

Tartalomfüggetlen online számítógépes játékok induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő hatásának vizsgálata

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS.....	3
1. A KOGNITÍV KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉNEK ELMÉLETI ALAPJAI.....	4
1.1. A képesség fogalmának értelmezése	4
1.2. A képességek fejlődésének mérési lehetőségei	4
1.3. Tartalomfüggetlen képességfejlesztés	5
1.4. Tudástranszfer	6
1.5. Az induktív és a deduktív gondolkodási képességek szerkezete.....	6
1.5.1. Az induktív gondolkodás	7
1.5.2. A deduktív gondolkodás.....	11
1.6. Technológiai alapú képességfejlesztés	13
1.7. Számítógépes játék alapú induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő kísérletek ...	14
2. CÉLKITŰZÉS.....	17
2.1. Kutatási kérdések.....	17
2.2. Hipotézisek	17
3. MÓDSZEREK, MINTA, ESZKÖZÖK	18
3.1. A minta	18
3.2. A fejlesztő eszközök és módszerek bemutatása	20
3.3. A mérőeszközök és módszerek bemutatása.....	33
4. EREDMÉNYEK	35
4.1. Az induktív gondolkodás fejlődése a kísérletben	35
4.2. A deduktív gondolkodás fejlődése a kísérletben	39
5. ÖSSZEGZÉS.....	45
5.1. A fejlesztőkísérlet legfontosabb tanulságai	45
5.2. Az eredmények pedagógiai hasznosíthatósága.....	45
5.3. Kutatási feladatok	46
IRODALOMJEGYZÉK.....	47
MELLÉKLETEK	50

BEVEZETÉS

A kutatás célja egy magyar fejlesztésű online gyerekoldal, az *egyszervolt.hu* számítógépes játékprogramjainak induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő hatásának vizsgálata 4. évfolyamos, azaz 10-11 éves tanulók körében. A kapott eredményeknek fontos szerepe van a weboldalra látogató pedagógusok tájékoztatásában, ezáltal az oktatás segítésében, fejlesztésében.

A gondolkodási képességek-rendszeréből (Nagy, 1998) jelen kutatás az induktív (Csapó, 2003) és a deduktív (Vidákovich, 2002) gondolkodási képességek fejlődésére fókuszál. Mindkét képességterületen a serdülőkor előtt, tehát a vizsgált korosztályban megy végbe egy olyan strukturális átrendeződés, melynek megfelelő szintű fejlődése meghatározó lesz a gyermek későbbi életszakaszaiban (Csapó, 2003). Fejlesztésük emiatt kiemelkedően fontos.

Az *egyszervolt.hu* játékaiknak hatásvizsgálatára eddig még nem került sor, illetve magyar fejlesztésű, online hozzáférhető számítógépes játékprogramok induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő hatásának bemérésére sem vállalkoztak még. Az induktív gondolkodásnak is csak néhány műveletét vizsgálták online játékokkal (Sung, Chang és Lee, 2008). Kevés adat áll rendelkezésre a technológiai alapú képességfejlesztésekről, pedig pedagógiai hasznosíthatóságuk fontos lehet (Molnár, 2011). Jelen kutatás igyekszik a számítógépes játékok hatásairól fellelhető eredményeket bővíteni.

Az általános iskolai évek pedagógiai gyakorlatát jellemző képességfejlesztés módszereinek, eszközeinek és a motiváció biztosításának hiányosságai (Csapó, 1999, 2003), illetve az, hogy a számítógép-alapú játékokkal az induktív gondolkodás fejleszthető (Molnár, 2011), fontossá teszi a kísérlet elvégzését.

A dolgozatban a kutatás alapját képező elméleti áttekintést a célkitűzésemben megfogalmazott kutatási kérdésekkel és hipotézisekkel folytatom. Ezt követően a fejlesztés mintáját, módszereit és eszközeit ismertetem, majd a statisztikai elemzések által kapott eredményeket mutatom be az induktív és a deduktív gondolkodás fejlődését egymástól függetlenül, külön fejezetekben tárgyalva. A dolgozatot összegzéssel zárom, illetve a fejlesztéshez kapcsolódó további kutatási lehetőségeket állapítom meg.

1. A KOGNITÍV KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉNEK ELMÉLETI ALAPJAI

1.1. A képesség fogalmának értelmezése

A képesség fogalmának definiálásával a pszichológia és a pedagógia egyaránt foglalkozik (Csapó, 2001). A kognitív pszichológia a képességekről, mint gondolkodási folyamatokról, illetve különböző gondolkodásfajtákról beszél. Kutatott területei közé tartozik, hogy a tudás különböző formái milyen módon képesek reprezentálódni, és, hogy a gondolkodási folyamatok működése milyen mértékben kötődik a kontextushoz (Csíkos, 2001). A pszichológia szemszögéből való vizsgálatokhoz sorolhatjuk a pszichometriai, a faktoranalitikus és a piaget-i konstruktivista paradigmákat (Csapó, 2003). A pszichológiai elméletekre építenek a pedagógia képességfogalom meghatározásai is, melyek a tudást, mint az oktatáselmélet központi fogalmát tartják számon (Csapó, 2003). A tudás részei az ismeret jellegű és a képesség jellegű tudás, előbbi a kognitív pszichológiában a deklaratív, utóbbi a procedurális tudásnak feleltethető meg. Csapó (2003) szerint a két tudástípus szoros kölcsönhatásban áll. Orosz (1977) szerint a képesség magában foglalja az ismereteket, a jártasságokat és készségeket. Nagy (1998) szerint az értelem egyszerű és komplex képességek rendszeréből tevődik össze, melyen belül a komplex kognitív képesség egyszerű képességekből épül fel. Definíciója szerint „a kognitív képességek a kognitív kompetencia specifikus komponensrendszerei, amelyek meghatározott funkciókat szolgálnak, és amelyeket sajátos szerveződés, működés, viselkedés és önmódosulás, önfejlődés jellemez” (Nagy, 1998, 4. o.). A kognitív képesség összetevői véleménye szerint a kognitív rutinok, kognitív készségek és kognitív ismeretek (Nagy, 1998). Csapó (2003) a képesség jellemzőjeként nevezi meg, hogy szerkezete és tartalma van, az elsajátításához hosszabb időre van szükség, és a fejlődéséhez rendszeres gyakorlásra van szükség.

1.2. A képességek fejlődésének mérési lehetőségei

A képességek fejlődése az idő változásával az egyén szintjén bekövetkező változások sorozata. A képesség fejlődésének méréséhez ezért az intraindividuális változás nyomon követése szükséges. Erre a pedagógiai kutatásokban kétféle vizsgálati módszer áll rendelkezésre, a keresztmetszeti és a longitudinális vizsgálat. Előbbi esetében különböző életkorú egyének egy adott időpontban történő adatfelvételére kerül sor, mellyel a különböző évfolyamok eredményeinek összehasonlítása által állapítanak meg következtetéseket a

fejlődésre nézve. Ezzel szemben a hosszmetzeti vizsgálat során egy adott életkorú mintának egy hosszabb periódus alatt végbemenő képességszintbeli változását lehet megállapítani. A méréseket velük végzik el folyamatosan, egymást követő időközönként. Ezzel a módszerrel a képesség szintjében bekövetkezett valós változást lehet kimutatni. A longitudinális vizsgálat esetében az egyes időpontokban mért adatok összehasonlításával juthatunk el a változás pontos eredményének megállapításához (Csapó, 2003).

Az előzetes és utólagos mérés a klasszikus kísérletek egyik fontos komponense. A kísérletben szereplő alanyoknál szükség van a függő változó értékének megállapítására az előmérés alkalmával. A kísérlet befejeztével a kísérleti ingernek kitett alanyoknak újra meg kell mérni a függő változó értékét. A függő változó elő-, illetve utómérés során kapott értékét kell összehasonlítani, így a köztük lévő különbség megadja a változás mértékét. A kísérletek során a legpontosabb adatokat a kísérleti csoport mellett, az adott ingerben nem részesülő kontroll csoport alkalmazásával kaphatjuk. A kontroll csoport bevonásával a kísérlet tényleges hatását ellenőrizhetjük. Lényeges, hogy az előmérés során összehasonlíthatóak legyenek valamilyen jellemző alapján a kísérleti- és kontroll csoport tagjai. Az összehasonlítást többféle módszerrel lehet biztosítani, így a valószínűségi mintavétellel, a randomizációval, vagy az illesztéssel (Babbie, 2001).

1.3. Tartalomfüggetlen képességfejlesztés

A képességek fejlesztése alapvetően kétféle módon, tartalomfüggetlen-, azaz direkt-, és tartalomba ágyazott módszerrel valósulhat meg. Utóbbi esetében a képesség fejlődése és kialakulása a tantárgyhoz, a tartalomhoz szorosan kötődik. A módszer feltételezi a kettő kapcsolatát, így a képességet csak a tartalmi tudás közvetítésén keresztül tartja fejleszthetőnek. Ezzel szemben a tartalomfüggetlen fejlesztő módszer a képességeket a tartalmi tudástól függetlenül kezeli, közvetlenül a képesség fejlesztését célozza. A kontextus nem meghatározó, ezért széles körűnek tekinti a tudástranszfert. Az ilyen elven működő programok a képességek fejlesztése tekintetében előfeltevéseken alapulnak, így az absztrahálást hangsúlyozzák a konkrétummal szemben (Csapó, 2003). A módszer a fejleszteni kívánt alanyoktól megköveteli az alkalmazandó műveletek végrehajtási szabályainak értelmezését, majd gyakorlását. Továbbá feltételezi, hogy a begyakorlott műveletek az egymástól eltérő tartalmakon is működni fognak (Nagy, 1999). Az intézményes oktatás szintjén ez jelentheti a képességek tantárgyakhoz nem kötődő feladatokkal történő

fejlesztését. A direkt módszerek alkalmazására példa *de Bono* (*de Bono*, 1983, 1985 idézi *Csapó*, 2003), *Lipman* (*Lipman*, 1991 idézi *Csapó*, 2003), *Feuerstein* (*Feuerstein, Rand, Jensen, Kaniel és Tzurriel*, 1987 idézi *Csapó*, 2003) és *Klauer* (*Klauer*, 1989, 1991 idézi *Csapó*, 2003) fejlesztő programjai.

A tartalomfüggetlen fejlesztő programok hatását a kísérleti csoport fejlődését a kontroll csoporttal összehasonlítva szokták vizsgálni. Emellett fontos egy követéses vizsgálat keretében az elért eredmény tartósságának megállapítása is (*Csapó*, 2003).

1.4. Tudástranszfer

A transzfert a tudással és a tanulással kapcsolatban a 19. századtól kezdve vizsgálják. A mai, kognitív szemléletek szerint a transzfer egy olyan jelenség, illetve előzetes tanulás (*Marini és Genereux*, 1995 idézi *Molnár*, 2006b), amely során az egyik feladat, vagy szituáció által megtanult ismeretek befolyásolják a későbbi feladatok megoldását, illetve az új szituációkban történő tanulást (*Molnár*, 2006b). Tehát ha egy új helyzetben alkalmazunk egy előzetesen másik helyzetben elsajátított tudást, tudástranszfer következik be (*Alexander és Murphy*, 1999 idézi *Molnár*, 2006b). Ahhoz, hogy a két szituáció között transzfer léphessen fel, kell lenni a szituációkban valami közös tulajdonságnak (*Greeno, Smith és Moore*, 1993 idézi *Molnár*, 2006b). *Csapó* (1999 idézi *Molnár*, 2006b) szerint nem az adott képességet transzferáljuk, hanem egy olyan fejlesztett képességet, mely hozzásegít az új kontextusban szereplő, hasonló struktúrájú ismeretek könnyebb elsajátításához.

A transzferált tudás típusai közül a procedurális tudástól a deklaratív tudásig vezető transzfert érdemes kiemelni. Ez abban az esetben áll fenn, ha a gyakorlatban szerzett ismereteink segítenek az absztraktabb, elméleti tudás elsajátításában (*Haskell*, 2001 idézi *Molnár*, 2006b). A transzfer nem egy külön képesség, hanem a képességek részeként azok elsajátításakor és alkalmazásakor játszik szerepet (*Molnár*, 2006b).

1.5. Az induktív és a deduktív gondolkodási képességek szerkezete

Az induktív és a deduktív gondolkodás a matematikai kompetencia általános képességeinek csoportjába tartoznak. Azonban szerepük nem szűkíthető le a matematika tantárgyra, ugyanis a mindennapokban való boldogulás fontos összetevői is. Így a megfelelő fejlettségi szint elérésére való törekvés e két képesség esetében az iskolai fejlesztés szempontjából nem is

csak a matematika tantárgyhoz köthető, hanem bármely tanítási órán megjelenhet (*Vidakovich és Csapó, 2007*).

Mindkét képesség értelmezésénél gyakori kiindulópont az egymással való párhuzamba állításuk. A deduktív gondolkodás által nem juthatunk új tudás birtokába, csak a meglévő tudásunkat fejtjük ki más formában, ezzel szemben az induktív úton való gondolkodás képessé tesz bennünket új tudás létrehozására. Ebből következik, hogy a deduktív gondolkodás révén szerzett tudás minden esetben igaz lesz, ám az induktív úton szerzett tudást nem tekinthetjük teljesen biztosnak (*Csapó, 2003*).

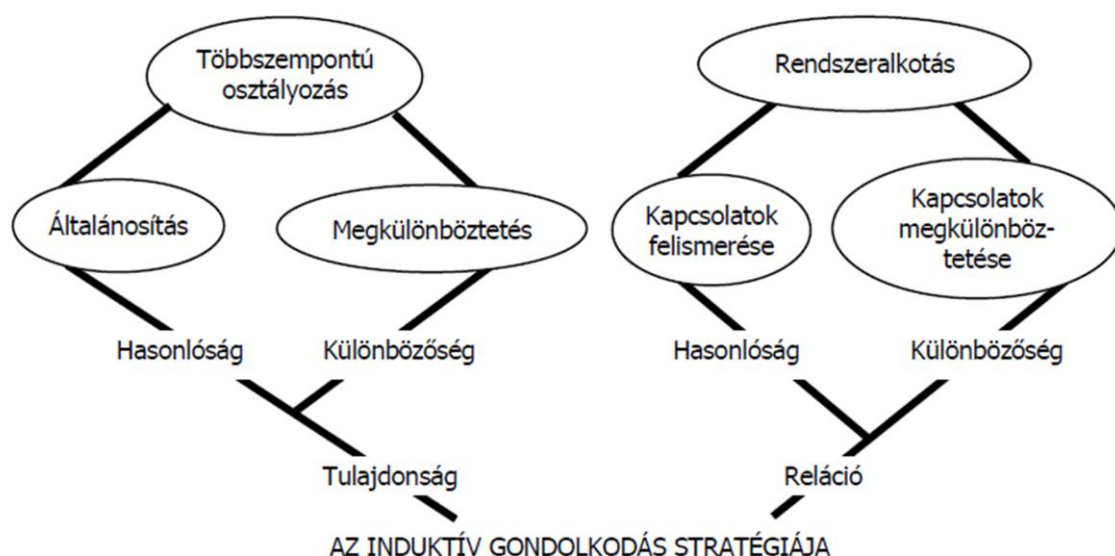
1.5.1. Az induktív gondolkodás

„Az induktív gondolkodás alapvető szabályszerűségek, hasonlóságok, különbözőségek, összefüggések felismerésének képessége.” (*Molnár, 2006, 121. o.*)

Az induktív gondolkodást többféleképpen definiálták, de mind közös abban, hogy az új tudás megszerzésének eszközeként említik. *Skryms* (1995 idézi *Csapó, 1998*) az egyedi dolgokból való általánosításként értelmezi. *Pellegrino és Glaser* (1982 idézi *Csapó, 1994*) elmélete szerint az indukció folyamata analógiák, sorozatok kiegészítése, osztályozás és mátrixok alkotása. *Sternberg* (1986, idézi *Csapó, 1994*) az induktív gondolkodást a deduktív gondolkodással párhuzamosan vizsgálta, az információfeldolgozás szempontjából. Véleménye szerint az induktív problémákat a szelektív átkódolás, illetve a szelektív összehasonlítás révén vagyunk képesek megoldani, a megfelelő információk kiválogatásával, míg a deduktív gondolkodás során a szelektív kombinálást használjuk.

Klauer (1997) az előző elméletektől részben eltérően, az induktív gondolkodást egy olyan folyamatként definiálja, mely során szabályszerűségek és általánosítások megállapítása megy végbe. A szabályszerűségek és rendellenességek megállapítása tulajdonképpen hasonlóságok, különbségek, illetve ezek együtt, hasonlóságok és különbségek felfedezését jelenti. A hasonlóság meghatározása során közös jegyeket keresünk, a különbözőséget pedig a rendben előálló zavarként észleljük. A dolgok akkor tekinthetők hasonlónak, más néven részlegesen azonosnak, ha egy, vagy több tulajdonságukban megegyeznek, és/vagy van köztük egy, vagy több közös reláció. Ez a folyamat absztrakciót igényel az egyén gondolkodása terén. A dolgok vagy n elemű sorozatok, melyekről következtetéseket vonunk le, verbális, képi, geometriai, számbeli és egyéb tartalmi osztályokba tartozhatnak. Az induktív folyamatot *Klauer* (1997) tulajdonságok és relációk közötti kapcsolatként értelmezi

(1. ábra). Ennek lényege, hogy a szabályszerűségek és rendellenességek megtalálása tulajdonságok és relációk összehasonlításának következménye, mely elvezet minket a hasonlóságok, a különbségek, illetve az együttesen megjelenő hasonlóságok és különbségek felismeréséhez (Klauer, 1989 idézi Molnár, 2006b). Klauer (1997) a „Denktraining für Kinder I” (Klauer, 1997) című programjában 6 fő szerkezeti elemét nevezi meg az induktív gondolkodásnak. Ezek az alapstruktúrák az általánosítás, a megkülönböztetés (diszkrimináció), a többszemponútú osztályozás, a kapcsolatok felismerése, a kapcsolatok megkülönböztetése és a rendszeralkotás (teljes analógia).



1. ábra

Az induktív gondolkodás stratégiája (Klauer, 1997, 87. o.)

Az általánosítás művelettel különböző dolgok tulajdonságai között keresünk azonos vonásokat. Ezt az elemet gyakoroltató feladatoknál három féle feladattípussal találkozhatunk: csoportalkotás, csoportok kiegészítése és azonosságok megtalálása.

A megkülönböztetés során az egyes dolgok eltérő tulajdonságainak felismerése történik.

A többszemponútú osztályozás által dolgok besorolását végezzük azokban fennálló két tulajdonság megléte, vagy hiánya által. Azaz a vizsgált dologról megállapítjuk, hogy rendelkezik-e a két megadott tulajdonsággal, vagy csak az egyikkel, vagy csak a másikkal, esetleg egyikkel sem. Ennél a műveletnél a döntés során mérlegelni kell mind az azonosságokat, mind a különbségeket.

A kapcsolatok felismerése művelet alkalmazása három feladattípus által jól körülírható, melyek a sorozat kiegészítése, a sorozat rendezése és az egyszerű analógia hozzárendelése. Az első esetben egy adott sorozatot kell folytatni a megadott elemek valamelyikével. A művelet során a folytatandó sorozat elemei között lévő relációt, az egymáshoz való viszonyukat kell megállapítani, és a rendező elv alapján a megfelelő elemet kiválasztani. A második típusnál megadott elemek sorba rendezését kell elvégezni. Ez jelentheti például egy kép elemeinek, vagy egy esemény helyes sorrendbe állítását. Az analógia típusú feladatoknál a megadott két, egymással valamilyen relációban lévő elem alapján kell egy harmadik elem párját megtalálni úgy, hogy a hozzá választott elemmel ugyanolyan viszonyban álljon, mint a kiinduló pár egymással. Ebben az esetben tehát az analógia felismerését a megadott reláció értelmezése, és annak új elemek való alkalmazása jelenti.

A kapcsolatok megkülönböztetése során több dolog sorozatbéli helyéről, helyzetéről teszünk megállapítást. Ennek feladat szintű értelmezése itt is könnyebbnek látszik. Feladatszinten tehát történhet egyrészt úgy, hogy adott sorozat két elemét felcseréljük, melyet a szabály szerint helyre kell állítani, másik esetben pedig a sorozatba nem illő, azaz a sorozat szabályát nem követő elemet kell kiszűrni.

Rendszeralkotás, vagy más néven teljes analógia során dolgok közti relációk milyensége alapján kell azonosságot, vagy különbözőséget felismerni más dolgok között lévő relációkkal, aminek eredményeképpen azok kapcsolatba hozhatók. Itt tehát különböző relációk felismeréséről és alkalmazásáról van szó. A kétrelációs rendszeralkotásnál a két reláció az egymás mellett és egymás alatt lévő dolgok közti kapcsolat meglétére vonatkozik (*Molnár, 2006*).

Az analógiáknak az induktív gondolkodás kifejlődésében meghatározó szerepe van. Jelentősége a tudáselemek összekapcsolásában, a különböző területekről származó tapasztalatok integrálásában van. Iskolai kontextusban elhelyezve fontos tényező az előzetes ismeretek és az új tananyag kapcsolatainak egységként kezelésében (*Nagy, 2000*).

Sardakov (1951 idézi *Nagy, 2000*) szerint az analógia olyan gondolkodási művelet, mely során adott tárgyat, vagy jelenséget hozunk összefüggésbe egy előzetesen ismert tárgy, vagy jelenséggel a hasonló tulajdonságok meglétének szempontja szerint. *Lénárd* (1987 idézi *Nagy, 2000*) definíciójában az analógia összefüggések értelmezésnek és a kiegészítés műveleteinek egymást követő sorrendbeli alkalmazását jelenti.

Az analógia a gondolkodás alapját képező két alapmechanizmus egyike. A tanulási mechanizmus a procedurális tudásra vonatkozó tapasztalatok által indukálja a deklaratív tudás

megegerősítését (*Holland, Holyoak, Nisbett és Thagard, 1986* idézi *Nagy, 2000*). A másik mechanizmus, a struktúrák közötti kapcsolatok felismerése *Gentner és Holyoak (1997* idézi *Nagy, 2000)* a következtetések megállapítására és az új, absztrakt fogalmak elsajátítására alkalmas.

Klauer (1997) fagráfja (1. ábra) tekinthető az alapstruktúrák szintézisének, mely az egyes műveletek egymásra épülését és kapcsolódásaikat mutatja. A két ág, a tulajdonság- és reláció ág további ágakra bomlik, melyek végül összeérnek. Az ábrát formálisan szemlélve a folyamatok hasonlósága alapján három szimmetriatengely osztja részekre. Mivel az általánosítás, a megkülönböztetés, a kapcsolatok felismerése és megkülönböztetése esetében is hasonlóságok és különbségek meglétéről, vagy épp meg nem létéről kell döntést hozni, így mindhárom baloldali ágnak megfeleltethető egy-egy jobb oldali ág. Az így nyert relációkból transzferhipotézisek megállapítására juthatunk, azaz az egyes imént említett gondolkodási problémák megoldásának tréningjei között transzferhatás léphet fel (*Klauer, 1997*).

Az induktív gondolkodás fejlődésének vizsgálatára hazánkban több alkalommal is sor került. A fejlődésének jellemzőit az 1993-94-es tanév szegedi felmérése alapján ismertetem. Az induktív gondolkodás fejlődése logisztikus görbével jellemezhető, ami mutatja, hogy a fejlődés a kezdeti szakaszban lassan indul, majd felgyorsul, és végül megint lelassul a záró szakaszban. A fejlődés a különböző tartalmú feladatokban másként történik, ezért külön kell értelmezni azokat. Az analógiák fiatalabb korban (kb. 3-7. osztály között) nehezebbek a feladatmegoldás szempontjából, mint a sorozatok. Idősebb korú gyerekeknél (kb. 7-11. osztály között) fordított a helyzet. Fiatalabb korban az analógiákon belül a szavakat oldják meg könnyebben a tanulók, míg idősebb korban a számokat tartalmazó feladatokat. Egyik oka ennek az iskola hatása lehet, mivel a számokkal végezhető műveleteket könnyebben fejleszti a tanulóknak, mint az absztrakt fogalmi gondolkodást. Az induktív gondolkodás tesztek fejlődési görbéi (lásd *Csapó, 2002, 274. o. 9.1. ábra*) mutatják az évfolyamok és műveleti egységek fejlődésének periódusait a teszteredmények függvényében. A mért évfolyamok közül a két szélső között van a legnagyobb változás a számanalógia teszténél. A fejlődés alacsony szintről magas szintre jut el. A matematikai tudás bővülésének lehet itt szerepe. A szóanalógiák szintén fejlődnek, azonban a számsorok esetében ez a fejlődés kisebb mértékű (*Csapó, 2003*).

A három tesztípus nehézségi sorrendje a könnyebb elemtől a nehezebb felé haladva, az összes mintát tekintve a számsor, számanalógia és szóanalógia (*Csapó, 2002*). Ez a három művelet alkotja *Csapó (2007)* induktív gondolkodás tesztjét.

1.5.2. A deduktív gondolkodás

A hazai vizsgálatok a deduktív gondolkodás részeit; a logikai műveleteket és a következtetéseket matematikai és kognitív pszichológiai nézőpont szerint tanulmányozzák (Vidákovich, 2008). A deduktív gondolkodás fejlődése a strukturalista szemlélet szerint a gondolkodás adott típusára jellemző pszichikus struktúrák kialakulásában és formális műveleti rendszerre szerveződésében valósul meg. Ezek a struktúrák a műveletek és a következtetési sémák. A műveletek a klasszikus kétértékű logika kétváltozós műveletei, az ezekből építhető csoportok az algebrai struktúrák. A műveletek felhasználásával összetett kijelentések képezhetők, melyek a premisszákból történő következtetési sémák kialakulását és rendszerbe szerveződését jelenti, a fejlődési folyamat részeként (Vidákovich, 2002). Nagy (2007) a logikai képességet a kognitív képességeken belül a gondolkodási képességek részeként tárgyalja, melynek egyik elemét, a következtetést a gondolkodási kulcskompetencia prediktív alapképességének egyik módozataként írja le.

A tapasztalati következtetés a deduktív gondolkodás egyik eleme, mely egyszerű következtetések megértését és alkalmazását foglalja magába (Vidákovich, 2008). A kijelentéslogikai következtetések a klasszikus kétértékű logika valódi kétváltozós műveleteinek alapegységei. Szimbolikus jelölésük a p és q betűkkel történik. Nyelvi formájukban kijelentő mondatok, állítások, melyek az alapaxiómák alapján vagy igazak, vagy hamisak lehetnek. A kijelentések felhasználásával különböző logikai műveleteket végezhetünk. A kétváltozós műveleteknél két kijelentés összekapcsolásával képezünk egy összetett állítást. A valódi kétváltozós műveletek a kapcsoló műveletek, melyek a konjunkció (p és q) és a Pierce-művelet (sem p , sem q), a három választó művelet, melyek a kizáró diszjunkció (vagy p , vagy q), a diszjunkció (p , vagy q , de lehet, hogy mindkettő) és a Scheffer-művelet (p , vagy q , de lehet, hogy egyik sem), illetve az öt feltételképző művelet, melyek az ekvivalencia (akkor, és csak akkor p , ha q), az implikáció (ha p , akkor q), a fordított implikáció (ha q , akkor p) és ezek tagadásai, a tagadott implikáció (nem igaz, hogy ha p , akkor q) és a tagadott fordított implikáció (nem igaz, hogy ha nem p , akkor nem q) (Vidákovich, 2002). Amikor kettő, vagy több állítást feltételként kell értelmezni és ebből egy további következményre következtetni, a következtetés szerkezete egy „ha $A_1, A_2, \dots, A_n$, akkor B ” sémával határozható meg. Az „ $A_1, A_2, \dots, A_n$ ” maguk a kijelentések, a „ B ” a következmény. Az így kapott következtetési séma helyessége a különböző logikai koncepciók

adott kritériumainak a függvénye (*Vidákovich*, 2008). A kétváltozós logikai műveletekkel kapcsolatos feladatoknál a művelet igazságtáblázatát kell működtetni az aktuális tartalomba ágyazva. Általában az összetett kijelentés igazságértékét kijelentéspárok alapján kell eldönteni, hogy ezek mely kombinációk esetén fedik le az eredeti állítás igazságtartalmát (*Vidákovich*, 2002).

A kétpremisszás kijelentéslogikai következtetések a klasszikus kétértékű logika következtetési sémái közül azok, amikben két egymás utáni állítás a két premissza, és ezek alapján fogalmazható meg a következmény. Ezeket nevezzük szillogizmusoknak. A legegyszerűbb formái esetében az első állítás a valódi kétváltozós alpműveletek egyikével alkotott összetett kijelentés, a második premissza egytagú, ami az összetett kijelentés első vagy második állítása, esetleg tagadott formája. A következmény is egytagú, és minden esetben az összetett állítás második tagja. Ezekben általában az implikáció, a kizáró diszjunkció, vagy a diszjunkció szerepel kétváltozós műveletként (*Vidákovich*, 2008). *Vidákovich* (2008) „lépés”-nek nevezi az implikációval és az első kijelentéssel képzett következtetést, „visszalépés”-nek az implikációval és a második kijelentés tagadásával alkotott következtetést és „választás”-nak a kizáró diszjunkcióval, vagy diszjunkcióval képzett következtetést. Az összetettebb, két kéttagú premisszás következtetéseket *Vidákovich* (2008) „lánc” típusú következtetésnek nevezi.

A predikátumlogikai következtetés olyan következtetési forma, melynek nyelvi szerkezetében az állítás érvényessége minden egyes esetre vonatkozik, vagy azt hangsúlyozza, hogy van olyan eset, amire a kijelentés igaz. A logika nyelvén ezek a kijelentések kvantorok. A szillogizmusok olyan kétpremisszás predikátumlogikai következtetések, melyekben mind a kettő állítás kategorikus premisszának tekinthető. Ezek olyan összetett állítások, melyek általában implikációval, vagy kizáró diszjunkcióval jönnek létre, és érvényességüket egy kvantor határozza meg. Ezekből további kétpremisszás következtetések hozhatók létre. Tehát elsősorban azok a szillogizmusok a meghatározóak, melyeknél van egy általános állítás, a benne foglalt művelet implikáció, vagy kizáró diszjunkció, a második kijelentés (szinguláris kijelentés) pedig egy tárgyra, vagy személyre vonatkozik. Ennél a következtetési formánál is különbséget tehetünk „lépés”, „visszalépés” és „választás” következtetési típusokat. A „lépésnél” implikációt tartalmazó premisszához, annak első kijelentésére épülő állítás társul. A „visszalépésnél” az előbbi formula azzal bővül, hogy a második premissza a második állítás tagadására épül, míg a „választás” típus abban különbözik, hogy az első premissza művelete kizáró diszjunkció, vagy diszjunkció

(Vidákovich, 2008). Ez esetben is „lánc” típusú következtetésnek nevezi Vidákovich (2008) azokat a formulákat, melyekben mind a kettő kijelentés általános premissza, amik általában implikációt tartalmaznak.

1.6. Technológiai alapú képességfejlesztés

Az induktív gondolkodásnak fontos szerepe van a megismerési folyamatok terén. Az új tudás megszerzésének alapvető eszköze és a kognitív képességek között az egyik legjelentősebb képesség. Az iskolai tananyag megfelelő szintű elsajátításában kiemelkedő szerepe van, emiatt a leggyakrabban vizsgált gondolkodási képességek egyike (Molnár, 2008). Bár elsődleges szerepe van a diákok tanulmányainak sikeres teljesítésében, az explicit, tartalomtól független fejlesztésével nagyon kevés kutató foglalkozik, hazai és külföldi tekintetben is (Molnár, 2008; Ke, 2008; Kebritchi, Hirim, és Bai, 2010; Sung, Chang és Lee, 2008). E képesség fejlesztésével inkább tantárgyi keretek között foglalkoznak, és ebből adódóan az iskolai tanulmányok során spontán fejlődő képességként kezelik (Hamers, De Koning és Sijtsma, 2000 idézi Molnár, 2008).

A deduktív gondolkodás fejleszthetőségével foglalkozó kutatások száma még csekélyebb, különösen a tartalomfüggetlen fejlesztést célzó vizsgálatokat nézve (Bottino, Ferlino, Ott és Tavella, 2007). A tapasztalati következtetés fejlődése már kisgyermekkorban kezdetét veszi, és az iskolai tantárgyak tartalmának elsajátításában az induktív gondolkodáshoz hasonlóan szintén kulcsfontosságú szerepe van. A következtetési képesség fejlődését kutatva világossá vált, hogy a fejlettségi szint nem ugyanolyan mértékű az egyes tanulónál, sőt hatalmas különbségek vannak közöttük (Vidákovich, 2008).

Az oktatás egyik legfontosabb feladata a tanulók gondolkodási képességének fejlesztése, mely kiemelt igényként jelentkezik a jelen században. A tanultak más területen való alkalmazását segítő gondolkodási képességek (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley és Rumble, 2011 idézi Molnár, 2011a) fejlesztése az iskolában annál hatékonyabb lehet, minél korábban éri a gyerekeket a fejlesztő „beavatkozás” (Molnár, 2006b). A korai időszakban elért fejlesztő hatás ugyanis a későbbi életkorban jobban kamatozhat. Ez a törekvés a 21. század lehetőségeinek megfelelően nem igényli feltétlenül a pedagógus és a diák szemtől-szembeni kapcsolatát. A technológiai fejlődésnek köszönhetően új módszer jelent meg a képességfejlesztési gyakorlatban, a technológiai alapú fejlesztés (Molnár, 2011a).

A 21. század diákja, akiket *Tari* (2010) könyvében Y- és Z- generációként említ, már egészen más szokásrenddel lépnek be az iskolába, mint elődeik. A Net Generáció tagjai gyorsan változó, mozgalmas képi világhoz vannak szokva, melynek eredményeképp jóval magasabb ingerküszöbvel rendelkeznek (*Molnár*, 2008). A digitális világ terepe számukra otthonos közeget jelent, a multimédia és az interaktivitás életük fontos része. Ezek a lehetőségek nemcsak a diákok életstílusára hatnak, hanem az oktatással szemben támasztott elvárásaikra is (*R. Tóth és Molnár*, 2009 idézi *Molnár*, 2011a). Ezek az újdonságok *Dolence és Norris* (1995, idézi *Molnár*, 2011a) véleménye szerint olyan minőségi változásokat gerjesztenek az oktatás terén, melyek által a régi módszerek nem lesznek képesek kielégíteni az új igényeket és megoldani a problémákat. Ez az igény engedett teret a különféle multimédiás és információ-kommunikációs eszközöknek, digitális tananyagoknak, melyek több érzékszervre ható és interaktivitást lehetővé tevő felületükkel jobban képesek aktivizálni a jelen kor tanulóját (*Neo és Neo*, 2001 idézi *Molnár*, 2011a). Ezek az alkalmazások teremtik meg a lehetőséget a tudás új, innovatív módú közvetítésére (*Molnár*, 2007 idézi *Molnár*, 2011). *Molnár* (2011a) szerint ezek az okok indukálták a technológia alapú, tanórán kívül is elérhető fejlesztő programok alkalmazásának igényét.

A pedagógiai kutatásokban is egyre hangsúlyosabb szerep jut a digitális játékok hatékonyságvizsgálatának és oktatási alkalmazásának (*Molnár*, 2011a). Az ezzel foglalkozó kutatásokban általában a videojátékok és a komoly játékok („serious games”) (*Mitchell és Savill-Smith*, 2004, illetve *Abt*, 1970 idézi *Molnár*, 2011a) oktatási célú használata jelenik meg. Ennek a két kategóriának az összevonása a szórakozás és a tanulás funkciókat igyekszik egyszerre biztosítani, mely a legtöbb számítógépes játék alapú képességfejlesztő kutatásnak a fejlesztő eszköze (*Molnár*, 2011). *Molnár* (2011) kiemeli, hogy a számítógépes játék-alapú képességfejlesztések egyik nagy előnye, hogy a programok azonnali visszacsatolást tesznek lehetővé.

1.7. Számítógépes játék alapú induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő kísérletek

A tartalomfüggetlen (*Csapó*, 2003), így a tudástranszfert lehetővé tevő (*Molnár*, 2006) digitális alapú játékoknak a stratégiai gondolkodási képesség (*Bottino, Ferlino, Ott és Tavella*, 2007) és a tanulási stratégiák (*Vos, van der Meijden és Denessen*, 2010) terén bizonyították fejlesztő hatásukat. Nem volt kimutatható fejlődés a matematikai teljesítmény fejlesztését illetően (*Ke*, 2008; *Kebritchi, Hiram és Bai*, 2010). A deduktív gondolkodás műveleteit még

nem próbálták fejleszteni ilyen eszközökkel, bár *Bottino, Ferlino, Ott és Tavella* (2007) vizsgálatukban a logikai gondolkodást, mint a játékok által fejleszthető képességet említik. A rendszerezési és besorolási képesség fejleszthetőségét bizonyították (*Sung, Chang és Lee*, 2008), és az induktív gondolkodás alapstruktúráit lefedő kísérletre is sor került (*Molnár*, 2011a).

Molnár (2011a) pilot vizsgálatát bemutató tanulmányában foglalkozik az induktív gondolkodás számítógépes játékokkal való fejlesztésével. A fejlesztő program *Klauer* (1989) induktív gondolkodás modelljére épült, az alapstruktúrában szereplő műveleteket fejlesztette. A fejlesztő eszközként használt játékprogram 120 különböző játékból állt, mely mindegyike az induktív gondolkodás valamely műveletének alkalmazását kívánta a tanulótól. A mintát első és második évfolyamos diákok alkották, akik közül az előzetes diagnosztikus mérés alapján kijelölt gyengébb teljesítményű tanulók kerültek a kísérleti csoportba ($n=42$), a jobb teljesítménnyel rendelkezők a kontrollcsoportba ($n=64$). A két csoport tanulóinak gazdasági-társadalmi háttérváltozói megegyeztek. A képesség fejlődését mérő eszköz egy kisiskolás diákok részére kidolgozott számítógép alapú induktív gondolkodás teszt volt. Az előteszten a két csoport teljesítményében szignifikáns különbség volt ($t=-21,1$, $p<0,00$). Az utóteszten ($t=-13,1$, $p<0,00$) a kontrollcsoport teljesítménye még mindig jobbnak mutatkozott, azonban a két csoport közti teljesítménybeli különbség szignifikánsan csökkent. A fejlesztés eredményeképp a kísérleti csoport induktív gondolkodási képessége szignifikánsan fejlődött ($t=-9,4$, $p<0,00$). A kísérleti csoport összes tagjának képességszintjére fejlesztően hatott a program. Volt olyan tanuló is, akinél 40 százalékpontot meghaladó teljesítményjavulás volt tapasztalható. Több tanuló is elérte a kontrollcsoport tagjainak utóteszten mért képességszintjét (*Molnár*, 2011a). A fejlesztő program hatásmérete $d=1,66$ ($p<0,01$), ami jelentős mértékűnek számít (*Cohen*, 1988 idézi *Molnár*, 2011). A kutatás bebizonyította, hogy 6-8 éves korú gyermekeknél fejleszthető az induktív gondolkodás számítógépes játékok által (*Molnár*, 2011).

A logikai gondolkodás számítógépes játékok által való fejlesztésével *Bottino, Ferlino, Ott és Tavella* (2007) foglalkozott. Fő célkitűzésük a kiválasztott szoftverek hatásának bemérése volt, a logikai, stratégiai és problémamegoldó gondolkodás fejlesztését célozva. A fejlesztő program célja volt feltérképezni, hogy a játéktevékenységek hogyan segítik a vizsgált gondolkodási képességek fejlődését, és ez milyen hatással lehet az iskolai teljesítményre. A minta az általános iskola második és negyedik évfolyama volt, vagyis a 7-8 és 9-10 éves korosztály. A kísérletben részt vevő gyerekek nem rendelkeztek számítógépes tapasztalattal, vagy csak nagyon csekély mértékben. A tanulók önállóan dolgoztak, a tanóra

keretében hetente 1 órás időtartamban. Teljesítményszintjük alapján 3 csoportba voltak osztva: jól, közepesen és gyengén teljesítők. A játékok különböző nehézségűek voltak, melyeket a diákok teljesítményszintjükhöz mértén kaptak. A fejlesztő eszközök az interneten bárki által ingyenesen hozzáférhető, nyílt forráskódú játékprogramok voltak, melyekből előzetes feltevések alapján állították össze a fejlesztésre alkalmasnak vélt játékprogram-együttest. A kiválasztásnál fő szempont volt, hogy a játékok a vizsgált képességek valamelyikének fejlesztését célozzák (*Muller és Perlmutter, 1985* idézi *Bottino, Ferlino, Ott és Tavella, 2007*), illetve jól ismert játékok adaptációin alapuljanak. Így típus szerint olyan játékprogramokat választottak, mint az összerakós játékok, puzzle-ök, illetve név szerint a Mastermind, a Minefield, a Battleship, a Chinese Checkers és a Labyrinths (*Bottino, Ferlino, Ott és Tavella, 2007*).

2. CÉLKITŰZÉS

A kutatás célja egy magyar fejlesztésű online gyerekoldal, az *egyszervolt.hu* 17 számítógépes játékprogramjának induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő hatásának vizsgálata volt, kísérleti és kontrollcsoport bevonásával. A fejlesztőkísérlet a tartalomfüggetlen módszert alkalmazta (1.3. fejezet), koncepcióját Molnár (2011) pilot vizsgálatára alapozta. A két vizsgált képesség összetevőinek a kontextuson túlmutató fejleszthetősége egyúttal a weboldalról kiválasztott játékoknak a vizsgált életkorban való optimális felhasználhatóságát is bizonyítja, vagy cáfolja.

2.1. Kutatási kérdések

- 1) Kimutatható-e szignifikáns fejlődés a kísérleti csoport tanulóinak az induktív, illetve a deduktív gondolkodásában a két mérési pont között?
- 2) Van-e különbség a kísérleti és kontrollcsoport elő- és utóteszt eredményei között, és ha igen, milyen mértékű?

2.2. Hipotézisek

- 1) A kísérleti csoport tanulóinak az induktív és a deduktív gondolkodásában is kimutatható szignifikáns fejlődés a két mérési pont között.
- 2) A kísérleti és kontrollcsoport az előteszten szignifikáns teljesítménykülönbséget mutat a mintaalakítás következtében. A két csoport utóteszt eredményében megmarad az előteszt során mért különbség, de mértéke nem lesz szignifikáns.

3. MÓDSZEREK, MINTA, ESZKÖZÖK

3.1. A minta

Vizsgálatom mintáját két szegedi (n=103) és két budapesti (n=103) általános iskola 4. évfolyamos tanulói alkották. A négy iskolából összesen kilenc osztály vett részt a vizsgálatban. A minta kiválasztásához véletlen mintavételi módszert alkalmaztam. A minta iskolára, kísérleti- és kontrollcsoportra bontását az 1. táblázat mutatja. Mintaválasztásomat a felhasznált játékok határozták meg, a játékfejlesztők ennek az évfolyamnak az életkori sajátosságaihoz igazították azokat. A minta életkorra bontását a 2. táblázat, és nemekre bontását a 3. táblázat mutatja.

1. táblázat. A minta iskolára, kísérleti és kontrollcsoportra bontva

	<i>Kísérleti csoport (fő)</i>	<i>Kontroll csoport (fő)</i>	<i>Összesen (fő)</i>
Szeged	50	53	103
Budapest	61	42	103
Összesen	111	95	206

2. táblázat. A minta életkora

<i>Életkor (év)</i>	<i>Tanuló (fő)</i>
10	93
11	113

3. táblázat. A minta nemek szerinti megoszlása

Nem	Tanuló (fő)
fiú	106
lány	100

A kísérleti- és kontrollcsoport összetételének kialakítása a pedagógusok segítségével történt. A kontrollcsoport alkalmazására azért volt szükség, mert lehetővé tette a spontán tanulás és a tesztből való tanulás hatásának kiszűrését (Pap-Szigeti, 2009). A tanulókról alkotott előzetes tapasztalatok és eredményeik segítették a beosztásukat, mellyel az volt a cél, hogy az iskolai feladatokban gyengébben teljesítő tanulók kerüljenek a kísérleti csoportba (n=111), míg az általában jobban teljesítő diákok a kontroll csoportba (n=95). Az előmérés eredményeinek ezt sikerült igazolnia, a kísérleti csoportban a tanulók átlagteljesítménye a deduktív teszten 66 százalékpont, az induktív teszten 24 százalékpont volt. A kontroll csoport tanulóinak átlagteljesítménye a deduktív teszten 85 százalékpont, az induktív teszten 39 százalékpont volt. A kísérleti- és kontrollcsoport illesztése utólag, a tanulók gazdasági-társadalmi háttérváltozóik alapján történt. Az utómérés során minden tanuló kitöltött egy háttérváltozókra vonatkozó online kérdőívet (1-2. sz. melléklet), melynek adatai alapján a mintából kiszűrésre kerültek azok a tanulók, akik szignifikánsan különböztek az átlagtól. A kérdőív tartalmazta azokat a legfontosabb háttérváltozókat, melyek alapján illeszthetővé vált a kísérleti és kontrollcsoport (Molnár, 2006b). Az anya iskolai végzettségét, az apa iskolai végzettségét, a családban előforduló mobiltelefon, televízió, számítógép és autó mennyiségét, az otthoni könyvek számát, a gyermek saját tulajdonát, az internet hozzáférés mértékét és a tanuló életkorát használtam az illesztéshez háttérváltozókként. A nemet azért nem, mert Csapó (2003) szerint az induktív gondolkodás fejlettségében nincs jelentős különbség a lányok és fiúk között. Az anya iskolai végzettsége viszont nagymértékben meghatározza a tanulók induktív gondolkodásának fejlettségét (Csapó, 2003). A kísérleti és kontrollcsoportot alkotó diákoknak érettségivel rendelkező édesanyjuk és főiskolai végzettséggel rendelkező édesapjuk van. A családjukban három, vagy annál több mobiltelefon, egy televízió, két számítógép és egy autó van. 5-6 könyvespolcnyi könyvük van otthon, ami körülbelül 300 könyvet jelent. Ebbe nem tartoznak bele a tankönyvek, újságok és folyóiratok. A gyerekeknek

vannak saját könyveik, saját íróasztaluk, külön szobájuk, ahol egyedül laknak, és nincs saját számítógépük. Internet-hozzáférésük otthon, az iskolában és a barátaiknál is van. Életkoruk 10-11 év. A háttérkérdőívek adatai alapján elmondható, hogy az illesztést követően a minta tanulói a gazdasági-társadalmi háttérváltozókat tekintve nem különböztek szignifikánsan egymástól.

Az előteszt eredményei alapján a kontrollcsoport nem igényelt extra fejlesztést az induktív és a deduktív képességek terén sem, ezzel szemben a kísérleti csoport tanulóinak teljesítménye indokolta a képességfejlesztés szükségességét.

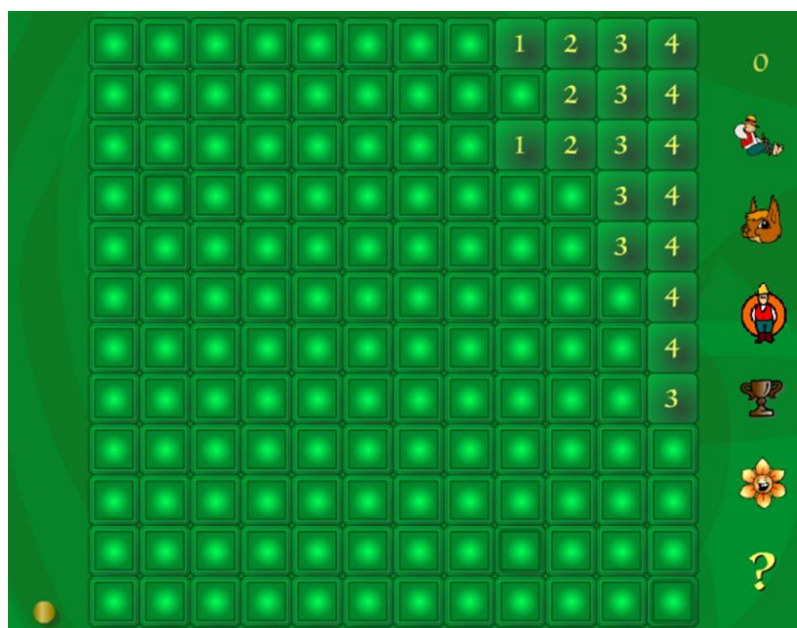
Mintaválasztásomat az életkori sajátosságokból adódó fejlesztés fontossága magyarázza (Csapó, 2003), illetve, hogy a weboldalról kiválasztott játékoknak ez a korosztály a célcsoportja.

3.2. A fejlesztő eszközök és módszerek bemutatása

Az Egyszervolt.hu 4Kids meseportál cég *egyszervolt.hu* weboldalán 210 játék található, melyek a „serious games” és „casual games” kategóriákba sorolhatók. A használatuk rövid idő alatt elsajátítható, gyors játékmenetet biztosítanak, és oktatási céllal készültek (Susi, Johannesson és Backlund, 2007; Alvarez, 2008). A játékok ingyenesen, az oldalra való regisztrálás nélkül bárki számára elérhetők, használhatók.

A kísérlet során bemért játékokat erről a weboldalról választottam ki. A kiválasztás a játékok szerkezete alapján történt. A játékokban megjelenő műveletek megfelelnek az induktív, illetve deduktív gondolkodás struktúrájában előforduló műveleteknek.

Az „Aranybánya” című játék (2. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban aranyrögök helyét kell kikövetkeztetni a rendelkezésre álló premisszákból. Ezeket fokozatosan tudjuk megismerni azáltal, hogy az egyik állításból következtetünk az aranyrög helyére. Az állítás itt számként jelenik meg.



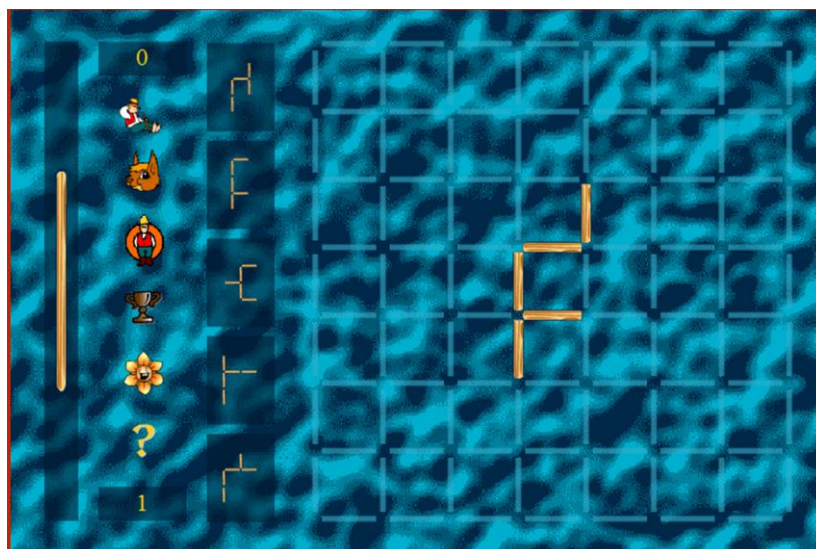
2. ábra
„Aranybánya”

A „Diadém” című játék (3. ábra) mechanizmusa a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kétpremisszás kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban a három megadott sor közül kell egyet eltolni bal, vagy jobb irányba, hogy három azonos díszet kapjunk függőlegesen, így összerakva egy diadémot. A függőleges és vízszintes premisszákból kell konstruálni az „igaz” állítást, azaz a három egyforma díszet.



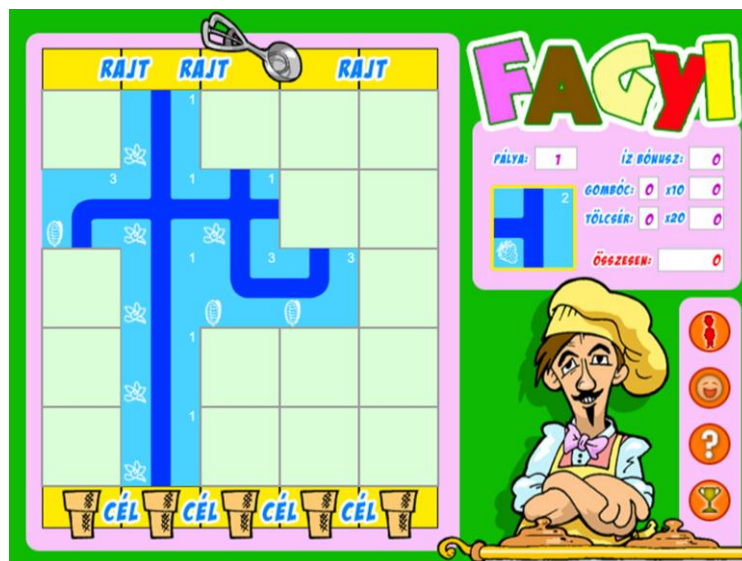
3. ábra
„Diadém”

A „Digit” című játék (4. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában előforduló kijelentéslogikai következtetés és a predikátumlogikai következtetés műveleteket fedi le. A játék kiemeli, hogy van olyan eset, amire a kijelentés igaz. A kvantor jelen esetben a képernyő közepén megjelenő fő ábra, amit manipulálni kell a feladat megoldásához. A játékban tehát a fő ábrán kell áthelyezni egy, vagy több gyufaszálat úgy, hogy megadja a baloldalon lévő lehetőségek közül az egyiket megoldásként.

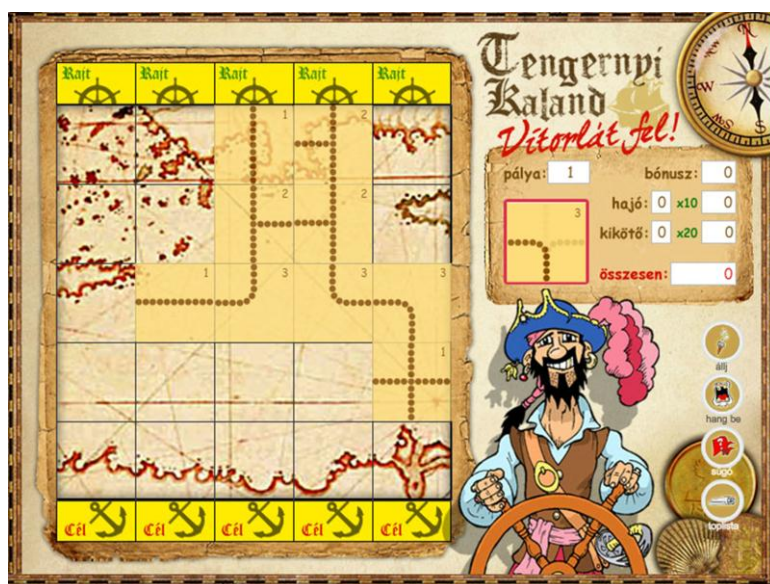


4. ábra
„Digit”

A „Fagyí” (5. ábra) és a „Vitorlát fel!” (6. ábra) című játékok szerkezete egyaránt az induktív gondolkodás struktúrájában előforduló rendszeralkotás és általánosítás műveleteket fedi le. Mindkét játékban különböző ismertetőjegyekkel rendelkező út-részletekből kell létrehozni, felépíteni új, egymáshoz kapcsolódó utakat.

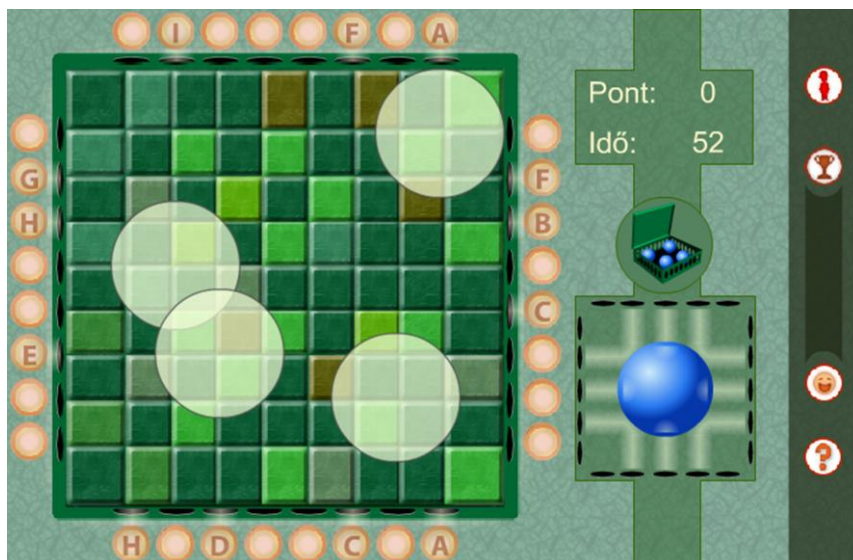


5. ábra
„Fagyi”



6. ábra
„Vitorlát fel!”

A „Fényjáték” című játékprogram (7. ábra) mechanizmusa a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban gömböket kell elhelyezni egy dobozban. A doboz tartalmára, illetve a benne lévő gömbök helyére kell következtetni azáltal, hogy a bevilágító fény útját helyesen állapítjuk meg.



7. ábra
„Fényjáték”

A „Gondolatolvasó” című játék (8. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kétpremisszás kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban az egyik varázsló mindig egy társát utánozza azzal, hogy ugyanarra az állatra gondol. A gyermeknek a meglévő premisszákból kell következtetnie a helyes megoldásra.



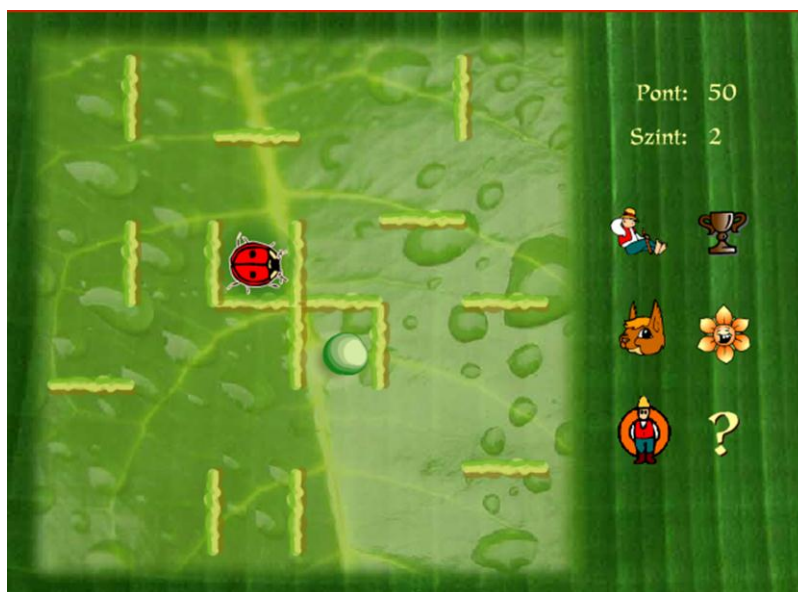
8. ábra
„Gondolatolvasó”

A „Hanoi tornyai” című játék (9. ábra) szerkezete az induktív gondolkodás struktúrájában megjelenő rendszeralkotás műveletet fedí le. A játékban az egymásra helyezett korongok kapcsolatairól, azonosságról és különbözőségről kell döntení. A korongokat az utolsó rúdra kell abban a sorrendben felhelyezni, ahogyan a kezdésnél az első rúdon van.



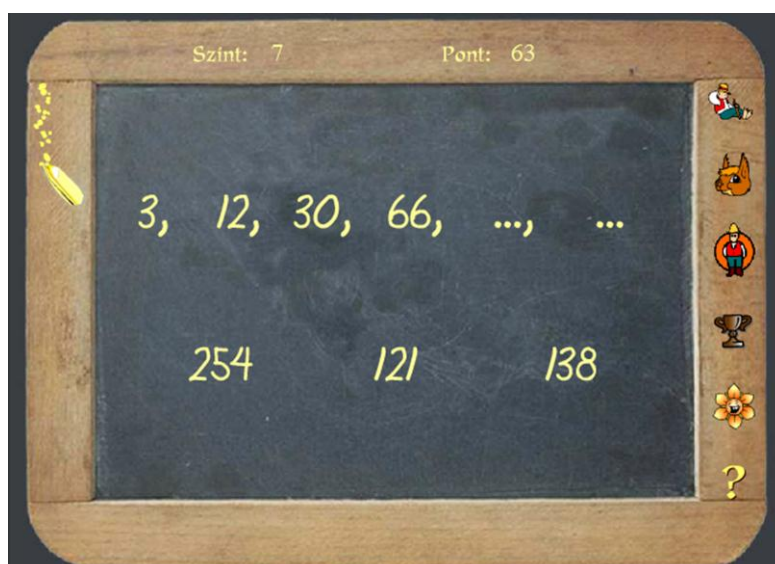
9. ábra
„Hanoi tornyai”

A „Harmat” című játék (10. ábra) mechanizmusa a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedí le. Ezen belül az egyes műveleteket kell működtetni annak érdekében, hogy a katicabogarat el tudjuk juttatni a kezdő pozíciójáról a harmatcseppig. A bogár falakon nem tud átmenni, és ha beleütközik egy falba, irányt kell változtatnia. A kijelentéseink igazságértékéről kell döntést hozni minden megadott irány során.



10. ábra
„Harmat”

Az „Iskolamester” című játék (11. ábra) szerkezete az induktív gondolkodás struktúrájában megjelenő rendszeralkotás (teljes analógia) és a kapcsolatok felismerése műveleteket fedl le. A játék a számanalógiák működtetését követeli meg a játékosztól azáltal, hogy két szám közti viszony alapján kell kiválasztani a sorban következő számot.



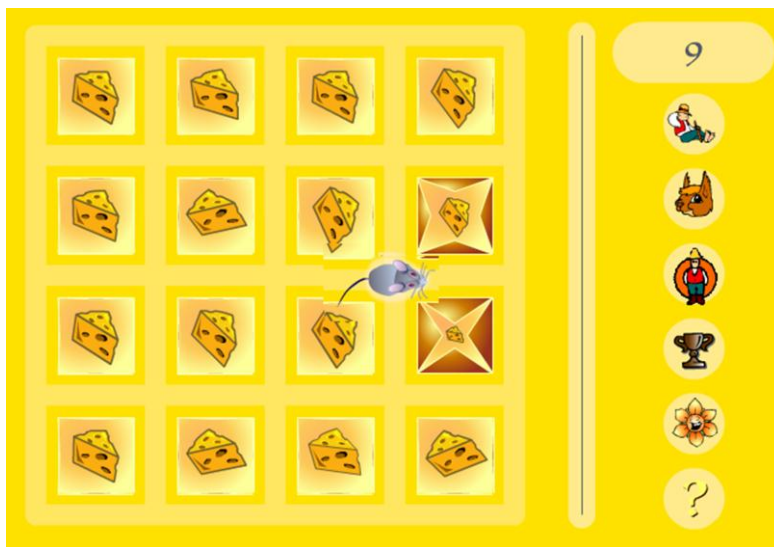
11. ábra
„Iskolamester”

A „Mastermind” című játék (12. ábra) mechanizmusa a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban egy rejtett négy golyóból álló sort kell kikövetkeztetnünk az általunk képzett újabb és újabb sorokból. A visszacsatolás fehér és fekete golyók által történik, mindegyiknek olyan jelentése van, mely premisszaként fogadható el, és abból kell igaz állításra jutnunk.



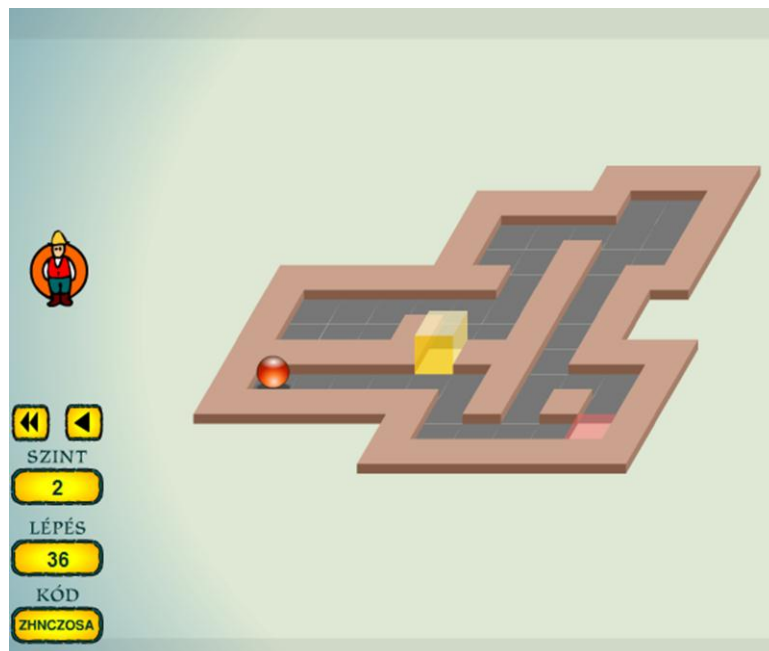
12. ábra
„Mastermind”

A „Sajtvadász” című játék (13. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kétpremisszás kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban dobozok mellett elhaladva kell az azokban lévő sajtokat megenni, de ez csak fokozatosan történhet, három fázisban. Egy időben két doboz mellett haladunk el, mely során a dobozokban a sajtok fázisok során tűnnek el. A megoldáshoz ki kell következtetni a két egymás utáni állítás bekövetkezése esetén kapható szillogizmust.



13. ábra
„Sajtvadász”

A „Sokoban” című játék (14. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban egy golyóval kell eltolni egy sárga kockát a kijelölt helyre. Összetett állítások alapján kell döntenie a golyó soron következő irányáról, mely „lépések” során a tíz valódi kétváltozós következtetési művelet valamelyikét kell működtetnünk.



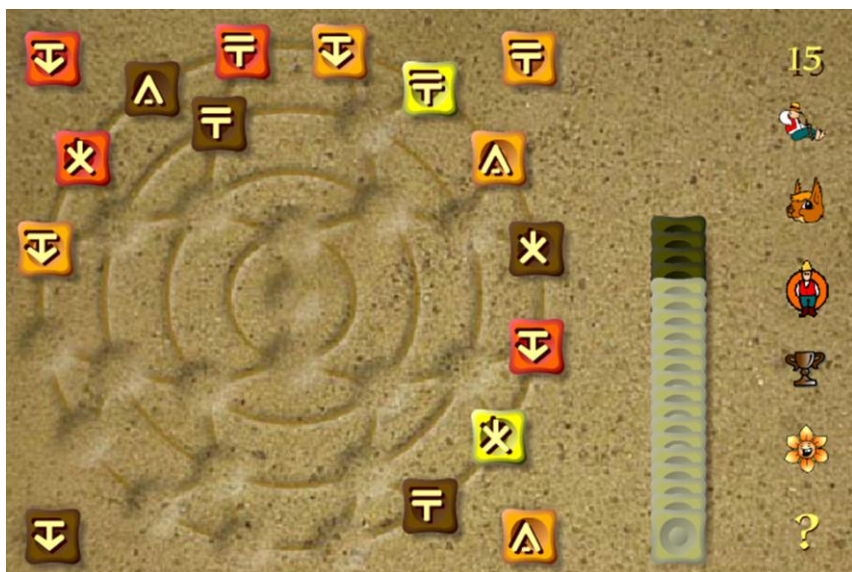
14. ábra
„Sokoban”

A „Szimat” című játék (15. ábra) mechanizmusa a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játékban egy kutya útját kell megadnunk úgy, hogy minden irányváltoztatás során premisszák igazságértékéről kell döntenünk.



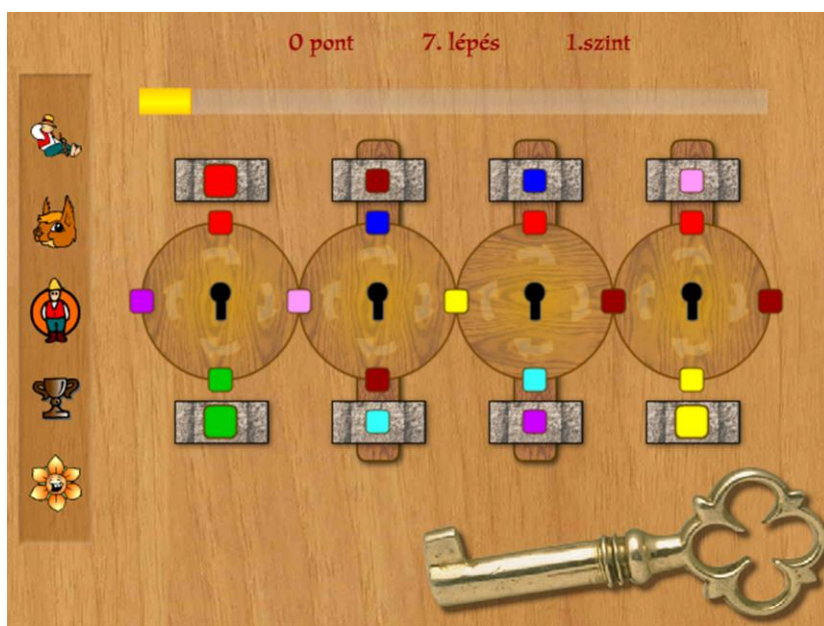
15. ábra
„Szimat”

A „Szimbólum” című játék (16. ábra) szerkezete az induktív gondolkodás struktúrájában megjelenő általánosítás, megkülönböztetés és rendszeralkotás műveleteket fedi le. A játékban a kövek tulajdonságai alapján kell azok helyét megtalálni a körben. Az ismertetőjegyeik alapján az egymáshoz való viszonyukról kell döntést hozni, és elhelyezni a kör megfelelő pontjára.



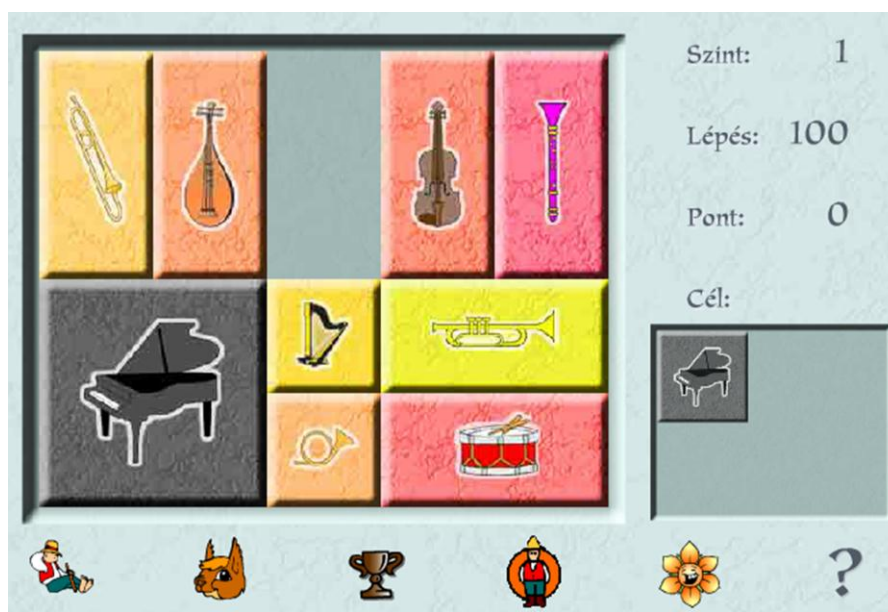
16. ábra
„Szimbolum”

A „Színzár” című játék (17. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedi le. A játék szabálya szerint a zárat úgy kell forgatni, hogy az azonos színű pontok kerüljenek egymás mellé. Ha minden pont színe egyezik, kinyílik az összes zár. A zárok forgatásánál egyszerre több premissza igazságértéke alapján kell helyes következtetésre jutni.



17. ábra
„Színzár”

A „Zongoratologató” című játék (18. ábra) szerkezete a deduktív gondolkodás struktúrájában megjelenő kijelentéslogikai következtetés műveletet fedti le. A játékban a zongorát a többi hangszer tologatásával arra a pontra kell eljuttatni, amelyiket a jobb oldalon lévő kis ábra megjelöl. A formák tologatása közben kettő, vagy több állítást feltételként értelmezünk, és ebből egy további következményre következtetünk.



18. ábra
„Zongoratologató”

A kísérleti csoport fejlesztése a kiválasztott játékokkal két hónapon át tartott. A tanulók az informatika tanórák keretében, a játékok online elérésével, billentyűzet és egér használatával, pedagógus felügyelete alatt játszottak. A tanulók heti egy alkalommal használták a számítógépes játékokat. Minden fejlesztő alkalomkor előre meghatározott három játékkal játszottak a gyerekek, egyéni munkaformában, és egyéni tempóban haladva. Összesen nyolc fejlesztő alkalomra került sor, mindegyik alkalom 25 percig tartott. Ez alatt minden egyes játékra valamivel több, mint nyolc perc jutott. 17 különböző játékból állt a játékprogram-csomag. Az ötödik alkalom után az első nyolc játék újrajátszására került sor, kombinálva az eredeti sorrendet. Ennek oka az, hogy kevesebb játék volt, mint a rendelkezésre álló idő. A napi három játékból álló blokkban a kikötés csak annyi volt, hogy mind a három játékkal azonos ideig kellett játszani, a rendelkezésre álló idő egyharmadában. A játék közbeni kommunikáció nem volt korlátozva, a gyerekek megbeszélhették a kapott eredményeket, és megoszthatták egymással a pillanatnyi játékelményt. A jelen lévő

pedagógusnak csak felügyelő szerepe volt. A tanulókra volt bízva a feladatok teljes értelmezése a játékbeli szöveges utasítások alapján.



*19. ábra
A fejlesztés menete*

A fejlesztés folyamán a játékokat a tanulók a weboldal eredeti környezetében érhatték el. A honlap anonimitását a gyerekek előtt azzal igyekeztem biztosítani, hogy külön link vezetett az adott játékhoz. A forráshelyről származó információk minimalizálásával az volt a célom, hogy a kísérleti időtartamon kívül ne használják a tanulók ezeket a játékokat. A játékok offline módú felhasználására nem volt lehetőség biztosítva. Mivel a kísérlet végén kitöltött online kérdőív (1-2. sz. melléklet) azt mutatta, hogy a kísérleti csoportból csak néhány gyermek, de a mintának nem jelentős hányada ismeri és szokta használni a weboldal játékeit, ez nem jelentett hibafaktort. A játékok értelmezéséhez és megoldásához szükség volt az olvasási készség megfelelő szintjére, de ez nem volt a játék megértését befolyásoló tényező egyik iskolában sem, amiről a pedagógusok elmondása, és az online kérdőív (1. sz. melléklet) adatai alapján tudtam tájékozódni. A játékok vezérlése szintén nem okozott problémát egyik résztvevő tanulónak sem.

A kontrollcsoport a fejlesztés ideje alatt nem játszott ezekkel a játékokkal, amit az A és B osztályok külön kísérleti- és kontrollcsoportba sorolása által biztosítottunk, illetve a már említett online kérdőív segítségével kiszűrtem a mintából a weboldal játékeit fejlesztésen kívül használó gyerekeket.

3.3. A mérőeszközök és módszerek bemutatása

A képességszint mérésére elő- és utótesztként *Vidákovich Tibor* (2007) deduktív gondolkodást (3. sz. melléklet) és *Csapó Benő* (2007) induktív gondolkodást (3. sz. melléklet) mérő tesztjeit használtam. A mérőeszközök választásának oka az volt, hogy tudományos igényességgel, szakszerűen összeállított, már bemért, jól működő tesztek használhattam így, ami mindkét gondolkodási képesség struktúráját lefedte. Mivel tartalomfüggetlen tudást mérnek, jól illeszthető a kutatás céljához. Az előméréshez a teszt A változatát használtam, az utóméréshez a B változatot. A két tesztváltozat ekvivalens, tehát szerkezetük megegyezik és ugyanazokat a feladattípusokat tartalmazzák. Az eredeti feladatlap (*Vidákovich és Csapó*, 2007) négy deduktív és három induktív résztesztből áll. Egy deduktív részteszt kivételével mindegyiket használtam. Így a teszt mindkét tesztváltozata 65 ítemes lett. A tesztek szerkezete és felépítése a deduktív és induktív gondolkodás alapstruktúráin alapul, minden gondolkodási művelet lefedésére külön részteszt vonatkozik. „A deduktív gondolkodást vizsgáló résztesztek közül az *Időjárás-előrejelzés/Mi lesz az uzsonna?* résztesztje a legfontosabb kétváltozós kijelentés-logikai műveletek értelmező szintű használatát igényli, azaz a műveletek nyelvi megfelelőivel alkotott összetett állításokat elképzelt szituációk esetén kell értékelni. A *Mit mondhattak?* részteszt a legegyszerűbb kijelentés-logikai következtetési sémák tapasztalati szintű használatát követeli meg, ezekben a feladatokban a „ha ..., akkor ...”, illetve a „... vagy ...” művelettel megfogalmazott, konkrét, ismerős szituációkat megjelenítő állításokat kell folytatni. A *Folytasd a következtetést!* részteszt első négy feladata kijelentés-logikai lánckövetkeztetéseket tartalmaz, melyekben a „ha ..., akkor ...” művelet kétszeri alkalmazására van szükség. A második négy feladat már predikátum-logikai következtetési sémákra épül, de ezek közül csak a legegyszerűbbek szerepelnek a feladatok között.” (*Vidákovich*, 2007, 1-2. o.)

„Az induktív gondolkodást vizsgáló résztesztek közül a *Szóbeli analógiák* a legfontosabb induktív alapkészség, az analógiás gondolkodás működését vizsgálja szópárok segítségével. Az egymás mellett álló két szópár közül a másodikat ki kell egészíteni az első szópár tagjai közötti viszony alapján. A *Számok analógiája* részteszt ugyancsak az analógiás gondolkodás működését vizsgálja, de ezekben a feladatokban a szópárok helyett számpárok szerepelnek. [...] A *Számsorok* részteszt feladatainak megoldásához az analógiás gondolkodás alkalmazásán alapuló szabályfelismerés, illetve számsorok folytatása szükséges.” (*Csapó*, 2007, 2. o.)

A tesztek reliabilitásmutatóit a 4. táblázat mutatja. A Cronbach- α mindegyik esetben 0,8 fölötti érték, ami azt jelenti, hogy megbízhatóan mérnek a tesztek.

4. táblázat. A tesztek reliabilitásmutatói

<i>Teszt</i>	<i>Mérési szakasz</i>	<i>Kitöltők</i>	<i>Itemek száma</i>		<i>Cronbach-α</i>
Deduktív gondolkodás	előmérés	kísérleti csoport	36	65	0,85
	utómérés				0,85
Induktív gondolkodás	előmérés	kontroll csoport	29		0,86
	utómérés				0,81

A teszt felvételére a fejlesztés előtt, majd közvetlenül a fejlesztés után került sor. A kísérleti- és kontroll csoport is ugyanazt a tesztet kapta. Az adatfelvétel papír-ceruza alapon történt, pedagógus felügyeletével. A teszt kitöltésénél a tanulók nem használhattak semmilyen plusz segédeszközt a tollon kívül. Az adatfelvételt végző pedagógus semmilyen segítséget nem nyújtott a tanulóknak. A 4 oldalas feladatlap megoldására egy 45 perces tanítási óra állt a gyerekek rendelkezésére mind a két mérés alkalmával.

Az adatok elemzéséhez, az eredmények kiszámításához és grafikonon való megjelenítésükhöz az SPSS adatelemzési programot használtam.

A vizsgálatban használt online kérdőív (1-2. sz. melléklet) a háttéradatakon kívül a fejlesztésre vonatkozóan is tartalmazott kérdéseket, de jelen dolgozatban ennek kiértékelésére nincs szükség.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Az induktív gondolkodás fejlődése a kísérletben

A kísérleti csoport induktív előtesztjének átlaga 24 százalékpont, a kontroll csoport tesztjének átlaga 39 százalékpont lett. Az átlagok és a szórások kiszámítását a Descriptive Statistics statisztikai számolási eljárással végeztem el. A kísérleti és a kontrollcsoport elő- és utóteszten elért eredményeinek átlagát és szórását mutatja az 5. táblázat.

5. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport induktív gondolkodás elő- és utóteszten elért eredményeinek átlaga és szórása

	<i>Előteszt</i>		<i>Utóteszt</i>	
	<i>Átlag (%)</i>	<i>Szórás (%)</i>	<i>Átlag (%)</i>	<i>Szórás (%)</i>
Kísérleti csoport (n=111)	66	47	79	41
Kontroll csoport (n=95)	85	35	82	38

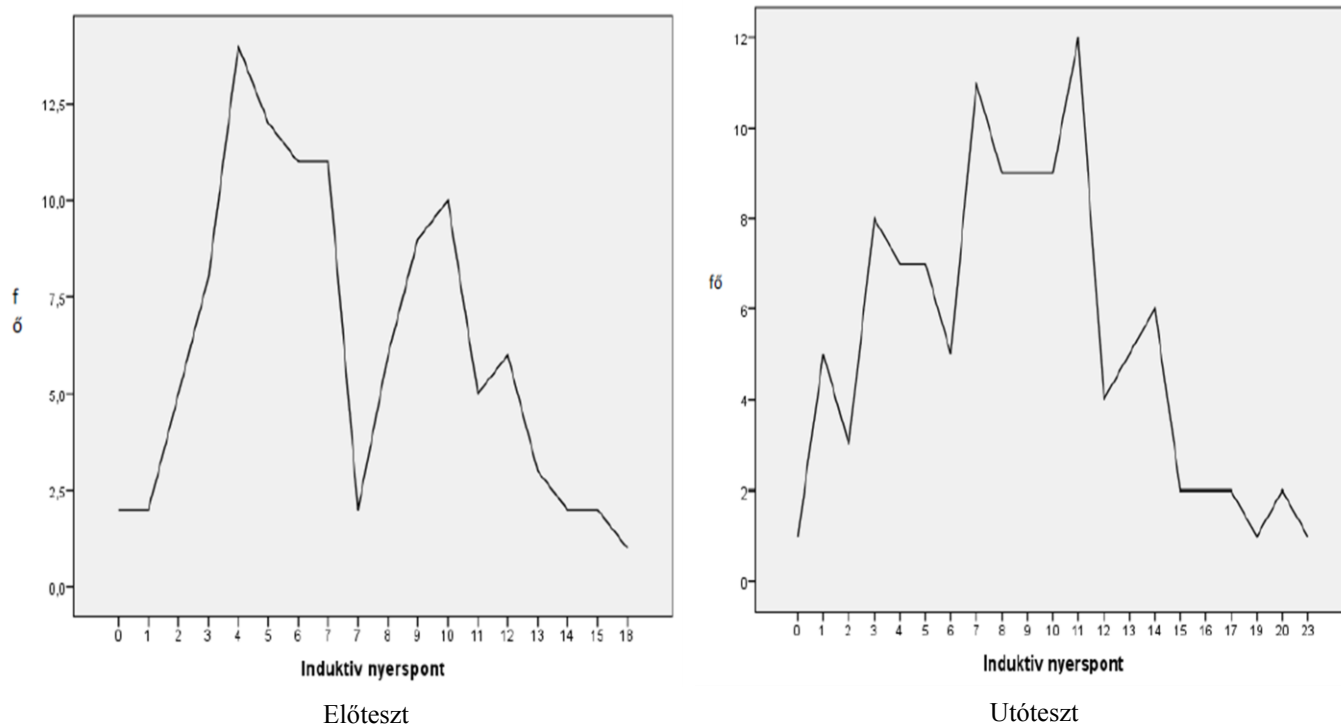
A fejlesztő program hatására szignifikáns teljesítményjavulás következett be a kísérleti csoport tagjainál az induktív gondolkodásban ($t = -2,928$, $p < 0,000$), míg a kontroll csoport diákjainál nem volt fejlődés ez idő alatt e képesség terén ($t = 1,356$, $p < 0,178$), sőt kisebb teljesítményromlás volt tapasztalható. Az eltérés nem volt szignifikáns mértékű, és a teszteredményben mindössze három százalékpontos romlást jelentett. A kísérleti csoport induktív gondolkodása 6 százalékponttal javult a fejlesztés végére. A két csoport képességszintjének változását a két mérési pont között a Paired-Samples T Test statisztikai számolási eljárással határoztam meg, azaz páros t-próbát alkalmaztam. A kísérleti és kontroll csoport előteszten mért eredménye között szignifikáns különbség mutatkozott ($t = -6,854$, $p < 0,000$). A két csoport utóteszten mért teljesítménye között azonban csökkent az előteszten tapasztalt különbség mértéke ($t = -3,22$, $p < 0,001$), de még mindig szignifikánsnak mondható. A két csoport képességszintjének egymáshoz viszonyított változását a két mérési pont között az Independent Samples T Test statisztikai számolási eljárással határoztam meg, azaz két mintás t-próbát alkalmaztam. A kísérleti és a kontrollcsoport elő- és utóteszten mutatott

fejlődése, illetve az előteszten és az utóteszten kapott teljesítménykülönbségük van táblázatba szedve a könnyebb áttekinthetőség céljából (6. táblázat).

6. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport induktív gondolkodás elő- és utóteszten mutatott fejlődése, illetve az előteszten és az utóteszten kapott teljesítménykülönbségük

	<i>Előteszt-utóteszt fejlődés</i>	<i>Előteszt különbség</i>	<i>Utóteszt különbség</i>
Kísérleti csoport	t= -10,378, p<0,000	t= -9,446, p<0,000	t= -2,25, p<0,025
Kontroll csoport	t= 3,062, p<0,003		

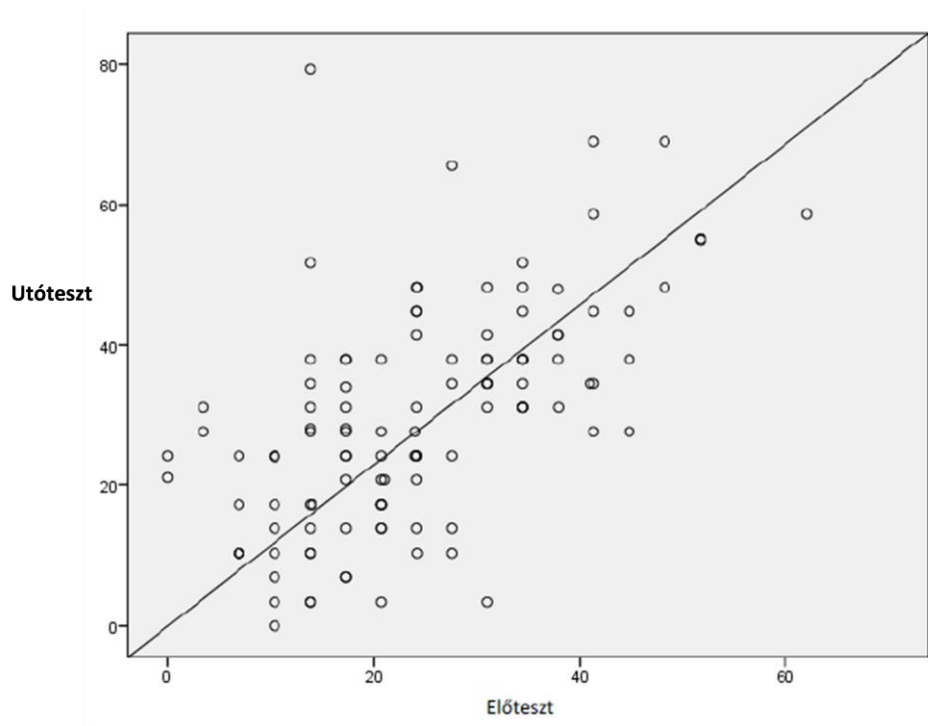
A kísérleti csoport fejlesztés előtti és utáni teljesítmény-eloszlását összehasonlítva (20. ábra) megállapítható, hogy a tanulók többsége jobban teljesített az utóteszten az előteszthez képest. Egyenletesebb eloszlást mutat az utóteszt grafikonja, mint az előteszté. Míg az előteszt eloszlásábrája jobbra csökkenő alakzatot mutat, az utóteszt eloszlásábrája már jobbra növekvő mintázatot ad. Ez azt jelenti, hogy az utóteszten elért tanulói teljesítmények magasabb pontértékeket határoznak meg az előteszthez képest. A diákok többsége az előteszten három és hét pont között teljesített, illetve még a tíz pontot elérők száma is jellemző volt. Ezzel szemben az utóteszten a tanulók többsége hét és 12 pont közötti teljesítményt produkált.



20. ábra

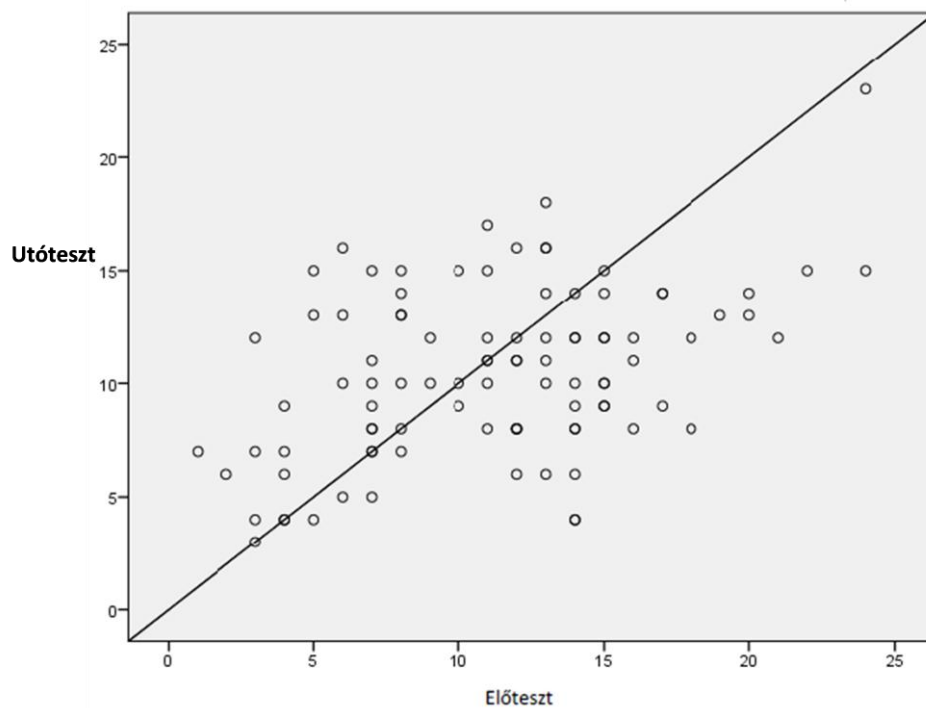
A kísérleti csoport fejlesztés előtti (Előteszt) és utáni (Utóteszt) teljesítmény-eloszlása az induktív gondolkodás teszten (nyerspont)

A 21-22. ábrák diagramjai az egyes tanulók szintjén mutatják a kísérleti és a kontrollcsoportban történt teljesítményváltozást a két mérési pont között. Az abszcissza tengely mutatja az előteszt, az ordináta tengely az utóteszt pontszámát. A kísérleti csoport teljesítmény-eloszlása (21. ábra) egyenletesnek mondható, azaz közel ugyanannyian teljesítettek jobban az utóteszten, mint ahányan az előteszten. Eltolódás mégis az utóteszt irányába történt, vagyis valamivel többen vannak azok, akik az utómérés alkalmával értek el jobb teljesítményt. A kontroll csoport tagjainak jelölői (22. ábra) ezzel szemben az előteszt irányába tolódnak el, ami azt jelzi, hogy a tanulók többsége az előteszten tudott jobb eredményt produkálni. A kontrollcsoport teljesítmény-eloszlása ez esetben is egyenletesnek mondható, vagyis jelentős képességszintbeli változás nem történt a két mérés között.



21. ábra

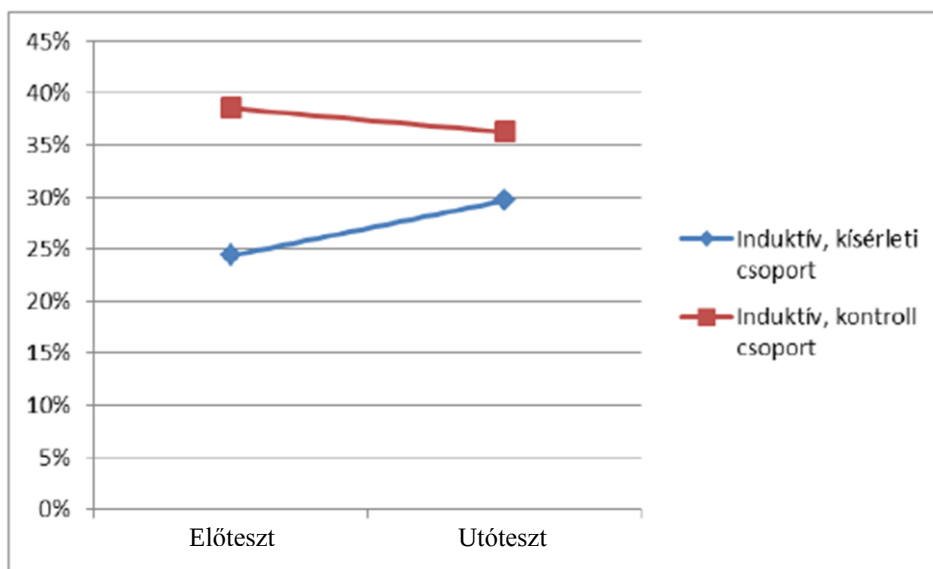
A kísérleti csoport teljesítmény-eloszlása az induktív gondolkodás elő- és utóteszten (százalékpont)



22. ábra

A kontroll csoport teljesítmény-eloszlása az induktív gondolkodás elő- és utóteszten (nyerspont)

A 23. ábra mutatja, hogy a kísérleti csoport átlagteljesítménye 24 százalékpontból 30 százalékpontig javult a fejlesztést követően. A kontroll csoport teljesítményében kisebb mértékű romlás figyelhető meg. Az elő- és utóteszt átlageredményeket jelölő végpontok egymáshoz viszonyított távolságának nagysága mutatja a kezdeti különbség szignifikáns csökkenését a két csoport között.



23. ábra
Az induktív gondolkodás fejlődése a két mérési pont között a kísérleti és kontrollcsoportnál (százalékpont)

4.2. A deduktív gondolkodás fejlődése a kísérletben

A kísérleti csoport deduktív előtesztjének átlaga 66 százalékpont lett. A kontroll csoport tesztjének átlaga 85 százalékpont lett. Az átlagok és a szórások kiszámítását ez esetben is a Descriptive Statistics statisztikai számolási eljárással végeztem el. A kísérleti és a kontrollcsoport elő- és utóteszten elért eredményeinek átlagát és szórását mutatja a 7. táblázat.

7. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport deduktív gondolkodás elő- és utóteszten elért eredményeinek átlaga és szórása

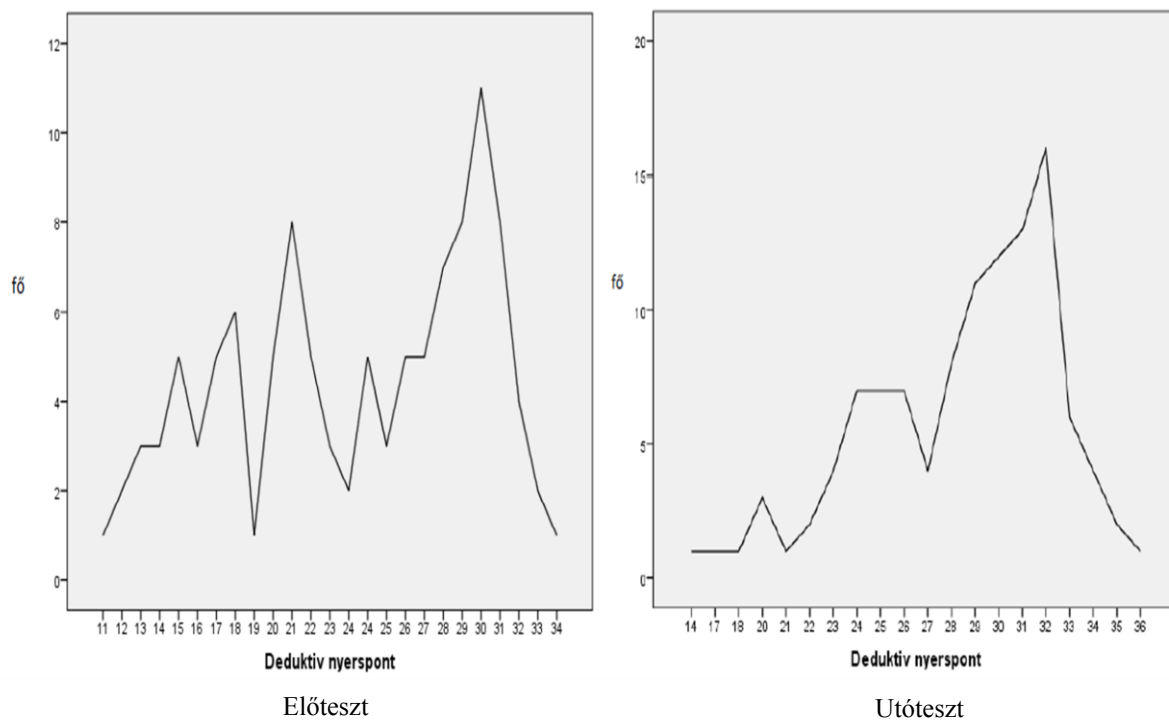
	<i>Előteszt</i>		<i>Utóteszt</i>	
	<i>Átlag (%)</i>	<i>Szórás (%)</i>	<i>Átlag (%)</i>	<i>Szórás (%)</i>
Kísérleti csoport (n=111)	66	47	79	41
Kontroll csoport (n=95)	85	35	82	38

A fejlesztő program hatására szignifikáns teljesítményjavulás következett be a kísérleti csoport tagjainál a deduktív gondolkodásban ($t = -10,378$, $p < 0,000$), míg a kontroll csoport diákjainál nem volt fejlődés ez idő alatt e képesség terén ($t = 3,062$, $p < 0,003$), sőt ez esetben is kisebb teljesítményromlás volt tapasztalható. Az eltérés nem volt szignifikáns mértékű, és a teszteredményben mindössze három százalékpontos romlást jelentett csakúgy, mint az induktív képességnél. A kísérleti csoport deduktív gondolkodása 13 százalékponttal javult a fejlesztés végére. A két csoport képességszintjének változását a két mérési pont között szintén a páros t-próba statisztikai számolási eljárással határoztam meg. A kísérleti és kontroll csoport előteszten mért eredménye között szignifikáns különbség mutatkozott ($t = -9,446$, $p < 0,000$). A két csoport utóteszten mért teljesítménye között azonban csökkent az előteszten tapasztalt különbség mértéke ($t = -2,25$, $p < 0,025$), de még mindig szignifikánsnak mondható. A két csoport képességszintjének egymáshoz viszonyított változását a két mérési pont között szintén a két mintás t-próba statisztikai számolási eljárással határoztam meg. A kísérleti és a kontrollcsoport elő- és utóteszten mutatott fejlődése, illetve az előteszten és az utóteszten kapott teljesítménykülönbségük van táblázatba szedve a könnyebb áttekinthetőség érdekében (8. táblázat).

8. táblázat. A kísérleti és a kontrollcsoport deduktív gondolkodás elő- és utóteszten mutatott fejlődése, illetve az előteszten és az utóteszten kapott teljesítménykülönbségük

	<i>Előteszt-utóteszt fejlődés</i>	<i>Előteszt különbség</i>	<i>Utóteszt különbség</i>
Kísérleti csoport	t= -10,378, p<0,000	t= -9,446, p<0,000	t= -2,25, p<0,025
Kontroll csoport	t= 3,062, p<0,003		

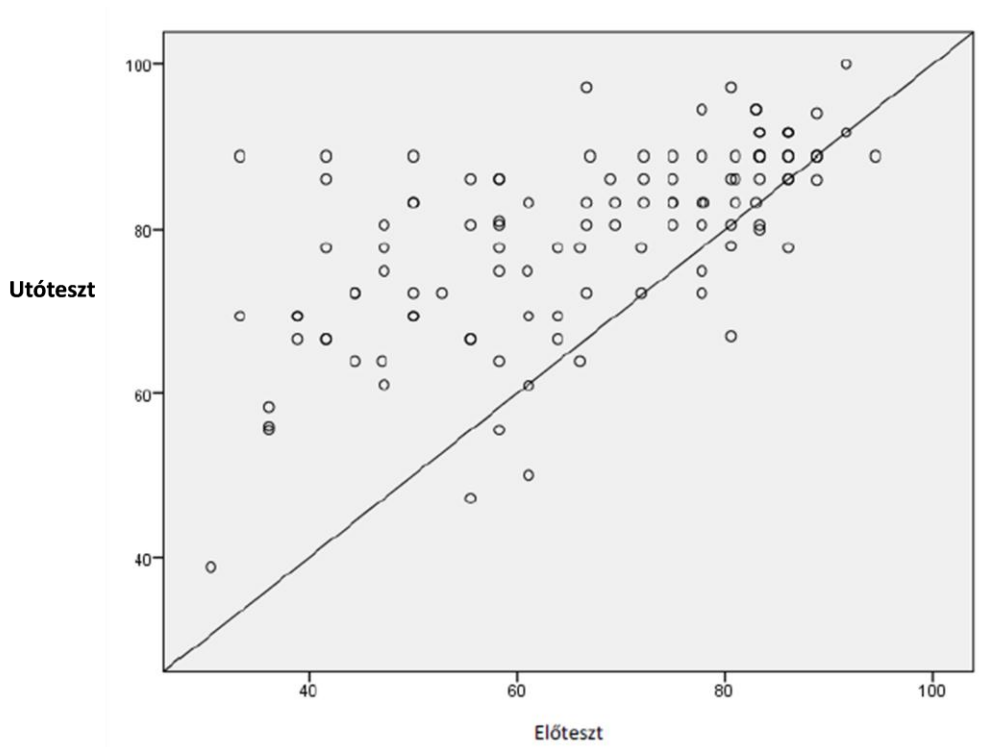
A kísérleti csoportnak a fejlesztés előtti és utáni teljesítmény-eloszlását összehasonlítva (24. ábra) megállapítható, hogy az utóteszt során e képesség esetében is jóval több tanuló tudott magasabb teljesítményt elérni. A tanulók többsége ugyancsak jobban teljesített az utóteszten az előteszthez képest. Az előteszt és az utóteszt eloszlásábrájának (24. ábra) formája közel megegyezik, jobbra növekvő alakzatot mutat, Eszerint a tanulók többsége magasabb eredményt ért el mindkét tesztírás során. A különbség abban mutatkozik meg, hogy a diákok többsége az előteszten 19 és 23, illetve 28 és 32 pont között teljesített, míg az utóteszten a 28 és 33 pont közötti teljesítményt elérték voltak a legtöbben.



24. ábra

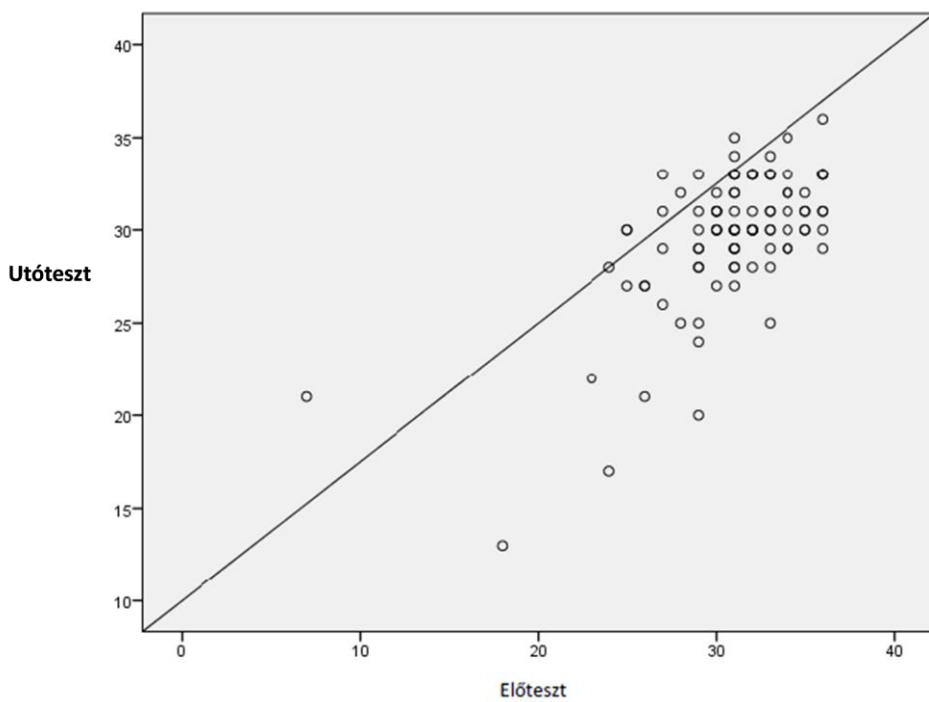
A kísérleti csoport fejlesztés előtti (Előteszt) és utáni (Utóteszt) teljesítmény-eloszlása az induktív gondolkodás teszten (nyerspont)

A 25-26. ábrák diagramjai az egyes tanulók szintjén mutatják a kísérleti és a kontrollcsoportban történt teljesítményváltozást. A kísérleti csoport teljesítmény-eloszlása (25. ábra) alapján elmondható, hogy jelentősen több azoknak a diákoknak a száma, akiknek az utóteszt eredményük lett magasabb értékű az előteszt eredményéhez képest. Csúppán néhány tanuló ért el ugyanolyan, vagy gyengébb teljesítményt az utóteszten, mint az előteszten. A kontroll csoport tanulóit ábrázoló jelölők (26. ábra) egy tömbben helyezkednek el az ábra vonal alatti területén. Eszerint a diákok többsége az előteszten ért el jobb eredményt. Az adatok alapján a kontroll csoport tanulói a deduktív gondolkodásukban nem fejlődtek a kísérleti időszak alatt.



25. ábra

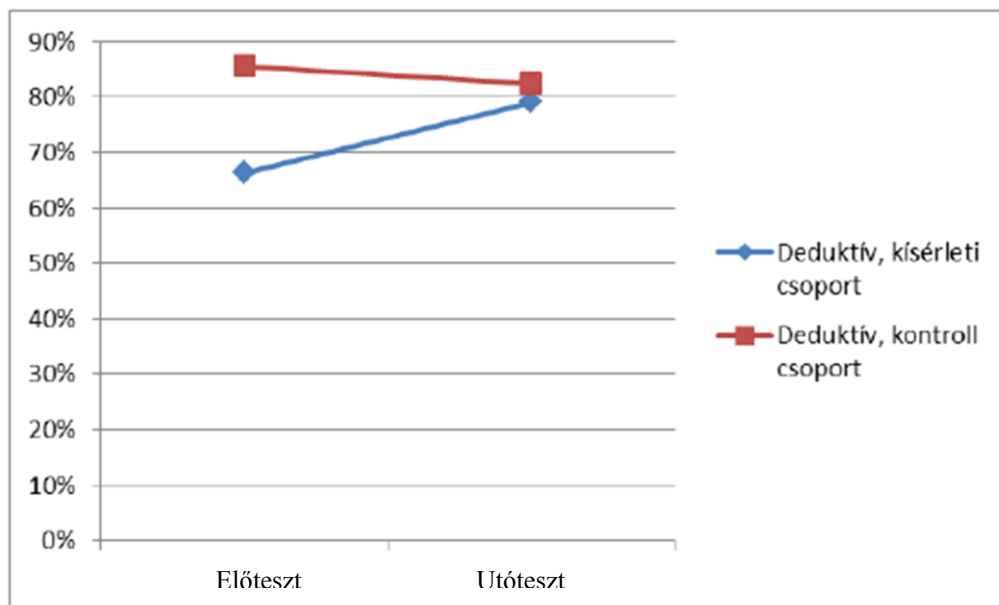
A kísérleti csoport teljesítmény-eloszlása a deduktív gondolkodás elő- és utóteszten (százalékpont)



26. ábra

A kontroll csoport teljesítmény-eloszlása a deduktív gondolkodás elő- és utóteszten (nyerspont)

A 27. ábra mutatja, hogy a kísérleti csoport átlagteljesítménye 66 százalékpontból 79 százalékpontra javult a fejlesztést követően. A kísérleti csoport deduktív gondolkodásában nagyarányú fejlődés tapasztalható. A kontroll csoport teljesítménye kis mértékben romlott. A fejlesztés hatására a kísérleti csoport képességszintje majdnem elérte a kontroll csoport szintjét. A két csoport közt lévő képességszintbeli különbség szignifikánsan csökkent.



27. ábra

Az deduktív gondolkodás fejlődése a két mérési pont között a kísérleti és kontrollcsoportnál (százalékpont)

5. ÖSSZEGZÉS

5.1. A fejlesztőkísérlet legfontosabb tanulságai

A kutatás célja egy kisiskolás korú gyerekeknek készült weboldal játékeinak, a 4. évfolyamos tanulók deduktív és induktív gondolkodására gyakorolt hatásának bemérése volt. A fejlesztés szignifikáns fejlődést eredményezett a kísérleti csoport tanulójának deduktív gondolkodási képességében ($t = -10,378$, $p < 0,000$), és valamivel kisebb mértékű, de szintén szignifikáns fejlődést idézett elő az induktív gondolkodási képességükben ($t = -2,928$, $p < 0,000$). Ez idő alatt a kontroll csoport tanulójának e két gondolkodási képességében nem történt jelentős változás, ami a fejlesztő eszközök hatását támasztja alá. A kezdeti teljesítménybeli különbségek mértéke a két csoport tanulói között a fejlesztés végére csökkentek, de továbbra is szignifikánsak maradtak a deduktív ($t = -2,25$, $p < 0,025$) és az induktív képesség ($t = -3,22$, $p < 0,001$) esetében is. A fejlesztés hatására a kísérleti csoport tanulójának átlagteljesítménye a deduktív gondolkodás terén 13 százalékponttal nőtt, míg az induktív gondolkodás átlagteljesítménye hat százalékponttal emelkedett. A kapott adatok szerint a két vizsgált képesség fejlettsége eltérő szinten van a negyedik évfolyamos tanulóknál. Az induktív gondolkodás teszten szignifikánsan alacsonyabb teljesítményt értek el mindkét csoport tanulói a deduktív gondolkodáshoz képest.

A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a 4. évfolyamon a kiválasztott tartalomfüggetlen online számítógépes játékokkal hatékonyan fejleszthető a tanulók deduktív és induktív gondolkodása.

5.2. Az eredmények pedagógiai hasznosíthatósága

A kapott eredményeknek fontos jelentősége van a vizsgált játékok weboldalát látogató pedagógusok tájékoztatásában. A kísérlet eredményei elérhetőek lesznek a honlapon, melynek célja, hogy segítse a pedagógusok munkáját a játékok kiválasztásában, a hatásukról való kutatási adatok közlésével. A weboldal játécai így oktatási segédeszközként is funkcionálhatnak, segítve a tanítási-tanulási folyamatot.

5.3. Kutatási feladatok

A fejlesztő hatás stabilitását egy követéssel vizsgálat tudná bizonyítani, melyre az idei tanév folyamán kerülhet sor. Ennek elvégzése fontos feladat az oktatási felhasználás miatt. A pedagógusok tájékoztatása mellett fontos feladat lenne még a weboldal játékaibanak a tanítási gyakorlatban való alkalmazását segítő útmutató elkészítése. A kapott eredmények miatt hasznos lenne egy hosszabb időtartamú, több korosztályt felölelő, illetve más képességek vizsgálatát is célul kitűző kutatási program elindítása, a weboldallal további játékprogramok bevonásával.

IRODALOMJEGYZÉK

- Babbie, E. (2001): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest. 273-313.
- Bottino, R., M., Ferlino, L., Ott, M. és Tavella, M. (2007): Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers and Education*, **49**. 4. sz. 1272–1286.
- Csapó Benő (1994): Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia*, **94**. 1-2. sz. 53–80.
- Csapó Benő (1999): Képességfejlesztés az iskolában: problémák és lehetőségek. *Új pedagógiai szemle*, **49**. 12. sz. 4-13.
- Csapó Benő (2001): A kognitív képességek szerepe a tudás szervezésében. In: Báthory Zoltán és Falus Iván (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből*. Osiris Kiadó, Budapest. 270-293.
- Csapó Benő (2001): Az induktív gondolkodás fejlődésének elemzése országos reprezentatív felmérés alapján. *Magyar Pedagógia*, **101**. 3. sz. 373–391.
- Csapó Benő (2002): A képességek fejlődési ütemének egységes kifejezése: a gamma koefficiens. *Magyar Pedagógia*, **102**. 3. sz. 391–410.
- Csapó Benő (2002): Az új tudás képződésének eszköze: az induktív gondolkodás. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 261-290.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő és Molnár Gyöngyvér (2012): Gondolkodási készségek és képességek fejlődésének mérése. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 407-439.
- Ke, F. (2008): A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Computers and Education*, **51**. 4. sz. 1609-1620.
- Kebritchi, M., Hirim, A., és Bai, H. (2010): The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers and Education*, **55**. 2. sz. 427-443.
- Klauer, K. J. (1997): A tanulás és a kognitív képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **7**. 12. sz. 85-92.
- Molnár Gyöngyvér (2006a): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Kiadó, Budapest. 15-44.

- Molnár Gyöngyvér (2006b): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*, **106.** 1. sz. 63–80.
- Molnár Gyöngyvér (2008): Kisiskolások induktív gondolkodásának játékos fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, **58.** 5. sz. 51–64.
- 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 (2011b): Az információs-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*, **172.** 9. sz. 1038-1047.
- Molnár Gyöngyvér (2011a): Számítógépes játék-alapú képességfejlesztés: egy pilot vizsgálat eredményei. *Iskolakultúra*, **21.** 6-7. sz. 3-11.
- Nagy József (1998): A kognitív képességek rendszere és fejlődése. *Iskolakultúra*, 10. sz. 3-21.
- Nagy József (1999): A kognitív készségek és képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **9.** 1. sz. 14–26.
- Nagy Lászlóné (2000): Analógiák és az analógiás gondolkodás a kognitív tudományok eredményeinek tükrében. *Magyar Pedagógia*, **100.** 3. 275-302.
- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése.* Műszaki Kiadó, Budapest.
- Pap-Szigeti Róbert (2009): *Kritériumorientált képességfejlesztés tantárgyi tartalmakkal az 5. évfolyamon.* PhD értekezés. Oktatáslélektan doktori program, Szeged.
- Sung, Y-T., Chang, K-E. és Lee, M-D. (2008): Designing multimedia games for young children's taxonomic concept development. *Computers and Education*, **50.** 3. sz. 1037-1051.
- Tari Annamária (2010): *Y generáció. Klinikai pszichológiai jelenségek és társadalomlélektani összefüggések az információs korban.* Jaffa Kiadó, Budapest.
- Vidákovich Tibor (1987): A logikai műveleti képességek fejlesztése: feladatok és lehetőségek. *Pedagógiai Szemle*, **37.** 10. sz. 1038-1046.
- Vidákovich Tibor (2002): Tudományos és hétköznapi logika: a tanulók deduktív gondolkodása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás.* Osiris Kiadó, Budapest. 201-230.
- Vidákovich Tibor (2008): A tapasztalati következtetés fejlődése az óvodától a középiskoláig. *Magyar Pedagógia*, **108.** 3. sz. 199-224.

- Vidákovich Tibor és Csapó Benő (2007): *Deduktív és induktív gondolkodás*. Elemzési útmutató. Sulinova, Budapest.
- Vos, N., van der Meijden, H. és Denessen, E. (2011): Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers and Education*, **56**. 1. sz. 127-137.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet

Kérdőív (kontroll csoport)

Kérlek, őszintén válaszolj az alábbi kérdésekre!

*Kötelező

Mi a sorszámod? *

--	--	--

Milyen nemű vagy? *

- ☐ fiú
- ☐ lány

Hány éves vagy? *

--	--

Hány darab van a családban a következő tárgyakból? * Minden sorban jelöld meg a megfelelő számot!

	nincs ilyen	egy	kettő	három, vagy több
mobiltelefon	☐	☐	☐	☐
televízió	☐	☐	☐	☐
számítógép	☐	☐	☐	☐
autó	☐	☐	☐	☐

Hány könyvetek van otthon, a szüleidnek és neked összesen? * A tankönyveidet, az újságokat és a folyóiratokat ne számold bele!

- ☐ kevesebb, mint egy polcnyi (kb. 0-50 db)
- ☐ egy polcnyi (kb. 50 db)
- ☐ 2-3 könyvespolcnyi (max. 150 db)
- ☐ 5-6 könyvespolcnyi (max. 300 db)
- ☐ könyvszekrényre való (300-600 db)

- ☐ 3 vagy több könyvszekrényre való (600-1000 db)
- ☐ 1000 db-nál több könyv

Nekem van saját... Fejezd be a megkezdett mondatot azzal, ami igaz rád!

- ☐ könyve(i)m (nem tankönyvek).
- ☐ íróasztalom.
- ☐ külön szobám, ahol egyedül lakom.
- ☐ külön számítógépem.

Mi édesanyád legmagasabb iskolai végzettsége? *

Anya

- nem fejezte be az általános iskolát ☐
- általános iskola ☐
- szakmunkásképző ☐
- érettségi ☐
- főiskola ☐
- egyetem ☐
- nem tudom ☐

Mi édesapád legmagasabb iskolai végzettsége? *

Apa

- nem fejezte be az általános iskolát ☐
- általános iskola ☐
- szakmunkásképző ☐
- érettségi ☐
- főiskola ☐
- egyetem ☐
- nem tudom ☐

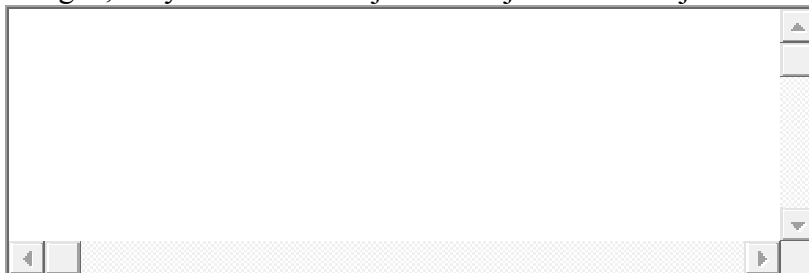
Hol van internet-hozzáférése? * Több választ is megjelölhetsz!

- ☐ sehol sincs
- ☐ otthon
- ☐ iskolában
- ☐ barátomnál
- ☐ máshol

Szoktál internetes játékokkal játszani? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Ha igen, milyen weboldalak játékaival játszol? Sorolj fel néhányat!



Hol szoktál játszani ezekkel az online játékokkal? Több választ is megjelölhetsz!

- ☐ otthon
- ☐ iskolában a szünetekben
- ☐ iskolában a tanórán (pl. informatika órán)
- ☐ barátomnál
- ☐ máshol

Szoktál játszani az Egyszervolt.hu weboldal játékaival? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Játszanál gondolkodtató, logikai számítógépes játékokkal a következő tanév informatika óráin? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Milyen kutatásban vennél részt szívesen? *

- ☐ csak számítógépesben
- ☐ ne legyen számítógépes
- ☐ számítógépesben és nem számítógépesben is

Kérdőív (kísérleti csoport)

Kérlek, őszintén válaszolj az alábbi kérdésekre!

*Kötelező

Mi a sorszámod? *

--	--	--

Milyen nemű vagy? *

- ☐ fiú
- ☐ lány

Hány éves vagy? *

--	--

Hány darab van a családotban a következő tárgyakból? * Minden sorban jelöld meg a megfelelő számot!

	nincs ilyen	egy	kettő	három, vagy több
mobiltelefon	☐	☐	☐	☐
televízió	☐	☐	☐	☐
számítógép	☐	☐	☐	☐
autó	☐	☐	☐	☐

Hány könyvetek van otthon, a szüleidnek és neked összesen? * A tankönyveidet, az újságokat és a folyóiratokat ne számold bele!

- ☐ kevesebb, mint egy polcnyi (kb. 0-50 db)
- ☐ egy polcnyi (kb. 50 db)
- ☐ 2-3 könyvespolcnyi (max. 150 db)
- ☐ 5-6 könyvespolcnyi (max. 300 db)
- ☐ könyvszekrényre való (300-600 db)
- ☐ 3 vagy több könyvszekrényre való (600-1000 db)

- ☐ 1000 db-nál több könyv

Nekem van saját... Fejezd be a megkezdett mondatot azzal, ami igaz rád!

- ☐ könyve(i)m (nem tankönyvek).
- ☐ íróasztalom.
- ☐ külön szobám, ahol egyedül lakom.
- ☐ külön számítógépem.

Mi édesanyád legmagasabb iskolai végzettsége? *

Anya

- nem fejezte be az általános iskolát ☐
- általános iskola ☐
- szakmunkásképző ☐
- érettségi ☐
- főiskola ☐
- egyetem ☐
- nem tudom ☐

Mi édesapád legmagasabb iskolai végzettsége? *

Apa

- nem fejezte be az általános iskolát ☐
- általános iskola ☐
- szakmunkásképző ☐
- érettségi ☐
- főiskola ☐
- egyetem ☐
- nem tudom ☐

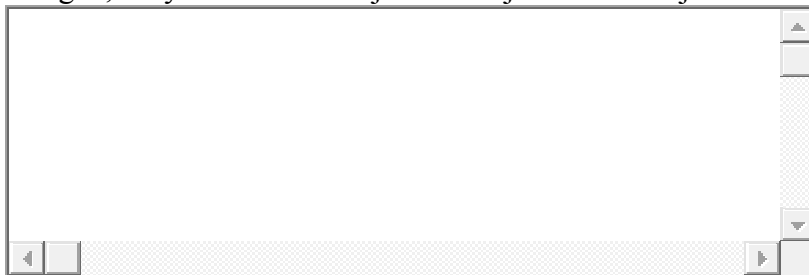
Hol van internet-hozzáférése? * Több választ is megjelölhetsz!

- ☐ sehol sincs
- ☐ otthon
- ☐ iskolában
- ☐ barátomnál
- ☐ máshol

Szoktál internetes játékokkal játszani? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Ha igen, milyen weboldalak játékaival játszol? Sorolj fel néhányat!



Hol szoktál játszani ezekkel az online játékokkal? Több választ is megjelölhetsz!

- ☐ otthon
- ☐ iskolában a szünetekben
- ☐ iskolában a tanórán (pl. informatika órán)
- ☐ barátomnál
- ☐ máshol

Szoktál játszani az Egyszervolt.hu weboldal játékaival? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Melyik 3 játék tetszett a legjobban az informatika óra végén játszott játékok közül? *

- ☐ Aranybánya
- ☐ Diadém
- ☐ Digit
- ☐ Fagyi / Vitorlát fel!
- ☐ Fényjáték
- ☐ Gondolatolvasó
- ☐ Hanoi tornyai
- ☐ Harmat
- ☐ Mastermind
- ☐ Sokoban
- ☐ Színzár
- ☐ Szimat
- ☐ Szimbólum
- ☐ Sajt vadász
- ☐ Zongoratólogató
- ☐ Iskolamester
- ☐ egyik se

Melyik játék(ok)ban érted el a legmagasabb szintet és/vagy a legtöbb pontot? * Több játékot is megjelölhetsz!

- ☐ Aranybánya
- ☐ Diadém
- ☐ Digit
- ☐ Fagyi / Vitorlát fel!
- ☐ Fényjáték
- ☐ Gondolatolvasó
- ☐ Hanoi tornyai
- ☐ Harmat
- ☐ Mastermind
- ☐ Sokoban
- ☐ Színzár

- ☐ Szimat
- ☐ Szimbólum
- ☐ Sajt vadász
- ☐ Zongoratólogató
- ☐ Iskolamester
- ☐ egyikben sem értem el szintet vagy pontot

Mennyire volt nehéz megoldani az informatika órán játszott játékokat? * (az egyszervolt.hu játékokat)

- ☐ könnyűek voltak
- ☐ átlagos nehézségűek voltak
- ☐ nehezek voltak

Milyen gyorsan sikerült megértened a játékok szabályait? *

- ☐ gyorsan megértettem a szabályokat
- ☐ kicsit gondolkodnom kellett rajta, mire megértettem
- ☐ sokáig tartott a szabályok megértése

Hogyan ment neked a játékok irányítása? *

- ☐ könnyen tudtam irányítani a játékokat
- ☐ néha könnyebb volt, néha nehezebb
- ☐ nehezen tudtam irányítani a játékokat

Hogy érezted magad a játékok megoldása közben? *

- ☐ nagyon jól éreztem magam, tetszettek a játékok
- ☐ néha jól éreztem magam, de néha unatkoztam
- ☐ sokat unatkoztam, nem tetszettek a játékok

Játszanál még ezekkel és hasonló játékokkal a következő tanév informatika óráin is? *

- ☐ igen
- ☐ nem

Milyen kutatásban vennél részt szívesen legközelebb? *

- ☐ csak számítógépesben
- ☐ ne legyen számítógépes
- ☐ számítógépesben és nem számítógépe

GONDOLKODTATÓ FELADATOK, FEJTÖRŐK „A”

Sorszám:

--	--	--

Szia!

Kérlek, a legjobb tudásod szerint oldd meg a következő gondolkodtató feladatokat, ezzel sokat tudsz segíteni nekem a kutatásomban!

Jó munkát kívánok a kitöltéséhez!

IDŐJÁRÁS-ELŐREJELZÉS

Egy társaságban a másnapi időjárásról beszélgetnek.

– Ki tudja kitalálni, milyen idő lesz holnap? – kérdezi egyikük.

Mindenki mondja a véleményét, ezeket a kijelentéseket olvashatod a következő feladatok első sorában.

Értelmezd a feladatok elején található nagybetűs kijelentéseket! Az utánuk felsorolt négy lehetőség közül **karikázd be** azoknak a betűjelét, amelyek esetén **a nagybetűs kijelentés igaz**, és **húzd át** azokét, amelyek esetén **a nagybetűs kijelentés hamis**!

1. Kati kijelentése: ESNI FOG AZ ESŐ ÉS FÚJNI FOG A SZÉL.

- Lehetőségek:**
- A Esik az eső. Fúj a szél.
 - B Esik az eső. Nem fúj a szél.
 - C Nem esik az eső. Fúj a szél.
 - D Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

2. Gábor kijelentése: VAGY CSAK AZ ESŐ FOG ESNI, VAGY CSAK A SZÉL FOG FÚJNI.

- Lehetőségek:**
- A Esik az eső. Fúj a szél.
 - B Esik az eső. Nem fúj a szél.
 - C Nem esik az eső. Fúj a szél.
 - D Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

3. Miki kijelentése: ESNI FOG AZ ESŐ VAGY FÚJNI FOG A SZÉL, DE LEHET, HOGY MINDKETTŐ.

- Lehetőségek:**
- A Esik az eső. Fúj a szél.
 - B Esik az eső. Nem fúj a szél.
 - C Nem esik az eső. Fúj a szél.
 - D Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

4. Tamás kijelentése: CSAK AKKOR FOG ESNI AZ ESŐ, HA FÚJNI FOG A SZÉL, DE AKKOR FELTÉTLENÜL.

- Lehetőségek:**
- A Esik az eső. Fúj a szél.
 - B Esik az eső. Nem fúj a szél.
 - C Nem esik az eső. Fúj a szél.
 - D Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

5. Edit kijelentése: HA ESNI FOG AZ ESŐ, AKKOR FÚJNI FOG A SZÉL.

- Lehetőségek:**
- A Esik az eső. Fúj a szél.
 - B Esik az eső. Nem fúj a szél.
 - C Nem esik az eső. Fúj a szél.
 - D Nem esik az eső. Nem fúj a szél.

MIT MONDHATTAK?

Az alábbi feladatokban iskolások kijelentéseit olvashatod, minden feladatban más-más gyerekét. A következtetéseket azonban nem fejeztük be.

Mit mondhattak a gyerekek? Találd ki és írd a pontsorokra a legmegfelelőbb befejezést!

1. Ha játékot kapok, akkor örülök. Most kaptam játékot,
2. Ha nincs meleg a szobában, akkor fűtünk. Most nincs meleg a szobában,
3. Ha a gólyának eltörik a szárnya, akkor nem tud elrepülni. Most el tudott repülni, tehát
4. Ha nem vagyok ügyes, akkor az anyukám nem dicsér meg. Most az anyukám megdicsért, tehát
5. Vagy felhős az ég, vagy süt a nap. Most nem süt a nap, tehát
6. Vagy nem eszem sok édességet, vagy meghízom. Most nem híztam meg, tehát
7. Vagy sietünk, vagy nem érünk oda időben. Most nem értünk oda időben,
8. Vagy nem esik az eső, vagy nem szárazak az utak. Most nem szárazak az utak, tehát

Folytasd a mondatokat! Találd ki és írd a pontsorokra a legmegfelelőbb befejezést!

1. Ha elesek, akkor piszkos leszek; és ha piszkos leszek, akkor kikapok. Tehát ha elesek, akkor

2. Ha összehajtom a ruhámat, akkor nem lesz gyűrött; és ha nem lesz gyűrött, akkor nem kell kivasalni. Tehát ha összehajtom a ruhámat, akkor ...
.....
.....
3. Ha nem reggelizem, akkor éhes leszek; és ha éhes leszek, akkor rosszul érzem magam. Tehát ha nem reggelizem, akkor ...
.....
4. Ha nem megyek ki a kertbe, akkor nem szedhetek virágot; és ha nem szedhetek virágot, akkor nem köthetek csokrot. Tehát ha nem megyek ki a kertbe, akkor ...
.....
.....
5. A gyerekek még nem felnőttek. Pistike gyerek, tehát ...
.....
.....
6. Ha egy állatnak nincs lába, akkor nem tud futni. A csigának nincs lába, tehát ...
.....
7. A halak vízben élnek. A Cirmi nem vízben él, tehát ...
.....
8. Ha egy gyerek nem fogad szót, akkor megbüntetik. Jancsit nem büntették meg, tehát
.....

SZÓBELI ANALÓGIÁK

A következő feladatokban azt kell megtalálni, hogy melyik szó illik legjobban a kérdőjel helyére. Karikázd be a megfelelő szó betűjelét! Mindegyik feladatban csak egy szót jelölj meg!

1. SZÉK : BÚTOR = KUTYA : ?

- A macska
- B állat
- C tácskó
- D róka
- E kutyaól

2. FALU : TELEPÜLÉS = CERUZA : ?

- A szerszám
- B radír
- C papír
- D ácsceruza
- E íróeszköz

3. KÖNYV : LAP = KÖNYVTÁR : ?

- A épület
- B kölcsönzés
- C tanulás
- D könyv
- E olvasás

4. VIRÁG : TERMÉS = ŐSZ : ?

- A nyár
- B gyökér
- C évszak
- D tél
- E szüret

5. SZÁNTÁS : VETÉS = UTAZÁS : ?

- A elindulás
- B autózás
- C aratás
- D megérkezés
- E kirándulás

6. BALESET : FIGYELMETLENSÉG = FAGYÁS : ?

- A lehülés
- B olvadás
- C havazás
- D megszilárdulás
- E dér

7. EGÉSZSÉG : BETEGSÉG = BÁNAT : ?

- A érzelem
- B öröm
- C szeretet
- D szomorúság
- E barátság

8. VONZÁS : TASZÍTÁS = PARIPA : ?

- A ló
- B állat
- C csikó
- D gebe
- E számár

9. ALAPOS : GONDOS = TISZTELET : ?

- A méltóság
- B segítőkészség
- C jószándék
- D barátság
- E megbecsülés

10. SZÍV : KERINGÉS = LÁB : ?

- A helyváltoztatás
- B kéz
- C boka
- D lábujj
- E cipő

11. KŐOLAJ : BENZIN = MUST : ?

- A szüret
- B szőlő
- C bor
- D erjedés
- E ital

12. TANTEREM : TÁBLA = MŰHELY : ?

- A gép
- B munka
- C gyár
- D javítás
- E szerelő

13. SZÍV : TUDÓ = LÁB : ?

- A kéz
- B keringés
- C futás
- D mozgásszerv
- E lábujj

14. HEGEDŰ : HÚR = MAGNETOFON : ?

- A tranzistor
- B mikrofon
- C kazetta
- D hangszóró
- E vonó

SZÁMOK ANALÓGIÁJA

A következő feladatokban írd a feladat végén levő vonalra azt a számot, amelyik a legjobban illik oda!

- | | |
|---|---|
| A) $20 \rightarrow 32 :: 8 \rightarrow 20 :: 11 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | E) $2 \rightarrow 12 :: 5 \rightarrow 21 :: 7 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ |
| B) $2 \rightarrow 12 :: 5 \rightarrow 30 :: 8 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | F) $7 \rightarrow 19 :: 3 \rightarrow 7 :: 4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ |
| C) $4 \rightarrow 52 :: 6 \rightarrow 78 :: 2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | G) $3 \rightarrow 11 :: 7 \rightarrow 51 :: 6 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ |
| D) $3 \rightarrow 9 :: 2 \rightarrow 7 :: 4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ | |
-

SZÁMSOROK

Folytasd a következő számsorokat! Írd mindegyik sor végén a vonalra azt a két számot, amelyik a számsor folytatásaként a legjobban illik oda!

- | | | | | | | | | |
|----|---|---|----|----|----|----|-------------------|-------------------|
| A) | 3 | 6 | 11 | 14 | 19 | 22 | <u> </u> | <u> </u> |
| B) | 3 | 5 | 9 | 17 | 33 | 55 | <u> </u> | <u> </u> |
| C) | 2 | 4 | 7 | 13 | 12 | 22 | <u> </u> | <u> </u> |
| D) | 1 | 3 | 10 | 24 | 47 | 81 | <u> </u> | <u> </u> |

GONDOLKODTATÓ FELADATOK, FEJTÖRŐK „B”

Sorszám:

--	--	--

Szia!

Kérlek, a legjobb tudásod szerint oldd meg a következő gondolkodtató feladatokat, ezzel sokat tudsz segíteni nekem a kutatásomban!

Jó munkát kívánok a kitöltéséhez!

MI LESZ AZ UZSONNA?

A szünetben egy éhes csoport a büfé felé tart.

– Ma csak kakaó és kifli kapható! – jelenti egyikük.

Mindenki mondja a véleményét, ezeket a kijelentéseket olvashatod a következő feladatok első sorában.

Értelmezd a feladatok elején található nagybetűs kijelentéseket! Az utánuk felsorolt négy lehetőség közül **karikázd be** azoknak a betűjelét, amelyek esetén **a nagybetűs kijelentés igaz**, és **húzd át** azokat, amelyek esetén **a nagybetűs kijelentés hamis**!

1. **Kati kijelentése:** KAKAÓT ISZOM ÉS KIFLIT ESZEM.

- Lehetőségek:**
- A Kakaót iszik. Kiflit eszik.
 - B Kakaót iszik. Nem eszik kiflit. B Nem iszik kakaót. Kiflit eszik.
 - D Nem iszik kakaót. Nem eszik kiflit.

2. **Gábor kijelentése:** VAGY CSAK KAKAÓT ISZOM, VAGY CSAK KIFLIT ESZEM.

- Lehetőségek:**
- A Kakaót iszik. Kiflit eszik.
 - B Kakaót iszik. Nem eszik kiflit.
 - C Nem iszik kakaót. Kiflit eszik.
 - D Nem iszik kakaót. Nem eszik kiflit.

3. **Miki kijelentése:** KAKAÓT ISZOM VAGY KIFLIT ESZEM, DE LEHET, HOGY MINDKETTŐT.

- Lehetőségek:**
- A Kakaót iszik. Kiflit eszik.
 - B Kakaót iszik. Nem eszik kiflit.
 - C Nem iszik kakaót. Kiflit eszik.
 - D Nem iszik kakaót. Nem eszik kiflit.

4. **Tamás kijelentése:** CSAK AKKOR ISZOM KAKAÓT, HA KIFLIT ESZEM, DE AKKOR FELTÉTLENÜL.

- Lehetőségek:**
- A Kakaót iszik. Kiflit eszik.
 - B Kakaót iszik. Nem eszik kiflit.
 - C Nem iszik kakaót. Kiflit eszik.
 - D Nem iszik kakaót. Nem eszik kiflit.

5. **Edit kijelentése:** HA KAKAÓT ISZOM, AKKOR KIFLIT ESZEM.

- Lehetőségek:**
- A Kakaót iszik. Kiflit eszik.
 - B Kakaót iszik. Nem eszik kiflit.
 - C Nem iszik kakaót. Kiflit eszik.
 - D Nem iszik kakaót. Nem eszik kiflit.
-

MIT MONDHATTAK?

Az alábbi feladatokban iskolások kijelentéseit olvashatod, minden feladatban más-más gyereket. A következtetéseket azonban nem fejeztük be.

Mit mondhattak a gyerekek? Találd ki és írd a pontsorokra a legmegfelelőbb befejezést!

1. Ha még éretlen az alma, akkor nem szedjük le. Most még éretlen az alma, tehát
 2. Ha a víz nem forró, akkor nem süti meg a kezemet. Most a víz nem forró, tehát
 3. Ha leejtem a poharat, akkor eltörik. Most nem tört el a pohár,
.....
 4. Ha a szakács nem készít ebédet, akkor a napközisek éhen maradnak.
Most nem maradtak éhen a napközisek, tehát
 5. Vagy kitakarítom a szobámat, vagy nem mehetek moziba. Most mehettem moziba, tehát
 6. Vagy nem nézek tévét, vagy nem leszek kész a leckémmel. Most kész lettem a leckémmel, tehát
 7. Vagy tanulunk, vagy sétálni megyünk. Most sétálni megyünk,
.....
 8. Vagy nem veszek ajándékokat, vagy elfogy a pénzem. Most elfogyott a pénzem, tehát
-

FOLYTASD A KÖVETKEZTETÉST!

Az alábbi feladatokban következtetéseket olvashatsz, az utolsó mondatot azonban nem fejeztük be. Hogyan folytatható úgy, hogy **helyes következtetést** kapjunk?

Folytasd a mondatokat! Találd ki és írd a pontsorokra a legmegfelelőbb befejezést!

1. Ha jön a tél, akkor a mókusok ennivalót gyűjtenek; és ha ennivalót gyűjtenek, akkor nem fognak éhezni. Tehát ha jön a tél, akkor
2. Ha vasárnap van, akkor nem kelek fel korán; és ha nem kelek fel korán, akkor jól kipihenem magam. Tehát ha vasárnap van, akkor
3. Ha télen nem lehet szánkózni, akkor szomorú vagyok; és ha szomorú vagyok, akkor nincs jó kedvem. Tehát ha télen nem lehet
.....
4. Ha nem kapom meg a babát, akkor nem lesz mivel játszani; és ha nem lesz mivel játszani, akkor
.....
5. Minden kutya szereti a csontot. A Bodri kutya, tehát
.....
6. Ha egy gyerek még nem jár iskolába, akkor sokat játszhat. Sanyi még nem jár iskolába, tehát
7. A fiúk nem szeretnek babázni. Kati szeret babázni, tehát
.....
8. Ha egy állatot nem szeretünk, akkor nem simogatjuk. A macskát simogatjuk, tehát

SZÓBELI ANALÓGIÁK

A következő feladatokban azt kell megtalálni, hogy melyik szó illik legjobban a kérdőjel helyére. Karikázd be a megfelelő szó betűjelét! Mindegyik feladatban csak egy szót jelölj meg!

1. HANGSZER : TROMBITA = FŰSZER : ?

- A zenekar
- B növény
- C étel
- D bors
- E edény

2. HÁZ : HELYISÉG = MONDAT : ?

- A kijelentés
- B beszéd
- C szó
- D gondolat
- E szöveg

3. FIÓK : SZEKRÉNY = KÉMÉNY : ?

- A ház
- B füst
- C tégl
- D könyvespolc
- E meleg

4. DÉL : REGGEL = MOSÁS : ?

- A vasalás
- B szárítás
- C este
- D munka
- E áztatás

5. BETEGSÉG : FERTŐZÉS = NEDVESSÉG : ?

- A levegő
- B meleg
- C szárazság
- D víz
- E síkos

6. SZIKRA : ROBBANÁS = TANULÁS : ?

- A lecke
- B tudás
- C gondolkodás
- D olvasás
- E tanítás

7. KUNYHÓ : PALOTA = SZÉLES : ?

- A hosszú
- B alacsony
- C keskeny
- D vastag
- E rövid

8. JÓKEDV : VIDÁMSÁG = EGYEDÜLLÉT : ?

- A nevetés
- B szomorúság
- C bánat
- D magány
- E együttlét

9. LÁMPA : FÉNY = KÁLYHA : ?

- A fűtőtest
- B hőmérséklet
- C fűtés
- D meleg
- E tűzhely

10. HERNYÓ : LEPKE = LISZT : ?

- A búza
- B bab
- C rozs
- D kenyér
- E gabona

11. TEA : CUKOR = FESTÉK : ?

- A ecset
- B szín
- C citrom
- D hígító
- E festő

12. KÉS : KANÁL = CIPŐ : ?

- A láb
- B ruhadarab
- C villa
- D cipőkanál
- E nadrág

13. KENYÉR : KIFLI = BÚZA : ?

- A liszt
- B rozs
- C gabona
- D vetőmag
- E élelmiszer

14. TEST : SZÍV = AUTÓ : ?

- A benzin
- B vér
- C csavar
- D motor
- E jármű

SZÁMOK ANALÓGIÁJA

A következő feladatokban írd a feladat végén levő vonalra azt a számot, amelyik a legjobban illik oda!

A) $6 \rightarrow 21 :: 16 \rightarrow 31 :: 21 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

E) $3 \rightarrow 17 :: 5 \rightarrow 25 :: 4 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

B) $7 \rightarrow 63 :: 4 \rightarrow 36 :: 9 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

F) $6 \rightarrow 32 :: 9 \rightarrow 50 :: 2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

C) $5 \rightarrow 75 :: 3 \rightarrow 45 :: 6 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

G) $2 \rightarrow 9 :: 6 \rightarrow 41 :: 5 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

D) $7 \rightarrow 18 :: 5 \rightarrow 14 :: 9 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

SZÁMSOROK

Folytasd a következő számsorokat! Írd mindegyik sor végén a vonalra azt a két számot, amelyik a számsor folytatásaként a legjobban illik oda!

A) 1 2 3 5 8 13

B) 3 9 7 15 11 21

C) 1 10 26 51 87 136

D) 1 2 4 8 15 26