

## **A digitális játék-alapú tanulási eszközök tervezésének pedagógiai alapjai**

*A tanulmány célja meghatározni a digitális játék-alapú tanulásnak és eszközeinek, a modern oktatási játékoknak a pedagógiai alapjait és az oktatási játék-tervezés követelményeit, hogy alapjául szolgálhassanak egy digitális játék-alapú gondolkodásfejlesztő eszköz tervezésének és elkészítésének. A terület szakirodalmára felhívja a figyelmet arra, hogy a modern oktatási játékokat meghatározó pedagógiai alapelvek és játékelemek a hatékony digitális játék-alapú tanulás előfeltételei. A tanulásemelvények, a felhasználói élmény elemei, az EGameFlow, a pedagógiai játékelemek, a motiváció, a teljesítményt meghatározó affektív tényezők, a játék-alapú tanulási modellek és az oktatási játék-tervezési alapelvek mind meghatározói ennek, ami egyúttal mutatja e fejlesztő eszközök komplexitását és a tervezésükénél alapvetően fontos szerepet játszó oktatásemelvényi megalapozottság igényét. Végül, a digitális játék-alapú kutatások áttekintése által bemutatjuk az oktatási játékok alkalmazási lehetőségeit és funkcióit.*

**A** „Z generáció” életét már nagymértékben meghatározza a virtuális környezetben való informális tanulás, emiatt nem könnyű őket a hagyományos oktatási módszerekkel hatékonyan motiválni (Tari, 2011). Azonban rendelkezésünkre áll a digitális játék-alapú tanulás módszere, amelynek pedagógiai elveit még nem használjuk ki, pedig nagy potenciál van benne.

Az utóbbi évtizedben népszerű kutatott terület lett a digitális játékok tervezése és hatékonyságvizsgálata, amelynek főbb okai, hogy a játékoknak egyre összetettebb struktúrájuk lett, virtuális tanulási környezetet tudtak teremteni, és komplex tanulási rendszerré váltak (Prensky, 2006). Továbbá a kutatások azt mutatják, hogy a tanulók jobban teljesítenek és szívesebben tanulnak a digitális játékok által, mint a hagyományos oktatási módszerekkel (Tüzün, Yılmaz-Soylu, Karakus, Inal és Kızılkaya, 2009; Manches, O'Malley és Benford, 2010; Yang, 2012).

Szakirodalmi feltárásunk és kutatásunk célja az, hogy meghatározzuk a digitális játék-alapú tanulásnak és eszközeinek, a modern oktatási játékoknak a pedagógiai alapjait, például tanulásemelvényi háttérüket, és az oktatási játék-tervezés követelményeit, hogy alapjául szolgálhassanak egy digitális játék-alapú gondolkodásfejlesztő eszköz tervezésének és elkészítésének. Egy ilyen fejlesztő eszköz segítheti a pedagógiai munkát azáltal, hogy játékosan tanítja meg az iskolai tananyagot, és egyúttal fejleszti a tanulók legfontosabb gondolkodási képességeit tartalomra ágyazva, azaz a tananyagot felhasználva.

## A digitális játékok és tanulási környezetük

A digitális játék-alapú tanulást (a szakirodalomban használatos angol rövidítéssel 'DGBL', azaz 'digital game-based learning') lehetővé tevő modern oktatási játékok létrehozásának előfeltétele a megfelelő értelmezési keretbe helyezés, azaz a legfontosabb fogalmak és a fogalomhasználat alakulásának áttekintése.

Huizinga (1944) klasszikus játékfogalmát vettük alapul a játék jellemzőinek meghatározásakor, amely szerint a játék egy meghatározott térben és időben lejátszódó szabad cselekvést jelöl, amelyben a szabályok határozzák meg a cselekvés határait. Célja maga a tevékenység elvégzése, ami különböző feszültség és öröm megélésével társulhat, továbbá lehetőséget ad a közönséges élet kereteiből való kilépésre.

A 'digitális játék' elnevezés magában foglalja a számítógépes és videojátékokat és az összes mobil eszközön játszható játékot. Ennek magyarázata, hogy bár az elnevezések különböző platformokat jelölnek, játékmechanikai szempontból nincs köztük különbség. A játékmechanika a játékelemekkel való interakciót jelenti, vagyis a játékos és a játék közötti kapcsolatot, a kihívásokat és feladatmegoldásokat, és a játékosnak a grafikai megjelenítéshez való érzelmi viszonyulását (*Egenfeldt-Nielsen, Smith és Tosca, 2008*). A digitális játékok pedagógiai jelentősége abban áll, hogy több tevékenységet kombinálnak egy időben, stratégiákat kell felállítani a célok eléréséhez, a tevékenységek következményekkel járnak (például győzelem és vereség) és megteremtik a korlátozó környezetet (például veszélyek által). Továbbá biztosítják a jutalmazást és büntetést (például extra mozgás, lépéskör elvesztése), versenyszituációkat teremtenek (a mesterséges intelligencia vagy más játékosok elleni versengés), lineáris célstruktúrájuk van, a kontextus lehet a valóság és a fantázia is, és végül céljuk a játékoság feltételeinek megteremtése (*O'Neil, Wainess és Baker, 2005*).

A digitális játék-alapú tanulás egy olyan tanítási-tanulási forma, ami gazdag játékkörnyezettel és multimédiás elemekkel (vagyis számos érzékszervre hatva) segíti a hatékony tanulást, biztosítja a motivációt és fokozza a tanulás élményét. Fő jellemzői: magyarázatok helyett a játékbeli tevékenységek által tanít, és a komplex, nehéz folyamatokat is játékosan, szórakoztatóan tudja tálni, miközben kielégíti a tanuló igényeit, fejleszti a képességeit és formálja a világról alkotott nézeteit, gondolkodását. A virtuális környezet pedig lehetőséget ad az interaktív tanulásra, a tevékenységekre történő állandó visszacsatolás mellett (*Prensky, 2001; McFarlane, Sparrowhawk és Heald, 2002; Yang, 2012*). Prensky (2001) szerint a digitális játék-alapú tanulás azon virtuális környezetben lefolytatott tevékenységek gyűjtőneve, amik magukban foglalják a problémaalapú tanulást és a játékbeli kihívások leküzdése általi tanulást. Ezek elősegítik a játékos teljesítményének javulását és sikerélményhez juttatják. Az oktatási játékok elterjedésének köszönhetően ezek a játék-alapú folyamatok az utóbbi időben a mobil eszközökön is megjelentek, így ma már bárhol és bármikor tanulhatunk, ami rendkívüli előny. Ezt nevezzük M-tanulásnak (*Sharples, Corlett és Westmancott, 2002; Lavín-Mera, Moreno-Ger és Fernández-Manjón, 2008*).

A modern oktatási játékok a digitális játék-alapú tanulás mint oktatási módszer eszközei. Az oktatási funkcióval rendelkező digitális játékok a játékelmény által képesek elérni, hogy felkeltsék az érdeklődését és magukkal ragadják a játékost a tanulási folyamatban, tehát céljuk, hogy szórakoztatva tanítsanak. Segíthetnek az ismeretek elsajátításában, a képességek fejlesztésében, a tanuló gondolatainak és attitűdjeinek formálásában. Ezek miatt széles körben alkalmazhatóak az oktatásban (lásd például *Dondlinger, 2007; Charles és McAlister, 2004; Holland, Jenkins és Squire, 2003; Sheffield, 2005; Padilla-Zea, Gutiérrez, López-Arcos, Abad-Arranz és Paderewski, 2014*). Dondlinger (2007) szerint az oktatási játékok feladatai megoldási stratégiák átgondolását, hipotézisalkotó és -ellenőrző gondolkodást és problémamegoldást igényelnek. Ezek miatt általában magasabb szintű gondolkodást várnak el a játékostól, nem csupán egyszerű megértést és memorizálást.

Habár a szakirodalomban a fogalomhasználat szempontjából a 'digitális játék-alapú tanulás' és a 'modern oktatási játékok' a legújabb kifejezések, más megnevezésekkel is találkozhatunk. A fogalomhasználat történetisége mutatja a digitális játékok oktatási célokra való használatának adott korszakra jellemző paradigmáit is.

A legkorábbi definícióként az 'edutainment' jelent meg ezen a területen, még az 1970-es években. Az oktatás ('education') és szórakozás ('entertainment') szavakból alakult fogalom tág értelemben használatos, ugyanis magában foglalja a média legkülönbözőbb formáinak e két funkcióra irányuló használatát. A digitális játék-alapú tanulás következő fázisaként a 'komoly játékokat' szokták megnevezni ('serious games'), amik elsősorban oktatási céllal készültek, vagyis a kifejezés a digitális játékok oly módon való használatát jelenti, ahol nem a szórakozás a legfontosabb szerep. Ezt követte a jelenleg is használatos 'modern oktatási játékok' elnevezés ('modern educational games'; 'educational video games') (Egenfeldt-Nielsen, 2007). Ezek rendszerezésében azonban nincs teljes egyetértés a szakirodalomban, ezért más elrendezésben is megtalálható (lásd például Douadi, Tahar és Hamid, 2012). Ha az oktatási játékok tanuláselméleti háttérét használjuk rendezőelvként, három generációt különböztethetünk meg. Az első az edutainment elnevezéssel egy időben megjelenő, annak tanulási módszerét meghatározó behaviorizmus (viselkedéslélektan) volt. Ekkor a tanulás célját a tanulók viselkedésének megváltoztatására való törekvés jelentette. A tanuláselmélet szerint a képességek és ismeretek begyakorlódnak az állandó megerősítések által (Egenfeldt-Nielsen, 2007). Hopson (2001) behaviorista játéktervező szerint egy játék végigjátszására való motiváció alapja a változó arányú és idejű megerősítés. Ennél fontos, hogy a jutalom értéke arányosan változzon a játékmenet aktuális elemeinek nehézségi fokával. A második generáció oktatási játékeit a kognitívizmus és a konstruktívizmus tanuláselméleti határozta meg. Itt már a játékos és maga a tanulás is központi szerepet kapott, és a belső motiváció kialakítása fontossá vált az értelmes tanulás segítéséhez. A multimédiás élmények szerzése és a játékoshoz való alkalmazkodás is előtérbe került. A harmadik generációhoz tartozó játékokban továbbra is a tanuló egyén áll a középpontban, ismereteinek és képességeinek fejlesztése a cél. A deklaratív tudás megszerzésében azonban már hangsúlyos szerepet kap a társadalmi kontextus, a szociokulturális környezet, azaz a kultúrák és közösségek emberformáló ereje. Ez például a játékbeli interakciók előtérbe kerülését eredményezte. Emellett a konstrukcionizmus megmaradt vezérelvként (Egenfeldt-Nielsen, 2007).

### **Digitális játék-alapú tanulási modellek, alapelvek és a tanuláselméleti háttér mint a modern oktatási játékok tervezésének pedagógiai alapjai**

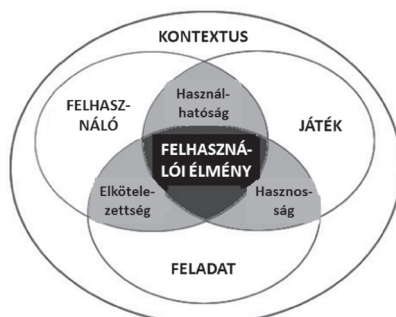
Több tanulmány is kiemeli, hogy a modern oktatási játékokat meghatározó pedagógiai alapelvek és elemek a hatékony digitális játék-alapú tanulás előfeltételei (Pivec és Dzibenko, 2004; Wu, Hsiao, Wu, Lin és Huang, 2012). Ezek lehetnek a tanuláselméletek (Kebritchi és Hiram, 2008), a felhasználói élmény elemei (Kiili, de Freitas, Arnab és Lainema, 2012), az EGameFlow (Fu, Su és Yu, 2009; Kiili és mtsai, 2012), a pedagógiai játékelemek (Prensky, 2001; Wu és mtsai, 2012), a motiváció (Tüzün és mtsai, 2009), a teljesítményt meghatározó affektív tényezők (Giannakos, 2013) és az oktatási játékok tervezési alapelvei (lásd például Gee, 2006; Ak, 2012). Utóbbinak fontos kiindulópontjai a játékok értékelésének szempontjai (Kiili, 2005; Fu, Su és Yu, 2009). Az alapelvek modelljeinek egyes elemei sok esetben átfedésben vannak, ami mutatja a terület szerteágazó jellegét, egyúttal jelzi az egységesítés igényét.

Az oktatási játékokat három szempont szerint szokták értékeln: a szórakoztató jellege, a játékmechanikailag való használhatósága és a tanulásra való alkalmassága alapján (Ak,

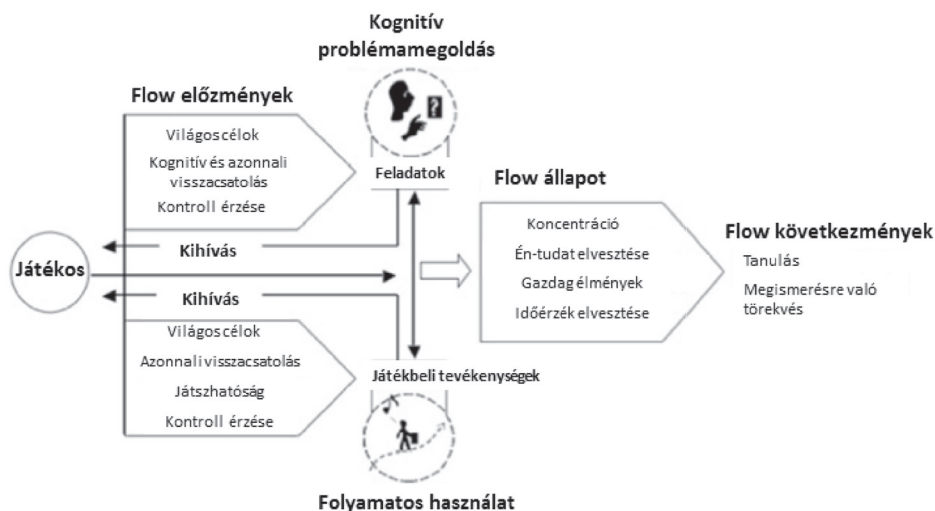
2012). A szórakoztató funkciók lehetnek a fantáziavilág és a játékkörnyezet érdekessége, a feladatmegoldásokhoz szükséges koncentráció, az egyértelmű célok, a kihívások teljesíthetősége, a tevékenységekről való folyamatos visszajelzés, az autonómia megélése az irányításban, a játékban történő elmerülés-beleélés lehetőségei, a szociális interakciók, sőt még az ismeretszerzés is (Fu, Su és Yu, 2009). Ilyenek még a szabályok, az érzékekre ható ingerek és a játék érdekességét növelő rejtélyek megoldása (Garris, Ahlers és Driskell, 2002). A használhatóság szempontjai a játék jól értelmezhető, átlátható rendszere, a felhasználói irányítás, a játék következetessége, az esztétikai tervezés és a sugó mint a játszási folyamat segítője (Squires és Preece, 1999). A tanulásra való használhatóságon belül vizsgált főbb területek az oktatási tartalom hitelessége és komplexitása (Squires és Preece, 1999), a flow-élmény, az előzetes tudáshoz való alkalmazkodás, az oktatási célok és a játékmenet közötti egyensúly (egyik se domináljon) (Kiili, 2005) és az állandó visszacsatolás (Fu, Su és Yu, 2009).

Kebritchi és Hirim (2008) feltárták azokat az oktatási stratégiákat és tanulásemeléteket, amiket a játéktervezéshez felhasználtak a téma kutatói. A 2000 és 2007 közötti tanulmányok alapján 55 játékból csak 24-nek tudták megvizsgálni a pedagógiai alapjait. Ebből a 24-ből pedig csak 18 volt tanulmány, a többinél szükséges volt a személyes kapcsolatfelvétel az információgyűjtéshez. Ez az adat mutatja, hogy nem volt hangsúlyos része a tervezési folyamatnak az oktatáseméleti ismeretek felhasználása. Az alkalmazott tanulásemelétek fő kategóriái a közvetlen tanulás (behaviorista tanulásemélet), a tapasztalati tanulás, a felfedező tanulás, a szituatív tanulás, a kutatás-alapú tanulás és a konstruktivista tanulásemélet voltak. A 2007 utáni tanulmányokban is tetten érhető a kutatók saját játécai pedagógiai alapjainak meghatározása (lásd például Clark, Yates, Early és Moulton, 2009). Ugyanezek a tanulásemelétek határozták meg az ő fejlesztő eszközeik játékmechanikáját is, csupán az asszociatív (feladat-központú) tanulás nevezhető meg újdonságként (Kiili és mtsai, 2012).

A felhasználói élmény elemzése is fontos része az oktatási játékok tervezésének. Kiili és munkatársai (2012) komplex modelljében (1. ábra) a felhasználói élmény három elem: a felhasználó, a játék és a feladat kölcsönhatásának eredménye egy adott kontextusban. Ez a kontextus a játék által meghatározott aktuális feltételeket jelenti. Szerepe lényeges, ugyanis az oktatási kontextusban való szórakozás erősen növeli a felhasználói élményt (Skinner és Belmont, 1993). A felhasználó jellemzőit, mint például az érzelmeit, a preferált értékeket és az előzetes ismereteit az határozza meg, hogy hogyan érzékeli a játékot és a feladatot együtt. Ha a feladat szórakoztató, akkor a felhasználó nagyobb erőfeszítést fog tenni annak megoldására, erősödik elkötelezettsége a feladat iránt. A feladat abban az esetben lesz hasznos, ha a játék céljait szolgálja ki. A játék használhatóságát pedig a felhasználó és a játék interakciója határozza meg (Kiili és mtsai, 2012). A modell érvényességét több kutatás eredménye is igazolja, amelyek szerint a jól használható játék és a szórakoztató feladat a hatékony digitális játék-alapú tanulás előfeltételei (lásd például de Freitas és Jameson, 2012).



1. ábra. A felhasználói élmény elemei (Kiili és mtsai, 2012, 80. o. alapján)



2. ábra. A flow-élmény játékbeli értelmezése, az EGameFlow folyamata (Kiili és mtsai, 2012, 82. o. alapján)

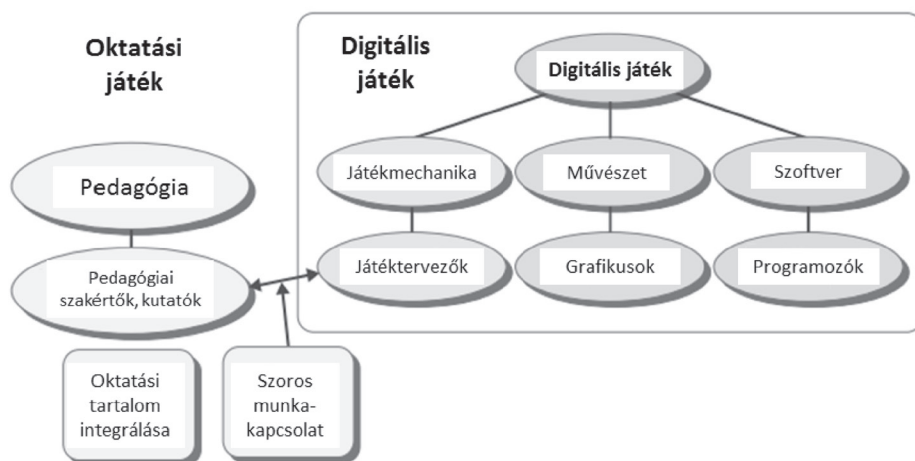
A flow-élmény játékbeli értelmezése az 'EGameFlow'. Kiili és munkatársai (2012) elmélete szerint (2. ábra) a tanuló a játszás során folyamatosan kihívásokkal találkozik, amiket egyrészt a feladatokban történő kognitív problémamegoldás, másrészt a játékbeli tevékenységek és a játék folyamatos használata okoznak. Ezt egészítik ki a flow-élmény előzményei: a világos célok, az azonnali visszacsatolás, a kontroll érzése és a játszhatóság. Ezek okozzák a flow-élményt, amely állapot a koncentráció javulásával, jutalomnak számító gazdag élmények és tapasztalatok megélésével, az én-tudat és az időérzék elvesztésével járhat. Ennek eredményeképp pedig a tanulási vágy és a tanulási hatékonysága, illetve a megismerésre való törekvés mint viselkedési forma felerősödik (Fu, Su és Yu, 2009; Kiili és mtsai, 2012).

A motiváció biztosítása alapvető komponense a játéktervezésnek, amire Garris, Ahlers és Driskell (2002), Kiili és munkatársai (2012) és Ak (2012) modelljei is felhívják a figyelmet. Bár sok kutató foglalkozott a játszók motivációjának vizsgálatával, nincs egyetértés a forrását illetően (lásd például: Gee, 2006; Dondlinger, 2007). A motiváció ugyanis származhat a narratív kontextusból, azaz a játékkörnyezetből (Padilla-Zea és mtsai, 2014), az elérendő, világos és pontosan megfogalmazott célokból, az állandó visszacsatolásokból (Ak, 2012) és a megszerzendő jutalmakból (Dondlinger, 2007). Tüzün és munkatársai (2009) az iskolai és a játékos környezet motivációra gyakorolt hatását vizsgálták Lepper, Corpus és Iyengar (2005) motivációt mérő tesztjével. A kutatás eredménye szerint a játékos környezetben az intrinzik motiváció és az önálló elsajátítás motiváló hatása nagyobb, míg az iskolai környezetben az extrinzik motiváció és az osztályzás befolyásolja a tanulói motivációt. Nem volt szignifikáns eltérés a két közeg között a feladat iránti kihívás, az érdeklődés, a könnyebb munka és a tanártól való függés változókat tekintve. A diákok tehát szívesebben tanulnak játékos környezetben, mint iskolai feltételek mellett. A tanulási teljesítményt vizsgálja Keller (2008) ARCS modellje, ami valójában egy játékos-motivációt leíró játéktervezési modell, különböző oktatási és motivációt kiváltó elemek integrálásával. A modell a tanuló és az oktatási játékprogram közti interakcióra fókuszál, és kapcsolatot feltételez a tanulási motiváció és a kognitív teljesítmény között.

Giannakos (2013) modellje szerint a digitális játékoknál a teljesítményt meghatározó affektív tényezők a szórakozás, a játék feltételeinek elfogadása és az érzelmek. A játék élvezete csökkenti a szorongást, és segít a diáknak magabiztosnak lenni a siker érdekében. Az elfogadás a játék használatára való törekvést jelenti. A tanulók játszás közbeni érzelmei pedig meghatározzák az optimális tanulási környezetet. A kutató pozitív irányú korrelációt talált a pozitív érzelmek (például a boldogság) és az ismeretszerzés között.

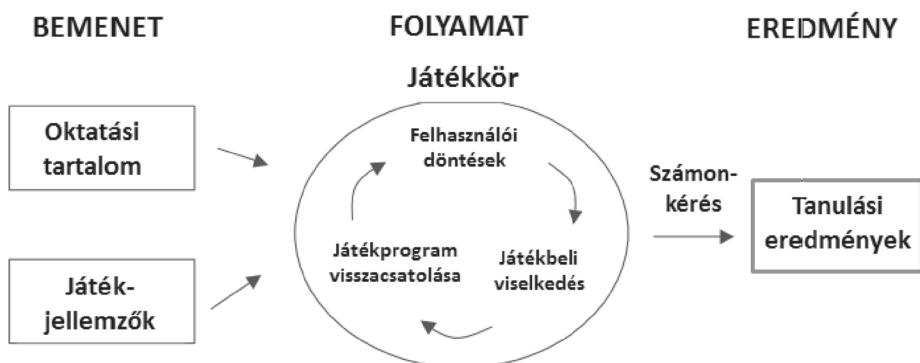
Fontos meghatározni a pedagógia helyét a játékkészítés folyamatában, hogy kijelölhessük a feladatait. Az oktatási játékok tervezésébe a pedagógiai szakértő a játékmechanikát tervezők munkájánál kapcsolódik be (Zyda, 2005). A tervezés célja a hagyományos oktatási elvek és az interaktív tanulási környezet egyesítése (Dickey, 2006; Kebritchi és Hirim, 2008), amelyet a játék-alapú tanulási modellek (Garris, Ahlers és Driskell, 2002; Ak, 2012), a pedagógiai és a játéktervezési alapelvek (Gee, 2006) együtt határoznak meg.

A kész oktatási játék három fejlesztői csapat munkájából áll össze: a szoftverfejlesztés a programozók munkája, a művészeti-képi megjelenítésért a grafikusok a felelősek, a játékmechanikát pedig, aminek a játékmenet szabályainak megalkotása a célja, a játéktervezők készítik el. A tervezés folyamatába ez utóbbinál kapcsolódik be a pedagógiai kutató, ahol a tervezői csapattal kell szoros munkakapcsolatban együtt dolgoznia. Itt történik a szakértői munka, azaz az oktatási tartalom integrálása a játékba, pontosabban a játékmechanikába (Zyda, 2005). A játéktervezői munkában a pedagógia helyét, illetve a digitális játék és oktatási játék közti határt szemlélteti a 3. ábra.



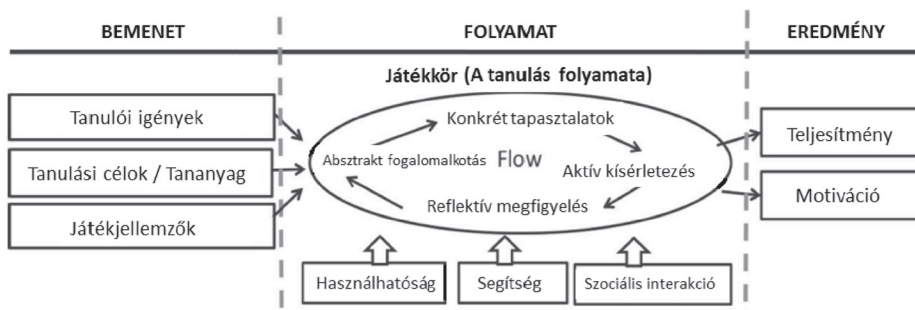
3. ábra. A pedagógia helye a játékkészítés folyamatában (Zyda, 2005, 26. o. alapján)

Garris, Ahlers és Driskell (2002) a digitális játék-alapú tanulás folyamatát egy három-állomásos modellként határozták meg (4. ábra), amelynek a részei a bemenet, a folyamat és az eredmény. A tanulási folyamat bemeneti egységei, azaz előfeltételei az oktatási tartalom és a játék jellemzői (például a játékmechanika, a játékkörnyezet, a célok és a kihívások). A játszási és tanulási folyamatot „játékkörnek” nevezik, amiben a felhasználó döntései határozzák meg a játékbeli viselkedését, amire válaszul a játékprogram biztosítja az azonnali visszacsatolást. Ez hatással van a játékosra (a további döntéseire), ami újra és újra előidézzi a kört. A program időközönként számon kéri az ismeretanyagot (ez lehet deklaratív és procedurális tudás is) kihívások és feladatok teljesítésével, így a folyamat a tanulási eredményekkel zárul.



4. ábra. A játék-alapú tanulás modellje (Garris, Ahlers és Driskell, 2002. 445. o. alapján)

Ak (2012) ötvözte Garris, Ahlers és Driskell (2002) modelljét Kolb (1984) tanulásmé-  
 letével (a tapasztalati tanulás körével), amellyel megalkotott egy oktatásijáték-tervezési  
 modellt (5. ábra). A „játékkörnek” mint a tanulás folyamatának három bemeneti ténye-  
 zője van: a tanulói igények, a tanulási célok és a tananyag, valamint a játékjelle-  
 mzők. Magát a tanulási folyamatot Kolb (1984) aktív tanulás modellje határozza meg, amely-  
 ben a játékbeli konkrét tapasztalatok átélése elősegíti a tanulói aktív kísérletezést. Erre a  
 játék visszacsatolást ad, és a reflektív megfigyelés által megtörténik a játékos absztrakt  
 fogalomalkotása, azaz a fontos ismeretek kiemelése, rögzítése. A játékkört a flow-élmény  
 hajtja optimális esetben, illetve ezt az állapotot idézheti elő a folyamat. A tanulási folya-  
 matra három tényező hat a játékmechanikából: a használhatóság (irányítás, értelmes  
 célok és feladatok), a segítség, vagyis a játék támogatása, illetve a szociális interakció  
 és a kollaboráció többjátékos módokban. A tanulási folyamat eredménye (kimeneti egy-  
 ségei) a várható tanulási teljesítmény- és motivációnövekedés. Ezeknek a folyamatbeli  
 tényezőknek a megléte hatékonyabbá teheti az oktatási játékot.



5. ábra. Az oktatásijáték-tervezés modellje (Ak, 2012. 2479. o. alapján)

Az eredményességet növelheti a pedagógiai játékelemek és az oktatásijáték-tervezési  
 alapelvek biztosítása, amelyek az oktatási játékok funkcióinak egy meghatározó részét  
 képviselik. Határaik nem egyértelműek, összemosódnak, így együtt történő tárgyalásuk  
 célszerűbb. Ide sorolhatók a játék által meghatározott célok és feladatok, a visszacsato-  
 lás, a konfliktusok (például a versenyzés és kihívás), az interakciók és a narratív interak-

ciók, illetve a történetmesélés szerepe (*Prensky, 2001; Lester és mtsai, 2014; Padilla-Zea és mtsai, 2014*). Utóbbit az elbeszélő-központú tanulás megteremtése is indokolja mint további tényező. Ehhez ugyanis a játék környezetének, a virtuális világnak a megalakítása szükséges (*Barab, Gresalfi, Dodge és Ingram-Goble, 2010*). További elemek a játékkörnyezet esztétikája, a játékméchanizmus (*Schell, 2008*), a játékszabályok (*Wu és mtsai, 2012*) és a problémamegoldó gondolkodás feltételeinek megteremtése, például a problémák komplexitásának biztosítása által (*Lester, Spires, Nietfeld, Minogue, Mott és Lobene, 2014*). A játékelemeknek szórakoztatónak és vonzónak kell lenniük egy többdimenziós konstrukciót alkotva, amely egyesíti a viselkedési, az érzelmi és a kognitív vonzódást a játék iránt (*Fredericks, Blumenfeld és Paris, 2004*). A játékbeli tevékenységeknek emellett a frusztráció egy kellemes szintjét kell megteremteniük. Fontos még az interaktivitás, a személyre szabhatóság, a jól szekvenált problémák (későbbre utalás és folyamat-jelleg) biztosítása (*Gee, 2006*) és a tantervi megalapozottság (*Lester és mtsai, 2014*). Végül a játékméchanizmusnak azonnali és állandó visszacsatolást kell adnia a feladatmegoldásokról, és a játékkörnyezetnek motiválnia kell a tanulót (például a képi megjelenítéssel és a játéksituációkkal) (*Gee, 2003; Dondlinger, 2007; Demirbilek és Tamerb, 2010*).

Gee (2003, 2006) meghatározta az oktatásijáték-tervezés legfontosabb alapelveit, amikkel a hatékonyan fejlesztő oktatási játéknak rendelkeznie kell. Lényegesnek tartom külön bekezdésben tárgyalni a munkáját, ugyanis kiindulópontja volt az utóbbi évek során több játéktervezésnek is, aminek egyik fő oka alapelveinek elaboráltsága. Gee szerint fontos egy játékos-karakter biztosítása, akinek a cselekedeteivel és attitűdjeivel azonosulhat a tanuló. Ez azért fontos, mert segíti az új ismeret beépülését a tanuló meglévő tudásába, tehát könnyen megtanulhatóvá válhat a tananyag. Az oktatási játékokban folyamatosak az interakciók, azaz visszajelzést ad a játék a tanuló minden cselekedetére. A játékbeli tevékenységek és a játéktörténet összhangban van. A játék bátorít a döntések meghozatalában és felkészít a kockázatvállalásra. Optimális nehézségű feladatokat kap a tanuló, azaz olyanokat, amik alkalmazkodnak az aktuális képesség- és tudásszintjéhez, ugyanis a tudásához legjobban illeszkedő feladatokkal tud a legtöbbet fejlődni. A problémákat az elvárt módokon kell megoldani. Ez segít abban, hogy csak egy adott képesség-, vagy tananyagterületre fókuszálhasson a tanuló. Sok problémahelyzetet kínál a játék, és aktivizálja a tanulót az önálló feladatmegoldásra. Értelmes helyzeteket teremt, legyen ez a játék célja, egy feladat vagy egy párbeszéd. A diák játékbeli kudarca lehetőség a fejlődésére, feltéve, ha a játék motivál arra, hogy akarjon javítani a helyzeten. Vagyis kihívásnak élje meg a vereséget, azt, hogy éppen gyengébb volt az ellenfélnél. Ez akkor működik a leghatékonyabban, ha már szórakozásnak érzi a folytonos újrapróbálkozást. A jó oktatási játék ösztönzi a tanulót, hogy gondoljon az aktuális tények, események és képességeinek kapcsolatára a feladatok megoldásához. Ez azt jelenti, hogy végig kell gondolnia a lehetőségeit a helyes megoldási stratégia kiválasztásához. Arra is motivál, hogy a tanuló akarja felfedezni a játék világát, és ezt ne túl gyors és ne túl lassú ütemben tegye. Az optimális eset az, ha a játék épp annyi időt hagy az új ismeretek feldolgozására, amennyire neki szüksége van. A játékbeli elemek, amikkel interakcióba lép a tanuló és az avatara, jól használhatóak és kedvére irányíthatóak. A mesterséges intelligenciának funkcionális szerepe van a visszacsatolásban. A többjátékos módokban a csapatmunka során különböző szerepeket játszhat el a diák, hogy aktív részvételével hasznosnak érezhesse magát a közös feladatok megoldásában. Az ilyen helyzeteknek ösztönözniük kell a csapatmunkát és a problémamegoldó képesség kibontakozását. Végül a játék lehetőséget ad arra is, hogy olyan tevékenységeket és eszközöket is kipróbálhassanak a tanulók, amikben még nem járatosak, vagy amit kevésbé ismernek. A modern oktatási játékoknak ugyanis éppen ez a célja, hogy olyan szituációkat és környezetet teremtsenek, amikben a játékosnak



még nem volt lehetősége részt venni, és megszerezni, illetve gyakorolni a számára még hiányzó ismereteket és képességeket.

A hatékony oktatási játék tehát egyesíti ezeket az alapelveket, éppen ezért nehéz ilyen fejlesztő eszközt készíteni, még maguknak a pedagógiai kutatóknak is.

### **Digitális játék-alapú kutatások és az oktatási játékok alkalmazási lehetőségei**

A digitális játék-alapú kutatások fókuszterületei meghatározzák a játékfejlesztések céljait és az oktatási játékok alkalmazási lehetőségeit. A kutatások eredményei alapján arra is következtethetünk, hogy egy hatékonyan fejlesztő oktatási játéknak mik a funkciói.

Az oktatási játékoknak számos előnyük van, például képességeket fejleszthetnek, a tanulás előmozdítói lehetnek és megvalósítható általuk a tartalomba ágyazott tanulás (McFarlane, Sparrowhawk és Heald, 2002). A kutatások célja kezdetben a játékos környezet hatásának vizsgálata volt, összehasonlítva a hagyományos oktatás eredményességével, amin még érződik az edutainment paradigma hatása. Később azonban a tartalomfüggetlen képességfejlesztő módszerek használatával a vizsgálatok fókusza a fejlesztő eszközök tervezésére és hatékonyságvizsgálatára tevődött, kísérleti- és kontrollcsoportos elrendezést alkalmazva. Az aktuális trendeknek megfelelően jelenleg a tartalomba ágyazott módszerek dominanciája figyelhető meg (Egenfeldt-Nielsen, 2007). A képességek fejlesztése ugyanis kétféle módon, tartalomfüggetlen és tartalomba ágyazott módszerrel valósulhat meg. Előbbi módszer a képességeket a tartalmi tudástól függetlenül kezeli, közvetlenül a képesség fejlesztését célozza. A tartalomba ágyazott módszer viszont a képességet csak a tartalmi tudás közvetítésén keresztül tartja fejleszhetőnek (Csapó, 2003). Továbbá feltételezi, hogy a begyakorlott műveletek az egymástól eltérő tartalmakon is működni fognak (Nagy, 1999). Egyelőre itthon is még a tartalomfüggetlen módszereket alkalmazzuk. Ennek oka, ami a nemzetközi kutatásokból is kitűnik, hogy a digitális-alapú fejlesztő programokkal nem könnyű megvalósítani a gondolkodási képességek és a tantárgyi tudás egyszerre történő aktivizálását, bár nagyon fontos feladat lenne.

A gondolkodási képességek és a deklaratív tudás fejlesztésével foglalkozó digitális játék-alapú kutatásokat többféleképpen lehet rendszerezni. Jelen tanulmányban három rendezőelv szerint vizsgáltuk a fejlesztő kísérleteket. A fejlesztőprogramok célcsoportjainak életkorát tág intervallumon határoztuk meg, a 4-16 évesek fejlesztésére irányuló kutatásokat vettük figyelembe. A fejlesztés módszere alapján találtunk tartalomfüggetlen és tartalomba ágyazott képességfejlesztő módszert alkalmazó, és a játékos környezet hatékonyságát vizsgáló, az előző kettő módszer valamelyikét használó eljárást. A vizsgált területek közül a legtöbb fejlesztő program a deduktív gondolkodás (lásd például Aguilera és Mendiz, 2003), a matematikai teljesítmény (lásd például Kebritchi, Hirim és Bai, 2010), a különböző tantárgyi ismeretek tanítása (lásd például Tüzün és mtsai, 2009), a problémamegoldó gondolkodás (lásd például Yang, 2012) és az induktív gondolkodás (lásd például Sung, Chang és Lee, 2008) fejlesztésére irányult, mindegyik esetben szignifikáns fejlesztő hatást elérve ( $p < 0,05$ ). Az induktív gondolkodás fejleszthetősége volt a fókusza a néhány hazai empirikus kutatásnak is (lásd például Debreczeni, 2013; Molnár, 2011). További fejleszthető területek voltak (mindegyik esetben  $p < 0,05$ ) a stratégiai gondolkodás (Bottino, Ferlino, Ott és Tavella, 2007), a tanulási stratégiák (Vos, van der Meijden és Denessen, 2011), a számolási készség és -stratégiák (Manches, O'Malley és Benford, 2010), a probléma-alapú tanulás (Schrier, 2006), az elvont fogalmak és a fogalmi tudás elsajátítása (Prensky, 2006), a hipotézisalkotó és -ellenőrző gondolkodás (Aguilera és Mendiz, 2003; Gee, 2003) és a kritikai gondolkodás

(Burrow és More, 2005). Vannak kevésbé hatékony ( $p > 0,05$ ) fejlesztő kísérletek is (lásd például Ke, 2008), amelyek felhívják a figyelmet az implementáció folyamatában rejlő nehézségekre.

Az empirikus kutatások alapján meghatározhatóak a digitális játékok oktatási funkciói is, amik tulajdonképpen a játékfejlesztési célok. Az oktatási játékokra jellemző, hogy feladataik kihívást jelentenek, folyamatos kontroll alatt tartják a tanulói tevékenységet, fejlesztik a fantáziát, illetve növelik a játékos érdeklődését és intrinzik motivációját a tanulás iránt (Dickey, 2006). A játékok a feladatokkal és a folyamatos gyakorlással segítik az ismeretek könnyebb elsajátítását (Dondi és Moretti, 2007). Azonnali visszacsatolások által lehetőséget adnak a döntések újragondolására és a hibákból való tanulásra (Sung, Chang és Lee, 2008). Elősegítik az önértékelést a pontozási rendszerrel és azáltal, hogy különböző szinteken lehet teljesíteni a célokat (Sykes, 2006). Építenek az előzetes tudásra, és aktiválják azt, ugyanis megkövetelik a játékostól a korábban megszerzett ismeretek alkalmazását a magasabb szintek eléréséhez (Oblinger, 2004). Segítik a tapasztalati úton történő tanulást többféle érzékszerv bevonásával (Kiili, 2005).

További funkciókat lehet meghatározni a hatékony digitális játék-alapú tanulási környezet iránt támasztott követelmények alapján. Ilyen elvárások, hogy a komplex feladatok által biztosítsa a különböző szempontok figyelembevételével történő tanulási tapasztalatok megszerzését, és segítse elő az önismeret fejlődését az ismeretszerző folyamat által. Alkalmazza az iskolában tanultakat, a tantárgyi tananyagot és a szociális környezetben tanultakat egyaránt. Tekintsék a tanulók sajátjuknak a tanulási folyamatot (intrinzik motiváció biztosítása) és segítse elő a különböző tanulói megnyilvánulásokat (Ahmad és Jaafar, 2012).

### Összegzés

A hatékony digitális játék-alapú tanulási feltétele a terület kutatási eredményeire támaszkodó megfelelő implementáció, ami magában foglalja a pedagógiai alapelvek és a módszer felé támasztott követelmények biztosítását. Ezért a modern oktatási játékok tervezésénél fontos, hogy oktatásméleti alapokra épüljenek, és egyúttal szórakoztató és motiváló játékkörnyezetet teremtsenek. A tanulás és szórakozás funkciókat ötvözve ugyanis elősegíthetik a tanulók saját tudásszerzésük iránti elköteleződését.

A szakirodalom felhívja a figyelmet a pedagógiai alapelvek használatának fontosságára a játékok tervezéséhez, viszont annak ellenére, hogy sok áttekintő tanulmány született, a kutatók nem alkalmazzák ezeket az elveket a játéktervezéshez (Kebritchi és Hiram, 2008). Ezt a problémát tovább vizsgálva megállapítható, hogy a gondolkodási képességek műveleti szerkezetével ekvivalenciát mutató oktatási játékok száma csekély. Habár kerettörténettel több játék is rendelkezik, ezek elsősorban a deklaratív tudást fejlesztik, és csak szűk keresztmetszetét adják egy témakörnek.

*A hatékony digitális játék alapú tanulás feltétele a terület kutatási eredményeire támaszkodó megfelelő implementáció, ami magában foglalja a pedagógiai alapelvek és a módszer felé támasztott követelmények biztosítását. Ezért a modern oktatási játékok tervezésénél fontos, hogy oktatásméleti alapokra épüljenek, és egyúttal szórakoztató és motiváló játékkörnyezetet teremtsenek. A tanulás és szórakozás funkciókat ötvözve ugyanis elősegíthetik a tanulók saját tudásszerzésük iránti elköteleződését.*

Ezeket a hiányosságokat pótolva, a tervezett kutatásunkban adaptáljuk a modern oktatási játékok pedagógiai alapelveit egy komplex, tananyagba ágyazott induktív gondolkodást fejlesztő eszköz elkészítéséhez, hogy fejlesztő hatását bemérve, tapasztalatainkkal javíthassunk a digitális játék-alapú tanulás módszertani elvein és hatékonyságán.

### Irodalomjegyzék

- Aguilera, M. D. és Mendiz, A. (2003): Video games and education: education in the face of a „parallel school”. *ACM Computers in Entertainment*, **1**. 1. sz. 1–14.
- Ahmad, I. és Jaafar, A. (2012): Computer games: implementation into teaching and learning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, **59**. 515–519.
- Ak, O. (2012): A game scale to evaluate educational computer games. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, **46**. 2477–2481.
- Barab, S. A., Gresalfi, M., Dodge, T. és Ingram-Goble, A. (2010): Narrativizing disciplines and disciplinizing narratives: games as 21st century curriculum. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, **2**. 17–30.
- 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.
- Burrow, A. és More, G. (2005): *Architectural designers and the interactive audience*. Paper presented at the 2nd Australasian conference on Interactive entertainment, Sydney, Australia.
- Charles, D. és McAlister, M. (2004): Integrating ideas about invisible playgrounds from play theory into online educational digital games. In: Rauterberg, M. (szerk.): *Entertainment Computing – ICEC 2004*. Springer, Berlin – Heidelberg – New York. 598–601.
- Clark, R., Yates, K., Early, S. és Moulton, K. (2009): An analysis of the failure of electronic media and discovery-based learning: evidence for the performance benefits of guided training methods. In: Silber, K. H. és Foshay, R. (szerk.): *Handbook of training and improving workplace performance, Instructional Design and Training Delivery*. John Wiley & Sons, New York. 263–297.
- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Debreczeni Dániel Géza (2013): *Tartalomfüggetlen online számítógépes játékok induktív és deduktív gondolkodást fejlesztő hatásának vizsgálata*. XI. Pedagógiai Értékelési Konferencia, Szeged, 2013. április 11–13. 127. o.
- de Freitas, S. és Jameson, J. (2012): *e-Learning Reader*. Continuum Press, London – New York.
- Demirbileka, M. és Tamerb, S. L. (2010): Math teachers’ perspectives on using educational computer games in math education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, **9**. 709–716.
- Dickey, M. D. (2006): Game design narrative for learning: appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning environments. *Educational Technology Research and Development*, **54**. 3. sz. 245–263.
- Dondi, C. és Moretti, M. (2007): A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. *British Journal of Educational Technology*, **38**. 3. sz. 502–512.
- Dondlinger, M. J. (2007): Educational Video Game Design: A Review of the Literature. *Journal of Applied Educational Technology*, **4**. 1. sz. 21–31.
- Douadi, B., Tahar, B. és Hamid, S. (2012): Smart edutainment game for algorithmic thinking. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, **31**. 454–458.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2007): Third Generation Educational Use of Computer Games. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, **16**. 3. sz. 263–281.
- Egenfeldt-Nielsen, S., Smith, J. H. és Tosca, S. P. (2008): *Understanding Video Games: The Essential Introduction*. Routledge, New York, NY.
- Fredericks, J. A., Blumenfeld, P. C. és Paris, A. H. (2004): School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, **74**. 59–109.
- Fu, F., Su, R. és Yu, S. (2009): Egameflow: A scale to measure learners’ enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, **52**. 1. sz. 101–112.
- Garris, R., Ahlers, R. és Driskell, J. E. (2002): Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, **33**. 4. sz. 441–467.
- Gee, J. P. (2003): What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment*, **1**. 1. sz. 1–4.
- Gee, J. P. (2006): *Are video games good for learning?* Keynote address at Curriculum Corporation 13th. National Conference, Adelaide, August 2006.
- Giannakos, M. N. (2013): Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, **68**. 429–439.

- Holland, W., Jenkins, H. és Squire, K. (2003): Theory by design 2003. In: Perron, B. és Wolf, M. (szerk.): *Video game theory*. Routledge.
- Hopson, J. (2001): Behavioral Game Design. In: *Gamasutra*. Gama Network Publisher, San Francisco.
- Huizinga, J. (1944): *Homo ludens. Kísérlet a kultúra játék-elemeinek meghatározására*. Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest.
- Kebritchi, M. és Hirim, A. (2008): Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Computers & Education*, **51**. 4. sz. 1729–1743.
- 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.
- Keller, J. M. (2008): An integrative theory of motivation, volition, and performance. *Technology, Instruction, Cognition, and Learning*, **6**. 2. sz. 79–104.
- Ke, F. (2008): A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Computers and Education*, **51**. 4. sz. 1609–1620.
- Kiili, K. (2005): Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and Higher Education*, **8**. 1. sz. 13–24.
- Kiili, K., de Freitas, S., Arnab, S. és Lainema, T. (2012): The Design Principles for Flow Experience in Educational Games. *Procedia Computer Science*, **15**. 78–91.
- Kolb, D. A. (1984): The Process of Experimental Learning. In: Kolb, D. A. (szerk.): *The Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 20–38.
- Lavín-Mera, P., Moreno-Ger, P. és Fernández-Manjón, B. (2008): Development of educational videogames in m-learning contexts. In: *Proceedings of the 2008 second IEEE international conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL'08)*. 44–51.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. és Iyengar, S. S. (2005): Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, **97**. 2. sz. 184–196.
- Lester, J. C., Spires, H. A., Nietfeld, J. L., Minogue, J., Mott, B. W. és Lobene, E. V. (2014): *Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative centered learning perspective*. *Information Sciences*, 264. sz. 4–18.
- Manches, A., O'Malley, C., Benford, S. (2010): The role of physical representations in solving number problems: A comparison of young children's use of physical and virtual materials. *Computers & Education*, **54**. 622–640.
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A. és Heald, Y. (2002): *Report on the educational use of games*. Teachers Evaluating Educational Multimedia Report, Cambridge.
- Molnár Gyöngyvér (2011): Számítógépes játék-alapú képességfejlesztés: egy pilot vizsgálat eredményei. *Iskolakultúra*, **21**. 6–7. sz. 3–11.
- Nagy József (1999): A kognitív készségek és képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **9**. 1. sz. 14–26.
- Oblinger, D. G. (2004): The next generation of educational engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, **8**. 1–18.
- O'Neil, H. F., Wainess, R. és Baker, E. L. (2005): Classification of learning outcomes: evidence from the computer games literature. *The Curriculum Journal*, **16**. 4. sz. 455–474.
- Padilla-Zea, N., Gutiérrez, F. L., López-Arcos, J. R., Abad-Arranz, A. és Paderewski, P. (2014): Modeling storytelling to be used in educational video games. *Computers in Human Behavior*, **31**. 461–474.
- Pivec, M. és Dziabenko, O. (2004): Game-based learning in universities and lifelong learning: 'UniGame: social skills and knowledge training'. *Game Concept. Journal of Universal Computer Science*, **10**. 14–26.
- Prensky, M. (2001): *Digital game-based learning*. McGraw-Hill, New York.
- Prensky, M. (2006): *Don't bother me mom – I'm learning*. Paragon House, St. Paul, MN.
- Schell, J. (2008): *The art of game design: a book of lenses*. Morgan Kaufmann Publishers, Burlington, MA.
- Schrier, K. (2006): *Using augmented reality games to teach 21st century skills*. Paper presented at the ACM SIGGRAPH 2006 Conference, Boston.
- Sharples, M., Corlett, D. és Westmancott, O. (2002): The design and implementation of a mobile learning resource. *Personal and Ubiquitous Computing*, **6**. 3. sz. 220–234.
- Sheffield, B. (2005): What games have to teach us: An interview with James Paul Gee. *Game Developer. San Francisco*, **12**. 10. sz. 4–9.
- Skinner, E. A. és Belmont, M. J. (1993): Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behaviour and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, **85**. 571–581.
- Squires, D. és Preece, J. (1999): Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with Computers*, **11**. 5. sz. 467–483.
- 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.

- Sykes, J. (2006): Affective gaming: advancing the argument for game-based learning. In: Pivec, M. (szerk.): *Affective and emotional aspects of human-computer interaction: Game-based and innovative learning approaches*. IOS Press, Amsterdam. 3–7.
- Tari Annamária (2011): *Z generáció*. Tericum Könyvkiadó, Budapest.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakus, T., Inal, Y. és Kızılkaya, G. (2009): The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, **52**. 1. sz. 68–77.
- 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.
- Wu, W. H., Hsiao, H. C., Wu, P. L., Lin, C. H. és Huang, S. H. (2012): Investigating the learning theory foundations of game-based learning: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, **28**. 3. sz. 265–279.
- Yang, Y.-T. C. (2012): Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, **59**. 2. sz. 365–377.
- Zyda, M. (2005): From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer*, **38**. 9. sz. 25–32.