

Számítógépes játékon alapuló képességfejlesztés: egy pilot vizsgálat eredményei

A kutatás célja a számítógép alapú játékkal történő gondolkodásfejlesztés lehetőségeinek áttekintése, illetve egy számítógépes játékokra alapozó fejlesztés hatékonyságának vizsgálata. A kidolgozott fejlesztő program Klauer induktív gondolkodás modelljére épül és az abban szereplő alapstruktúrákat, műveleteket fejleszti (Klauer, 1989; Klauer és Phye, 2008). A fejlesztő program összesen 120 játékot tartalmaz, melyek megoldása az induktív gondolkodás valamely műveletének alkalmazását kívánja, ezzel fejlesztve azokat. Az előzetes hipotézisek igazolása céljából egy 4 héten át tartó pilot kutatást folytattunk. A kísérleti csoportot első és második évfolyamos diákok alkották (N=42), míg a kontrollcsoport diákjai hasonló gazdasági-társadalmi háttérrel rendelkező diákok voltak (N=64). A digitális játékok gondolkodási képességet fejlesztő hatását elő- és utóteszt alkalmazásával, webkamera alapú, fejmozgást követő megfigyelésekkel és szülői kérdőívvel vizsgáltuk. A kutatás alátámasztotta, hogy 6–8 éves korban hatékonyan fejleszthető a diákok induktív gondolkodása digitális játékok segítségével.

Általánosan elfogadott, hogy az oktatás egyik kulcsfontosságú feladata a diákok gondolkodási képességeinek fejlesztése, sőt a 21. század gyorsan változó világában egyre nagyobb az igény az ismeretsajátítást és a tanultak más területen történő hatékony alkalmazását (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley és Rumble, 2011) segítő gondolkodási képességek iskolai fejlesztésére is. Az általános iskola kezdetén történő korai beavatkozás lényeges szerepet tölt be e képességek fejlődésében, sőt korábbi kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy annál hatékonyabb fejlesztést tudunk elérni, minél korábban kezdjük a fejlesztést (Molnár, 2006). Ennek oka, hogy a korai időszakban elért esetleges kisebb hatás később jelentős mértékben megtérülhet. A 20. század fejlesztő programjainak kategorizálásában szerepel a kontextus szerinti hallmazképzés, miszerint megkülönböztetjük az explicit, tartalomtól független, valamint az implicit, iskolai tantárgyakba ágyazott képességfejlesztő programokat. Mindkét csoportba tartozó fejlesztő programok feltételezték a fejlesztő pedagógus és a fejlesztett személy, diák szemtől szembeni kapcsolatát. A 21. században a technológia fejlődésének és terjedésének hatására egy újabb dimenzió is helyet kapott a fejlesztő programok csoportosításában: a face-to-face fejlesztés lehetősége mellett megjelent a fejlesztő pedagógus jelenlétét nélkülöző technológiai alapú fejlesztés.

A Net generáció igényei: új fejlesztési környezet

Az Y és Z generáció tagjai, akik már a '80-as, '90-es években és az ezredforduló után születtek (Tari, 2010), alapvetően más típusú oktatást igényelnek. Nincsenek tapasztalataik például arra vonatkozólag, milyen az internet, a mobiltelefon, az azonnali elérhetőség, állandó kapcsolat, színes TV és a korlátlan információhoz jutási lehetőség nélküli élet. Többek között a technológia rapid fejlődésének következtében alapvetően mások a lehetőségeik, mint a korábbi generációk tagjainak (lásd: Oblinger és Oblinger, 2005). Mindezen változások hatással vannak életstílusukra, szabadidős tevékenységeikre és oktatással szemben támasztott elvárásaikra is, ugyanakkor újabb kihívásokat és lehetőségeket is nyitnak a technológia oktatási integrációját tekintve (részletesebben lásd: R. Tóth és Molnár, 2009).

Egyrészt a Net Generációk tagjai színes, gyorsan változó, mozgalmas reklámokon, mesefilmeken nőnek és nőttek fel, miközben természetessé váltak számukra a gyorsan változó jelenetek. Mindennek következtében ingerküszöbük szignifikánsan magasabb, mint a szülők generációjáé (Molnár, 2008). Másrészt a 21. század fiataljainak természetes közege a multimédia, a vizualitás, változatosság és interaktivitás, miután életük jelentős része jelen van digitálisan is (R. Tóth és Molnár, 2009). Ezek a megjelenések további online, azaz multimédia-formátumban megjelenő kommentekhez és beszélgetésekhez vezetnek (Windham, 2005).

Mindezen változások és újdonságok már nemcsak mennyiségi, hanem minőségi változásokat is indukáltak, aminek következtében a régi módszerek már nem elegendők az újonnan keletkező igények és problémák kielégítéséhez és megoldásához (Dolence és Norris, 1995). Thomas Kuhn (1962) meghatározásával élve „paradigmaváltásra” van szükség, aminek a 21. század elején szemtanúi is lehetünk, azaz kialakulóban van egy új típusú iskola iránti igény (UNESCO, 2005), ahol az elvárt ismeretek és képességek átadása során hatékonyan alkalmazzák a különböző technológiai eszközöket (UNESCO, 2002).

A változtatás igénye az oktatásban előtérbe helyezte a különböző multimédiás és információ-kommunikációs eszközök, multimédiás tananyagok (OFI, 2010) kreatív használatát, ami megvalósítja a több érzékszervre ható, rugalmas, átalakítható, interaktív alkalmazások ('integrated multi-sensory flexible interactive application') oktatási integrációját (Neo és Neo, 2001), és lehetőséget nyújt az információ, illetve a tudás új, innovatív módon történő közvetítésére (Molnár, 2007).

Mindezek következtében párhuzamosan megjelent az igény a technológiai alapú, bár-mikor és bárhol, azaz tanórán kívül is elérhető fejlesztő programok iránt. Az újonnan jelentkező követelmények egy új fejlesztési környezet kialakítását követelik meg, ahol háttérbe szorul a fejlesztő pedagógus és diák helyhez és időhöz kötött, face-to-face kapcsolata, és előtérbe kerül a bár-mikor és bárhol elérhető, a diák és a technológiai eszköz (például: számítógép, mobiltelefon) közötti interakció.

A számítógépes játékokon alapuló képességfejlesztés lehetőségei

A digitális játékok oktatási alkalmazása és azok hatékonyságvizsgálata egyre nagyobb szerepet játszik a 21. század pedagógiai kutatásaiban. A kutatások egy része kategorizálja az egyes számítógépes játékokat, például: (1) videójátékok ('video games'), melyek kidolgozásának eredeti célja a szórakozás és kikapcsolódás volt (Mitchell és Savill-Smith, 2004), ide sorolható például a Maple Story, aminek több, mint 50 millió, vagy a Second Life, aminek 2011-ben már több, mint 20 millió regisztrált felhasználója van; (2) komoly játékok ('serious games'; Abt, 1970), melyek a szórakoztatáson és örömszerzésen túl konkrét tanulási célokkal is rendelkeznek. Ma már összemosódni látszik a két kategória, miután számos videójátéknak megjelent az oktatási alkalmazása is (lásd:

Second Life mint kollaboratív szinkron és aszinkron tanulást egyaránt segítő virtuális környezet – már több, mint 700 oktatási intézmény jelent meg rajta virtuálisan), ezáltal bizonyos terei már tanulási célokkal is rendelkeznek.

A számítógépen futtatható játékok mellett megjelent az igény a különböző mobil eszközökön való futtathatóságra is, azaz, hogy az adott játék bárhol és bármikor elérhető legyen. Ezen játékok lényeges eleme az azonnali visszacsatolás megvalósítása. A tanulmányban egy mind számítógépen, mind különböző mobil eszközökön is futtatható gondolkodásfejlesztő program hatékonyságvizsgálatának eredményeit mutatjuk be.

Módszerek

Minta

Első és második évfolyamos diákok vettek részt a fejlesztésben. Az előzetes diagnosztikus mérés eredményei alapján a legalacsonyabban teljesítő diákok kerültek a kísérleti csoportba, akik teljesítménye 50 százalékpont alatt volt ($n=42$). A kontrollcsoport diákjait ($n=64$) gazdasági-társadalmi háttérváltozók tekintetében azonos diákok alkották – a kísérleti és kontrollcsoport diákjai a szülők iskolai végzettsége, az otthoni könyvek száma, saját számítógép és internet-kapcsolat, saját szoba stb. tekintetében nem különböztek szignifikánsan egymástól. Előteszten mutatott teljesítményük 50 százalékpont felett volt, ezért nem igényeltek extra fejlesztést ezen a képességterületen.

Mérőeszköz

A számítógépes játék alapú induktív gondolkodást fejlesztő program 120 játékot tartalmaz. Minden egyes játék megoldása az induktív gondolkodás valamelyik műveletének alkalmazását igényli, alapstruktúráként (általánosítás, megkülönböztetés, többszemponútú osztályozás, kapcsolatok felismerése, kapcsolatok megkülönböztetése, rendszeralkotás) ez 20–20 játékot jelent. A játékok kisgyerekek számára készültek, figyelembe véve a korosztályi sajátosságokat. Ebből adódóan a kidolgozott játékoknak a hagyományos számítógép alapú játékokkal szemben számos más kritériumnak is meg kellett felelniük: (1) a játékokban megjelenő képeket, a képeken megjelenő tárgyakat, illetve a megoldandó problémákat a mai kor szelleméhez, meséihez igazítottuk; (2) a játékok minimális olvasnivalót tartalmaznak, mely szövegek meg is hallgathatók, azaz a játékok lejátszásához nincs szükség olvasástudásra; (3) mind a feladat, mind a segítségadás során a fő hangsúly az interaktivitáson, az interaktivitás megvalósításán volt. A fejlesztő játékokat igyekeztünk úgy alakítani, hogy a diákok a fejlesztésre mint játékra és ne mint tanulásra tekintsenek (részletesebben lásd: *Molnár*, 2006, 2008, 2009, 2011).

A fejlesztés hatékonyságának vizsgálatához célzottan kisiskolás diákok részére kidolgoztunk egy 37 ítemes számítógép alapú induktív gondolkodás fejlettségét mérő tesztet. A feladatok kidolgozása során külön figyelmet fordítottunk a nonverbalitásra, azaz minél több kép, ábra és figura használatára, az olvasni való szöveg mennyiségének minimalizálására. Ezzel igyekeztünk csökkenteni a diákok olvasási képességszintjének teljesítménybefolyásoló hatását. A teszt szerkezete, felépítése az induktív gondolkodás alapstruktúráira (lásd fent) alapoz, az egyes gondolkodási műveletekre külön részteszt vonatkozik. A tesztről részletesebb leírás található *Molnár* (2008, 2009) tanulmányában. A teljes teszt reliabilitás-mutatója Cronbach $\alpha=0,87$.

A célpopuláció fiatal életkora miatt nem a diákok, hanem a diákok szülei számára készítettünk egy háttérkérdőívet. A papír alapú kérdőív kérdései egyrészt a diákok szociális-társadalmi és gazdasági háttéradataira, illetve a számítógépes játék alapú fejlesztés iránti motivációjára, attitűdjére kérdezett rá, másrészt a szülők technológia nélküli és

technológiai alapú fejlesztéssel kapcsolatos attitűdjére fókuszált. A fejlesztéssel kapcsolatos attitűdre és motivációra vonatkozó kérdésekben 5-fokú likert-skálát használtunk (1: egyáltalán nem értek egyet, ... 5: teljes mértékben egyetértek).

Eljárások

A mintakialakítás során két csoportra osztottuk a kutatásban részt vevő diákokat. Az alacsonyabban teljesítő diákok (50 százalék alatt) kerültek a kísérleti csoportba, míg a magasabban teljesítők (50 százalék felett) a kontrollcsoportba. A fejlesztés során a diákok egyénileg dolgoztak, saját maguk határozták meg a játszás, fejlesztés menetét, ütemét. Minden egyes fejlesztési alkalom maximum 40 percig tartott és maximum 20 játékot tartalmazott, azaz mind a 120 játék lejátszásához az adott diák képességszintjétől, motivációjától, attitűdjétől, kitartásától függően minimum 6 alkalomra volt szükség.

A fejlesztett célpopuláció életkora miatt a fejlesztő program alkalmazása érintésképernyős számítógépek előtt történt, amivel kizártuk a célpopuláció egerezési képességének fejlettségében lévő különbségeket (1. ábra). A diákok ujjukkal irányíthatták a játékokat, alakokat, húzogathatták, áthelyezhették a különböző tárgyak képeit. Segítséget minden játék esetében egy bagolytól kérhettek, amit – csakúgy, mint a feladatokat, ha akarták – fülhallgatón keresztül hallgathattak meg.



1. ábra. A fejlesztés és tesztelés menete

A fejlesztés hatékonyságát egy nonverbális induktív gondolkodás teszttel mértük, melynek felvétele a fejlesztés előtt, majd közvetlenül utána zajlott. A két tesztelés között eltelt idő egy hónap volt, amíg a fejlesztés zajlott. A fejlesztés stabilitásának vizsgálatát egy késleltetett utótesztel vizsgáltuk. A fejlesztés befejezése után egy hónappal ismét megoldottak a diákok egy induktív gondolkodást vizsgáló tesztet. Mind a kontroll-, mind a kísérleti csoport ugyanazt a tesztet kapta az adatfelvételek során. A teszt felvétele a TAO platformon keresztül történt (R. Tóth, Molnár, Latour és Csapó, 2011; Molnár, 2010).

A teszt alapú adatfelvétel mellett a fejlesztés folyamán innovatív mérés-értékelési technológiákkal további adatokat gyűjtöttünk a diákokról: metaadatok, mint billentyűzet-leütés, egérmozgatás, fejmozgatás és arckifejezés loggolása. Mindezek begyűjtése webkamera és fejegér program segítségével történt. Ezek elemzéseire jelen tanulmány keretein belül nem térünk ki.

Eredmények

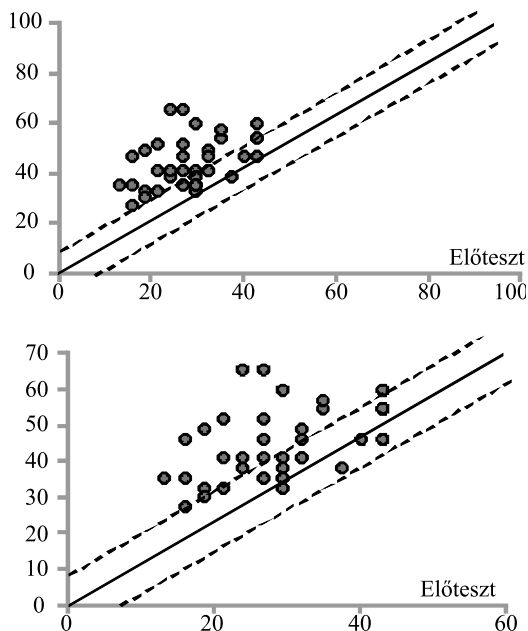
A mintakialakítás következtében (az 50 százalék alatt teljesítő diákok kerültek a kísérleti csoportba, míg az 50 százalék feletti teljesítményt mutató diákok a kontrollcsoportba) szignifikáns teljesítménykülönbség adódott a kísérleti és a kontrollcsoport teljesítményé-

ben ($t=-21,1$, $p<0,00$) az előteszten. Az utóteszten ($t=-13,1$, $p<0,00$) még mindig tapasztalható volt a kontrollcsoport előnye, azonban a két csoport közötti képességszintbeli különbség szignifikánsan csökkent (*1. táblázat*). A fejlesztés hatására szignifikáns fejlődés volt tapasztalható a kísérleti csoport diákjainál ($t=-9,4$, $p<0,00$), míg a kontrollcsoport tagjai nem fejlődtek e gondolkodási képesség tekintetében a fejlesztés időszaka alatt ($t=-0,81$, $p=0,42$). A fejlesztés után egy hónappal végzett követéses vizsgálat igazolta a fejlesztés stabilitását, azaz a diákok teljesítménye nem csökkent a fejlesztés után eltelt egy hónap alatt. Képességszintjük bár megőrizte a fejlesztés hatását, de nem fejlődött tovább ebben az időszakban.

1. táblázat. Induktív gondolkodás teszt átlaga és szórása (%)

	Előteszt		Utóteszt		1 hónappal később	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Kísérli. csop. (n=42)	28,3	7,9	43,2	9,9	43,7	12,5
Kontr. csop. (n=64)	70,0	10,5	70,8	9,6	-	-

A kísérleti és a kontrollcsoport fejlesztés előtti és utáni teljesítmény-eloszlását összehasonlítva megállapítható, hogy a kísérleti csoport esetében egyetlenegy diák teljesítménye sem lett alacsonyabb a fejlesztés után, mint előtte volt, azaz minden egyes diák képességszintjére pozitív irányban hatott a fejlesztő program. Az eloszlásgörbe azonban még mindig balra ferde, ami további fejlesztés szükségességét jelenti. A kontrollcsoport eloszlásgörbéje nem változott szignifikánsan a vizsgált periódusban, azaz a kontrollcsoport diákjai e képességterületen nem fejlődtek ebben az időszakban.



2. ábra. A kísérleti és a kontrollcsoport teljesítmény-eloszlása az elő- és utóteszten

A fenti eredményeket alátámasztja a 2. ábra két diagramja is, amelyek az egyes diák szintjén mutatják a kísérleti és a kontrollcsoportban történt teljesítményváltozást. Az abszcissa tengely az első, az ordináta a második adatfelvétel eredményeit mutatja egy-

másra vetítve. Azon diákokat jelző jelölő, akik ugyanúgy teljesítettek a két teszten, a folytonos vonalon található. Ha a jelölő a vonal felett van, a diák jobban teljesített az utóteszten, mint az előteszten, ha a vonal alatt, akkor az utóteszten nyújtott teljesítménye volt alacsonyabb, mint az előteszten elért teljesítménye. A törött vonal a teljesítmények szórását mutatja.

A kísérleti csoport esetében (fenti grafikon) a jelölők egyenletesen oszlanak el a folytonos vonal felett, azaz az érintett diákok többsége jobban teljesített az utóteszten, mint az előteszten. Akik jelölője a szaggatott vonal felett van, önállóan jelentősebb, több, mint egy szórás mértékű javulás volt megfigyelhető. A mintában nincs olyan diák, akinek utóteszten elért teljesítménye alacsonyabb lett volna, mint az előteszten nyújtott, sőt egy diák több, mint 40 százalékos teljesítményjavulást mutatott. A fejlesztő program hatására több diák elérte a kontrollcsoport diákjainak képességszintjét.

Ettől gyökeresen eltérő tendencia figyelhető meg az alsó ábrán, ahol a kontrollcsoport diákjainak elő és utóteszten mutatott teljesítményét vetítettük egymásra. A kontrollcsoport esetében a diákokat szimbolizáló jelölők egyenletesen oszlanak el a folytonos vonal körül. Ez arra utal, hogy a mintában nemcsak olyan diákok vannak, akik ugyanúgy, vagy esetleg jobban teljesítettek az utóteszten, mint az előteszten, de vannak olyan diákok is, akik rosszabb teljesítményt értek el az utóteszten, mint az előteszten, sőt vannak diákok, akik több, mint egy szórásnyival rosszabbul teljesítettek az utóteszten, mint az előteszten (30 százalékkal).

A 2. és 3. táblázat évfolyamonkénti és nemek szerinti bontásban mutatja a teljesítmények alakulását mind a kísérleti, mind a kontrollcsoport esetében. Az 1. és 2. évfolyamos kísérleti csoport között nem volt szignifikáns képességszintbeli különbség detektálható sem az elő-, sem az utóteszten. A kontrollcsoport diákjainál az elsősök szignifikánsan jobban teljesítettek az előteszten, mint az utóteszten (szinte valószínűtlenül magas átlagot érve el), míg az utóteszten nem mutatkozott már meg az előnyük, azaz ugyanúgy teljesítettek az első és második évfolyamosok e rész minta tekintetében.

2. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport teljesítményének átlaga és szórása évfolyamonkénti bontásban (%)

	Évf.	Előteszt		t	Utóteszt		t
		M	SD		M	SD	
Kís.	1	26,6	7,1	n.s	40,5	8,1	n.s
Kís.	2	30,0	8,4		45,6	10,9	
Kontr.	1	75,9	8,3	t=5,1; p<0,001	72,2	9,6	n.s
Kontr.	2	63,3	8,7		69,5	9,5	

Nemek szerinti bontásban nincs szignifikáns különbség a teljesítmények alakulásában, azaz a fejlesztő program hatása nem-független volt, ugyanolyan erővel hatott a fiúkra, mint a lányokra. Ezzel párhuzamosan a kontrollcsoportban sem volt nemek szerinti teljesítménykülönbség megfigyelhető.

3. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport teljesítményének átlaga és szórása nem szerinti bontásban (%)

	Nem	Előteszt		t	Utóteszt		t
		M	SD		M	SD	
Kís.	fiú	26,1	7,3	n.s	41,6	10,9	n.s
Kís.	lány	30,5	8,0		44,7	9,0	
Kontr.	fiú	66,2	10,5	n.s	68,2	12,8	n.s
Kontr.	lány	71,3	10,3		72,1	7,4	

A számítógépes játék alapú fejlesztő program hatásmérete $d=1,66$ ($p<0,01$). Cohen (1988) hatásméretre vonatkozó kategorizálása alapján ez jelentős mértékű hatásnak számít. Más hazai és nemzetközi képességfejlesztő programok hatásméretéről részletesebben lásd Molnár (2006) tanulmányát.

A 4. táblázat a számítógép alapú fejlesztés iránti motiváció és attitűd alakulását mutatja. A diákok attitűdje teljes mértékben pozitívnak bizonyult, a legtöbben a Likert-skála választható legmagasabb fokozatát jelölték meg értékelésül (5: Nagyon tetszett), amit a szórás alacsony értéke is alátámaszt ($sd=0,27$). Hasonló tendenciát figyelhettünk meg a szülők esetében is, akik szintén teljes mértékben támogatták a számítógép alapú fejlesztő programok alkalmazását az iskolában.

4. táblázat. Diákok és szüleik motivációja, attitűdje a számítógép alapú fejlesztés kapcsán

	Kísérleti csoport		Kontrollcsoport	
	M	SD	M	SD
Diákok attitűdje a fejlesztő program kapcsán.	4,93	0,27	-	-
Diákok attitűdje a számítógépes játékokat illetően.	-	-	4,44	0,94
Szülők attitűdje a számítógépes játék alapú fejlesztés kapcsán.	4,43	0,55	4,13	0,59

A szülők attitűdje teljes mértékben pozitívnak bizonyult a számítógépes játék alapú fejlesztés tekintetében (5. táblázat). Nincs szignifikáns véleménykülönbség a kísérleti és a kontrollcsoport diákjai szüleinek véleményében e kérdést illetően. A szülők 85 százaléka mind a számítógép alapú, mind az a nélküli fejlesztést támogatja, részükre a lényeg a fejlesztésen és nem a közvetítő eszközön van. A szülők 10 százaléka inkább a számítógép alapú fejlesztés mellett tette le a voksot, míg 3,5 százalékuk teljes mértékben elutasította azt. Egyetlenegy szülő sem utasította el a fejlesztést, azaz mindenki fontosnak tartotta a diákok fejlesztését különböző fejlesztő programok segítségével.

5. táblázat. A szülők véleménye a fejlesztésről

	Kísérleti csoport - szülők (%)	Kontrollcsoport - szülők (%)
Fejlesztés különböző technológiai eszközökkel.	12,5	10,4
Fejlesztés technológiai eszköz nélkül.	2,5	4,2
Fejlesztés technológiával vagy anélkül.	85,0	85,4
Nincs szükség fejlesztésre.	0,0	0,0

Összegzés

A tanulmány egy kisiskolás diákoknak kidolgozott számítógépes játék alapú gondolkodásfejlesztő programot és annak pilot kutatás keretein belül történt kipróbálását mutatja be. A mintakialakítás következtében szignifikáns képességszintbeli különbség volt a kísérleti és a kontrollcsoport diákjai között a fejlesztés előtt, miután az előzetes diagnózis eredményei alapján a legalacsonyabban teljesítő (50 százalék alatt) diákok kerültek a kísérleti csoportba.

A fejlesztés hatására a kísérleti csoport diákjainál szignifikáns képességszintbeli növekedés volt tapasztalható, számos diák elérte a kontrollcsoport diákjainak képességszintjét. A kontrollcsoport átlagos képességszintje nem változott az érintett periódus alatt. A fejlesztő program hatása stabilnak bizonyult, a követő vizsgálat eredményei alapján a

diákok képességszintje nem csökkent a fejlesztést követő egy hónapban sem. A kontrollcsoport képességszintje szintén stagnált ezen időszakban.

A teljesítmények eloszlását jellemző ábrák alapján megállapítható, hogy a fejlesztő program azonos mértékben hatott-e az alacsonyabb és magasabb képességszintről indulókra, vagy azonosítható-e olyan képességszintű részminta, ahol erősebben fejtette ki hatását. A kísérleti csoport eloszlásgörbéjének változása egyenletes fejlődésre utal, azaz induló képességszinttől függetlenül hatékony volt a fejlesztés. Évfolyamtól függetlenül közel minden egyes fejlesztett diák szignifikáns fejlődést mutatott az utómérésen a program hatására, sőt nincs olyan jól definiálható részmintája a kutatásnak, akikre erőteljesebben vagy gyengébben hatott volna a tréning. A kontrollcsoport eloszlásgörbéje nem változott szignifikánsan a vizsgált idő alatt.

Háttérváltozók tekintetében a fejlesztés mértékét vizsgálva hasonló tendencia bontakozott ki: a fejlesztés hatása nemtől, attitűdtől és gazdasági-társadalmi-szociális háttérváltozóktól függetlennek bizonyult. Mind a diákok, mind szüleik attitűdje pozitívnak bizonyult a számítógépes játék alapú fejlesztés kapcsán, a szülők elenyésző hányada (3,5 százalék) utasította csak el ezt a típusú, technológia által támogatott és közvetített fejlesztést és preferálta a hagyományos, face-to-face alapút.

Összességében megállapítható, hogy a számítógépes játék alapú kontextusfüggetlen gondolkodási képességfejlesztő program sikeresnek bizonyult és kisebb játékok segítségével hatékonyan fejlesztette a diákok induktív gondolkodását.

Irodalom

- Abt, C. (1970): *Serious Games*. The Viking Press, New York.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M. és Rumble, M. (megjelenés alatt): Defining 21st century skills. In: McGaw, B. és Griffin, P. (szerk.). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer, New York.
- Cohen, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Dolence, M. és Norris, D. (1995): *Transforming higher education: A Vision for learning in the 21st century*. Society for College and University Planning, Ann Arbor, Mich.
- Klauer, K. J. és Phe, G. D. (2008): Inductive reasoning. A training approach. *Review of Educational Research*, 78. sz. 85–123.
- Klauer, K. J. (1989): *Denktraining für Kinder I*. Hogrefe, Göttingen.
- Kuhn, T. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.
- Mitchell, A. és Savill-Smith, C. (2004): *The use of computer and video games for learning. A review of the literature*. Learning and Skills Development, London.
- Molnár Gyöngyvér (2006): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, 1. sz. 63–80.
- Molnár Gyöngyvér (2007): New ICT Tools in Education – Classroom of the Future Project. In: Solesa, D. (szerk.): *The fourth international conference on informatics, educational technology and new media in education*. A. D., Novi Sad. 332–339.
- Molnár Gyöngyvér (2008): Kisiskolások induktív gondolkodásának játékos fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, 5. sz. 51–64.
- Molnár Gyöngyvér (2009): Kisiskolás diákok számára kidolgozott induktív gondolkodás fejlesztő program hosszabb távú hatása. In: Perjés István és Kozma Tamás (szerk.): *Új kutatások a neveléstudományokban. Hatékony tudomány; pedagógiai kultúra, sikeres iskola*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 118–129.
- Molnár Gyöngyvér (2010): Technológia-alapú mérés-értékelés hazai és nemzetközi implementációi. *Iskolakultúra*, 20. 7–8. sz. 22–34.
- Molnar, G. (megjelenés alatt): Playful fostering of 6-to 8-year-old students' inductive reasoning. *Thinking Skills and Creativity*.
- Neo, M. és Neo, K. T. K. (2001): Innovative teaching: Using multimedia in a problem-based learning environment. *Educational Technology & Society*, 4. 4. sz.
- Oblinger, D. G. és Oblinger, J. L. (2005, szerk.): *Educating the Net Generation*. EDUCAUSE.
- OFI (2010): *IKT-mozaik*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
- R. Tóth Krisztina és Molnár Gyöngyvér (2009): A jövő tanárainak IKT ismeretei és elvárásai. *Pedagógusképzés*, 7. 1. sz. 25–41.

R. Tóth Krisztina, Molnár Gyöngyvér, Latour T. és Csapó Benő (megjelenés alatt): Az online tesztelés lehetőségei és a TAO platform alkalmazása. *Új Pedagógiai Szemle*.

Tari Annamária (2010): *Y generáció. Klinikai pszichológiai jelenségek és társadalomlélektani összefüggések az információs korban*. Jaffa Kiadó, Budapest.

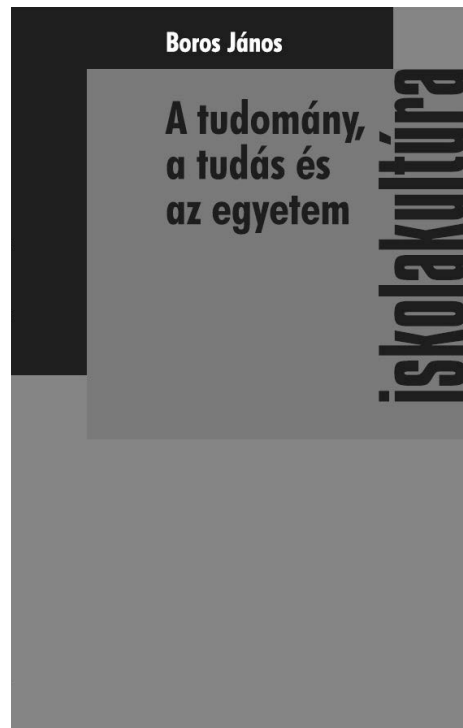
UNESCO (2002): *Information and communication technologies in teacher education*. UNESCO, Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533e.pdf>

UNESCO (2005): *Information and communication technologies in schools. A handbook for teachers or how ICT can create new, open learning environments*. UNESCO, Paris.

Windham, C. (2005): The Student's Perspective. In: Oblinger, D. G. és Oblinger, J. L. (szerk.): *Educating the Net Generation*. EDUCAUSE. 5.1–5.16.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány megírására a TAMOP 3.1.9/08/01 kutatási program, az Oktatásméleti Kutatócsoport és az MTA-SZTE Képességkutató Csoport támogatta. A tanulmány írása idején Molnár Gyöngyvér Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesült. Kiemelt köszönetet mondunk Lőrincz Andrásnak és munkatársainak, illetve Csapó Benőnek, akik lehetővé tették a projekt megvalósulását.



A Gondolat Kiadó könyveiből