

Magyar Tudományos Akadémia
Pedagógiai Bizottsága



ÚJ KUTATÁSOK A NEVELÉSTUDOMÁNYOKBAN

2008

Hatékony tudomány,
pedagógiai kultúra,
sikeres iskola



ÚJ KUTATÁSOK

A NEVELÉSTUDOMÁNYOKBAN

ÚJ KUTATÁSOK A NEVELÉSTUDOMÁNYOKBAN

2008

Hatékony tudomány,
pedagógiai kultúra,
sikeres iskola

Szerkesztette: Kozma Tamás és Perjés István

Kiadja: az MTA Pedagógiai Bizottsága

Lektorok: Bárdos Jenő, Falus Iván, Halász Gábor,
Hrubos Ildikó, Kelemen Elemér, Köpeczi Bócz Tamás,
Mátrai Zsuzsa, Nagy József, Szabó László Tamás

© Bajusz Bernadett, Benedek András, Barrie Bennett, Bicsák Zsanett,
Brezsnyánszky László, Hunyady György, Hunyady Györgyné, Csapó Benő,
Csíkos Csaba, Dezső Renáta Anna, Erdeiné Nyilas Ildikó, Fenyő Imre,
Forray R. Katalin, Gordon Győri János, Györgyi Zoltán, Imre Anna, Jankó Krisztina,
Kasik László, Kéri Katalin, Kiss Endre, Kovács Zoltán, Kozma Tamás,
M. Nádasi Mária, Molnár Gyöngyvér, Pálmainé Orsós Anna, Pap-Szigeti Róbert,
Perjés István, Pusztai Gabriella, R. Tóth Krisztina, Sass Judit, Szolár Éva,
Takács Tamara, Ugrai János, Vargáné Nagy Anikó, Vass Vilmos,
Vidákovich Tibor, Vígh Tibor, Zsolnai Anikó

ISBN 978-963-503-401-7

A borítón szereplő fotót Molnár Patrik készítette
Olvasószerkesztő: Dimák Márta
Nyomdai előkészítés: Veres Ildikó

TARTALOM

Előszó	7
Barrie Bennett: Instructional Intelligence and Systemic Change: An Overview of Twenty Six Years	9
Hunyady György: Az érzelmek szociálpszichológiája és a nevelés	44
NEVELÉS ÉS ISKOLA	57
Hunyady Györgyné és M. Nádasi Mária: Pozitív iskolai élmények az emlékezet tükrében	59
Kovács Zoltán és Sass Judit: A szervezeti bizalom összehasonlító vizsgálata a quinni szervezetikultúra-típusokban	69
Zsolnai Anikó és Kasik László: Az agresszív és a proszociális viselkedést meghatározó szociális és érzelmi készségek alakulása óvodáskorban	82
TANÍTÁS–TANULÁS	97
Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, Pap-Szigeti Róbert és R. Tóth Krisztina: A mérés-értékelés új tendenciái: a papír- és számítógép-alapú tesztelés össze- hasonlító vizsgálatai általános iskolás, illetve főiskolás diákok körében	99
Csíkos Csaba: Mentális modellek és metareprezentációk matematikai szöveges feladatok megoldásában. Egy fejlesztőkísérlet elméleti alapjai	109
Molnár Gyöngyvér: A kisiskolások induktív gondolkodását fejlesztő program hatásai	118
Perjés István és Vass Vilmos: A „világ útvesztőiből” a „szív paradicsomáig”. A curriculum-elmélet műfaji fejlődése	130
NYELVPEDAGÓGIA	147
Pálmainé Orsós Anna: Egyenlő nyelvek – egyenlő esélyek?	149
Vidákovich Tibor és Víg Tibor: Az idegen nyelvi értékelés és oktatás kapcsolata	159

Dezső Renáta Anna: Alternatív módszerek és technikák az idegen nyelv tanításában	169
SZAKKÉPZÉS ÉS FELNŐTTOKTATÁS	181
Benedek András: Szakképzés – tanulószerveződés – munkába állás – vállalati képzés	183
Györgyi Zoltán: A felsőfokú szakképzés és a munkaerőpiac	194
NEVELÉSTÖRTÉNET	201
Kéri Katalin: Gyermekábrázolás az 1950-es években a <i>Nők Lapja</i> címoldalain . . .	203
Bajusz Bernadett, Bicsák Zsanett, Brezsnay László, Erdeiné Nyilas Ildikó, Fenyő Imre és Vargáné Nagy Anikó: A Debreceni Egyetem Tanárképző Intézetének egykori sikeres iskolája	212
Kiss Endre: Bergson és a pedagógia	225
Ugrai János: A cseh Tessedik, avagy a cseh és a magyar elmaradottság különbségei	234
NEVELÉSSZOCIOLÓGIA, OKTATÁSPOLITIKA	243
Forray R. Katalin: Falusi kisiskola a lokális társadalomban	245
Gordon Győri János: Második generációs vietnami tanulók akkulturációja és iskolai szocializációja Magyarországon	255
Pusztai Gabriella: Társadalmi tőkeforrások egy határmenti régióban	266
Kozma Tamás: Kisebbségi intézmények a bolognai folyamatban	278
Imre Anna: Iskolahálózati változások és kistéleplési iskolák	294
Jankó Krisztina: A kisiskolák körzetesítésének társadalmi hatásai	316
Takács Tamara: Egy egyetem belső világa	327
Szolár Éva: Egy kisebbségi intézmény metamorfózisa	339
ABSTRACTS	355

Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, Pap-Szigeti Róbert és R. Tóth Krisztina

A MÉRÉS-ÉRTÉKELÉS ÚJ TENDENCIÁI: A PAPÍR- ÉS SZÁMÍTÓGÉP-ALAPÚ TESZTELÉS ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATAI ÁLTALÁNOS ISKOLÁS, ILLETVE FŐISKOLÁS DIÁKOK KÖRÉBEN

Az oktatási rendszer fejlődése mind több értékelő információt igényel, a tanórai folyamatoktól a közoktatás egészének irányításáig egyre több visszajelzésre van szükség a folyamatok hatékonyabb irányításához. Az utóbbi években megjelent információs-kommunikációs technológiák újabb gyors és költséghatékony lehetőségeket kínálnak az adatfelvétel, az adatelemzés és az eredmények közvetítésének megvalósítására. A számítógép alkalmazása nemcsak leegyszerűsíti a tesztelés folyamatát, hanem lehetővé teszi újszerű kérdéstechnika alkalmazását, a multimédia használatát és az adaptív tesztelési megoldásokat is. Figyelembe véve a számítógépes tesztelés kimeríthetetlen lehetőségeit, valószínűsíthető, hogy belátható időn belül ki fogja szorítani a hagyományos, papír-ceruza tesztelést (l. *Kozma*, 2009). A tanulmány keretében áttekintjük a mérés-értékelés legújabb nemzetközi tendenciáit, a formatív, longitudinális és online mérés-értékelés komplex rendszerbe történő integrálásának lehetőségét. Empirikus vizsgálatok segítségével számszerűsítjük a médium közvetítő szerepének hatását általános iskolás, illetve főiskolás diákok körében; továbbá a tanárok és diákok véleményének felhasználásával beszámolunk egy online adatfelvétel tapasztalatairól.

A számítógépes tesztelés szerepe a pedagógiai értékelés kiteljesítésében és a tanulás individualizálásában

Az új információs-kommunikációs eszközök akkor segíthetik hatékonyan az oktatás fejlesztését, ha nem a megjelenő technikákhoz keressük a felhasználás lehetőségeit, hanem az oktatás valós problémáinak megoldásában alkalmazzuk azokat. A pedagógiai értékelés, a tesztelés tipikusan olyan terület, amelyen a gyakorlat igénye váltja ki az információs-kommunikációs eszközök alkalmazását. A modern tömegoktatás egyik legnagyobb ellentmondása abból fakad, hogy miközben a tanulók nagyon sokfélék, tanításuk többnyire azonos módon történik. Ennek az ellentmondásnak a feloldását célozza meg a tanulás individualizálása, személyre szólóvá tétele. Az egyéni ütemben való haladáshoz pedig mindenekelőtt kellően gyakori, részletes és konkrét értékelésre van szükség. A megfelelő keretekbe integrált számítógépes online tesztelés jelentős segítséget nyújthat a tanulás individualizálásához. A lehetőségek kiteljesítéséhez az értékelés három progresszív vonulatát kell integrálni: az értékelés formatív, diagnosztikus funkcióinak előtérbe helyezését, a longitudinális adatfelvételt és a gyakori, flexibilis adatgyűjtést, amit csak a technikai eszközök alkalmazásával lehet megoldani.

Az elmúlt évtizedekben a pedagógiai értékelés mindenekelőtt a makrofolyamatokban ért el látványos eredményeket. Rendszeressé váltak a nemzetközi felmérések, a négyévenként lebonyolított TIMSS és a hároméves ciklussal dolgozó PISA lehetővé teszi, hogy a részt vevő országok folyamatosan összehasonlítsák saját iskolarendszerük teljesítményét más országokéval, és így felismerjék egyes oktatáspolitikai beavatkozások szükségességét, vagy visszajelzéseket kapjanak azok hatásairól. A nemzeti felmérések sok országban, így nálunk is évenként zajlanak, és néhány évfolyamon teljes körűvé váltak. Az így összegyűjtött információk is elsősorban a rendszerszintű elemzésekre alkalmasak, szélesebb körű hasznosításukhoz további információkra, viszonyítási adatokra van szükség.

Az elszámoltathatóság elveinek alkalmazása az oktatásban is mind határozottabban jelentkező igény. A tanulók teljesítményadataiból úgy lehet az iskolában folyó pedagógiai munka hatásaira következtetni, ha sor kerül az iskolán kívüli, családi, társadalmi hatások figyelembevételére is: a mért eredményekből valamiképp le kell vonni azt a részt, ami nem az iskolának tulajdonítható. Ennek a legmegbízhatóbb módszerei a tanulók két (vagy több) egymást követő felmérése közötti különbségből indulnak ki. Így szükségessé válik a tanulók egymást követő adatainak összekapcsolása, egyéni követése, azaz a longitudinális adatgyűjtés. Az előző mérés eredményeinek ismerete – praktikusán elektronikus adatbázisban tárolása – felkínálja annak lehetőségét, hogy a tanulók ne uniformizált tesztekkel oldjanak meg, hanem mindenki a tudásszintjének megfelelő, számára optimális kihívást jelentő feladatokkal találkozzon. Egy ilyen differenciált rendszer a gyakorlatban csak számítógéppel működtethető.

A rendszerszintű értékelés kiteljesedése jelentős hatást gyakorolt a mérések kognitív-tudományos és pszichometriai hátterének fejlődésére is, amelynek eredményeit az értékelés újabb területein alkalmazzák. Napjainkban az oktatás értékelésével foglalkozó kutatók figyelmét mindinkább az osztálytermi folyamatok és a tanulási környezet mikroszintje felé fordul, amelyet három fő fejlődési tendencia jellemez.

- (1) Az egyéni tanulási folyamatok hatékony támogatásának érdekében a visszacsatolásnak gyakorinak, specifikusnak és pontosnak kell lennie, így a szummatív értékelés mellett egyre nagyobb a formatív és a diagnosztikus értékelés jelentősége. A gyakori mérést nagy eszközigénye miatt a hagyományos tesztelési technikákkal nem lehet megvalósítani.
- (2) Az értékelés viszonyítási alapjául szolgáló referenciapont hagyományosan lehet a népesség átlaga (normatív viszonyítás) vagy valamilyen előre megszabott külső szempont (kritériumalapú viszonyítás). Az egyéni fejlődés hatékony támogatása szükségessé teszi egy harmadik viszonyítási pont megjelenését: a tanulók korábbi teljesítményét. Így a diagnosztikus értékelés alkalmazásának logikája is elvezetett a tanulók egymást követő mérési eredményeinek összekapcsolásához, a longitudinális adatgyűjtés szükségességéhez.
- (3) Az adatokat gyűjthetjük, tárolhatjuk és feldolgozhatjuk számítógéppel, ezáltal a visszacsatolási folyamatok leegyszerűsödnek, sok elemükben automatizálhatóvá, olcsóbbá válnak, felgyorsulhatnak.

Az említett három területen, a diagnosztikus értékelés, a longitudinális adatgyűjtés és a számítógépes értékelés terén a fejlődés többé-kevésbé egymástól független, mind gyakoribb azonban a szükségszerű kölcsönhatás közöttük. A tanulási folyamatok fejlesztésének gyakorlati igényei miatt pedig ezeket komplex rendszerekbe kell integrálni. Az oktatásban azonban minden jelentős változásnak lehetnek nemkívánatos mellékhatásai is, így a szélesebb körű elterjesztés előtt minden mellékhatást gondos vizsgálat tárgyává kell tenni. A tanulmányban bemutatott elemzések is ezt a célt szolgálják.

A számítógépes tesztelés

A fent ismertetett faktorok miatt a számítógépes mérés-értékelés a pedagógiai-pszichológiai értékeléssel foglalkozó kutatások egyik leggyorsabban fejlődő területe, a benne rejlő lehetőségek miatt az értékeléssel foglalkozó fő nemzetközi szervezetek (OECD, CITO) rövid időn belül áttérnek a papíralapú mérésről a számítógépes tesztelésre (OECD, 2007). Az alkalmazott technológia, itemformátum és flexibilitás függvényében a számítógépes tesztelés számos típusa különböztethető meg (Jurecka és Hartig, 2007), amelyek a papíralapú teszteléstől való eltérés mértékének függvényében más-más lehetőséget kínálnak, és más-más feltételeket támasztanak. Az áttérés természetes menete, amikor fokozatosan bővítjük a változtatásra kerülő elemek körét.

A papír-ceruza (*paper-and-pencil* – PP) tesztekéről a számítógépes (*computer-based* – CB) tesztekre történő áttérés első lépése, amikor a papíralapú tesztekét változtatás nélkül számítógépre vesszük (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008), azaz a teszt itemeit, itemformáit változtatlanul hagyva vizsgáljuk a közvetítő eszköz szerepét, összehasonlítjuk a két különböző közvetítő médiumon kitöltött tesztek eredményeit. Ebben az esetben a cél olyan számítógépes tesztek létrehozása, amelyek lehetőség szerint minél több elemükben egyeznek a papíralapú teszt formátumával, azaz a tesztelés menete továbbra is lineáris marad, a feladatok azonos sorrendben jelennek meg minden egyes tesztelt személy előtt (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008). Már ezen a szinten is számos kérdés vetődik fel: például számít-e, hogy pontosan ugyanazon feladatokat lássa a tesztelt személy a képernyőn, amiket papíralapon egy oldalon lát, vagy elegendő, ha egymás után jelennek meg ugyanazok a feladatok, biztosítva a visszalépés lehetőségét. Vajon a teszt tulajdonságainak minimális megváltoztatása hatására még ugyanazt a tudást méri a papíralapú és a számítógép-alapú teszt, illetve meddig méri ugyanazt a tudást (Molnár, 2008)? Összehasonlíthatók-e a különböző médiumon felvett teszteredmények? Vajon milyen betűméret optimális a képernyőn, ami azonos hatást kelt az analóg papíralapú teszttel, mennyire befolyásolja a számítógépes teszt megoldójának eredményét számítógépes jártassága?

A papír-ceruza tesztekéről a számítógépes tesztekre történő áttérés egyik következő lépése lehet, amikor a tesztelés továbbra is lineáris marad, de az itemek formátuma változik. A tesztelésbe bevonunk olyan újabb típusú multimédiás itemeket, amelyek megjelenítése papíralapon nem lehetséges. A technológia adta lehetőségek nagyobb mértékű kihasználásával alkalmazhatunk például hang, mozgó kép, animáció, szimuláció, interaktív szimuláció elemekkel gazdagított itemeket is.

A papír-ceruza tesztekéről a számítógépes tesztekre történő áttérés egy másik lehetséges egyszerűbb továbblépési esete, amikor megőrizzük az itemek papír-ceruza formátumát, viszont megváltoztatjuk a teszt linearitását. Erre több lehetséges eszköz is rendelkezésre áll. A feladatok véletlenszerű kiválasztásától, az itemek előzetes csoportosítása után a létrehozott csoportokból randomizált itemválasztáson keresztül egészen az automatikus itemgenerálásig, amikor az adott típusfeladat, például szöveges feladat, mindig más-más változóértékkel (név, szám) jelenik meg. Ezek a tesztelési eljárások nem veszik figyelembe a diák képességszintjét, más változókat figyelembe véve történik az itemek kiválasztása (Molnár, 2008).

A számítógépes tesztelés legmagasabb szintjén a feladatok kiválasztása a vizsgázó korábbi válaszainak függvényében történik, ezáltal a teljesítmények sokkal finomabb felbontását, mérését teszi lehetővé. A tesztelés ezen a szinten megvalósítja a teljes mértékben személyre szabott tesztelést, ami elhanyagolhatóvá teszi annak valószínűségét, hogy mindenki ugyanazon tesztet kapná a tesztelés során. Ehhez azaz az adaptív tesztelés (Computerized Adaptive Testing – CAT) megvalósításához szükséges egy teljes mértékben parametrizált, indexelt és egy azonos nehézségi, illetve képességskálán leírható feladatbank. Az adaptív tesztelés főbb ismérveiről és menetéről részletesebben lásd Csapó, Molnár és R. Tóth (2008) tanulmányát.

Feltehető, hogy minél inkább megfeleltethetők egymásnak flexibilitásban, feladattípusok, alkalmazott elemek tekintetében a papíron, illetve számítógép segítségével kitöltött tesztek, annál kisebb a médiumhatás. Ezt a feltevést azonban konkrét elemzésekkel kell igazolni, és meg kell határozni, hogy milyen mértékűek ezek a hatások. Az itt bemutatásra kerülő kutatások ezt a célt szolgálják. Feltehetőleg minél inkább kihasználjuk a számítógép adta lehetőségeket, a számítógép előtt írt és a hagyományos tesztek különböző feladattípusain elért eredmények annál inkább eltérnek egymástól (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2008).

A továbbiakban áttérünk a számítógép- és papíralapú tesztelés eredményeinek összehasonlító vizsgálatára, amit két, egymástól független, de sok tényezőben hasonló kutatás fényében teszünk meg.

A számítógép- és papíralapú tesztelés eredményeinek összehasonlító vizsgálata

A kutatás célja

A papír-ceruza tesztelésről a számítógépes tesztelésre való áttérés első lépéseként a teszt formátumának minél több szempont szerint történő megőrzése mellett a papíralapú teszt digitalizálását javasoltuk. Ez lehetőséget teremt a teszt médiuma befolyásoló szerepének minél pontosabb vizsgálatára, amire korábban hazai kutatások során nem került sor.

A tanulmányban bemutatásra kerülő kutatások célja:

- (1) a mérés-értékelés médiuma befolyásoló hatásának diagnosztizálása különböző változók mentén (itemtípus, kontextus, életkor);
- (2) a tanulói teljesítmények közötti azonosságok, illetve különbségek okának feltárása;
- (3) teljesítmény tekintetében a közvetítő médiumra érzékenyebb tanulócsoport leírása;
- (4) az online teszteléssel kapcsolatos attitűdök, problémák feltérképezése.

A bemutatásra kerülő empirikus vizsgálatok filozófiája, kutatási kérdései, alkalmazott mérőeszközei hasonlóak, de mintájuk és a kutatás formája, tervezése eltérő. A kutatások bemutatása során nem azok sorrendjét vesszük alapul, hanem a mintát alkotó diákok életkorát. Ennek megfelelően a később, de fiatalabb diákok körében zajló kutatás mintáját, módszereit és eredményeit mutatjuk be elsőként, amit minden esetben az idősebbek körében, de két évvel korábban történt kutatás ismertetése követ.

Minta

A 2008. májusi adatfelvételben 5. évfolyamos diákok vettek részt ($n=843$) 24 település 34 iskolájából. A minta 53%-a fiú volt. A minta kiválasztása során nem volt cél a reprezentativitás. Ennek ellenére egy azonos korú reprezentatív és a jelen kutatás mintájának a szülők iskolai végzettsége szerinti eloszlásában ($\chi^2=7,13$, $p>0,05$) nincs szignifikáns különbség.

A két évvel korábban, 2006 tavaszán lezajlott vizsgálatban 268 főiskolai hallgató vett részt. A minta a szülők iskolai végzettsége szerint megfelel az országos eloszlásnak (anya: $\chi^2=4,93$; $p>0,05$), a nemek azonban az intézményi arányoknak megfelelően képviseltek (a férfiak aránya a mintában 87%). Eredményeinket ezért csak az érintett főiskola hallgatóira általánosíthatjuk. Az egyes évfolyamok hallgatói az intézményi arányoknak megfelelően szerepeltek a vizsgálatban. A hallgatók mindegyike nagy óraszámban tanult informatikát, így a médium ismeretlensége valószínűleg nem okozhatott torzító hatást.

Mérőeszköz

Mindkét kutatás ugyanarra a papíralapú mérőeszközre alapoz és digitalizálja azt más-más online környezetben (erről részletesebben lásd később). A kutatások tervezése során két ok miatt esett a választás a *Csapó Benő* által kidolgozott és korábban már széles körben alkalmazott induktív gondolkodás-tesztre (2001). Egyrészt az induktív gondolkodás a megismerés egyik leggyakrabban vizsgált területe (*Csapó*, 2001), a gondolkodási képességek között kiemelkedő fontosságú, mivel a tudás, az új ismeretek megszerzésének egy fontos képessége. Másrészt feltételezhető, hogy egy általános kognitív képesség esetében nem történik szignifikáns fejlődés a kétfajta, időben egymáshoz közeli adatfelvétel (papíralapú és számítógépes) között, ami elkerülhetetlen, ha ugyanazon mintán ugyanazon teszt különböző megjelenési formáinak vizsgálatát tervezük. (Az eredmények alátámasztották ezt a feltételezést.) Az 58 ítemes teszt három résztesztből áll: számanalógiák, számsorok és szóanalógiák. A számanalógiák és számsorok részteszt feleltetőkötő itemeket, míg a szóanalógiák feleltetváltó itemeket tartalmaz.

Az induktív gondolkodás-teszten felül a fiatalabb életkori mintán történő kutatás során a diákok mind az online adatfelvétel előtt, mind utána kitöltöttek egy-egy kérdőívet. Az első

számítógép-használati szokásaikra, a második a teszteléssel kapcsolatos attitűdjeikre kérdezett rá. A felügyelő tanárok részére készített harmadik kérdőívvel a teszteléssel kapcsolatos tapasztalatokról kaptunk információt.

A főiskolás hallgatók körében történt kutatás kiegészítő mérőeszközei a szociális készségek és motívumok, illetve a tanulási motívumok mérésére alkalmas kérdőívek voltak. Előbbit *Zsolnai Anikó* és *Józsa Krisztián* (2002), utóbbit *Józsa Krisztián* és *Székely Györgyi* (2004) állította össze.

A mérés lebonyolítása, adatfelvétel

A 2008-as adatfelvétel során minden tanuló először papíron, majd néhány hét különbséggel számítógépen is megoldotta az induktív gondolkodás fejlettségét mérő tesztet. A teszt megoldására mindkét formátumban 35 perc állt a rendelkezésükre. Ez a típusú kutatás, amikor minden egyes diák mindkét médiumon megoldja az alkalmazott tesztet, nemzetközi viszonylatban is egyedi. Ebben az esetben diákszinten összehasonlítható az alkalmazott médium, közvetítőeszköz befolyásoló hatása. A háttérkérdőívek felvétele mindenki esetében papíralapon zajlott. Egy másik típusú adatfelvételi módszert alkalmaztunk a két évvel korábbi kutatásban.

A 2006-os kutatás során a minta egy részmintája, az évfolyamok és a nemek arányát jól reprezentáló 73 fős rész minta hallgatói, mind az induktív gondolkodás-tesztet, mind a különböző készségeket, motívumokat vizsgáló kérdőíveket elektronikusan töltötték ki. A minta másik része a hagyományos, papíron történő mérésben vett részt. Mindegyik mérőeszköz kitöltésére azonos idő állt rendelkezésükre, függetlenül a teszt médiumától. Ebben a kutatási formában a háttérváltozók tekintetében hasonló diákok eredményeinek összehasonlító vizsgálatára került sor. A kutatás során nemcsak egy kognitív teszten elért eredményeket, hanem az alkalmazott kérdőívekre adott válaszok alakulását is összehasonlíthattuk, ha azokat papír- vagy számítógépes alapon töltötték ki a diákok.

Mindkét kutatás során törekedtünk arra, hogy az induktív gondolkodás-teszt számítógépre adaptálása során a teszt minél több tulajdonságát megőrizzük. Ez az alkalmazott webes felület függvényében különbözőképpen valósult meg. Mindkét kutatás során megtartottuk a teszt linearitását, azaz minden egyes diák ugyanabban a sorrendben kapta ugyanazokat a feladatokat. A 2008-as kutatás során az alkalmazott webes felület nem tette lehetővé, hogy az egyszerre a képernyőn látható feladatok mennyisége megegyezzen a papíralapú tesztfüzet egy-egy oldalán található feladatokéval, a tesztfeladatok közötti navigálást egy előre és visszafelé lépést lehetővé tevő navigációs gombbal valósítottuk meg. Ez a feltétel, azaz a képernyőn egyszerre megjelenő és a papíralapú feladatlapon egy oldalon lévő itemek mennyiségének egyezése a 2006-os kutatásban teljesült. A digitalizálás során hasonló módon történt a feleletválasztó itemek átalakítása. A papíron karikázással megvalósítandó válaszadást a számítógépen rádiógomb használatával oldottuk meg, azaz kattintással kellett kiválasztani a helyesnek ítélt megoldást. A feleletalkotó számanalógiák és számsorok esetén a digitalizált tesztváltozat esetében az adatbeviteli ablakok között egérrel vagy tabulátorral kellett továbblépni és begépelni a helyes választ.

A 2008-as kutatásban a számítógépes adatfelvétel interneten zajlott a TAO (Testing Assisté par Ordinateur – számítógépes tesztelés) platformon keresztül (*Plichart, Jadoul, Vandabeele* és *Latour*, 2004; *Farcot* és *Latour*, 2008; *Martin*, 2008). A TAO egy nyílt forráskódú szoftver, amelyet a Luxemburgi Egyetem és a Centre de Recherche Public Henri Tudor Intézet tervezett és implementált, az SZTE Oktatáselméleti Kutatócsoportja pedig adaptálta és magyarította.

A 2006-os vizsgálat adatfelvétele saját fejlesztésű webes felületen zajlott, és szintén nyílt forráskódú eszközöket használt fel.

Eredmények

Általános iskolás diákok papíralapú, illetve számítógépen mutatott teljesítményeinek összehasonlító vizsgálata, teszt-, részteszt- és itemszintű elemzések

Az induktív gondolkodás-teszt reliabilitásmutatója papír (Cronbach- $\alpha=0,90$), illetve számítógépes (Cronbach- $\alpha=0,91$) formátumban jelentősen nem különbözött egymástól. A diákok különböző közvetítő médiumon mutatott átlagos teljesítménye között szignifikáns korreláció ($r=0,78$, $p<0,01$) van. Az összefüggések szorossága résztesztenként változik, de minden esetben ($p<0,01$) szignifikáns. A leggyengébb kapcsolat a számsorok esetében figyelhető meg ($r=0,42$), míg a legerősebb a szóanalógiák esetében ($r=0,80$).

A diákok papíron ($x=27,2\%$, $sd=14,9\%$) és számítógépen ($x=26,0\%$, $sd=14,0\%$) elért átlagos teljesítménye szignifikánsan ($t=3,6$ $p<0,001$) különbözik egymástól. A résztesztenkénti elemzés alapján megállapítható, hogy a diákok a feleletalkotó itemeket tartalmazó számanalógiák és a számsor részteszten szignifikánsan jobb eredményt értek el tradicionális formátumban, mint online (1. táblázat). A feleletválasztós itemeket tartalmazó szóanalógiák részteszten fordított kép mutatkozik, az online teszten jobban ($x=42,8\%$, $sd=22,2\%$) teljesítettek a diákok, mint papíralapon ($x=40,4\%$, $sd=21,4\%$; $t=-5,27$, $p<0,001$). A legnagyobb médiumhatás a számolást igénylő nyílt végű feladatok esetében figyelhető meg.

1. táblázat A papíralapú (PPT) és számítógép- (CBT) teszten mutatott teljesítmények teszt- és résztesztszintű összehasonlítása

		Átlagok eltérése	sd	t	p
BT _{teljes}	- PPT _{teljes}	-1,17	9,48	3,57	0,000
CBT _{számanalógia}	- PPT _{számanalógia}	-1,62	17,53	2,68	0,007
CBT _{szóanalógia}	- PPT _{szóanalógia}	2,50	13,78	-5,27	0,000
CBT _{számsorozat}	- PPT _{számsorozat}	-4,38	11,88	10,71	0,000

Az itemek médiumfüggő viselkedését támasztja alá a közös nehézségi skálára konvertálás eredménye is, ahol megfigyelhető, hogy a feleletválasztós, számolást nem igénylő feladatokat bátrabban oldják meg a tanulók, azok nehézségi indexe csökkent, míg a számolást igénylő feladatok nehézségi indexe nőtt.

Főiskolai hallgatók papíralapon, illetve számítógépen mutatott teljesítményeinek összehasonlító vizsgálata, teszt-, részteszt- és itemszintű elemzések

Az induktív gondolkodás-teszt papíron felvett változatának reliabilitásmutatója főiskolás diákok esetében is Cronbach- $\alpha=0,90$, az elektronikus változaté Cronbach- $\alpha=0,88$. A mutatók, hasonlóan a 2008-as kutatásban tapasztaltakhoz, jelentős mértékben nem térnek el egymástól.

A vizsgálatban részt vett hallgatók induktív gondolkodásának átlagos fejlettsége (61,9%) megegyezik az érettségit adó intézmények 11. évfolyamosainak átlagával (Csapó, 2001), a sikertelen tantárgyteljesítések valószínűleg nem e képesség hiányosságaira vezethetők vissza elsősorban.

A minta eredményeinek eloszlása normáeloszlás-jellegű. Az itemek – közös nehézségi skálára konvertálva – a szélsőértékeket is figyelembe véve lefedik a hallgatók képességszintjét, bár az itemek nehézség szerinti eloszlása nem egyenletes. A minta értékeléséhez néhány további nehéz item lenne szükséges, az itemnehézség szempontjából a könnyű itemek egy része a főiskolás minta esetén elhagyható (az országos eredményekkel való összevetés miatt azonban érdemes ezeket az itemeket is megtartani). A nehéz itemek többnyire a számsorozatok megoldását jelentik.

A papíron ($x=61,9\%$, $sd=14,7$) és számítógépen ($x=61,6\%$, $sd=15,9$) válaszoló hallgatók eredménye – a 2008-as kutatás eredményével ellentétesen – a teljes teszten nem tért el szignifikánsan egymástól (2. táblázat). Az egyetlen szignifikáns különbség a számsorozatok kitöltése során jelentkezett: ezen a részteszten a papíron dolgozó hallgatók eredménye szignifikánsan jobb. Ez alátámasztja a 2008-as kutatás során ezen a részteszten tapasztaltakat. Feltételezhető, hogy a természetes módon rendelkezésre álló papírt jobban használták fel a hallgatók a részeredmények feljegyzésére (annak ellenére, hogy a számítógépes tesztet kitöltők számára sem tiltottuk a papír használatát).

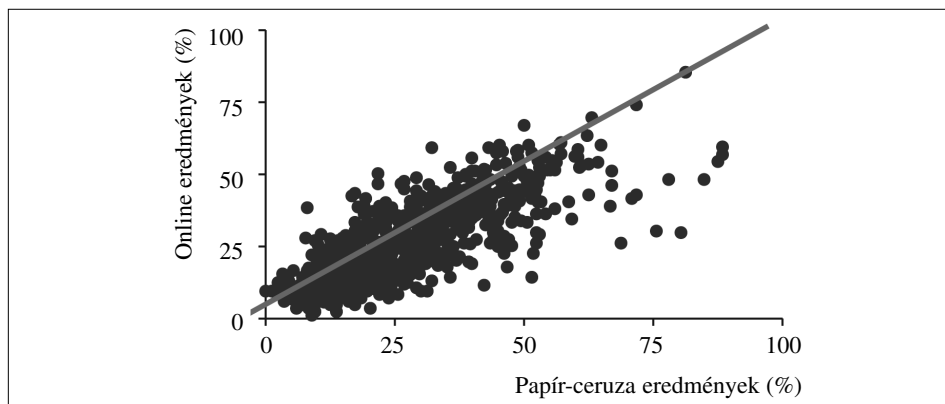
2. táblázat A papíralapú (PPT) és számítógép- (CBT) teszten mutatott teljesítmények teszt- és résztesztszintű összehasonlítása

		Átlagok eltérése	Szórás CBT	Szórás PPT	t (d)	p
CBT _{teljes}	– PPT _{teljes}	0,3	14,7	15,9	0,18	0,861
CBT _{számanalógia}	– PPT _{számanalógia}	3,1	27,5	25,1	–0,85	0,395
CBT _{szóanalógia}	– PPT _{szóanalógia}	2,7	12,2	14,1	–1,46	0,146
CBT _{számsorozat}	– PPT _{számsorozat}	–6,9	18,2	22,7	2,321	0,021

A háttérváltozókkal végzett vizsgálatok legfontosabb törekvése, hogy feltárja azokat a faktorokat, amelyek az online tesztelés során pozitívan vagy negatívan érintenek részmintákat. A háttérváltozók közül a továbbiakban, az ötödik osztályos mintát tekintve kiemelten foglalkozunk a nemek, illetve a számítógépes jártasság szerepével. Az ott tapasztaltakkal egybeesően a főiskolai diákok körében sem mutatható ki szignifikáns teljesítménykülönbség a teljes teszt vonatkozásában a fiúk és lányok teljesítménye között. A 2008-as kutatás eredménye azonban nem igazolja a részteszteken végzett elemzések eredményeit, ahol főiskolai szintén nem mutatható ki szignifikáns különbség az egyes résztesztjelekben.

Általános iskolás diákok online teszteléssel kapcsolatos attitűdjei és eredményei a háttérváltozók tükrében

Az 1. ábra az ötödik évfolyamos tanulók papíron és számítógépen elért eredményeit mutatja. Egy pont egy tanulót reprezentál, a vízszintes tengely a papíron elért, a függőleges tengely az online elért eredményt ábrázolja százalékban kifejezve. Optimális esetben megegyezik a két



1. ábra Papír-ceruza és online tesztek eredményeinek összehasonlítása

médiumon elért teljesítmény, ekkor a pont a vastagított vonalon vagy annak közelében helyezkedik el. Vannak azonban olyan tanulók, akik távolabb helyezkednek el az elvárt egyenestől; az eltérés okának feltárására a háttérkérdőívben felvett adat alapján keressük a választ.

A részmintákra irányuló elemzés eredményei szerint a fiúk és a lányok átlagos összteljesítménye egyik médium esetében sem különbözött egymástól (3. táblázat). Nemeken belüli bontásban a lányok papíron ($x=27,65\%$, $sd=14,33\%$) szignifikánsan jobban teljesítettek, mint számítógépen ($x=26,04\%$, $sd=13,89\%$; $t=3,5$ $p<0,001$). A fiúk összteljesítménye médiumfüggetlen volt.

A résztesztenkénti elemzés alapján megállapíthatjuk, hogy mindkét nem szignifikánsan ($p<0,05$) jobban teljesített online környezetben a 28 feleletválasztós itemből álló szóanalógiák és számsorok részteszten. Ez a feladattípusok sajátosságaival magyarázható.

3. táblázat Nemeken belüli és nemek közötti különbségek a médium függvényében

	Papíralapú (PP)	Számítógépes (CB)	Lány	Fiú
	Nemek között		Nemeken belül	
Induktív gondolkodás	n.s.	n.s.	PP>CB; $p<0,05$	n.s.
Számanalógia	n.s.	n.s.	PP>CB; $p<0,05$	n.s.
Szóanalógia	lány>fiú; $p<0,05$	n.s.	CB>PP; $p<0,05$	CB>PP; $p<0,05$
Számsor	n.s.	n.s.	PP>CB; $p<0,05$	PP>CB; $p<0,05$

Hipotézisünk szerint a diákok médiumfüggő viselkedését befolyásolhatja az IKT-val kapcsolatos tapasztalatuk és hozzáállásuk. Az eredmények alapján ezek a mutatók szignifikánsan különböznek egymástól a fiúk és lányok tekintetében. A fiúk általában több időt töltenek el számítógép előtt, több tapasztalatuk van használatában, mint a lányoknak. De ez az összefüggés nem kizárólagos magyarázó tényezője az eredményeknek, számos más faktor is befolyásolja a diákok médiumfüggő, illetve -független viselkedését.

A tanulói aktivitás vizsgálatának eredményei arra engednek következtetni, hogy a hallgatók aktívabbak, több választ adnak online környezetben, mint a hagyományos tesztelés során. Ez magyarázható a két közvetítő médiumon adott válaszok számával és a tanulók attitűdjével. Ezek alapján több mint 700 válasszal több született a számítógépes megoldás során, mint a papíralapú kitöltéskor, továbbá a diákok 79%-ának jobban tetszett az online változat, mint a papír-ceruza teszt.

Főiskolai hallgatók képességeinek és motívumainak papíralapú és elektronikus mérése

A 2006-ban lezajlott kutatás lebonyolításának menete nem tette lehetővé, hogy összehasonlítsuk ugyanazon diákok PP, illetve számítógépes eredményeit, viszont a kutatás keretében más, a diákok szociális készségeit, illetve motívumait mérő kérdőívek is felvételre kerültek. Ebben az esetben is a diákok egy része papíron, másik része számítógépen töltötte ki a kérdőíveket.

A szociális készségeket és motívumokat, illetve kognitív motívumokat vizsgáló kérdőív esetén feltételezésünknek megfelelően nem tapasztaltunk különbséget a papíron, illetve elektronikusan felvett adatok között. Az oktatás problémáját elsősorban a szociális motívumok, a tanulási énkép alacsony szintje, valamint az elsajátítási motívumoknak a közoktatásvégítől valamivel elmaradó fejlettsége jelenti (Józsa, 2007). Az elsajátítási motivációban megjelenő különbségek feltételezésünk szerint jelentős szerepet játszanak a képzésben való megmaradásban, a harmadik évfolyam átlaga mintegy 8%ponttal magasabb az elsősökénél. A szociális készségek fejlettsége megfelel a közoktatásvégi országos helyzetnek.

Vizsgálatunk eredményei egyrészt felhívják a figyelmet arra, hogy a hallgatókkal kapcsolatos sztereotípiák nem minden esetben helytállóak, a hallgatók kognitív fejlettségét jelző inaktív gondolkodás átlagos fejlettsége nem marad el számottevően az érettségit szerző tanulókéétól. Szükség lenne ugyanakkor a hallgatói motívumok részletesebb megismerésére, a motívumokat fejlesztő oktatási módszerek kialakítására. Az elektronikus és a papíralapú tesztek eredményének összehasonlítása azt mutatta, hogy a nagyobb mennyiségű részeredmény megjegyzését igénylő feladatokban az elektronikus mérőeszköz (a rövid távú memória korlátai miatt) alulbecsülheti a képesség fejlettségét. Érdemes lenne eredményeinket a papírhatalra explicit módon javaslatot tévő, illetve összetettebb feladatokat is tartalmazó vizsgálattal ellenőrizni.

Következtetések

A tanulmányban bemutatott kutatások egyik legfontosabb tapasztalata, hogy a hazai iskolákban az online teszteléshez szükséges alapvető feltételek megvannak. Az interneten lebonyolított tesztelés folyamán komolyabb problémák nem merültek fel, ezért ajánlott a számítógépes tesztelés formatív és diagnosztikus mérés-értékelés során történő fokozatos bevezetése. A nagy tételt bíró tesztelés online megvalósításához azonban még további feltételek teljesítése szükséges (Csapó, Molnár és R. Tóth, 2009).

A jelen kutatások eredményei valószínűsítik, hogy az áttérés folyamán még jó ideig párhuzamosan fog zajlani a papír- és számítógép-alapon történő adatfelvétel. Míg szükséges a korábbi eredményekkel történő összehasonlítás, addig a mérés hasonló típusú tervezése, a papíralapú teszteléstől való fokozatos eltávolodás fényében nélkülözhetetlen.

A számítógépen és papíron kitöltött teszteredmények összehasonlításával, illetve az eredményeket befolyásoló faktorok megállapításával átalakítási indexet dolgozhatunk ki. Ezek segítségével a két különböző közvetítő médiumon elért eredmények ekvivalenssé tehetőek, ami biztosítaná a korábbi eredményekkel való összehasonlíthatóságot. A befolyásoló tényezők megállapítása után az adott részmintát ért előnyök, illetve hátrányok figyelembevételével ezek az indexek korrigálhatók.

Mindkét bemutatott vizsgálat rávilágított arra, hogy a közel azonos formátumban megjelenő tesztek jószágmutatóját, azaz az eredmények általánosíthatóságát nem befolyásolja az alkalmazott médium.

A papír- és számítógép-alapú tesztelés során adódó esetleges teljesítménykülönbségek alakulása mögötti okokat részletes vizsgálatokkal fel kell tárnunk. A tanulmányban bemutatott vizsgálatok egyöntetűen utaltak az alkalmazott feladat típusának, összetettsége befolyásoló hatásának szerepére. Minél összetettebb – extra számolást, vagy korábbi adatok megjegyzését igénylő – a feladat, annál jobban teljesítenek a diákok papíralapon, mint számítógépen, ugyanakkor a fiatalabb korosztály bátrabban választott feleletválasztós kérdések esetében számítógépen, mint papíron. Ez a megfigyelés az idősebb minta esetében nem kimutatható.

A fiatalabbak körében tapasztalt nemek közötti esetleges teljesítménykülönbség a számítógépes tapasztalatban lévő eltérésekre vezethető vissza. Ezt igazolja, hogy mind az ötödikes fiúk, mint a főiskolás diákok feltételezhető eljutottak már arra a képességszintre ezen a területen, hogy informatikai ismereteik nem befolyásolják a jelen kutatásban alkalmazott teszt kitöltésének hatékonyságát és eredményét. Esetükben további kutatást igényel, hogy milyen mértékű eltérés, multimédiás itemalkalmazás bír befolyásoló erővel.

IRODALOM

- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér és R. Tóth Krisztina (2009): Comparing paper-and-pencil and on-line assessment of reasoning skills: A pilot study for introducing TAO in large-scale assessment in Hungary. In: Scheuermann, F. és Björnsson, J. (szerk.): *The Transition to Computer-Based Assessment: New Approaches to Skills Assessment and Implications for Large-scale Testing*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg. 113–119. o.
- Csapó Benő (2001): Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 373–391. o.
- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér és R. Tóth Krisztina (2008): A papír alapú tesztekől a számítógépes adaptív tesztlétségig: a pedagógiai mérés-értékelés technikájának fejlődési tendenciái. *Iskolakultúra*, 3–4. sz. 3–16. o.
- Farcot, M. és Latour, T. (2008): An open source and large-scale computer based assessment platform: A real winner. In: Scheuermann, F. és Pereira, A. G. (szerk.): *Towards a research agenda on computer-based assessment: Challenges and needs for European Educational Measurement*. European Commission Joint Research Centre, Ispra. 64–67. o.
- Józsa Krisztián (2007): *Elsajátítási motiváció*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián és Székely Györgyi (2004): Matematikai szöveges feladatok tanítása kooperatív módszerekkel. *Magyar Pedagógia*, 104. 3. sz. 339–362. o.
- Jurecka, A. és Hartig, J. (2007): Computer- und netzwerkbasieretes Assessment. In: Hartig, J. és Klieme, E. (szerk.): *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik*. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bonn, Berlin. 37–48. o.
- Kozma, R. (2009): Transforming education. Assessing and teaching 21st century skills. In: Scheuermann, F. és Björnsson, J. (szerk.): *The transition to computer-based assessment. New approaches to skills assessment and implications for large-scale testing*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg. 13–23. o.
- Martin, R. (2008): New possibilities and challenges for assessment through the use of technology. In: Scheuermann, F. és Pereira, A. G. (szerk.): *Towards a research agenda on computer-based assessment: Challenges and needs for European Educational Measurement*. European Commission Joint Research Centre, Ispra. 6–9. o.
- Molnár Gyöngyvér (2008): Értékelés-számítógép alapú tesztelés, online tesztkörnyezet. In: Kárpáti Andrea, Molnár Gyöngyvér, Tóth László és Főző Attila (szerk.): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 200–211. o.
- OECD (2007): *PISA– The OECD Programme for International Student Assessment*. <http://www.oecd.org/dataoecd/51/27/37474503.pdf>
- Plichart P., Jadoul R., Vandenabeele L. és Latour Th. (2004): TAO, A collective distributed computer-based assessment framework built on semantic web standards. In: *Proceedings of the International Conference on Advances in Intelligent Systems – Theory and Application AISTA2004, In cooperation with IEEE Computer Society*. November 15–18, 2004. Luxembourg.
- Zsolnai Anikó és Józsa Krisztián (2002): A szociális készségek kritériumorientált fejlesztésének lehetőségei. *Iskolakultúra*, 12. 4. sz. 12–20. o.