődéséről írunk, egy rövid kitérőt szükséges tennünk a program megvalósíthatósága szempontjából kulcsfontosságú tanárképzési módszerről, amelyet alkalmazunk. Az e-learning tananyagok egyik nyilvánvaló előnye, hogy elvileg bármikor, bárhol hozzáférhető. Hogy tényleg ez-e a helyzet, vagy a technológiai függőség gátja egyelőre még leküzdhetetlen, erre keres választ az Európai Unió HELIOS (*Horizontal E-Learning Integrated Observation System*) nevű programja, amely az *European Training Village* (ETV) innováció-katalizáló platform segítségével 2005-ben és 2006-ban adatokat gyűjt az e-learning módszerek elterjedéséről (HELIOS, 2005). A HELIOS nem a szokásos, egyszeri adatgyűjtést szolgáló elektronikus kérdőív, hanem egy rendszeres adatszolgáltatást és -feldolgozást szolgáló rendszer, amelynek feladata, hogy tájékoztassa az oktatáspolitikusokat nemzeti akcióik hatékonyságáról és az e-learning világkultúrában elfoglalt helyükről. A vizsgálatok egyelőre intézményi szinten zajlanak (az e-learning fejlesztésével és propagálásával foglalkozók direkt megkeresésével zajlik az adatszolgáltatás), de remélhető, hogy a köz- és felsőoktatás szereplőinek reprezentatív csoportjaira is kiterjednek. (Egészen bizonyos ugyanis, hogy a két csoport véleménye az e-learning elterjedtségéről lényegesen eltér.)

A poszt-posztmodern pedagógiai reformerek (levetkezve a posztmodern elméletek érzelemgazdag, „kézműves” oktatási kultúráját) előszeretettel fordulnak inspirációért a vállalatirányítás felé. Az ezredfordulón nemzeti mozgalommá emelt minőségbiztosítás mellett a gazdaságból vett modell az interneten közvetített, bármikor-bárhonnan (*anytime, anywhere*) hozzáférhető képzés is. Nyilvánvaló, hogy ez a paradigma teljesen használhatatlan a kevés tanulási tapasztalattal rendelkező, orientációra szoruló kisdíjakok számára (European Schoolnet, 2003).

Sokkal hatékonyabb a másik, szintén a munka világából vett modell, a megfelelő időben nyújtott képzés (*just-in-time learning*). Eszerint az e-learning eszköztár segítségével a képzés azonnal elérhető, mihelyt szükség van rá. A pedagógus továbbképzésben, ha az IKT ismeretek átadásáról van szó, a kudarok legfőbb oka véleményünk szerint az

ilyen típusú képzések hiánya. Annál nagyobb probléma ez, minél inkább hátrányos helyzetű az iskola, azaz minél kevesebb az információszerzési lehetőség. Az alább ismertetendő kutatás lényeges része a tanártovábbképzési módszerek adaptálása a kisiskolák sajátos igényeihez. Arra a kérdésre is választ adunk, minimálisan mennyi idő szükséges az e-learning módszertan elsajátítására, s milyenek ennek az optimális feltételei. Eredményeink azt igazolják, hogy a készülő kézikönyvünkben részletesen leírt *mentorált innováció* módszerével az IKT kultúrában teljesen járatlan pedagógusok 6–8 hónapos, segítő szolgáltatásokkal társított, saját iskolai munkájukra épülő továbbképzés keretében magas színvonalon elsajátítják ezt.

A felsőoktatásban végzett hatékonyságvizsgálatok azt is igazolják, hogy a távoktatási keretrendszerek sajátosságai megnehezítik a motiváció és személyesség megjelenését az oktatási folyamatban, s ez a felnőtt tanulók jelentős része számára elegendő ok a programból való kimaradásra (Lieber, 2004). További problémákat jelent a távoktatást támogató keretrendszerek ára és a más rendszerekben fejlesztett tananyagok beépítését gátló sajátosságok. Magyarországi viszonylatban ez ebben a tanévben vált nyilvánvalóvá. A Sulinet Digitális Tudásbázis mintegy tízezer, ingyenesen felhasználható tananyagelem jelentős segítséget adhat a hátrányos helyzetű iskoláknak, ha internet kapcsolatuk lehetővé teszi az elviselhető sebességű letöltést. A hatékony tudásmenedzsment-rendszerekkel (amelyeknek része az e-learning tananyagokat kezelő rendszer is) a tananyagok iskolák közötti cseréjét is meg kell oldani. Az esélyegyenlőséget ebben az esetben a szabadon felhasználható, nyitott platformok illetve a Tisztaszoftver Projekt révén országosan szabadon hozzáférhető alkalmazások jelentik (LIFE, 2004).

A vizsgálat módszerei

A vizsgálat részleteit, a mintát és az alkalmazott mérőeszközöket egy másik tanulmányunkban részletesen is ismertettük (Kárpáti és Molnár, 2004). Itt csupán a témánk szempontjából szükséges adatokat, információkat közöljük. A vizsgálat 2002-ben indult tíz Borsod-Abaúj-Zemplén-megyei általános iskola 6. osztályában, közel 200 tanuló bevonásával (fiú: 90, lány: 109, összesen N=199). A mintaválasztás a hátrányos helyzetű tanulók csoportját célozta meg, mert az egy évvel később, 2003/2004-es tanévben induló fejlesztő kísérletünk alapvető célja a hátrányos helyzetű tanulók informatikai eszközökkel való képességfejlesztése. A térség elmaradottságát több vizsgálat is igazolta (pl. Józsa, 2003); eredményeink alapján szintén alátámasztható a hátrányos helyzet országos átlagtól eltérő kiemelkedő jelenléte (Kárpáti és Molnár, 2004).

A kutatást indító előmérésben a tanulmányi eredménytelenség háttérében meghúzóó feltételezett területeket vizsgáltuk meg:

- a gondolkodás általános képességeinek vizsgálatára *induktív gondolkodás* tesztet (Csapó, 2002),
- a műveleti gondolkodás jellemzésére *kombinatív képesség* tesztet használtunk (Csapó, 1988);
- felmértük a tanulók *olvasási képességeit*, mivel feltételezhető, hogy a kudarcok egyik oka a szövegértési nehézségekben rejlik (Molnár és Kormos, megjelenőben);

- felvettünk egy *önszabályozó tanulási stratégiákat és motivációt* vizsgáló tesztet (Molnár, 2004);
- egy *személyiségtesztet* (BFQ), mivel a tanulási folyamat vizsgálatában egyre nagyobb szerepet kapnak a személyiség affektív dimenziói is (Caprara és mtsai, 1993);
- illetve felvettünk egy adatlapot, amely a tanulók szociokulturális háttérét hivatott vizsgálni.

A vizsgálatban alkalmazott tesztekéről részletes leírást adtunk az Iskolakultúrában megjelent tanulmányunkban (Kárpáti és Molnár, 2004). Részletesebben csak a személyiségtesztre térünk ki most. A BFQ (*Big Five Qualities*) személyiségteszt öt nagy dimenziót ölel fel (*energia, barátságosság, érzelmi stabilitás, lelkiismeretesség és nyitottság*), és mindegyik dimenzió két aldimenzióból tevődik össze. A teszt kidolgozása Caprara és mtsai (1993) nevéhez fűződik, akik a kérdőívet vizsgálatuk előzetes taxonómiai rendszere alapján a személyiség vonásstruktúrájának mérésére fejlesztették ki. A kérdőív kijelentéseihez ötfokozatú Likert-skálát rendeltek, ahol az 1-es az egyetértés hiányát, az 5-ös pedig a teljes fokú egyetértést jelentette. Hazai vizsgálatokban főként Oláh Attila nevéhez fűződik a kérdőív adaptálása. Zsolnai Anikó (1999) is alkalmazta vizsgálatában ezt a személyiségtesztet a 6. évfolyamon, így lehetőségünk nyílik a két vizsgálat eredményeinek összevetésére.

Az *energia* elnevezésű dimenzió tulajdonképpen a hagyományos értelemben vett extroverciónak felel meg. Két alskálája a *dinamizmus* (a tanulók közlékenysége, lelkesedése) és a *dominancia* (önbizalom és magabiztosság). A *barátságosság* faktor magában foglalja az *együtműködés/empátia* és az *udvariasság* alskáláit. Az *érzelmi stabilitás* vonásstruktúra két aldimenziója az *emocionális kontrollt* (vagyis a szorongás és az érzelmekkel való megküzdés képességét) és az úgynevezett *impulzivitás kontrollt* (az elégedetlenség és düh szabályozását) foglalja magában. A *lelkiismeretesség* két alskálája a *pontoság* (megbízhatóság, rendszeresség és alaposág), illetve a *kitartás* (a tevékenységek véghezvitelének képessége) dimenziói. A *nyitottság* személyiségdimenzió további két aldimenziót foglal magában: *nyitottság a kultúrára* (a személy tág vagy szűk kulturális érdeklődésére vonatkozik) és *nyitottság a tapasztalatokra* (az újdonságra való nyitottságot és az eltérő értékek iránti toleranciát, a más emberek, szokások és életstílusok iránti érdeklődést jelöli).

Az eredményektől azt vártuk, hogy a tanulási eredménytelenség háttérében a feltételezett okok mindegyikét alátámasztják. Valószínűsíthetőek az induktív gondolkodás-teszten és az olvasásmegértés teszten elért gyenge eredmények, amelyek arra vonatkozhatnak, hogy ezekbe az iskolákba főként a gyengébb képességű gyerekek iratkoztak be. Ugyanakkor az is valószínűsíthető, hogy a gyenge tanulmányi eredmények nem írhatók csupán az értelmi képességek számlájára – az önszabályozó tanulási stratégiák használatának hiánya és a motiválatlanság legalább akkora magyarázó erővel bír.

Kutatásunk célkitűzése volt olyan, számítógéppel segített oktatási módszerek adaptálása, fejlesztése, amelyekkel a diagnosztizált tanulási hátrányok javíthatók. Így a fejlesztő kísérletben a vizsgált képességek közvetett módú számítógépes fejlesztése zajlott. Azaz a fejlesztés nem közvetlenül az egyes képességekre irányult, hanem azt vizsgáltuk, hogy a számítógéppel segített oktatás milyen mértékben hat a kiemelt képességekre. A

kísérletet különböző tantárgyterületeken végeztük és az órákon különböző szoftverek és programok segítségével valósítottuk meg a számítógéppel segített oktatást. A kutatást utómérés zárta, amelyben az előmérés során alkalmazott tesztek, illetve azok analóg változatait vettük fel.

A vizsgálat és a fejlesztő kísérlet az iskolákban tanító pedagógusok közreműködésével zajlott, akiket többórás továbbképzések során készítettünk fel a számítógéppel segített oktatás megszervezésére és végrehajtására, illetve párhuzamosan konzultációs lehetőséget biztosítottunk a menet közben felmerülő kérdések megbeszélésre.

Eredmények

Jelen írásunkban elsősorban a számítógépes oktatás képességekre gyakorolt hatását vizsgáljuk, így főként az induktív gondolkodás, az olvasási képesség és a kombinatív képesség alakulását mutatjuk be az elő- és utómérésben tapasztaltak alapján. Ugyanakkor azt is megvizsgáljuk, hogy a fejlesztő kísérlet hogyan hatott az iskolai eredményességre, a tanulmányi átlag alakulására, az iskolai attitűdre. A tanulási stratégiák és tanulási motívumok alakulását külön tanulmányban ismertetjük (Kárpáti és Molnár, előkészületben), hiszen ez tartalmilag szinte külön egységet képvisel és fontosnak tartjuk részletes bemutatását.

A családi háttér és az iskolai eredményesség

Az adatok értelmezésének első lépése a hátrányos helyzet igazolása vagy elvetése volt. Eredményeink azt mutatták, hogy az országos átlaghoz viszonyítva az ezekben az iskolákba járó gyerekek szülei valóban alacsonyabb iskolai végzettséggel rendelkeznek (Kárpáti és Molnár, 2004). További lépésként megvizsgáltuk, hogy a szülők iskolai végzettsége hogyan hat a tanulók iskolai eredményességére. (A későbbiek során még kitérünk a szülők iskolai végzettségének befolyásoló szerepére az egyes képességek területén, most csak a tanulmányi átlaggal való összefüggést mutatjuk be.)

A tanulók tanulmányi átlagát és szórását az anya és apa iskolai végzettségének szempontjából az 1. táblázatban foglaltuk össze. Láthatjuk, hogy a magasabb szülői iskolai végzettség jobb tanulmányi eredményekkel jár együtt a gyermeknél. Meglepő az az eredmény, miszerint az egyetemet végzett szülők gyermekei gyengébb iskolai eredményt értek el, mint a főiskolát végzett szülők gyermekei: az előbbiek inkább az érettségizettek gyermekeinek eredményeihez állnak közelebb. Ugyanakkor a különbség valójában nem releváns, hiszen az eltérés a variancia-analízis szerint nem szignifikáns ($L=1,19$; $p<0,31$; $F=4,40$, $p<0,06$).

Az iskolai eredményességet főként a tanulmányi átlaggal, a szorgalom- illetve a magatartásjegyekkel szokták számszerűsíteni. Bár mindig felmerül a kérdés, hogy mennyire tükrözik igazán a tanulók tudását ezek a jegyek, oktatási rendszerünkben egyelőre ez az értékelési mód az általános. Csapó Benő (2002) kutatásai alapján megállapította, hogy az osztályzatok nem fejezik ki sem a gondolkodás minőségét, sem az általános képességek fejlettségét, illetve nem fejezik ki az elsajátított tudás alkalmazásának készségét sem.

1. táblázat. A tanulmányi eredményesség az apa és anya iskolai végzettsége szerint

| Iskolai végzettség | Apa | | Anya | |
|-------------------------------------|-------|--------|-------|--------|
| | Átlag | Szórás | Átlag | Szórás |
| Nem fejezte be az általános iskolát | 3,07 | 0,77 | 2,96 | 0,55 |
| 8 általános | 3,16 | 0,69 | 3,23 | 0,76 |
| Szakmunkásképző | 3,54 | 0,77 | 3,65 | 0,79 |
| Érettségi | 3,87 | 0,85 | 3,82 | 0,72 |
| Főiskola | 4,13 | 0,94 | 4,40 | 0,68 |
| Egyetem | 3,92 | 1,30 | 3,95 | 1,19 |

A 2. táblázat a mintában szereplő tanulók tanulmányi átlagát, szorgalom- és magatartásjegyét foglalja magában. Az iskolai eredményességet jelző területek mindegyike közepes eredményeket mutat.

2. táblázat. A tanulók iskolai eredményessége

| | Átlag | Szórás | N |
|------------------|-------|--------|-----|
| Tanulmányi átlag | 3,43 | 0,82 | 182 |
| Magatartásjegy | 3,95 | 0,90 | 196 |
| Szorgalomjegy | 3,42 | 0,96 | 197 |

A tanulmányi eredményesség vagy eredménytelenség hátterében meghúzódó okok vizsgálata során elemeztük, vajon mennyiben magyarázzák az általunk fontosnak tartott területek az iskolai eredményességet. Az eredmények azt mutatják, hogy változóink magas arányban, 61%-ot magyaráznak a tanulmányi eredményesség varianciájából. A legmagasabb arányban, közel azonos mértékben az önszabályozó tanulás és az induktív gondolkodás hatása érvényesül a tanulmányi átlagban (19%). Ez azt jelenti, hogy a tanulók iskolai eredményessége a vizsgált tényezők közül főként az önszabályozó tanulás és induktív gondolkodás fejlettségi szintjétől függ. Az önszabályozó tanulás komponensei közül a tanulási stratégiák bírnak magasabb magyarázó erővel, azaz nagy mértékben függ a tanulmányi átlag attól, hogy milyen szinten használnak hatékony tanulási stratégiákat a tanulók. Az induktív gondolkodás és az önszabályozó tanulás mellett a kombinatív gondolkodásnak szintén magas magyarázó ereje van (15%), ami alapján azt mondhatjuk, hogy a tanulók műveleti gondolkodásának fejlettsége döntő tényező a tanulmányi eredményességben. Jóval enyhébben bár, de érvényesül a szülők iskolai végzettsége (6%) és az olvasási képesség is. (Részletesebb tárgyalást ad Kárpáti és Molnár, 2004).

Ezek az eredmények esetünkben azt is jelentik, hogy a hátrányos helyzetű tanulók iskolai teljesítményének alacsonyabb szintjét a vizsgált tényezők fejletlensége nagy mértékben befolyásolja. Az eredmények megmutatták, hogy nem csak a szülők iskolai vég-

zettsége, a vizsgált képességek fejletlensége, hanem az önszabályozó tanulás fejlettségi szintje is jelentős mértékben meghatározza a tanulók eredményességét vagy éppen sikertelenségét az iskolában.

Az előmérés eredményei

A 3. táblázat az egyes képességek fejlettségi szintjét tükrözi. Minden képesség, készség, személyiségvonás esetében gyenge vagy közepes értékeket találunk. A képességtérületek közül a leggyengébb eredményt az induktív gondolkodás teszten érték el a tanulók (23%p), amely a gyenge tanulási, általános gondolkodási képességre utal. A legjobb eredményt viszont a kombinatív képesség-teszttel mértük (55%p), amely a gondolkodás művelési jellegét vizsgálja. Az olvasási képesség az országos átlagnál gyengébb fejlettségi szintet mutat (48%p).

A tanulási stratégiák használatában a vizsgálatunkba bevont tanulók inkább az ismétlést részesítik előnyben (62%p), majd a környezet megszervezése és a kitartás is magasabb értékekkel jelentkezik. A kooperatív tanulási stratégiát alkalmazzák tanulásuk során legkevésbé, ugyanúgy, ahogy korábbi nagymintás mérésünkben is tapasztalhattuk az egyes évfolyamokon (Molnár, 2004).

A tanulási motiváció területén az egyes motívumok fejlettsége eltérő. A legmagasabb értéket a szorgalom-attribúció esetében találtuk (77%p), utána az elsajátítási motívum és a feladat értéke bír magasabb értékekkel. A mintánkban szereplő tanulók is (akárcsak az említett nagymintás mérésben részt vevő tanulók) úgy gondolják, hogy ha szorgalmasabbak lennének, jobb eredményeket érhetnének el, ugyanakkor fontosnak tartják azt, amit az iskolában tanítanak nekik, és a tanulás révén leginkább képességeiket szeretnék fejleszteni, a tanulnivalót jól megérteni. Az önhatékonyság esetében találtuk a legalacsonyabb fejlettségi szintet (51%p), ami azt jelenti, hogy a tanulók közepes mértékben bízhatnak képességeikben, a tanulási feladatok hatékony megoldásában.

A BFQ személyiségteszten (energia, barátságosság, lelkiismeretesség, érzelmi stabilitás, nyitottság) kapott értékek minden dimenzió mentén viszonylag alacsony szintet mutatnak. Az *energia* dimenzió területén mutatott értékek alapján azt látjuk, hogy a tanulók nem annyira közlékenyek, lelkesek; az önbizalom és magabiztosság alskálán azonban jobb eredményt mutatnak. A *barátságosság* jellemző rájuk a legkevésbé; az együttműködés területén kapott gyenge eredmény ezen alskála fejletlenségét mutatja. Valamivel magasabb értéket találunk az udvariasság dimenzió belül, bár ez is gyenge értéknek számít. Az *érzelmi stabilitás* területén a legnagyobbak a kapott értékek. Úgy tűnik, a tanulók jól elboldogulnak a szorongással és más érzelmekkel való megküzdéssel, illetve viszonylag jobban tudják szabályozni a dühüket és elégedetlenségüket. A *lelkiismeretesség* területén szintén gyenge értékeket találtunk. A megbízhatóság, rendszeresség és alaposág, illetve a kitartás, a tevékenységek véghezvitelének képessége nem jellemzi a tanulókat. A *nyitottság* dimenzió belül mutatott gyenge értékek azt tükrözik, hogy a tanulók nem nagyon érdeklődnek a másik személy, vagy a külvilág eseményei iránt.

Az egyes területeken kapott magas szórások ugyanakkor a mért területeken elért eredmények heterogenitását jelzik. Ez azt jelenti, hogy vannak nagyon gyenge képessé-

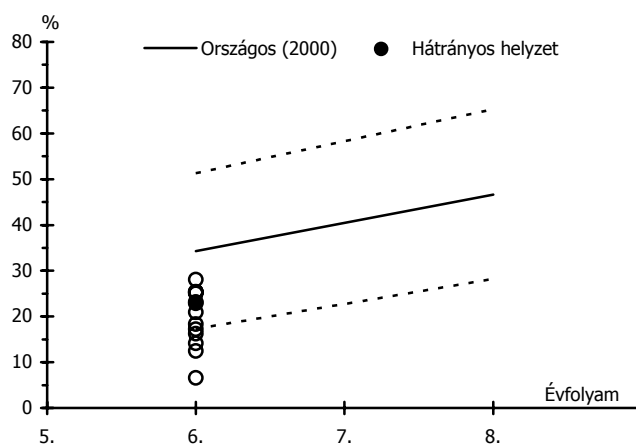
gú, alacsony hatékonyságú tanulási stratégiát használó, alacsonyan motivált tanulók, de vannak kiemelkedő képességű, változatos tanulási stratégiákat alkalmazó, erős motivált-ságú tanulók is a mintában.

3. táblázat. A képességekben, az önszabályozó tanulásban és a személyiségteszten mutatott fejlettség (%p)

| Vizsgált területek | | Átlag | Szórás |
|----------------------|--------------------------|-------|--------|
| Képességterületek | Induktív gondolkodás | 23 | 13 |
| | Kombinatív gondolkodás | 55 | 27 |
| | Olvasásmegértés | 48 | 18 |
| Tanulási stratégiák | Metakognitív stratégiák | 55 | 16 |
| | Ismétlés | 62 | 19 |
| | Feldolgozás/megszervezés | 50 | 18 |
| | Kitartás | 58 | 19 |
| | Környezet | 59 | 28 |
| | Halogatás | 45 | 21 |
| | Kooperatív tanulás | 35 | 21 |
| | Idő | 46 | 20 |
| Tanulási motiváció | Elsajátítási motívum | 71 | 20 |
| | Feladat értéke | 69 | 17 |
| | Szorongás | 42 | 19 |
| | Önhatékonyság | 51 | 19 |
| | Teljesítménymotívum | 64 | 24 |
| | Szorgalom-attribúció | 77 | 25 |
| Önszabályozó tanulás | | 56 | 11 |
| Személyiségdimenziók | Energia | 36 | 15 |
| | Barátságosság | 35 | 15 |
| | Lelkiismeretesség | 51 | 17 |
| | Érzelmi stabilitás | 32 | 14 |
| | Nyitottság | 40 | 14 |

A továbbiakban részletesebben is bemutatjuk az egyes területeken elért eredményeket.

Láthattuk, hogy az induktív gondolkodás-teszten elért eredmények a leggyengébbek. Nem csak a maximális eredményhez, a 100%p-hoz viszonyítva gyenge az elért 23%p, hanem az országos átlaghoz képest is, amely a 6. évfolyamon 2000-ben 34%p volt (Csapó, 2003). Az 1. ábra mutatja a mintánkban szereplő osztályok elhelyezkedését az országos átlaghoz viszonyítva. A folytonos görbe jelzi a 6–8. évfolyam között az országos átlagot, a két szaggatott vonal pedig a szórásstartományt mutatja. A sötét pont a hátrányos helyzetű minta átlagos teljesítményét mutatja, az üres pontok pedig az egyes osztályok eredményeit jelzik. Jól látható, hogy az általunk vizsgált minta messze az országos átlag alatt van, sőt, olyan osztályok is akadnak, amelyek a szórásstartományból is kiesnek.



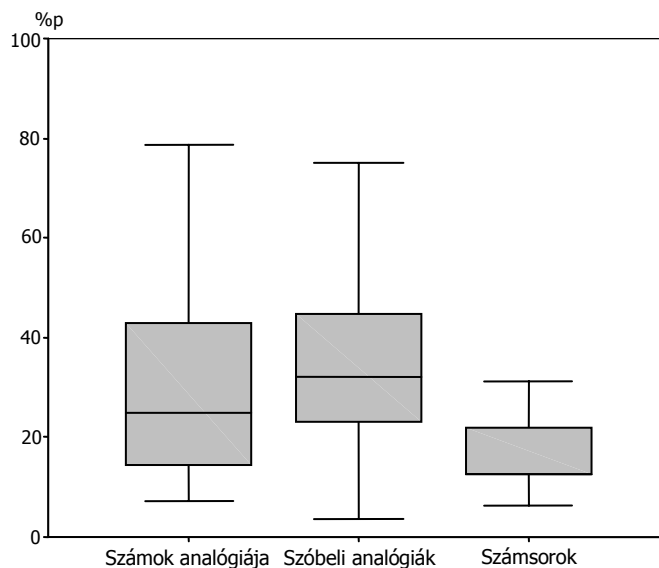
1. ábra

Az induktív gondolkodás fejlettsége: az országos átlag és a vizsgált hátrányos helyzetű tanulók

Az induktív gondolkodás-teszten elért gyenge eredmény további, részletesebb elemzésre késztetett. Megvizsgáltuk tehát, milyen eredményeket értek el a tanulók az induktív gondolkodás egyes területein. A 4. táblázat mutatja az induktív gondolkodás különböző altesztjein elért eredményeket saját mintánkban és az országos adatok szerint. A leggyengébb eredményt a számsorok feladataiban értek el a tanulók (16%p), a számanalógiákon is alacsony a teljesítmény (28%p), míg a legjobb a szóanalógiák eredménye (34%p). Az országos adatokkal összehasonlítva láthatjuk, hogy a hátrányos helyzetű tanulók minden esetben az országos átlag alatt teljesítettek. Látható, hogy a számsorok típusú feladatok országos szinten is a legnehezebbnek bizonyultak. Az induktív gondolkodás összetevői mintánkban valóban alacsonyabb fejlettséget mutatnak. A számok analógiája és a szóbeli analógiák esetében találtuk a legnagyobb szórásértékeket, amelyek heterogén teljesítményt jeleznek, míg a számsorok esetében viszonylag kevésbé egyenletes a tanulók teljesítménye. Úgy tűnik, a tanulók többségének nehéznek bizonyultak a számsorok feladatai.

4. táblázat. *Az induktív gondolkodás területein elért eredmények: a vizsgált hátrányos helyzetű tanulók összehasonlítása az országos adatokkal (%p)*

| Induktív gondolkodás területei | ROIP-mérés | | Országos mérés | |
|--------------------------------|------------|--------|----------------|--------|
| | Átlag | Szórás | Átlag | Szórás |
| Számok analógiája | 28 | 18 | 42 | 23 |
| Szóbeli analógiák | 34 | 19 | 45 | 22 |
| Számsorok | 16 | 7 | 21 | 12 |



2. ábra
Az induktív gondolkodás területein elért eredmények

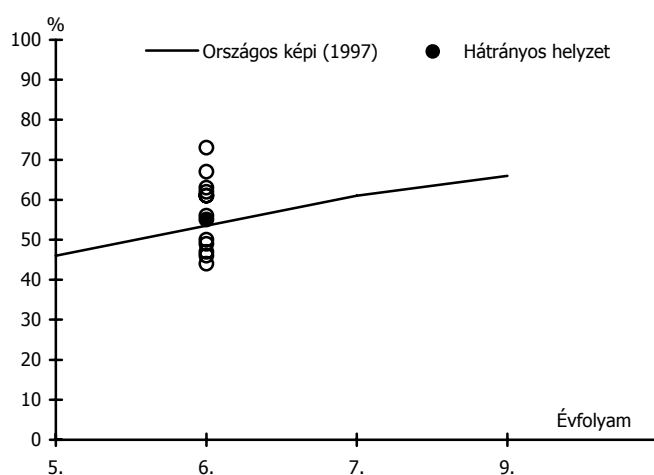
A 2. ábra doboz-diagramm segítségével szemlélteti az induktív gondolkodás résztesztjein kapott eredményeket. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy leginkább a *számsorok*-típusú feladatok megoldásához igényelt gondolkodás a legkevésbé fejlett a mintába bevont tanulóknál. Ugyanakkor a *számanalógia*-típusú feladatoknál szintén gyenge eredményt értek el, míg a *szóanalógiák* esetében kapott viszonylag jobb eredmények szintén jóval az országos fejlettségi szint alatt vannak.

A *kombinatív képesség-teszt* a tanulók gondolkodásának műveleti jellegét mérte. A vizsgálatban alkalmazott teszt minden feladata képi jellegű volt; az összes lehetséges kombinációt kellett megtalálniuk a megadott szempontok figyelembevételével. A tanulók ezen a teszten érték el a legjobb eredményt (55%p).

Mivel a kombinatív teszt rövidített változatát használtuk ebben a vizsgálatban (a képi feladatok közül hármát), az országos adatokkal csak hozzávetőlegesen tudjuk összehasonlítani eredményeinket. A képi feladatok viszont azonos szerkezetűek (Csapó, 2003), így feltételezhetjük, hogy az egyes feladatok megoldottsági szintje előrejelzi a hasonló szerkezetű feladatok megoldottsági szintjét. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy mérésünkben a kombinatív teszt rövidített változatának kitöltésére a tanulóknak ugyanannyi idejük volt, mint az országos mérésben az egész tesztre.

A 3. ábra a kombinatív képesség-teszten mutatott teljesítményt osztályonkénti bontásban és az országos átlaghoz viszonyítva mutatja be. Leolvasható eredmények azt jelzik, hogy a hátrányos helyzetű tanulókból álló mintában részt vevő osztályok több mint fele az országos átlag felett teljesített. A fentebb kifejtett okok miatt azonban óvatosan kell bánnunk ezekkel az eredményekkel. Ugyanakkor azt is figyelembe kell vennünk,

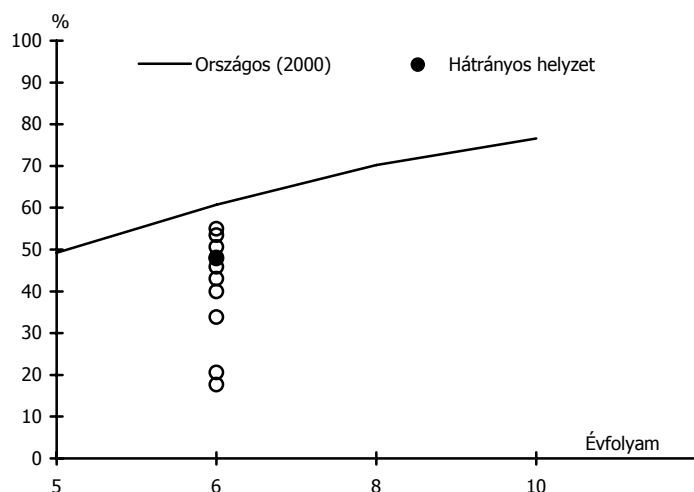
hogy a kombinatív képesség egy olyan műveleti képesség, amely nagyrészt a tárgyi környezettel való interakció során fejlődik, továbbá a képi feladatok megoldásában nem jelentkezett az esetleges nyelvi hátrány hatása. Így más megvilágításba kerül a hátrányos helyzetű tanulók kombinatív képességteszten elért magasabb eredménye. A három képi feladat megoldottsági szintjéből arra következtethetünk, hogy valószínűleg a képi feladatokat azonos szinten oldhatják meg a tanulók. A kombinatív teszten mutatott eredmények alapján azt mondhatjuk tehát, hogy a hátrányos helyzetű tanulók kombinatív képessége átlagos fejlettségi szintet mutat.



3. ábra

A kombinatív képesség fejlettsége a hátrányos helyzetű tanulók esetében

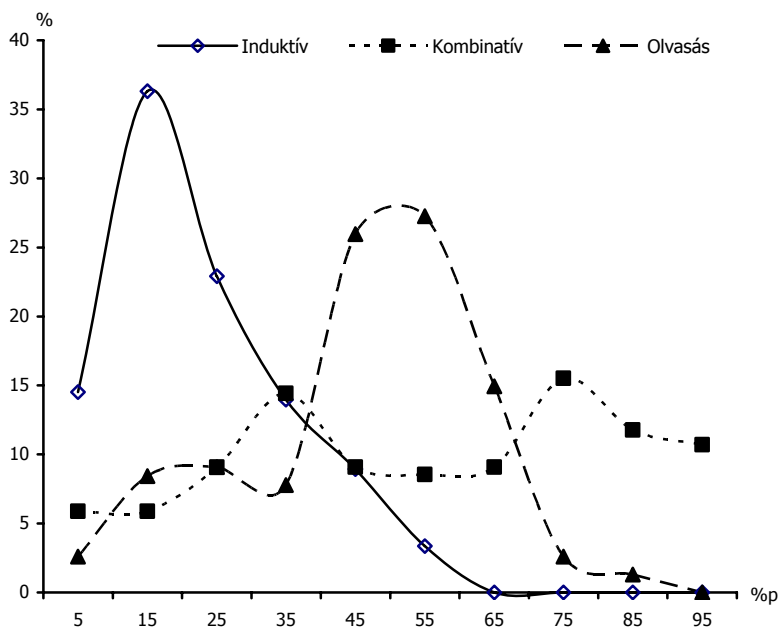
Az olvasásteszten mutatott teljesítmény 48%p-os. Ez az eredmény is alatta van a 6. évfolyamos, 2000-es országos átlagnak (61%p). A 4. ábra mutatja, hogy a vizsgált osztályok eredménye jóval az országos átlag alatt marad: az olvasási képesség osztályátlagai egyetlen esetben sem haladják meg azt. A szórások itt is magasak, tehát az olvasásmegértés szempontjából is nagy különbségek vannak a tanulók között.



4. ábra

Az olvasási képesség fejlettsége a hátrányos helyzetű tanulók osztályaiban és az országos színvonal

Az induktív és kombinatív gondolkodási képesség-teszteken, illetve az olvasási képességet mérő teszten elért eredmények gyakorisági eloszlását az 5. ábrán mutatjuk be. Az induktív gondolkodás esetében erősen balra aszimmetrikus görbét kaptunk (skewness index: 0,66). Ez azt jelenti, hogy többen vannak olyanok, akik nagyon gyengén oldották meg az induktív gondolkodást mérő feladatokat. A tanulók több mint 35%-a alig 20%-os szinten tudta megoldani az induktív gondolkodás tesztet. A kombinatív gondolkodás esetében enyhén jobbra aszimmetrikus az eloszlási görbe (skewness index: -0,17), ez ismét nagyon nagy különbségeket mutat a tanulók között. Két szinten láthatunk kiugró eredményeket, a 35%-os és a 75%-os megoldottság esetében közel azonos százalékban (15% körül) szerepelnek a tanulók. Ez arra utal, hogy a hátrányos helyzetű csoportban is van néhány kiemelkedő műveleti gondolkodási képességgel rendelkező tanuló. Az olvasásmegértés teszt eredménye alapján beszélhetünk erőteljesebben jobbra aszimmetrikus eloszlási görbéről (skewness index: -0,50). A tanulók közel 30%-a 60%-os szintet ért el az olvasási képességet mérő teszten. Ezen a képesség-területen értek el a tanulók közül legtöbben jobb eredményeket.



5. ábra
Az induktív gondolkodás, kombinatív képesség és az olvasási képesség gyakorisági eloszlása

A BFQ személyiségteszten kapott értékeket nem tudjuk reprezentatív országos adatokkal összehasonlítani, ám rendelkezésre állnak Zsolnai Anikó 1995-ben, 218 szegedi 6. évfolyamos diákból álló mintán e kérdőívvel felvett adatai (Zsolnai, 1999).

Az 5. táblázatban bemutatjuk a két mérés tapasztalt eredményeit. Első ránézésre is szembetűnőek a vizsgált hátrányos tanulók kimagaslóan nagy szórásértékei, amelyek kétszeresei a korábbi mérésben tapasztaltak. A jelen vizsgálatba bevont tanulók erősen heterogén mintát alkotnak, nagyon nagy különbségek vannak a gyerekek között az egyes személyiségdimenziók tekintetében.

Zsolnai (1999) szerint ezek a személyiségdimenziók nem változnak, stabilnak tekinthetők, tartósan jellemzőek a tanulókra, és nem függenek szorosan össze az életkor váltoásaival.

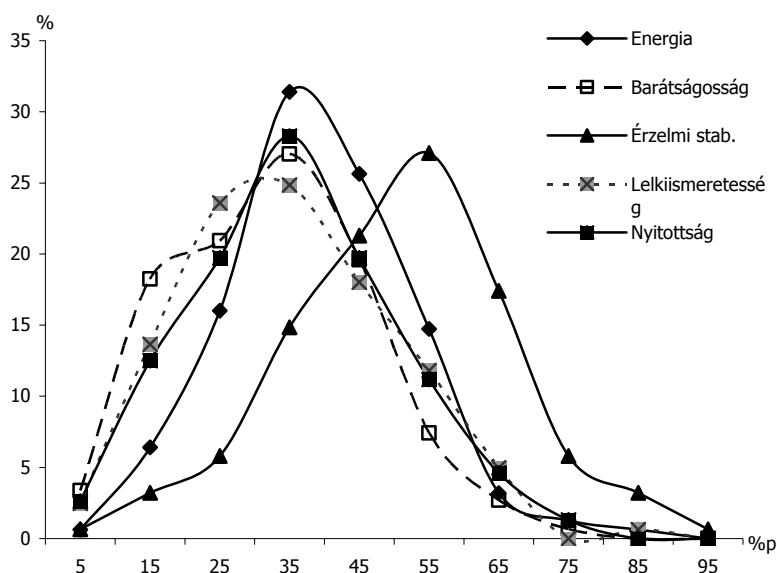
5. táblázat. A BFQ-dimenziók Zsolnai (1999) mérésében és a hátrányos helyzetű tanulók esetében (%p)

| BFQ-dimenziók | Zsolnai-mérés (1995) | | Hátrányos helyzet (2003) | |
|--------------------|----------------------|--------|--------------------------|--------|
| | Átlag | Szórás | Átlag | Szórás |
| Energia | 41 | 6 | 36 | 15 |
| Barátságosság | 45 | 7 | 35 | 15 |
| Lelkiismeretesség | 43 | 7 | 51 | 17 |
| Érzelmű stabilitás | 31 | 8 | 32 | 14 |
| Nyitottság | 39 | 6 | 40 | 14 |

A 6. ábrán az egyes személyiségdimenziók gyakorisági eloszlási görbáját szemléljük. Az öt dimenzió közül csupán az érzelmi stabilitás esetében találunk enyhén jobbra aszimmetrikus görbét (skewness index: -0,10), a többi esetében balra aszimmetrikus görbékről beszélhetünk. A legerőteljesebben a lelkiismeretesség dimenzió esetében találunk balra dőlő görbét (skewness index: 0,34), majd utána az energia görbéje következik (skewness index: 0,303), a barátságosság (skewness index: 0,26) és a nyitottság esetében enyhén balra aszimmetrikusságról beszélhetünk (skewness index: 0,22). Az eredmények azt jelzik, hogy csupán az érzelmi stabilitás esetében mondhatjuk azt, hogy a tanulók között nagyobb arányban vannak a fejlettebb szinten lévő tanulók, azaz akik képesek érzelmeiket befolyásolni. A többi négy személyiségdimenzió görbéje arra utal, hogy leginkább azon tanulók aránya nagyobb, akik kevésbé fejlett szintet mutatnak az egyes személyiségvonásokon.

Összességében azt mondhatjuk, hogy a hátrányos helyzetű tanulók az előmérés során az induktív gondolkodás és az olvasási képesség területén az országos átlag alatti teljesítményt mutatnak, a kombinatív gondolkodás-teszten elért eredmények pedig átlagos megoldottságot jeleznek. A személyiségdimenziók mentén mutatott fejlettségi szintek bizonyos esetekben egybevágóak a 95-ös mérés tapasztalataival.

A továbbiakban azt vizsgáljuk meg, hogy a vizsgált képességterületek hogyan alakultak a számítógépes oktatás hatására.



6. ábra

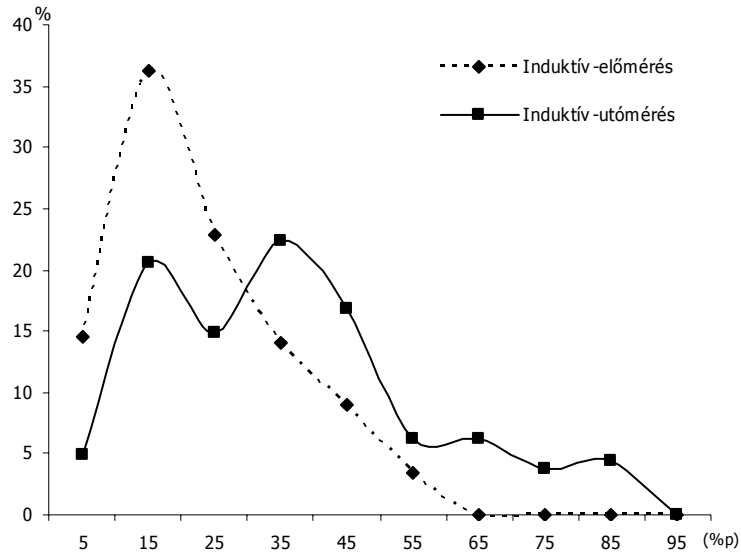
A személyiségtényezők gyakorisági eloszlása

Az utómérés eredményei

A gyakorisági eloszlások összevetése jól mutatja, hogy az elő- és utómérés között milyen fejlődés történt. A 7. ábra az induktív gondolkodás elő- és utómérés során kapott eloszlási görbét mutatja. Láthatjuk, hogy az eloszlás alakja megmarad, továbbra is vannak leszakadók, még mindig balra aszimmetrikus görbét kaptunk (skewness index: 0,66), ami azt jelenti, hogy a tanulók között többen vannak olyanok, akiknek gyengébben fejlett az induktív gondolkodása, mint akiknek magasabban fejlett. Ugyanakkor míg az előmérésben a legmagasabb teljesítmény 65% volt, az utómérésben 95%-ot is elértek egyes tanulók.

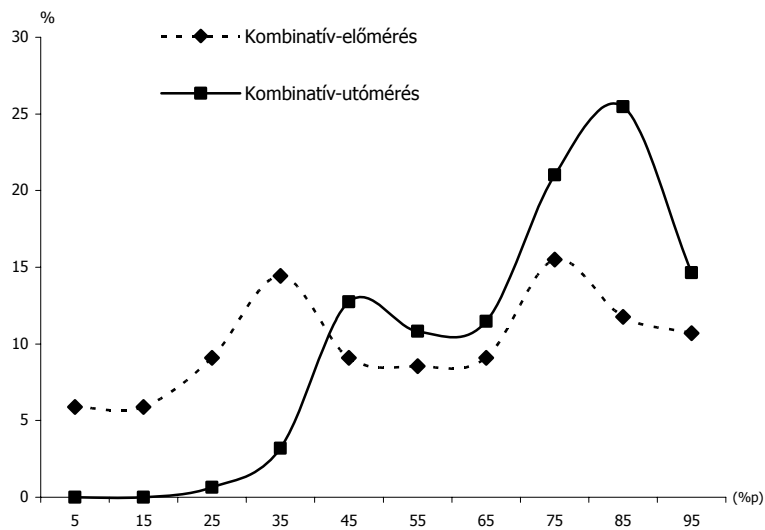
A 8. ábra a kombinatív képesség gyakorisági eloszlását mutatja az elő- és utómérés eredményei alapján. Ezen érték el az előmérésben a legjobb eredményt a tanulók, de a fejlesztés során ez a képesség is erőteljes fejlődést mutatott. Az utómérés eloszlási görbéje nagyjából megtartotta az előmérésben kapott görbe alakját: jobbra aszimmetrikus, de erőteljesebbé vált (skewness index: előmérés -0,17, utómérés -0,51). Ez azt jelenti, hogy a tanulók között többen vannak olyanok, akiknek a kombinatív képessége fejlettebb szinten van.

Képességfejlesztés az oktatási informatika eszközeivel



7. ábra

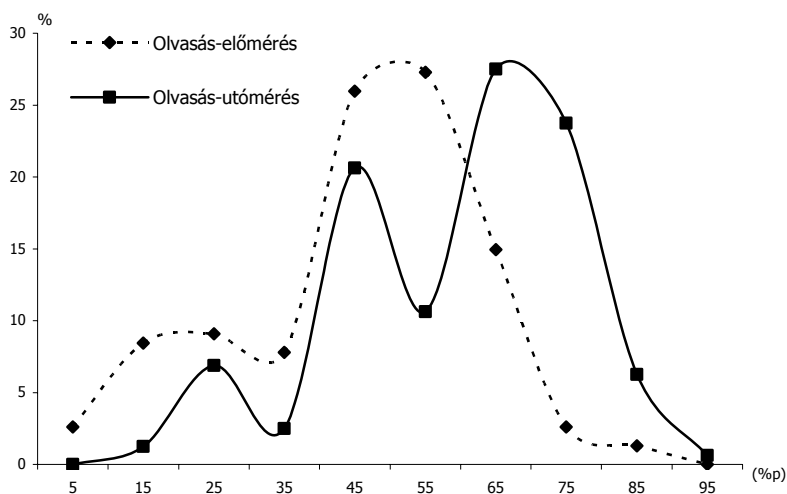
Az induktív gondolkodási képesség teljesítményeinek gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben



8. ábra

A kombinatív képesség teljesítményeinek gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

A 9. ábra az olvasási képesség gyakorisági eloszlását mutatja az elő- és az utómérésben. Mindkét görbe jobbra aszimmetrikus, azonban az utómérés kapcsán erőteljesebb a jobbra dőlés (skewness index: 0,58). Az utómérés során kapott eloszlási görbe szintén megőrzi az előmérésben kapott görbe alakját, azonban látható, hogy eltolódnak a teljesítmények. Míg az előmérésben a tanulók közel 30%-a 50%-ot teljesített, az utómérésben ugyanennyien 70%-ot.



9. ábra

Az olvasási képesség teljesítményeinek gyakorisági eloszlása az elő- és utómérésben

Mindhárom ábrán jól látszik, hogy minden vizsgált képesség területén található le-
szakadó gyerekeket is, azonban kétségtelen a fejlődés bekövetkezése.

A 6. táblázatban összefoglaltuk a vizsgált képességek fejlettségi szintjét az elő-, illetve utómérés eredményei alapján. Az induktív gondolkodás, a kombinatív és olvasási képesség terén egyaránt kiugróan magas eredményt kaptunk az utómérés alkalmával. Az egymintás t-próba szignifikánsnak mutatta az átlagok különbségét.

6. táblázat. A képességek fejlettségi szintje az elő- és utómérés során (%p)

| Képességek | Előmérés | | Utómérés | | T-próba | |
|------------|----------|--------|----------|--------|---------|------|
| | Átlag | Szórás | Átlag | Szórás | t | p |
| Induktív | 23 | 13 | 38 | 20 | 10 | 0,00 |
| Kombinatív | 55 | 27 | 72 | 19 | 10 | 0,00 |
| Olvasás | 48 | 18 | 62 | 17 | 8 | 0,00 |

Kérdés, vajon ez a fejlődés mennyiben tulajdonítható a spontán fejlődésnek, és mennyiben a fejlesztő kísérlet eredménye. Mivel nem alkalmaztunk kontrollcsoportot, a kísérleti beavatkozás fejlesztő hatása csak közvetett módon becsülhető meg. Rendelkezésünkre állnak a spontán fejlődésre vonatkozó országos adatok, így meg tudjuk mutatni, mennyivel fejlődtek gyorsabban a programunkban részt vevő tanulók, mint ahogy a hasonló korú tanulók fejlődnek hasonló beavatkozás nélkül. *Csapó* (2003) a gamma értéket vezeti be a keresztmetszeti vizsgálatok során mért éves fejlődés kifejezésére. A gammát úgy kapjuk, hogy a két mérés átlagának különbségét elosztjuk a két mérés szórásának átlagával. Ez tehát a különbség standard mértéke, amely az évenkénti fejlődés standard mértékét jelzi.

Az elő- és utómérés alapján kiszámítottuk a kísérletben részt vevő minta fejlődését jellemző gamma értékeket. Mindhárom képesség esetében nagyon magas (0,7 fölötti) gamma értékeket találtunk (induktív: 0,89; kombinatív: 0,72; olvasás: 0,79), tehát erőteljes fejlődésről beszélhetünk. Mivel az induktív gondolkodás és a kombinatív képesség kapcsán meg tudjuk mondani, hogy milyen országos szinten a spontán fejlődés mértéke, ki tudjuk számítani, hogy mennyi a fejlesztő kísérlet pontos hatása. Az országos felmérésben ugyanebben az életkorban a spontán fejlődés gammája az induktív gondolkodás esetében 0,38, kombinatív képesség esetében 0,10 (*Csapó*, 2003. 198. o. 6.1. táblázat). A kísérletben kapott gamma érték és a spontán fejlődést jelző érték különbsége fejezheti ki a kísérlet hatását, így tehát az induktív gondolkodásra a becsült kísérleti hatás 0,52, a kombinatív képességre 0,62. Ez azt jelenti, hogy a programban részt vevő tanulók induktív gondolkodása több mint kétszer, a kombinatív képessége pedig még ennél is gyorsabban fejlődött a kísérletben részt nem vevőkhöz képest.

A kiemelkedően magas eredmények felvetik a kérdést, hogyan értelmezhetjük a fejlesztő kísérletünk hatását? Mivel a fejlesztés közvetett módon történt, nem a vizsgált képességek explicit fejlesztése által, elképzelhető, hogy a tanulók ezt a programot az irányukba megnyilvánuló erőteljes figyelemként értelmezték, és mintegy Pygmalion-effektusként hatott rájuk ez a fejlesztés. (További adatokat ld. *Kárpáti és Molnár*, 2004.)

További kutatási problémák

Azt mondhatjuk tehát, hogy a pedagógiai kísérlet során erős fejlesztő hatást értünk el a vizsgált képességek terén. A kísérlet kiterjesztésére a tervek szerint az Oktatási Minisztérium kisebbségi esélyegyenlőségi programja keretében, egy, a deszegregációt segítő program részeként kerül majd sor. Ebben a programban 20 iskola 4–4 osztályában folytatnánk a számítógéppel segített oktatás mentorált innovációs modelljének kipróbálását. A képességfejlesztő hatás vizsgálata mellett a tanulási teljesítmény alakulását is nyomon követjük majd, hiszen az esélyegyenlőség megvalósulása érdekében a programjainkban részt vevő tanulókat továbbtanuláshoz is kell segítenünk. Az iskolai tudást értékelő vizsgálatok fényében nem szorul különösebb magyarázatra, miért jelent a képességfejlesztés és a tanulási sikeresség növelése két különböző feladatot. Egy napjainkban kezdődött vita rávilágít arra is, mennyire lényegesek az ilyen vizsgálatok a számítógéppel segített tanulás társadalmi elfogadottsága szempontjából, amelynek jelentős hatása van a szakmai elfogadottságra és a terület kutatási fejlesztési lehetőségeire egyaránt.

John Clarke, a Londonban kiadott Daily Telegraph oktatási szerkesztője összegzi a 2000-es PISA vizsgálatokkal kapcsolatos elemzéseket (a *Royal Economic Society* vizsgálatait), melyek a gyakori és ritka számítógép-használóknak a tesztekben elért eredményeit vetik össze (*Clarke*, 2005). Ellenzéki lapról lévén szó, elégedetten állapítja meg, hogy akiknek van otthon számítógépe, rosszabbul teljesítenek olvasás és matematika feladatokban, mint azok, akiknek az idejét nem veszi el a tanulástól az elektronikus levelezés és játék. Az iskolai géphasználatra is kiterjesztve ezt a megállapítást, az általa idézett kutatók szerint minél többet használ gépet a tanuló, annál kevesebbet tud – a PISA tesztek szerint. Ha ez igaz, a *Gordon Brown* oktatási miniszter által jegyzett, újabb £1.5 milliárd értékű iskolai számítógépesítési program, amely a jelenleg már futó £2.5 milliárdos programot juttatja újabb forrásokhoz, nemhogy segítene, inkább tovább fogja rontani Nagy-Britannia diákjainak tanulási teljesítményét. A szerkesztő olvasói további meggyőzésére kiemeli, hogy a kutatók szerint a tanulók foglalkoztatási esélyeit sem növeli az informatikai jártasság. Mintegy százezer 15 éves tanulót vizsgáltak, 31 országban, és úgy találták, a számítógépekkel segített tanulás nemcsak hatástalan, de rosszabb annál: elveszi az időt más, hatékonyabb módszerek alkalmazása elől. Mindez merőben ellentétes az angol oktatáspolitikusok véleményével – az ugyanebben a cikkben idézett *Ruth Kelly* oktatási államtitkár szerint az információs és kommunikációs technológiákat be kell építeni a tanítási-tanulási folyamatba, nem pedig egyfajta „függelékként” kell használni őket.

Ez a megállapítás fogalmazza meg a probléma lényegét. Ha elolvassuk az eredeti tanulmányt, melyet *Clarke* idéz, (*Fuchs és Woessmann*, 2005) kiderül, hogy a PISA adatok másodelemzéséről van szó, amely az informatikai eszközökhöz való hozzáférés önbevalláson alapuló adatait veti össze a tesztekben nyújtott teljesítménnyel. A kutatók tehát nem szereztek be adatokat arról, hogy a bevalláson alapuló háttér-kérdőívekben szereplő adatok a számítógép-használat mennyiségéről és az iskolai felszereltségről milyen pedagógiai megközelítést fednek. Eddig is tudtuk, hogy a számítógépek éppen annyira alkalmasak elavult, hatástalan pedagógiák közvetítésére, mint individualizált képességfejlesztésre – a kutatási probléma tehát nem az, vajon alkalmas eszköz-e a számítógép az oktatásra, hanem az, *milyen körülmények között, milyen pedagógiai környezetben és tanítási módszerekkel fejthet ki képességfejlesztő, tanulást-segítő hatást.*

További kutatást igényel a számítógéppel segített tanulás *testre szabhatósága* – a pedagógusok készsége és alkalmassága e módszerek alkalmazására, illetve az egyes tantárgyak sajátos oktatási igényei, melyek az egyéb módszereknél hatásosabban elégíthetők ki a számítógépekkel különösen hatásosan megvalósítható, interaktív szimulációkkal, adaptív teszteléssel vagy vizualizáción alapuló magyarázattal. Sosem szabad elfelejtenünk, hogy különlegesen költséges módszertani repertoárt fejlesztünk, amelynek megtérülése nemcsak tudományos, hanem oktatáspolitikai kérdés is. A jövőben munkánk arra irányul, hogy ezt a költséges technológiát azoknak a hasznára fordítsuk, akiknek a legnagyobb szükségük van hatékonyabb pedagógiai segítségre – a halmozottan hátrányos helyzetű tanulók fejlesztésére. Vizsgálataink igazolják, hogy ilyen hatás elérhető, és ez a hatás nem függ az iskolai felszereltségtől (amelynek *Fuchs és Woessmann* lényegesen nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mint az iskolai esettanulmányokon alapuló nagy nemzetközi vizsgálatok, pl. *Venezky*, 2004).

Fontosnak érezzük, hogy folytatódjanak az itt ismertetetthez hasonló, az IKT-nek a tanulók motiválásában, tanulás iránti attitűdjük és énképük alakításában játszott szerepét vizsgáló kutatások is. Ebből a szempontból igen figyelemre méltóak egy másik metaelemzés megállapításai, amely az IEA és TIMMS vizsgálatok alapján veti össze a számítógép-használatot a tesztekben nyújtott teljesítmény, illetve a számon kért műveltségterülettel kapcsolatos attitűdökkel (Pelgrum, 2004). A szerző arra a következtetésre jut, hogy a számítógépek segítségével oktatott diákok matematikatudása valamivel gyengébb, mint a hagyományos módszerekkel oktatottaké, viszont jelentősen motiváltabbak a matematika további megismerésében, és sokkal érdekesebbnek ítélik ezt a tantárgyat. Sőt, saját tudásukat is jobbnak értékelik a valóságosnál, és úgy vélik, minden esélyük megvan arra, hogy sikereket érjenek el ezen a területen. A hagyományos módszerekkel képzettek jobban teljesítenek, de kevésbé érdeklődők, s tudásukat is kevesebbre becsülik. Mindkét hatás közrejátszik abban, hogy nem is szándékoznak a továbbiakban a kötelezőnél többet foglalkozni ezzel a tudományággal.

Ez a tanulmány új megvilágításba helyezi az alapkérdést: mi a közoktatás célja? Akkor érezhetjük-e eredményesnek az oktatót, ha diákjai jól teljesítenek, de a tantárgyat nem szeretik és a jövőben lehetőleg elkerülnék a vele való foglalkozást, vagy akkor, ha a tudásbeli hiányosságaikkal az érdeklődés, a tantárgy szeretete párosul? A pedagógus természetesen nem kíván választani – mindkettőt szeretné. A hátrányos helyzetű, tanulási nehézségekkel küzdő diákoknál azonban a jobb teljesítmény előfeltétele a negatív énkép, a motiválatlanság és érdektelenség felszámolása. Ha ehhez hatékony eszköz a számítógép, akkor szerintünk feltétlenül alkalmazni kell. Az itt bemutatott vizsgálat bizonyítja, hogy a képességfejlesztésben is jó eredményekre számíthatunk. A jövőbeli kutatások talán leglényegesebb feladata az lesz, hogy egymásba kapcsolódó képességfejlesztő, motiváló és tudásnövelő programokkal igazolja az információs és kommunikációs technológiák jelentőségét tudásalapúnak nevezett, kommunikáció-központú világunkban.

Irodalom

- Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Borgogni, L. és Perugini, M. (1993): The „Big five questionnaire”: A new questionnaire to assess the five factor model. *Personality and Individual Differences, folyóirat neve rendesen?* **15.** 281–288.
- Clarke, John (2005): Pupils make more progress in 3Rs without aid of computers. *Daily Telegraph*, 2005. március 21.
<http://portal.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2005/03/21/n teach21.xml>
- Csapó Benő (1988): *A kombinatív képesség struktúrája és fejlődése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002): Az új tudás képződésének eszköze: az induktív gondolkodás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 191–261.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- European Schoolnet (2003): *Virtual Learning Environments for European Schools: A Survey and Commentary*. January 2003.
http://www.eun.org/eun.org2/eun/en/Insight_Policy/content.cfm?ov=29519&lang=en

- European Union (2002): *Equity of the European Educational Systems. A Set of Indicators*.
http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/observation/equality_en.pdf Utoljára megnyitva: 2005. április 5.
- Fuchs, T. és Woessmann, L. (2005): Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. Web publikáció.
http://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_1321.html Utoljára megnyitva: 2005. április 5.
- HELIOS (2005): ETV survey - Is e-Learning contributing to access to learning?
<http://FreeOnlineSurveys.com/rendersurvey.asp?id=83993> Utoljára megnyitva: 2005. április 5.
- Józsa Krisztián (2003): *Idegen nyelvi készségek fejlettsége angol és német nyelvből a 6. és 10. évfolyamon a 2002/2003-as tanévben*. Függelék: Országos adatok és statisztikák. Országos Közoktatási és Értékelési Vizsgaközpont, Budapest.
- Kárpáti Andrea (2001): Az informatikai kompetencia fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **51**. 7-8. sz. 63–68.
- Kárpáti Andrea és Molnár Éva (2004): Esélyteremtés az oktatási informatika eszközeivel. *Iskolakultúra*, **14**. 12. sz. 111–123.
- Kárpáti Andrea (szerk. előkészületben): *Esélyegyenlőség és digitális pedagógia. Tanári kézikönyv az „Esélyegyenlőség megteremtése az oktatási informatika eszközeivel”, 2002–2005 c. kutatás eredményeiről*. „Informatikai módszerek az oktatásban” sorozat. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kárpáti Andrea és Molnár Éva (előkészületben): Az önszabályozó tanulás fejlesztése a hátrányos helyzetű tanulók esetében.
- Kriska György (2004): FORRÁS Tantárgyfüggetlen Oktatási Programcsomag. Flaccus Kiadó, Budapest.
- Lieber, O. (2004) Cybernetics, e-learning and the education system, *International Journal of Learning Technology*, **1**. 1. sz., 127–240.
<http://www.inderscience.com/storage/fl12112894106753.pdf>. Utoljára megnyitva: 2005. április 5.
- LIFE (2004): Learning Interoperability Framework for Europe. An Initiative of the European Schoolnet (EUN). <http://life.eun.org/sites/life/index.cfm>
- Molnár Éva (2004): Önszabályozó tanulás és iskolai eredményesség. Ph.D. Disszertáció. SZTE BTK, Szeged.
- Molnár Éva és Kormos Edit (megjelenőben): Hátrányos helyzetű gyermekek olvasásfejlesztése. In: Józsa Krisztián és Zentai Gabriella (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Kiadó, Budapest.
- OECD (2001): *Learning to Change: ICT in Schools*. OECD, Paris.
- OECD (2004): *Information technology Outlook*. OECD, Paris.
- OECD (2005): *Getting returns from investing in educational ICT. Education Policy Analysis*. OECD, Paris.
- Pelgrum, W. J. (2004): What can international assessments contribute to help fight low achievement? In: Kárpáti, A. (szerk.): *Promoting Equity Through ICT in Education*. OECD, Paris, Budapest, 56–69.
- Santillán Nieto, M. (2004): Communities at Disadvantage: Reinventing ICT Based Learning Opportunities. In: Kárpáti, A. (szerk.): *Promoting Equity Through ICT in Education*. OECD, Paris, Budapest, 124–140.
- Scheffler, F.L. és Logan, J.P. (1999): Computer technology in Schools: What teachers should know and be able to do. *Journal of Research on Computing in Education*, **31**. 3. sz. 305–326.
- Teaching, Philosophy of Mathematics Education Journal (PoME), 17
<http://www.ex.ac.uk/~PErnest/pome17/contents.htm>. Utoljára megnyitva: 2005. április 5.
- Varga Kornél (közlésre benyújtva): A MOVELEX oktatási szoftver.
- Venezky, R. (2004): If ICT is the Answer, What is the Question? In: Venezky, R. és Kárpáti, A. (szerk.): „ICT and the Quality of Learning”. Results of the OECD Study. Tematikus szám: *Journal of Education, Communication and Information*, **4**. 1. sz. 5–23.
- Venezky, R. és Kárpáti, A. (2004, szerk.): „ICT and the Quality of Learning”. Results of the OECD Study. Tematikus szám: *Journal of Education, Communication and Information*, **4**. 1. sz. 1–216.

- Watkins, A. (2004): Information and Communication Technology as a Key Tool for Meeting Special Educational Needs. In: Kárpáti, A. (szerk.): *Promoting Equity Through ICT in Education*. OECD, Paris, Budapest, 157–174.
- Zsolnai Anikó (1999): *Összefüggések a szociális kompetencia egyes komponensei, a tanulási motívumok és az iskolai tudás között*. JATEPress, Szeged.

ABSTRACT

ANDREA KÁRPÁTI AND ÉVA MOLNÁR: PROMOTING THE DEVELOPMENT OF ABILITIES THROUGH THE USE OF ITC IN EDUCATION

This article presents the results of an educational experiment modelled on international projects creating equal opportunity. The experiment supported the hypothesis that students' key abilities contributing to future success will develop significantly in a school environment where ICT is incorporated into the teaching of several subject areas and where both infrastructural and teacher training support is available. Students showed marked development in all the abilities targeted. Their gains in inductive reasoning were twice than that found in the control group, and even higher regarding their combinative ability.

Magyar Pedagógia, **104**. Number 3. 293–317. (2004)

Levelezési cím / Address for correspondence: Kárpáti Andrea, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Oktatástechnikai Csoport, H–1017 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A
Molnár Éva, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszék, H–6722 Szeged, Petőfi sgt. 30–34.