

**Károli Gáspár Református Egyetem
Tanítóképző Főiskolai Kar**



**Matech: Matematika Minecraft módra
IKT eszközök alkalmazása az oktatásban**

Oktató:
Dr. Devosa Iván

Készítette:
Bősze Brigitta tanító
szakos hallgató
nappali tagozat, II.
évfolyam
kecskeméti képzési
hely

Kecskemét
2020/21 Tavaszi félév

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
2. A digitális korszak megközelítése pedagógiai nézőpontból	2
2.1. Konstruktivizmus	2
2.2. A konstruktivista tanulásmodell tanulási folyamata	2
2.3. Konnektivizmus.....	3
3. A digitális játékok adta lehetőségek.....	4
4. A digitális játékok tanulási környezete	5
4.1. A digitális játék alapú oktatás folyamata	7
5. Gamifikáció	9
5.1. A számítógépes és videójátékok immerzív hatásának okai.....	9
5.2. A gamifikált rendszer szerkezeti felépítése	10
5.3. A gamifikáció típusai.....	11
6. A Minecraft oktatásban való alkalmazása	12
6.1. Mi is az a Minecraft?.....	12
6.2. A Minecraft oktatásban való alkalmazása	13
6.3. A Minecraft Education Edition oktatóanyaga.....	13
7. Matech-Matematika Minecraft Módra	14
7.1. A Matech tartalma.....	15
7.2. A Matech típusfeladatai.....	16
7.3. A szintek és a feladatok	17
7.3.1. Az inka templom titkai	17
7.3.2. A dzsungel szíve.....	18
7.3.3. Tundra tört torony	19
7.3.4. Elveszve a labirintusban	19
7.3.5. Kijutás a görög templomból	20
7.3.6. Fáraók birodalma.....	22
7.3.7. Vulkánok világa	23
7.3.8. Függőkert.....	24
7.3.9. Az elveszett gyémántvár felfedezése	26
8. Összegzés	27
9. Irodalomjegyzék	29

1. Bevezetés

Számítógép, digitális világ, okostelefon, internet. Mindannyiunk számára ismerősek ezek a fogalmak. A digitális világon belül az IKT eszközök egyre nagyobb szerepet töltenek be nem csupán a társadalomban, hanem egyre kifejezettebben az oktatás területén.

Az Y generáció szülöttei javarészt életük során ismerkedtek meg a digitális vívmányokkal, a Z generáció gyermekei azonban már ebbe születtek bele. A digitálisnemzedék-elméletek alaptézise alapján a gyermek születési ideje, családi környezetének technológiai felszereltsége meghatározza, hogy élete folyamán mekkora előnnyel fog rendelkezni az idősebb nemzedékbe tartozó egyénnel szemben (Ollé, 2011). Az elmélet alapján a Z generáció gyermekei, a digitális bennszülöttek, óriási előnnyel bírnak az előttük álló Y generációhoz képest (Prensky, 2003).

A technológia adta új módszerek hatására, a digitális környezetben új nézőpontból jelennek meg a didaktikai alapelvek és feladatok, melyek nagyban hozzájárulnak a tanulóközpontú oktatás elősegítéséhez. Az új nemzedék ismeri és alkalmazza a multitaskingot, előnyben részesítik a kép-, hang-és videó-információkat, illetve a releváns, azonnal hasznosítható tartalmakat. E mellett fokozottabb igényük van a gyors információszerzésre, a gazdag ingerkörnyezetre, a pozitív visszacsatolásra és a jutalomra. Ennek következményeként frontális oktatásszervezési módszerekkel egyre nehezebb lekötni a tanulók figyelmét, melyhez hozzájárul, hogy a hierarchikus alá-fölé rendeltségi viszonyt is egyre inkább elutasítják. (Jukes, Dosaj, 2006). A digitális technológiák erősebb motivációs hatása miatt a hagyományos oktatásszervezési módok és a csak tankönyv-alapú oktatás egyre inkább háttérbe fog szorulni.

A digitális eszközök alkalmazásán belül a különböző számítógépes játékok egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek gyermekek és felnőttek körében egyaránt. Jóllehet a számítógépes játékok korlátlan mennyiségben történő használata negatív hatással bír az egészségre, véleményem szerint fontos a játékok pozitív aspektusait is kiemelni. Ide sorolhatjuk a kognitív készségek fejlődését és a számítógépes készségek kialakulását és fejlődését (Devosa, 2021). A játékok alsós korosztályban történő alkalmazása a pedagógiai módszertan szerves részét képezi, a nagy erejű motivációs faktoruk miatt. A módszertani kultúránkat felhasználva sikeresen maximalizálhatjuk a digitális eszközök oktatásban történő alkalmazásának hatékonyságát (Devosa, 2016; Devosa, 2018). Véleményem szerint a generációsszakadék legyőzésének a kulcsa a rugalmasság és az élethosszig tartó tanulás, mely paradigmaváltást követel a pedagógusoktól (Devosa, 2009; Devosa, 2010a; Devosa 2010b).

Dolgozatom témája a digitális játékok oktatásban való alkalmazásának lehetőségeinek bemutatása (Bősze, Devosa, 2021a). Ezen belül a digitális korszak pedagógiai megközelítéseit, a játéktevékenység kontextusait, a digitális-játék alapú oktatás és a gamifikáció oktatásban való lehetőségeit szeretném a Minecraft Education Edition program és a programban általam készített Matech elnevezésű kalandpályám segítségével ismertetni (Bősze, Devosa, 2021b).

2. A digitális korszak megközelítése pedagógiai nézőpontból

2.1. Konstruktivizmus

A konstruktivista pedagógiai modell szerint a tanulás egyéni, illetve társas konstrukció, melyet a tanuló hoz létre, saját tapasztalatainak értelmezésével. A tanulási folyamat eredményességét a belső feltételek, korábbi tapasztalatok, az előzetes tudás és a meglévő valóságértelmezési modellek határozzák meg. A konstruktív tanulás során ejtett hibák megbeszélése és értelmezése hozzájárul a tananyag jobb megértéséhez és a használhatóbb tudáskonstrukciók létrejöttéhez (Devosa, Csallner, 2012). A tanórai tartalmakat érdemes a tanulók előzetes tapasztalatainak, tudástartalmának és érdeklődésének megfelelően meghatározni, a produktív munkavégzés elérése érdekében. Az értékelés során nem a reprodukció, hanem a tanulási folyamatban történő előrehaladás van a fókuszban. E mellett helyet kap az önértékelés és a szubjektív értékelés is (Feketéné 1998).

„A konstruktivista pedagógiai modell szerint az agy maga hozza létre a belső modellek kialakításához szükséges információkat és eközben a külvilággal nem objektív, megismerő, hanem mellérendelt kapcsolatban van.” (Nádasi, 2014) A modellek, megoldások önálló konstrukciója a tanulás során megy végbe. A konstruktív tanulásmodell alapján a tanulás tárgya a komplex helyzetek értelmezése, valós problémák megoldásában való részvétel (Nádasi, 2014). Az ismeret elsajátítása projekt alapú, társas kollaboráció révén valósul meg. A tanárszerep is megváltozik, hiszen a pedagógus együttműködő és együtt-tanuló társ szerepét tölti be (Cobb, 1999; Devosa, 2018).

2.2. A konstruktivista tanulásmodell tanulási folyamata

A konstruktivista tanulásmodell tanulási folyamatának első lépése annak megvizsgálása, hogy van-e ellentmondás a megtanulandó információ és a belső értelmező

rendszer között. Az információkat a feldolgozás során a tudásrendszerünkön, attitűdjeinken és szocializációnkon futtatjuk át. Ha nincs ellentmondás, akkor az információ feldolgozható, azonban, ha idegennek találjuk, elutasításra kerülnek (Nahalka, 2002).

A motiválatlan, közömbös viselkedést mutató tanuló belső értelmező rendszerében nem történik meg az információ feldolgozása, így a tanulási folyamat sem kezdődik el. A teljes közömbösség ellentéte a problémamentes tanulás, mely annak következtében valósulhat meg, ha a megtanulandó információ és a tanuló belső értelmező rendszere között nincsen ellentmondás. A problémamentes tanulási folyamatban a tanuló általában motivált, azonban meglehetősen fontos az információ rendszeres ismételése, a hosszú távú memóriába történő raktározás érdekében (Nahalka, 1997).

A második lépés annak vizsgálata, hogy megtörtént-e az információ feldolgozása. Az esetben, ha nem történt feldolgozás kizárásról beszélhetünk. Kizárás alatt azt értjük, hogy a tanuló számára befogadhatatlan volt az információ, melynek következtében nem jutott el az értelmezés szintjéig. Feldolgozás esetén meg kell vizsgálnunk, hogy az információ rögzítetten, tárolással került-e a meglévő struktúrához vagy magolással. A magolás során valójában nem sikerült a belső ellentmondásokat feldolgozni a tanulónak, azonban a külső motiváció okán mégis sikerült elsajátítania a tananyagot. Ebben az esetben azonban nem alakul ki szoros kapcsolat a tanuló és a megtanult tananyag között. Ennek következtében könnyebben el is felejtetheti a tanultakat, azaz nem rögzül a hosszú távú memóriában az információ (Nahalka, 1997).

A tanulás önálló értelmező tevékenység következtében jön létre, ezért a tanulók motiválatlanok lesznek olyan feladatok elvégzésében, melyek nem veszik figyelembe egyéni adottságaikat, élethelyzetüket (Jakab, Alexandrov, Horváth, 2016). A kudarcélmények oka gyakran az, hogy a befogadó tanuló kognitív struktúrái nem felelnek meg a tanított tartalomnak (Nahalka, 1997). A kudarcélmények elkerülése érdekében az iskolákban érdemes lenne a hagyományos pedagógiai módszerek helyett az interaktív, személyre szabott módszereknek teret adni (Jakab, Alexandrov, Horváth, 2016).

2.3. Konnektivizmus

A konnektivista tanulási modell a tanulást komplex folyamatként értelmezi, ellentétben a hagyományos pedagógiai módszerekkel. Az alábbi megközelítésben a számítógépes technológia egyre nagyobb szerepet kap, melynek következtében a tanulást elektronikus eszközök által támogatott információcsereként értelmezhetjük (Siemens, 2005). A

konnektivizmusnak Siemens modellje alapján két szintjét különböztethetjük meg az interperszonális és az intraperszonális szintet. Az interperszonális szint az egyének által formált hálózatot vizsgálja, míg az intraperszonális szint az egyénen belüli tudáshálóra helyezi a hangsúlyt (Siemens, 2005).

Siemens fogalmazta meg a konnektivizmus alapelveit, melyek a következők: A tanulás olyan folyamat, melynek alapja a hálózati csomópontokhoz és információforrásokhoz való kapcsolódás. A tanulás alapját képezhetik informatikai eszközök, mesterséges alkalmazások. A különböző területek, elméletek összekapcsolása meghatározó képesség, hiszen a konnektivista tanulási tevékenységet az aktualitás és a naprakész tudás jellemzi. A tanulási tevékenységben a diák nem a passzív befogadó szerepet tölti be, hanem aktív, alkotó résztvevője a folyamatnak. A tanulási tevékenységet az interaktivitás és a változatos megközelítések jellemzik. A pedagógus segítőként, avagy facilitátorként van jelen és feladata a makrovilághoz való viszonyulás támogatása és a tudásháló kialakítása (Nahalka, 1997).

A most felnövekvő generációt nevezhetjük NetCoGame generációnak, hiszen életükre teljes ráhatással vannak az online digitális játékok. A cél, hogy a gamification nyelvén, játékos mechanizmusok által tanuljunk meg velük kommunikálni. Ehhez azonban szükséges a felnövekvő generáció kommunikációs és motivációs struktúrájának megértése (Fromann, 2014).

A korszerű pedagógia magva az integrált tanulási környezet megteremtése, melynek lényege, hogy igazodva az információmegosztás és kommunikáció céljaihoz, kiválasszuk a megfelelő technológiát (Jakab, Alexandrov, Horváth, 2016).

3. A digitális játékok adta lehetőségek

A digitális játékok kiváló oktatási eszközzé válhatnak, ha hatékonyak bizonyulnak a tanulási kimenet és motiváció tekintetében. A digitális játékok összetett struktúrájának köszönhetően virtuális tanulási környezetet biztosítanak a tanulók számára (Prensky 2003). A tanulók jobban teljesítenek és szívesen tanulnak a digitális játékok segítségével. E mellett ezek a játékok a tananyag játékosításával, a tanulók gondolkodási képességeinek fejlesztésével a pedagógiai munkát is segítik (Manches, O'Malley és Benford, 2010; Tüzün, Yılmaz-Soylu, Karakus, Inal és Kizilkaya, 2009; Yang, 2012).

A játék kezdettől fogva a pedagógiai módszertan eszközét képezi. Olyan cselekvést értünk alatta, mely szabadon, önkéntesen választott, meghatározott térben és időben zajlik bizonyos szabályok betartásával. A játék célja a hétköznapi mókuskerekéből történő kilépés

(Huizinga 1994). A játék szerepet játszik a kognitív, affektív készségek, képességek, az erkölcsi fejlődés, társas készségek és a személyiség fejlődésében, ezért a formális oktatásba bevonásukkal lehetőséget kapunk a fiatal generáció formálására is (Zakariás 2015).

A digitális játékokban, a hagyományos logikai és ügyességi játékokhoz hasonlóan a tanulóknak problémamegoldó gondolkodást kell alkalmazniuk, ezáltal olyan készségeik, képességeik fejlődnek, mint például a memória, reakcióidő, szem-kéz koordináció, nyelvérzék vagy a multitasking (Zakariás 2015).

4. A digitális játékok tanulási környezete

A digitális játék fogalma alatt, a számítógépes, illetve videójátékokat, valamint a mobiltelefonon játszható játékokat értjük. A digitális játék alapú oktatás olyan tanulási és tanítási forma, amelyben a gazdag játékkörnyezetet, a különböző multimédiás elemek megteremtik a hatékony tanulás lehetőségét, biztosítják a motivációt és fokozzák a tanulás élményét. A tanulás folyamata magyarázat helyett, játékbeli tevékenységek által zajlik le, ezáltal a komplex, több gondolkodást igénylő feladatok szórakoztató jellegbe öltöztetve jutnak el a tanulókhöz (McFarlane, Sparrowhawk, Heald 2002; Yang, Wu 2012; Prensky 2013).

Az információelsajátítás hatékonysága szempontjából a felhasználói élményt, az EGameFlow sajátosságait és a motivációt szükséges elemeznünk. A felhasználói élmény, a felhasználó, a játék és a feladat egy adott kontextusban létrejövő kölcsönhatásának eredménye. Kontextus alatt, a játék által meghatározott feltételeket értjük, melynek értelmében az oktatási kontextusban való szórakozás erősen növeli a felhasználói élményt (Skinner, Belmont, 1993). A felhasználó által preferált értékek, az egyén érzelmi háttere és előzetes ismerete határozza meg, hogy hogyan érzékeli a játékot és a feladatot együtt. Szórakoztató jellegű játék esetében a felhasználó nagyobb energiát fog fektetni a feladatok megoldásába, ezáltal erősítve a játék iránti elkötelezettségét. A felhasználó és a játék interakciója határozza meg a játék használhatóságát (Kiili, 2005).

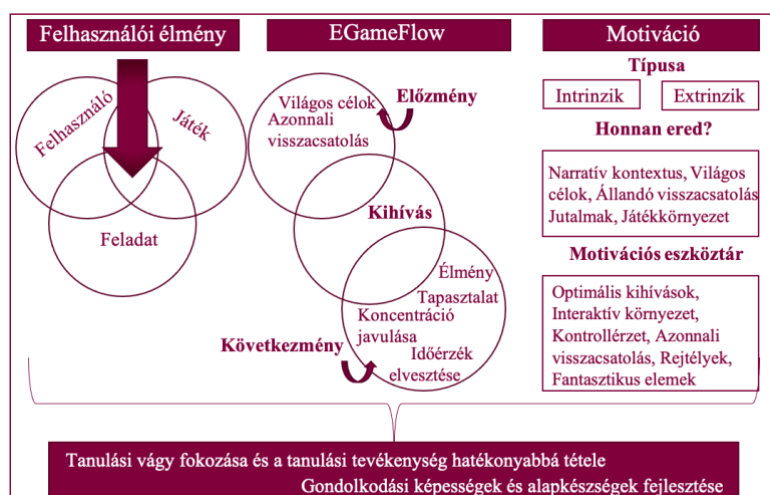
A digitális játék-alapú oktatás előfeltétele a jól használható játék és a szórakoztató jellegű feladat. Ezen belül különösen fontos a flow-élmény játékbeli kontextusban való értelmezése, melyet digitális játékok esetében EGameFlow-nak nevezünk (Bösze, Devosa, 2021a). Az EGameFlow során a tanuló a játékbeli tevékenységek során kihívásokkal találkozik. A kihívások oka a játék használatából, játékbeli tevékenységekből, illetve kognitív problémamegoldást igénylő feladatokból eredhet. Ezeket a tényezőket egészítik ki a flow-

élmény előzményei, mint például a világos célok és az azonnali visszacsatolás. A flow-állapot következménye a koncentráció javulása, jutalomnak számító gazdag élmények átélése, tapasztalatok megélése, valamint az éntudat és időérzék elvesztése (Prenksy, 2003; Pásztor, 2013; Csíkszentmihályi, 2020). E tényezők hozzájárulnak a tanulási vágy és a megismerésre való törekvés felerősödéséhez, melynek következtében a tanulási folyamat is hatékonyabbá válik (Kiili, 2005).

A narratív kontextus, a játékkörnyezet, az elérendő, világosan megfogalmazott célok, az állandó visszacsatolás és a megszerzendő jutalmak váltják ki a játéktevékenység iránti motivációt (Ak, 2012). A játékos tanulás alapja az intrinzik, önjutalmazó motiváció, mely egy közvetlen tárgyra irányul, érdeklődésben, kíváncsiságban és a probléma által okozott feszültségben jut kifejezésre (Kim 1998). Ezzel szemben az iskolai környezetben főként az extrinzik, külső környezetből származó motiváció dominál. Ide tartozik a jobb osztályzat, nyereség elérése, mások elismerésének kivívása és a büntetés elkerülése (Deci, 1975; Pásztor 2013).

A motiváció célja az adott tantárgyi terület megszerettetése a tanulóval, a tanulmányi eredmények javítása érdekében. A digitális játék-alapú oktatás motivációs eszköztára az optimális kihívásokból, az interaktív környezetből, a tevékenység felett érzett kontrollból, az azonnali visszacsatolásból, fantasztikus elemekből és a kíváncsiságot felkeltő rejtélyekből tevődik össze (Corpus, Iyengar, 2005; Pásztor 2013).

A digitális játék-alapú oktatás célja az alapkészségek és a különböző gondolkodási készségek fejlesztése. Erre azért van szükség, mert számos tanuló rendelkezik lehetetlen tudással. Lehetetlen tudás alatt azt értjük, hogy az egyén tisztában van a megtanulandó anyag elméleti hátterével, azonban a gyakorlatban nem tudja alkalmazni az ismereteket (Csapó 2004; Pásztor 2013) (1. ábra).



1. ábra: A digitális játékok tanulási környezete. (saját szerkesztésű ábra)

4.1. A digitális játék alapú oktatás folyamata

A digitális játék-alapú oktatás folyamatában három tényezőt különböztethetünk meg: a bemenetet, magát a folyamatot és az eredményt (Garris, Ahlers, Driskell, 2002; Pásztor, 2013). A tanulási folyamat bemeneti egységéhez tartoznak az oktatási tartalom előfeltételei, a játék jellemzői, a tanulói igények, a tanulási célok és a tananyag. A játék által történő tanulás folyamatát játékkörnek nevezzük. A játékkörben a felhasználó döntései hatással vannak a játékbeli viselkedésére, amire válaszolva a program biztosítja az azonnali visszacsatolást (Garris, Ahlers, Driskell, 2002). Ak, 2012-ben végzett kutatása során összevetette Garris, Ahlers és Driskell modelljét Kolb (1984) tanulásmodelljével. A kutatás eredményeként meghatározta a tanulás folyamatának három bemeneti egységét: a tanulói igényeket, tanulási célokat/tananyagot, valamint a játékjellemzőket. Az alábbi tanulási folyamatot Kolb 1984-ben készített aktív tanulási modellje határozza meg. A modell kimondja, hogy a játékbeli tapasztalatok átélése elősegíti a tanuló számára az aktív kísérletezést (Kolb, 1984). Erre ad a játék válaszul aktív visszacsatolást, melynek következtében megvalósul a tanuló absztrakt fogalomalkotása és az új ismeretek rögzülnek. Optimális esetben a játék motorja a flow-élmény. A tanulási folyamat összetevői a játékmechanika, a játék használhatósága (irányítás, célok, feladatok), a játék támogatása és a többjátékos módban megjelenő szociális interakció, társas kollaboráció. A tanulási folyamat eredménye a tanulási teljesítmény és a motiváció növekedése (Ak, 2012).

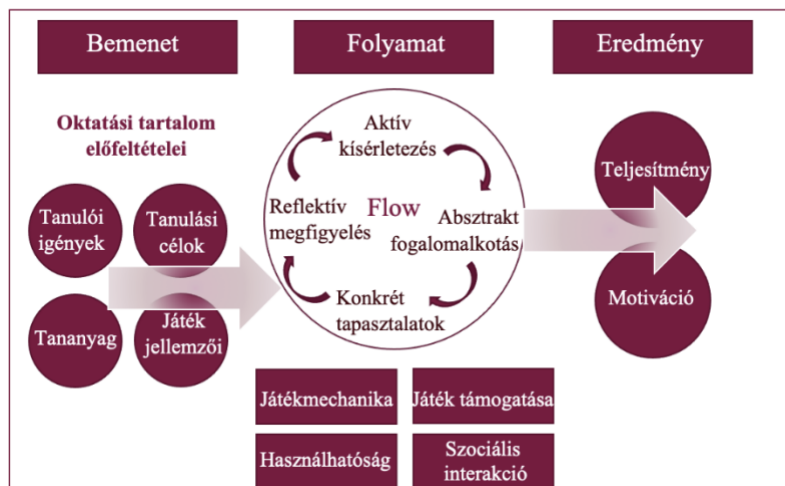
A pedagógiai játékelvek és oktatásszervezési alapelvek részét képezik a játék által meghatározott célok, az azonnali visszacsatolás, a konfliktusok, narratív interakciók és a történetmesélés (Prenksey, 2003; Pásztor, 2013). Az előbb felsorolt tényezők mellett a játékkörnyezet esztétikája, a játékmechanizmus (Schell, 2008; Pásztor, 2013), a szabályok és a problémamegoldó gondolkodás feltételeinek megteremtése nagyban elősegíti a digitális játékok eredményességét (Schell, 2008; Yang, és Wu, 2012; Lester, Spire, Nietfeld, Minogue, Mott, és Lobene, 2014).

A játékelemek szórakoztató jellegű többdimenziós konstrukciói teremtik meg a viselkedési, érzelmi és kognitív vonzódást a játék iránt (Fredricks, Blumenfeld és Paris, 2004; Lester, Spire, Nietfeld, Minogue, Mott, és Lobene, 2014). A játéktervezés során lényeges szempont a személyre szabhatóság, tantervi megalapozottság és az interaktivitás (Gee, J. P. 2006).

Gee (Gee, 2006; Pásztor, 2013) meghatározta az oktatási játék tervezés legfontosabb alapelveit. Az első alapelv, hogy a játék biztosítson a tanuló számára játékos-karaktert, akiknek

cselekedeteivel, attitűdjeivel azonosulhat. Az azonosulás elősegítheti a tananyag könnyebb beépülését a tanuló hosszú távú memóriájába. A játékbeli interakciók folyamatossága szükséges a tanuló cselekedeteire irányuló állandó visszacsatolás megvalósulásához (Pásztor, 2013).

A játékbeli tevékenység legyen összhangban a játéktörténettel. Lényeges szempont, hogy a játék motiválja a tanulót az egyéni döntéseinek meghozatalában. A feladatok alkalmazkodjanak a tanuló aktuális tudásszintjéhez, hiszen azok a feladatok teremtik meg a hatékony információelsajátítás lehetőségét, amelyek egyensúlyban vannak a tanulók tudásával. A problémák egy adott módon történő megoldása elősegíti egy adott tananyagterületre történő fókuszálást. A sok problémahelyzetet generáló játék önálló problémamegoldásra serkenti a tanulókat, emellett a játékbeli kudarcok motivációs faktora szintén magas, hiszen fejlődésre, hibáik korrigálására ösztönzik a diákokat (Pásztor, 2013). A jó oktatási játék mozgósítja a tanulók eseményekről, tényekről való tudását, melynek hatására sikeresen megtörténik a megfelelő oktatási stratégia kiválasztása. A játék célja, hogy az egyén felfedezze a játék világát. A felfedezés időbeli terjedelme akkor optimális, ha annyi időt szán az ismeretek feldolgozásához, amennyire a tanulónak szüksége van. A többjátékos módban lehetőséget kap a diák a csapatmunkában való részvételre, mely fejleszti a szociális kompetenciáit, együttműködési készségét és növeli az énhatékonyság érzését (Gee, 2003; Pásztor, 2013) (2. ábra).



2. ábra: A digitális játék-alapú tanulás folyamata. (saját szerkesztésű ábra)

5. Gamifikáció

A gamifikáció (azaz játékosítás) fogalom az angol gamification szóból ered. Jelentése a játékok elemeinek alkalmazása, nem játékos környezetben. A játékosok feladata különböző feladatok teljesítése, a cél elérése érdekében. Számos játék olyan immerzív hatással bír a játékosra, hogy akár képes belemerülni teljesen ebbe a tevékenységbe (Rigóczki, 2016).

5.1. A számítógépes és videójátékok immerzív hatásának okai

A játékosított rendszert három fő nézőpontból vizsgáljuk meg, melyek az adott rendszer érzelmi komponensei, viselkedésbeli felépítése, illetve az interfész kialakításához szükséges elemek és szabályok összessége. Ha ezeket a rétegeket egyenként lebontjuk, megkapjuk a játékosított rendszer esztétikáját, dinamikáját és mechanikáját (Hunicke, LeBlanc, Zubek, 2014).

Az imént felsorolt tényezők alapján, a digitális játékok immerzív hatásainak okai a következők: az optimális terhelés biztosítja a játékosok számára, hogy az adott feladatsor megoldása ne legyen túl könnyű és túl nehéz sem. A túl könnyű feladatok unalmassá tehetik a játékot, a túl nehéz feladatok frusztrációt válhatnak ki a játékosokból. Célszerű a feladatsorba néhány könnyebb feladatot is elhelyezni a biztos sikerélmény kiváltása érdekében. A haladás mindenképpen a kihívást jelentő nehezebb akciók felé történjen, így garantált az izgalom. A könnyű és a nehéz feladatok között található egy ideális pont, ahol a kihívások, a feladatok egyensúlyban vannak a játékosok képességeivel, aktuális tudásszintjével és a játék adta eszköztárral (Fromann, 2014).

Az ideális beszíntezésnek köszönhetően a játékosoknak először több kisebb kihívást kell teljesíteniük a végső cél elérése érdekében. Erre azért van szükség, mert ez a végső cél még nagyon távoli, azonban a játékosoknak szükségük van az azonnali visszajelzésre a játéktevékenység örömeinek fenntartása érdekében. A kisebb küldetések teljesítését pozitív visszacsatolás követi, melynek során jutalomban részesül a játékos. A jutalmak arányosak a teljesítendő feladat nehézségi fokával (Fromann, 2014).

A számítógépes és videójátékoknak nincsen valós tétje, tehát nem jár értük külső jutalom vagy büntetés. Ennek következtében bárki bátran kipróbálhatja őket. A kudarcok bekövetkezése után mindig van lehetőségünk a játék újrakezdésére. Minden játékos egyénileg tűzi ki a számára elérendő célokat, majd az elért célok után a következőt (Fromann, 2014). Az

imént leírt folyamatnak köszönhetően a játékos teljesen belemerül a játékba és megtapasztalhatja a flow-élményt.

A gamifikáció segítséget nyújt az elemi motívumok kielégítésében. A játékosok felfedezhetik a játék egyes szintjeit, tapasztalatot szerezhhetnek, mely az intrinzik motivációra fejt ki hatást. E mellett számos játékban társakkal kell közösen együttműködni a cél elérése érdekében, mely a szociális kompetenciák fejlődésére és a csapatmunka erősödésére hat. (Barabási, 2018).

5.2. A gamifikált rendszer szerkezeti felépítése

A számítógépes és videójátékok különböző elemei határozzák meg a gamifikált rendszer szerkezeti felépítését.

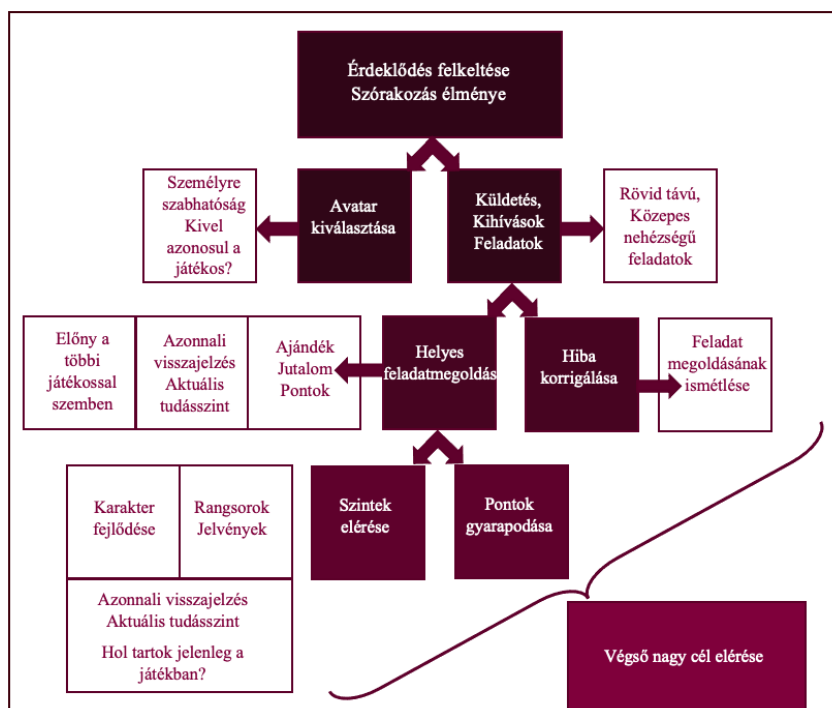
Minden sikeres feladatmegoldást követően a játékosok pontokat kapnak, mely egyben azonnali visszajelzést jelent aktuális tudásszintjükéről. Az azonnali visszajelzésnek köszönhetően akár lehetőséget is kaphatnak a játékban résztvevő egyének hibáik korrigálására. Ahogy a való életben, úgy a játékban is különböző az egyének teljesítménye. A játékosok betekintést nyerhetnek abba, hogy jelenleg milyen pozíciót foglalnak el a többi játékoshoz képest a rangsorban (Sheldon, 2012). A rangsorban elfoglalt hely alapján különböző jelvényeket vagy jutalmakat is kaphatnak, melyek akár előnnyel is szolgálhatnak a játékban.

Hasonló módon a játékban szerzett jutalmak, ajándékok szintén előnyt jelenthetnek vagy idővel továbbadhatóak, elajándékozhatóak lesznek a játékosok számára.

A pontok feladatról feladatra haladva fokozatosan gyarapodnak, ezáltal bizonyos mennyiségű pont összegyűjtését követően a játékos számára elérhetővé fognak válni a játék következő szintjei. Mindez szintén hozzájárul a játékosok aktuális tudásszintjéről történő visszajelzéséhez és a játékbeli karakterük fejlődéséhez (Fromann, 2014).

A játék kezdeti szakaszában érdemes a szórakozás élményét kínálni és felkelteni a játékosok kíváncsiságát, ugyanis ezáltal nagyobb valószínűséggel fogják kipróbálni a játékot. A kihívások, küldetések mutatják meg a játékosok számára, hogy milyen feladatokat kell megoldaniuk, sőt mi több a végső nagy célt is felvillantják előtte. A legnagyobb motivációs erővel a rövid távú közepes nehézségű kihívások bírnak (Fromann, 2014).

A játék személyre szabhatóságának biztosításához sorolhatjuk a saját avatár kiválasztását. A játékos karakter kiválasztásának köszönhetően az egyén dönthet arról, hogy kivel azonosul, otthonosabban érezve magát ezáltal a kihívások és küldetések teljesítése során (Szénási, 2019) (3. ábra).



3. ábra: A gamifikált rendszer szerkezeti felépítése. (saját szerkesztésű ábra)

5.3. A gamifikáció típusai

Az oktatásban történő játékosításnak két típusát különböztethetjük meg. A tartalmi játékosítás a tananyagot változtatja játékká például egy kerettörténet által (Kapp, Blair, Mesh, 2014). Ha a játékosításnak ezt a fajtáját választjuk, segítségünkre lehet számos szoftver, mint például az Okosdoboz, Classcraft, ClassDojo vagy a Minecraft Education Edition. Ezek a programok lehetőséget adnak, hogy különböző korosztályokhoz és tananyagokhoz kapcsolódó feladatok közül válogathassunk. Ezekkel a programokkal olyan játékokat vihetünk be az osztályterembe, melyek kifejezetten oktatási céllal készültek.

A gamifikáció másik típusa a strukturális játékosítás, melyet számonkérés-értékelés esetén alkalmazhatunk. A strukturális gamifikáció alkalmazásakor különböző tényezőket szükséges figyelembe vennünk. Fontos, hogy a feladatok ne legyenek túl könnyűek és túl nehezek sem, az unalom és a frusztráció elkerülése érdekében. Érdekes az optimális nehézségi fok magasságában mozogni, azonban helyenként beiktathatunk egy-egy könnyebb vagy egy-egy kifejezetten fejtörést okozó feladatot. A számonkérés-értékelés során alkalmazott játékosítás esetében érdemes kiemelni a különböző részcélokat, hiszen a végző cél csak a játék végén lesz elérhető a tanulók számára. A játék során érdemes különböző szinteket felállítanunk, melyeket a megfelelő mennyiségű pont összegyűjtése után tudnak elérni. A

szintek elérése nagy magasfokú motivációt jelent a tanulók számára és az előrehaladás érzését segíti elő. A pontok és a szintek természetesen jutalommal is járnak, mely egyben azonnali visszacsatolást jelent a tanuló számára aktuális tudásszintjéről. A játék során biztosítunk a különböző feladatok megoldása során választási lehetőséget a tanulóknak, hiszen így felerősödik bennük az érzés, hogy a játékbeli eseményeket ők alakítják (Fromann és Damsa 2016). A strukturális gamifikációra példaként szolgálhat, ha a tanulók egy napi kvíz típusú feladatban kapják meg a kérdéseket e-mailen vagy mobilalkalmazásokon keresztül. Prievara Tibor módszerére alapozva, gyakorló pedagógusok által kifejlesztett BeeTheBest.org keretrendszer szintén a strukturális gamifikációhoz sorolható (Polonyi T. és Abari K. 2017).

6. A Minecraft oktatásban való alkalmazása

6.1. Mi is az a Minecraft?

A Minecraft a svéd Marcus Persson által kifejlesztett szórakoztató videójáték, melyet a Stockholm székhelyű Mojang videójáték fejlesztő cég adott ki 2011-ben. A videójátékfejlesztő cég célja az volt, hogy ne állítsanak a játékosok elé kitűzött célokat, hanem hagyják, hogy szabadon megtapasztalhassák a felfedezés és kreativitás örömét. Ehhez internetes hozzáférésre és a játék szerverére van szükségünk. A teljes verziójának kiadását követően a játék 122 millió példányban kelt el és ezzel minden idők legsikeresebb videójátékává vált (Kuhn 2018). A gyermekek számára azért bír különösen nagy vonzóerővel a Minecraft, hiszen 3D-s elemekből épül fel a virtuális világa, mint a kézzel fogható Lego, ami ugyancsak népszerű gyermekjáték. A Lego StoryStarter, követve a Minecraftban fellelhető logikát, kiváló eszközként szolgál az anyanyelvi kompetenciákon belül a szövegalkotási, szövegértési képességek és az írástudás kialakításának fejlesztésében (Médiainformatika, 2018).

A világ különböző színű és anyagú blokkokból épül fel, melyek között találhatunk természetes és mesterséges anyagokat. A blokkok általában kockák, de találhatunk más formájú tárgyakat is. A játékos belső nézetből tudja követni az eseményeket, akár 360°-ban képes a világban való körütekintésre. A játék lehetőséget kínál az építésre és annak ellenkezőjére is, a blokkok eltávolítására. Annak ellenére, hogy a játékosok szabadon mozoghatnak a világban, vannak bizonyos tárgyak és elemek, melyek csupán bizonyos helyeken helyezhetők el. A játékosok összegyűjthetik a különböző anyagtömböket és máshová helyezhetik őket, lehetővé

téve a különféle építési projekteket. A Minecraftban három típusú játékmódot különböztethetünk meg, melyek a következők: kreatív (creative), túlélő (survival) és a túlélőnél nehezebb ún. hardcore módot (Bos, Wilder, Cook, O'Donell, 2014).

6.2. A Minecraft oktatásban való alkalmazása

A Microsoft felfigyelt a videójáték iránti növekvő érdeklődésre az oktatásban való alkalmazás tekintetében. Ennek érdekében arra bízta az oktatókat, hogy tanuljanak többet arról, hogy milyen módon lehetne ezt a játékot osztálytermi környezetben alkalmazni. Az oktatók érdeklődése és a későbbi fejlesztések lehetővé tették, hogy a Microsoft megvalósítsa a Minecraft oktatásra szánt verzióját a Minecraft Education Edition-t. A Minecraft Education Edition túlnyomórészt vizuális felülete miatt szinte bármilyen nyelvű osztályteremben alkalmazható. Az osztályterem technikai felszereltsége lényeges a játék alkalmazásának tekintetében. Óriási előny azonban, hogy a játék egyéni és csoportos módban is alkalmazható laptopon és számítógépen egyaránt (Kuhn 2018).

6.3. A Minecraft Education Edition oktatóanyaga

A Mojang eredetileg úgy jelentette meg a játékot, hogy az nem tartalmazott konkrét utasításokat, arra bízta a játékosokat, hogy a felfedezés és tapasztalatszerzés útján sajátítsák el a játék használatát. Miután a Microsoft felvásárolta a játékot és belemélyedt az oktatásban való alkalmazásának lehetőségeibe, bővítette a játékhoz kapcsolódó oktatóanyagokat, melyek megtalálhatóak a játék bemutató térképén. A Minecraft Education Edition program számos oktatóanyagot tartalmaz korosztályokra és tantárgyakra bontva, azonban magunk is készíthetünk saját világot, saját oktatóanyaggal, melyet az óráinkon felhasználhatunk (Kuhn 2018).

A játékon belüli oktatóanyag igényli, hogy az oktató is játsszon, a játék hatékony elsajátítása érdekében. Ez a játék által történő tanulás kihívást jelenthet azoknak az oktatóknak, akik számára ismeretlen a digitális világ. Azonban aki szívesen fogadna be új információkat, valamint kész új óraterveket szeretne készíteni, annak a játék ismerete elengedhetetlen (Kuhn 2018).

7. Matech-Matematika Minecraft Módra

A Minecraft Education Edition program segítségével magam is kipróbáltam miként készíthetők feladatokban gazdag kalandpályát a tanulók számára. Célkorosztálynak a 9-10 éves tanulókat választottam, melynek több oka is volt. Elsősorban, mivel tanítónő leszek, ezért mindenképpen alsó tagozatos tanulók számára szerettem volna elkészíteni ezt a programot. Másodsorban heti 16 órában pedagógiai asszisztensként dolgozok egy kecskeméti általános iskolában és a munkám során főként az alsó tagozatos tanulókkal találkozom. Ennek következtében, főként ebből a korosztályból ért több információ a gyermekek játékhasználati szokásával kapcsolatban. Végül de nem utolsó sorban, azért a negyedik osztályos tanulókat választottam, mert az ebbe a korosztályba tartozó tanulók többsége már elsajátította azokat az általános és speciális számítástechnikai készségeket, melyek a feladatok megoldásához szükségesek.

A kalandpálya kialakításának első lépése a tantárgy kiválasztása volt, melynek során a matematika tantárgy választása mellett döntöttem. A matematikai gondolkodás fejlesztésében kiemelt fontosságú a stratégiai, logikai, véletlennel kapcsolatos játékok alkalmazása. Fontosnak tartom, hogy egy-egy témát sokszínűen, változatos eszközök használatával, szemléltetve dolgozzunk fel a tanulókkal. A Minecraft Education Edition program alkalmazása nem csupán gyakorlást biztosít a tanulók számára, hanem szemléltető eszközként is funkcionálhat a tanítási óra során. A kalandpálya tervezése során a problémamegoldó gondolkodás fejlesztését is elsődleges szempontnak tartottam. A játékhasználat során a tanuló megtapasztalhatja, hogy egy-egy feladatnak több jó megoldási lehetősége van, mellyel a rugalmas gondolkodást és a kreativitást fejlesztem. A feladatok kialakítása során ügyeltem arra, hogy hangsúlyt fektessek az alkotó gondolkodás fejlesztésére, hiszen a gyermek könnyebben érti meg azt, amit megalkot, amit cselekedtetés útján sajátít el.

A tantárgy kiválasztását követően a világ és a kalandpálya tematikájának a megtervezése következett. A világ megteremtése során a kalandfilmek inspiráltak leginkább, mint például a Titkok könyvtára, A nemzet aranya vagy a Jumanji. A világot, a filmekhez hasonlóan úgy álmodtam meg, hogy a tanuló egy felfedező bőrébe bújva Föld körüli útra indul. Ezen az úton különböző kihívásokkal kell szembenéznie dzsungelen, havas tájakon vagy épp a sivatagon keresztül. Ügyeltem arra, hogy a matematika tantárgy mellett a tantárgyközi kapcsolatokat is erősítsem. A világban megjelenik több környezetismereti témájú feladat, illetve a különböző kultúrákhoz kapcsolódó épületek az 5. osztályos történelem tantárgyat készítik elő.

7.1. A Matech tartalma

A játék megkezdése előtt a tanulók kiválaszthatják a játékos karakterüket, így eldönthetik kivel azonosulnak a kihívások leküzdése során. A világhoz történő csatlakozást követően a tanulók egy vasútállomáson találják magukat. Egy tábla jelzi számukra, hogy merre találják a vágányukat. A vágányban helyet foglalva kezdődhet az utazás a bázis felé, ahol megtudják, hogy miért kapták a meghívást. Az utazás vízesés és lávafolyam alatt, valamint bányában történő hullámvasutazást jelent. A hullámvasút célja a tanulók kíváncsiságának felkeltése és az érdeklődés növelése.

A bázison ismertetjük a tanulókkal, hogy egy izgalmas küldetésen fognak részt venni. A Föld különböző pontjaira utazva különböző szinteket kell teljesíteniük, hogy megtalálják az elveszett gyémántvárat. A szinteket különböző feladatok helyes megoldása által teljesíthetik sikeresen. A kaland megkezdése előtt egy ládából vehetnek 20 db aranyblokkot. Erre azért lesz szükségük, mert ha egy kérdést helytelenül válaszolnak meg, akkor a világban teleport révén egy zárt szobába kerülnek. Ebből a szobából, a táblával jelzett területre történő aranyblokk elhelyezésével tudnak visszajutni a kérdéshez, melyet rosszul válaszoltak meg. A pálya 20 feladatból áll, tehát tulajdonképpen mindegyik kérdésnél hibázhatnak a tanulók. Így minden feladatnál lehetőséget kapnak az újbóli átgondolásra. Az aranyblokk elhelyezés egyben azonnali visszacsatolásként szolgál a tanulónak aktuális tudásszintjéről. Azt azonban nem tudják, hogy minden hibás válaszadást követően a pályán kívüli térben blokkok kerülnek elhelyezésre. Erre tulajdonképpen a pedagógusnak van szüksége azért, hogy lássa melyik feladatok okoztak nehézséget a tanulók számára, illetve hol hibáztak a legtöbben, milyen típusú feladatok igényelnek még gyakorlást.

A bázissal és a végső cél felfedezésével együtt a játék tíz szintből épül fel, melyek a következők:

1. Érkezés a bázisra
2. Az inka templom titkai
3. A dzsungel szíve
4. Tundra tört torony
5. Elveszve a labirintusban
6. Kijutás a görög templomból
7. Fáraók birodalma
8. Vulkánok világa
9. Függőkert

10. Az elveszett gyémántvár felfedezése

A tanulók 20 db aranyblokkal indulnak útnak, ami összesen 200 pontot ér. Minden hibás válasz esetén, mikor elhelyezésre kerül egy aranyblokk 10 pontot veszítenek. A cél az, hogy minél több aranyblokkal érkezzenek meg az elveszett gyémántvárba, hiszen a megmaradt aranyblokkok alapján készül majd el a rangsor a játékban résztvevő játékosokról. A játék során egyes szintek teljesítését követően jutalmakban részesülnek, amely lehet aranyblokk vagy különböző felszerelés, mint például arany sisak, mellvért vagy csizma.

Az ideális beszíntezésnek köszönhetően a tanulónak a 2-9. szintig több kisebb célt kell teljesíteniük a végső nagy cél, az elveszett gyémántvár felfedezése előtt. Erre azért van szükség, mert ez a végső cél még nagyon távoli, azonban a játékosoknak szükségük van az azonnali visszajelzésre a játéktevékenység örömeinek fenntartása érdekében. A kisebb küldetések teljesítését pozitív visszacsatolás követi, melynek során jutalomban részesül a játékos. A jutalmak arányosak a teljesítendő feladat nehézségi fokával (Fromann, 2014).

7.2. A Matech típusfeladatai

A feladatok összeállítása során ügyeltem arra, hogy a feladatok ne legyenek se túl könnyűek és se túl nehezek. A túl könnyű feladatok unalmassá válhatnak a tanulók számára, a túl nehéz feladatok megoldása frusztrációt okozhat. A feladatok összeállítása során két típusfeladatot különböztettem meg:

Kettő vagy több válaszlehetőség közül történő választás: ebben a típusú feladatban a tanulónak két vagy több lehetőség közül kell választaniuk. A világban ez úgy néz ki, hogy a tanulók beugranak a megfelelő válasszal jelzett ajtón, megnyomják a megfelelő válasz alatt lévő gombot vagy a helyes választ jelző vízi liftet választják. Ha jól válaszoltak, akkor az adott szinten található következő feladathoz érnek vagy ha ez volt az utolsó feladat az adott szinten, akkor megnyílik előttük a következő szint. Helytelen válasz esetén az aranyblokk elhelyező teleportálás lép életbe. Döntési lehetőséget biztosítva a tanulóknak felerősítjük azt az érzést, hogy a játékbeli tevékenységeket ők alakítják (Fromann és Damsa, 2016).

Tevékenykedtető feladatok: Ebben a típusú feladatokban a tanulónak kell tevékenységeket végrehajtaniuk a feladatmegoldás során. Ide tartoznak az olyan típusú feladatok, amelyekben térben kell gondolkodniuk, körül kell járniuk az alakzatokat, területet/kerületet kell számolniuk, helyiértékoszlopokat kell építeniük, tükrözniük kell vagy törtek

alapján tornyot építeniük. A tevékenykedtető feladatok segítséget nyújtanak a cselekvés által történő tanulásra és a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére.

A kalandpályát a 4. osztályban tanult ismeretek összefoglalásaként terveztem meg. A negyedik osztályos tananyag számos feladata megjelenik a játékban a római számoktól kezdve a nyitott mondaton át a különböző terület és kerület számolási feladatokig. Használatát nyári szünet előtti rendhagyó matematika órán tudnám elképzelni összefoglalásként vagy a közvetlenül tanév után megrendezésre kerülő iskolai táborok egyik IKT jellegű feladataként.

7.3. A szintek és a feladatok

7.3.1. Az inka templom titkai

A bázisról kilépve a tanulók a dzsungel sűrűjében találják magukat, ahol mohás zúzottkő jelzi számukra az utat az inka templom felé. Lépcső vezet fel minket a templom tetejére, tehát fentről fogunk lefele haladni. Ezen a szinten a tanulók a kettő vagy több válaszlehetőség közül történő választással kapcsolatos feladatokkal találkozhatnak (4. ábra).



4. ábra: Az inka templom bejárata. (saját szerkesztésű ábra)

Folytasd a sorozatot a megfelelő taggal! A tanulók feladata a sorozat elemei közötti összefüggések keresése és a sorozat folytatása. Cél, hogy a megkezdett sorozatot önállóan, helyesen folytassa. A sorozatok tanítása fejleszti a tanulók rendszerező, összefüggés-felismerő képességét és segíti a matematikai tartalmak mélyebb megértését. Az alábbi feladatban különbségsorozatot oldanak meg a tanulók, amelyben a tagok különbsége változó (Herendiné, 2013).

Melyik számra gondoltam? Ebben a feladatban a tanulók egy adott szám tartalmi, formai jellemzésével, más számokhoz való viszonyáról kap információkat, melyek segítségével

ki kell találniuk, hogy melyik ez a szám, amire gondoltam. A feladatmegoldás során négy válaszlehetőség közül gombnyomással kell kiválasztaniuk a helyeset. Ha jól dolgoztak kinyílik a titkos ajtó és eljutnak a szint utolsó feladatához. Ez a feladat fejleszti a logikát és gyakoroltatja a halmazok kialakítását. (Herendiné, 2013)

Mennyi aranya van az inka papoknak? Az alábbi a feladat a számok olvasását gyakoroltatja a helyiérték és az alaki érték alapján. A feladatban táblák jelzik az egyes helyiértékeket, aranytömbökből épült tornyok az alaki értéket. Mindegyik pap csak az egyik helyiértékre emlékszik. Ez alapján kell kiolvasniuk a tanulóknak az adott számot. Négy gomb közül a helyes megoldást kiválasztva megnyílik a játékos előtt az inka papok kincstára, ahol jutalomként a játékos arany lábszárvédőt talál a ládában. E mellett megnyílik a következő szint a tanuló előtt (5. ábra).



5. ábra: Az inka papok aranytartalékai. (saját szerkesztésű ábra)

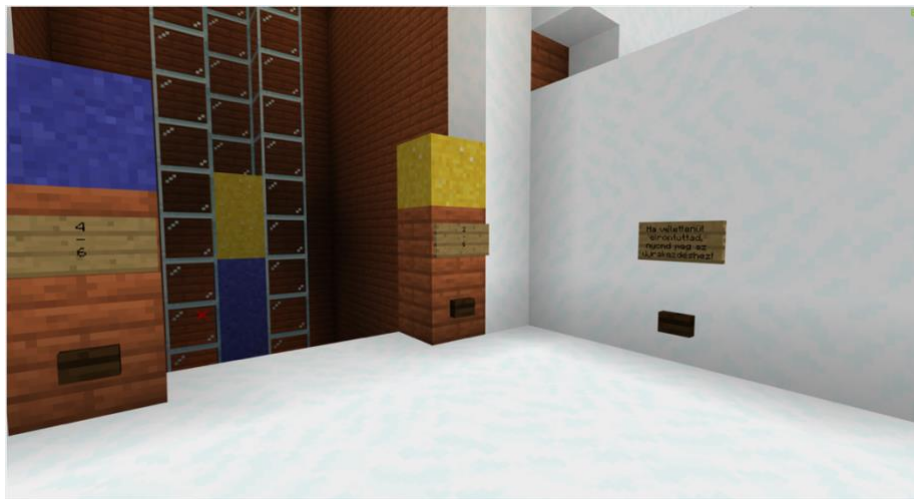
7.3.2. A dzsungel szíve

Ezen a szinten a tanulók a dzsungelben található vízesésekkel övezett medencében oldanak meg egy feladatot. Egy peremre sétálva látnak egy kockát, melynek oldalát különböző színek fedik. A tanulónak három darab kocka közül kell kiválasztaniuk azt, ami a fő kockát mutatja hátulnézetből. A szabály az, hogy a kockák szemközti oldalai megegyező színűek. Ennek a feladatnak a megoldása egyfajta térbeli nézőpont váltást követel a tanulóktól. „A tájékozódás a térszemlélet egyik komponense. A tájékozódás a térbeli helyzetek és kapcsolatok észlelését saját mozgásunk elképzelését jelenti.” (Herendiné, 2013) A három kocka közül gombnyomással választhatják ki a megfelelőt. Ha jól dolgoztak, akkor a következő szintre vezető híd barikádja eltűnik, ha rosszul válaszoltak egy aranyblokkal fizetnek a feladat újbóli átgondolásáért.

7.3.3. Tundra tört torony

A dzsungelből hidegebb területre érkezünk a következő szintre lépve. A feladatmegoldás során havas táj, fenyvesek és jegesmedvék veszik körbe a tanulókat. Ennek a szintnek a neve is árulkodó, hiszen a törtek gyakoroltatását helyezi a középpontba. A tanulóknak egy tornyot kell felépíteniük, amelynek 4 hatod része sárga kockából, 2 hatod része kék kockából épül fel. A feladat célja az egész egyenlő részekre osztása és az egységtörtek értelmezése. A tanulók feladata az egységtörtek többszöröseinek előállítása és értelmezése (Herendiné, 2013).

A feladatban a kék és a sárga kockához is tartozik egy-egy gomb. A sárga kockát jelző gombot kétszer, a kék kockát jelző gombot háromszor kell megnyomniuk. Ha jól dolgoztak, megnyílik előttük a híd folytatása a következő szintre. Ha nem sikerült a feladatnak megfelelően felépíteniük a tornyot, akkor meg kell keresniük a falon egy táblával jelzett gombot. A gombot megnyomva a rendszer kiüríti a rosszul felépített tornyot és a tanulók tiszta lappal újragondolhatják a feladat megoldását (6. ábra).



6. ábra: Tundra tört torony. (saját szerkesztésű ábra)

A következő szintre egy óriási akváriumon keresztül vezet az út, mely betekintést nyújt a tanulók számára az óceánok és tengerek élővilágába.

7.3.4. Elveszve a labirintusban

Ezen a szinten a tanulóknak egy labirintusból kell megtalálniuk a kiutat. Minden elágazásnál két tábla közül kell kiválasztaniuk azt, amelyen a művelet megoldása helyes. A két táblán mindig két különböző művelet szerepel. Ez a feladat a tanulók fejben történő számolási

készségeit fejleszti. A feladat gyakoroltatja a fejszámolást a 100-as számkörben egyjegyűvel való szorzás és maradék nélküli osztás során. Ezen kívül a feladatban megjelenik a fejszámolás a 10000-es számkörben is kerek tízesekkel, százasokkal és ezresekkel. Ha a tanulók a helytelen művelet irányába folytatják az útjukat zsákutcába érkeznek és vissza kell fordulniuk. A feladattal gyakorolják a tanulók a műveleti tulajdonságok és a műveletek közötti kapcsolatok megfogalmazását (Herendiné, 2013). A feladatmegoldás során az idő számítt.

A labirintusból kijutva egy ládában arany csizmát találnak jutalomként, ezzel gyarapítva felszerelésüket, melyet viselhetnek az út során.

7.3.5. Kijutás a görög templomból

A labirintusból kijutva a tanulók útja a görög templomba vezet. Ezen a szinten négy feladat megoldására lesz lehetőségük.

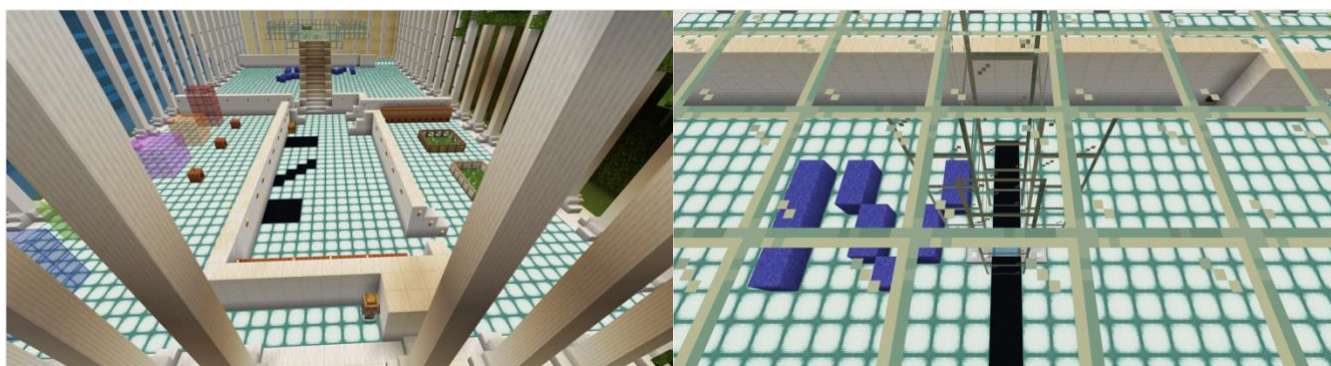
Válaszd ki a kockákat a téglatestek közül! Ebben a feladatban a tanulóknak különböző téglatestek közül a kockákat kell kiválasztaniuk egy gomb megnyomásával. Minden helyes gombnyomás egy aranyblokkot ér. Miután megnyomták a gombot a tanulók a gomb eltűnik. Erre azért van szükség, hogy a szemfülesek ne szerezzenek többszöri gombnyomás által sokkal több aranyblokkot. A helytelen válaszadást teleportálás követi egy pályán kívüli helyszínre, ahonnan aranyblokk elhelyezésével térhetnek vissza a tanulók a pályára. A tanulóknak előre előállított testek közül kell válogatniuk, miközben megfigyelik a kocka, mint speciális téglatest jellemzőit. Ezt a feladatot azért tartom különösen fontosnak, mert így a tanuló körüljárhatja az egyes testeket, térben is érzékeltetni tudja azokat. A feladat a konstruálások, válogatások témakörébe tartozik. Fő cél a tanulók térszemléletének kialakítása és a geometriai alakzatok tulajdonságainak megismertetése (Herendiné, 2013).

Hány darab szőnyeggel tudjuk befedni a templom padlózatán található sérüléseket? Ebben a feladatban a tanulók a területszámításba nyernek betekintést. A ládából kivehetik a szőnyeget és lefedhetik a templom padlóját, miközben megszámozzák, hogy hány négyzet alakú szőnyeglapot kellett ehhez felhasználniuk. Ha ez megtörtént odasétálnak a számkódos falhoz, mely 0-tól 9-ig tartalmazza a számokat. A gombok sorrendben történő megnyomásával kell beírniuk, hogy hány darab szőnyeget használtak fel munkájuk során. Például, ha 12 szőnyeget használtak, akkor értelemszerűen először az 1-es szám alatt lévő gombot, majd a 2-es szám alatt lévő gombot nyomják meg. Ebben a feladatban síkbeli alakzat területét mérik meg lefedéssel, a szőnyegek segítségével (Herendiné, 2013).

Hány darab kerítéssel vették körbe a templom virágoskertjét? Ebben a feladatban a tanulók a kerületszámításba nyernek betekintést. Körbejárhatják a virágoskerteket és megszámlálhatják hány kerítést kellett felhasználnia a kert készítőjének a bekerítéshez. Ha ez megtörtént odasétálnak a második számkódos falhoz mely 0-tól 9-ig tartalmazza a számokat. A gombok sorrendben történő megnyomásával kell beírniuk, hogy hány kerítést használt fel a kert tervezője a munkája során. Például, ha 14 kerítést használt a tervező, akkor értelemszerűen először az 1-es szám alatt lévő gombot, majd a 4-es szám alatt lévő gombot nyomják meg. A kerítés segítségével gyakorolják a tanulók a terület mérését (Herendiné, 2013).

Tükrözz! Ebben a feladatban a tanulók egy üvegből készült magaslatra felsétálva felülnézetből megtekinthetik az alakzatot, melyet tükrözniük kell. Esetükben ez egy római szám: IV. Az üvegből készült magaslat úgy került kialakításra, hogy egy vízilift és egy sima lift található rajta: az egyik lifttel le tudnak menni a tanulók, hogy a tükrözés során megfelelő helyre helyezhessék a blokkokat. Lent találnak egy ládát, melyből kivehetik a blokkokat, hogy elhelyezhessék őket. A másik lifttel csak felfele tudnak utazni, hogy fentről újból megsejlemlhessék a tükrözni kívánt alakzatot. A transzformációk csoportjába tartozik a feladat. A térbeli alakzatok változtatásával a tanulók megfigyelhetik a formai és méret béli tulajdonságok megmaradását, illetve változását (Herendiné, 2013).

Miután a tanulók elhelyezték az összes blokkot, meg kell nyomniuk egy gombot és ha jól dolgoztak, megnyílik előttük a pálya folytatása. Ha rosszul dolgoztak, akkor ki kell ütniük a lerakott blokkokat, melyeket rosszul helyeztek le és új helyre kell helyezniük őket. Ez a feladat segítséget nyújt a tanulók számára a tükrözés által történő síkminták elkészítésének gyakorlásában. E mellett mivel római számot tükrözünk, előrevetítjük a következő szint egyik témakörét is (7. ábra).



7. ábra: Kijutás a görög templomból. (saját szerkesztésű ábra)

7.3.6. Fáraók birodalma

A görög templomból való kijutást követően a tanulók sivatagi területre érkeznek, ahol vörös homok mutatja számukra az utat a piramis felé. Rengeteg ezen a helyen a kaktusz, így vigyázniuk kell, nehogy megsérüljenek. A piramis belsejében három feladatot kell megoldaniuk.

Váltsd át! Ebben a feladatban a tanulóknak űrmértéket kell átváltaniuk egyik mértékegységből a másikba. A helyes választ jelző víziliften kell felmenniük a következő feladathoz. Helytelen válasz esetén a már ismert aranyblokk elhelyezős módszer lép életbe. Ezzel a feladattal azt ellenőrzöm, hogy felismeri-e a tanuló az egyes mértékegységek közötti kapcsolatokat és el tudja-e végezni a mértékváltást. A mértékváltás különösen nehéz feladat sok alsó tagozatos gyermek számára, ezért a kalandpályán több helyen is előfordul ez a típusú feladat. A nehézség abban rejlik, hogy a mérőszám és a mértékegység között fordított arányosság húzódik meg (Herendiné, 2013).

Mi a táblán látható római szám arab számbeli értéke? Ebben a feladatban a tanulók a római számokat gyakorolhatják. A feladat célja, hogy gyakorolják a tanulók a római számok kiolvasását. A helyes táblával jelzett oldalon kell leugraniuk a következő feladathoz. Helytelen válasz esetén a már ismert aranyblokk elhelyezős módszer lép életbe. A legtöbb római számban megtalálható az összeadás és kivonás elve egyaránt, ezért tanítására az összeadás és a kivonás biztos ismeretét követően kerülhet sor. (Herendiné, 2013) (8. ábra).



8. ábra: A fáraók birodalma. (saját szerkesztésű ábra)

Hány kockából épült fel a térbeli alakzat? Ebben a feladatban a tanulók körüljárhatnak egy térbeli alakzatot és azt kell megszámolniuk, hogy hány kockából épült fel. A tanulók

megismerhetik a térbeli építőelemekből történő építés lehetőségét és jellemezhetik a térbeli alakzatot a kockák száma szerint. Ezt követően a helyes számot jelző gombot kell megnyomniuk. Ha jól válaszoltak akkor leomlik a homokfal és eljutnak a következő terembe, ahol egy ládában arany mellvértet találnak és tűz jelzi számukra a kiutat a piramisból (Herendiné, 2013).

7.3.7. Vulkánok világa

A sivatagot elhagyva egy igazán misztikus területre érkeznek a játékosok, a Vulkánok Világába. Ez a szint sokkal izgalmasabb hatást kelt a sötétség és a világító lávafolyam miatt. Szinte már a saját bőrükön érezhetik a játékosok a forróságot, mely körülveszi őket. Az alábbi szinten a tanulóknak négy feladat megoldására lesz lehetőségük.

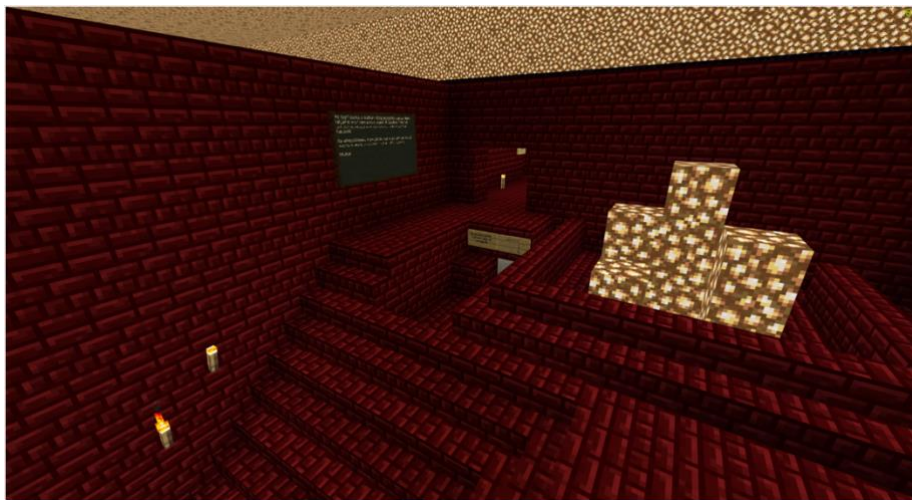
Készíts helyiérték oszlopokat a vulkánok megadott távolsága alapján! Ebben a feladatban megadom a tanulók számára a két vulkán blokkban mért távolságát. Ezt a távolságot kell a tanulóknak százas, tízes és egyes helyiérték szerint oszlopokba csoportosítaniuk. Például, ha 324 blokk távolság van a két vulkán között, akkor 3 db blokkot helyeznek a százas helyiérték tábla elé, 2 db blokkot a tízes helyiérték tábla elé, 4 db blokkot az egyes helyiértékkel jelzett tábla elé. Ehhez a feladathoz a tanulók vehetnek ki egy ládából cementblokkokat és a talajon kijelölt helyek fogják számukra jelezni, hogy hova kell felépíteniük az oszlopokat (Herendiné, 2013).

Pótold az Izzó Kocka hiányzó részeit! Ebben a feladatban a tanulóknak egy hiányos kocka részeit kell pótolniuk. A ládában találnak blokkokat, melyekkel ki kell egészíteniük a hiányos kockát, hiszen az Izzó Kocka a Vulkánok Világának mozgatórugója. Ha hiányos, nem működik a rendszer megfelelően. A feladat a térgeometria témaköréhez kapcsolódik, hiszen építkezést hajtanak végre térbeli építőelemekből. E mellett fejlődik a tanulók analízáló szintetizáló képessége, hiszen a feladat felismerteti velük, hogy a nagy kocka is több kisebb kockából (részekből) épül fel (Herendiné, 2013) (9. ábra).

Melyik szám teszi igazzá a nyitott mondatot? Ebben a feladatban a tanulóknak két szám közül kell kiválasztaniuk azt, amelyik igazzá teszi a táblán látható nyitott mondatot. A sorozatban felismert összefüggést kell megfogalmazniuk a nyitott mondat segítségével. Ha a tanulók helyesen válaszolták meg a 3. feladatot akkor automatikusan eléjük tárul a negyedik feladat.

Mi kerülhet az X helyére? Találd ki mi a szabály! Ebben a feladatban a tanulóknak szintén két válaszlehetőség közül kell döntenie és leugraniuk a megfelelő oldalon. Ezzel a

feladattal az a célom, hogy a tanulók az ismert műveletek elvégzésével, a nyitott mondatok megoldásával fejlesszem a tanulók ítélőképességét és számolási készségét. A megoldások keresése, az igazsághalmaz meghatározása segítséget nyújt a tanulók számára a változó és a halmaz fogalmának jobb megértéséhez (Herendiné, 2013).



9. ábra: Vulkánok világa-izzókő. (saját szerkesztésű ábra)

7.3.8. Függőkert

A Vulkáni Világ utolsó feladatának helyes megoldásakor már a tanulók elé tárul a Függőkert varázslatos látványa. A Vulkáni Világ végén egy ládából ki kell venniük egy csónakot, hiszen egy vízesésen keresztül történik a Függőkertbe történő utazás. A csónakázás közben megtekinthetik a terület bambuszültetvényeit és a pandákat, melyek között kicsiket és nagyokat egyaránt találhatunk. A csónakkal egészen a Függőkert belsejébe eljuthatunk, ahonnan kiszállva már rögtön megoldásra vár rájuk egy feladat (10. ábra).



10. ábra: Érkezés a függőkertbe. (saját szerkesztésű ábra)

Váltsd át! Az első feladatban a tanulóknak tömeg mértékegységet kell átváltaniuk. Mindeközben izgalmas új tényeket tudhatnak meg a pandákról, akikkel kalandjuk során a Függőkert területén már találkozhattak.

Váltsd át! A második feladat hasonló az első feladathoz, azonban ebben a feladatban hossz mértékegységeket kell átváltaniuk. Mindeközben érdekes tényeket tudhatnak meg a bambuszokról, melyek a pandák kedvelt táplálékai. Emellett a tantárgyközi kapcsolatokat is erősítem, hiszen a feladat környezetismereti témájú. Ezekkel a feladattal azt ellenőrzöm, hogy felismeri-e a tanuló az egyes mértékegységek közötti kapcsolatot és el tudja-e végezni a mértékváltást (11. ábra).

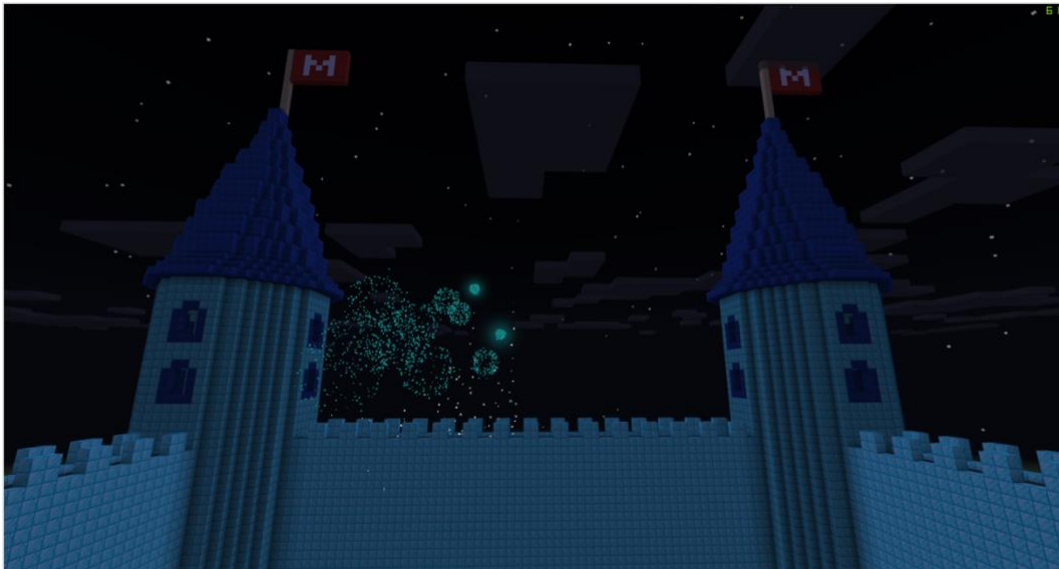


11. ábra: Vízilift. (saját szerkesztésű ábra)

Számold ki! Ebben a feladatban a tanulóknak egy egyszerű szöveges feladatot kell megoldaniuk: A Függőkertben összesen 48 db panda lakik. A pandák $\frac{1}{3}$ része a nyugati oldalon, $\frac{2}{3}$ része a keleti oldalon él. A feladatmegoldáshoz szükséges az egységtörtek és az egységtörtek többszöröseinek ismerete. A tanulók feladata, hogy kiszámolják hány panda él a keleti oldalon. Ezt követően a helyes választ jelző víziliftet használva egy terembe érnek. Ebből a teremből a kijárat melletti ládában egy jutalom várja őket, mely nem más, mint egy arany sisak. Így lesz teljes a kalandorok felszerelése. A kijáratot megtalálva, a Függőkert fái között meg kell keresniük a következő vízesést, ahol egy ládából csónakot kivéve kezdődhet az utazás a végső cél, a gyémántvár felé. Ezzel a típusú feladattal a célom, hogy a tanulók gyakorolják az egységtörtek többszöröseinek előállításával történő szöveges feladat megoldását egy újabb környezetismereti témájú feladatban (Herendiné, 2013).

7.3.9. Az elveszett gyémántvár felfedezése

A vízesésen csónakkal áthaladva a játékosok egy alagútba érnek, ahol csónakázniuk kell. Mikor az alagút végéhez érnek egy óriási vízilift repíti fel őket kalandjuk utolsó helyszínére. A csónakból kiszállva, a vár belsejébe érve tűzijátékokkal üdvözik a vár lakói a küldetést sikeresen teljesítő kalandorokat! (12. ábra).



12. ábra: Az elveszett gyémántvár felfedezése. (saját szerkesztésű ábra)

8. Összegzés

A vizsgált szakirodalmi források és az általam elvégzett kutatás alapján megkérdőjelezhetetlen, hogy a digitális eszközhasználat az iskolai mindennapok egyre szerveesebb részét képezik. A pedagógiai módszertan részét képező játék új aspektusból, digitális játék formájában is megjelenésre kerülhet a tanórákon, melynek segítségével fejleszthetjük a tanulók digitális kompetenciáit.

A digitális játékok használata során körültekintően kell eljárunk, hogy mely játékokot vihetjük be a tanterembe vagy mely játékok használatát támogathatjuk az otthoni szabadidőben történő felhasználásra. Az olyan digitális játékok használatát támogatom, melyek fejlesztik a tanulók kognitív készségeit, mint például a figyelmet és a memóriát, valamint igénybe veszik a gyermekek problémamegoldó gondolkodását. Érdekes olyan játékokat alkalmazunk, melyek fejlesztik a szem-kéz koordinációt és a reakcióidőt. Különösen fontosnak tartom, hogy olyan játékokkal is játszunk, melyek szerepet játszanak az affektív készségek, képességek fejlesztésében, valamint az erkölcsi fejlődésben. Végül de nem utolsósorban alkalmazzunk szociális kompetenciát fejlesztő játékokat, melyben a csapatomunkában való részvételen és az együttműködési készségek fejlődésén van a hangsúly.

Az imént felsorolt készségeket és képességeket fejlesztő játékok a hagyományos pedagógiai módszertan részét képezik, azonban a digitális eszközök egy új fajta virtuális teret, komplex tanulási környezetet biztosítanak a tanulók számára. A digitális eszközök használatát az oktatás és szórakozás szempontjából is támogatom, azonban biztosítanunk kell a kontrollt és az ellenőrzést. Ügyelnünk kell arra, hogy milyen típusú játékokkal és mennyi időt töltenek a tanulók, hiszen nem mindegyik játék bír fejlesztő hatással.

Nem tartottam magam soha a digitális játékok mesterének, szerencsére azonban az általános iskolában végzett munkámnak köszönhetően folyamatosan bővül e téren a tudásom. Már kezdetben tudtam, hogy nem szabad figyelmen kívül hagynunk a kisiskolások játékhasználati szokásait: a Minecraft elnevezésű számítógépes program korosztálytól függetlenül meglehetősen kedvelt játéknak számít, ezért választottam a Minecraft Education Edition által történő kalandpálya készítést.

A kalandpálya építése fél évig tartott, hiszen először meg kellett ismerkednem a program használatával. Eleinte nagyon lassan haladtam, ugyanis mindig újabb és újabb funkciókkal találtam magam szemben, melyek használatát meg kellett tanulnom. A Minecraft és a Minecraft Education Edition program bevezetést nyújt a programozás egyes alapjaiba is,

hiszen parancsblokkok biztosítják a pályán történő haladás menetét – ezek szerkesztését meg kellett tanulnom.

Az elkészült pályát szeretném kipróbálni 4. osztályos tanulók részvételével, ha a pandémia véget ér. Véleményem szerint a tanulók tapasztalatai és véleményei nagy segítséget nyújtanának számomra a további projektek elkészítéséhez. Gondolkodom az 1-2-3. osztályos tanulók számára egy hasonló Matech kalandpálya elkészítésén, illetve más tantárgyakhoz kapcsolódó Minecraft feladatok alkotásán is. A munkám tehát ezzel a pályának az elkészültével nem ért véget – inkább csak most kezdődött el. Szeretném, hogy mikor pedagógusként lépek át az osztálytermem küszöbét egy olyan csomag legyen nálam, mellyel a hagyományos módszertant kiegészítve izgalmassá és színessé tehetem a tanóráimat.

9. Irodalomjegyzék

- Ak, O. (2012). Computer games: implementation into teaching and learning. In (Vol. 46, pp. 2477-2481): Procedia-Social and Behavioral Sciences.
- Angela McFarlane, A. S., Ysanne Heald. (2002). Report on the educational use of games. In. Cambridge: Teachers Evaluating Multimedia Report.
- Bos, B., Wilder, L., Cook, M., & O'Donnell, R. (2014). Learning mathematics through Minecraft. In (Vol. 21): National Council of Teachers of Mathematics.
- Bősze, B., Devosa I. (2021a). A digitális játékok oktatásban történő alkalmazásának lehetőségei. In (Vol. 8, No 1) Gradus.
- Bősze, B., Devosa I. (2021b). Minecraft az oktatás szolgálatában In (Vol. 8, No 1) Gradus.
- Cobb, P., Bowers J. (1999). Cognitive and Situated Learning Perspectives in Theory and Practice. In Educational Researcher.
- Csapó, B. (2004). Tudás és Iskola. In. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Csíkszentmihályi, M. (2020). Flow- Az áramlat- A tökéletes élmény pszichológiája. In: Akadémiai Kiadó Zrt.
- Deci, E. L. (1975). Notes on the Theory and Metatheory of Intrinsic Motivation. In (Vol. 15, pp. 130-145): Organizational Behavior and Human Performance.
- Devosa I. (2021): LightBot: algoritmikus gondolkozás és programozás játékosan, Kecskemét, Magyarország: Károli Gáspár Református Egyetem, Egészségtudományi Kutatócsoport, ISBN: 9786155961526
- Devosa I. (2009): A Google Earth felhasználási lehetőségei a földrajz oktatásában A Földrajz Tanítása: Módszertani Folyóirat Vol. 17: pp. 15-20.
- Devosa I.; Maródi Á.; Benedekfi I.; Buzás Zs. (2015): Az Európai Unió tagállamainak kultúráit bemutató oktatászoftver Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola Tanítóképző Főiskolai Kar ISBN: 9786155192302
- Devosa I. (2010a): Az Információs és Kommunikációs Technológia (IKT) felhasználása földrajzórakon A Földrajz Tanítása: Módszertani Folyóirat Vol. 18: pp. 21-26.
- Devosa I. (2010b): Kooperáció és digitális kompetenciafejlesztés földrajzórán számítógép segítségével A Földrajz Tanítása: Módszertani Folyóirat Vol. 18: pp. 15-19.
- Devosa I., Csallner A.E. (2012): LMS – with or without it in Hungarian higher education? XXV. DIDMATTECH 2012. Komárno, Slovakia 2012. szeptember 10-13.
- Devosa I. (2016): Az értékátadás lehetőségei a modern pedagógiában: oktatóprogramok

- elemzése a herbarti elvek mentén In: Dombi, Alice; Dombi, Mária (szerk.) Érték és nevelés: Tanulmányok az SZTE JGYPK-n folyó óvodapedagógus képzés tizedik évfordulójára Szeged, Magyarország: Szegedi Egyetemi Kiadó, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó pp. 245-254.
- Devosa I. (2018): Google Tanterem első használata – oktatási segédanyag prezentációhoz és otthoni gyakorláshoz In: Devosa, Iván (szerk.) Informatikai és Könyvtári Szakmai Napok a Neumann János Egyetemen 2018.: oktatási segédanyagok Kecskemét, Magyarország : Neumann János Egyetem Pedagógusképző Kar p. 32. Paper: 2
- Feketéné, Sz. É. (1998). Új irány a didaktikában: ismeretelmélet-alapú szubjektívizálás. In: Budapest: Új pedagógiai szemle.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. In (Vol. 74, pp. 59-109): Review of Educational Research.
- Fromann, R. (2012). Gamification-épülőben a Homo Ludens társadalma? In: <http://jatekoslet.hu/letoltes/publikaciok-gamification.pdf>
- Fromann, R. (2014). Gamification-betekintés a netgeneráció-kompatibilis, játékos motivációk világába. In J. Ollé (Ed.), *Oktatás Informatika Digitális nemzedék konferencia 2014* (pp. 60-69). Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.
- Fromann, R., & Damsa, A. (2016). A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban. In (Vol. 3-4). Budapest: Új Pedagógiai Szemle.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, Motivation and Learning: A Research and Practice Model. In (Vol. 33, pp. 441-467): Simulation & Gaming
- Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. In (Vol. 1): ACM Computers in Entertainment.
- Gee, J. P. (2006). Are Video Games Good for Learning? In (Vol. 1): Nordic Journal of Digital Literacy.
- Herendiné, K. E. (2013) A matematika tanítása alsó tagozaton. In. Budapest: Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó
- Huizinga, J. (1994). Homo ludens. Kísérlet a kultúra játék-elemeinek meghatározására. In. Budapest: Athenaeum Irodalmi Kiadó Nyomdai Rt.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In. San Jose, California: AAAI.
- Jakab, Gy., Alexandrov, A., Horváth, H., A. (2016). Bevezetés a digitális pedagógiai kultúrába. In (Vol. 2-3, pp. 45-52). Új Pedagógiai Szemle

- Jukes, I., & Dosaj, A. (2006). Understanding Digital Children. In: The InfoSavvy Group.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experimental gaming model. In (Vol. 8, pp. 13-24): The Internet and Higher Education.
- Kolb, D. A. (1984). Experimental learning experience as the source of learning and development. In D. A. Kolb (Ed.), *The Process of Experimental Learning* (pp. 20-38). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Kuhn, J. (2018). Minecraft: Education Edition. In (Vol. 35, pp. 214-223): Calico Journal. DOI: <https://doi.org/10.1558/cj.34600>
- Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations in the Classroom: Age Differences and Academic Correlates. In (Vol. 97, pp. 187-196): Journal Of Educational Psychology.
- Lester, J. C., Spires, H. A., Nietfeld, J. L., Minogue, J., Mott, B. W., & Lobene, E. V. (2014). Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative centered learning perspective. In (Vol. 264, pp. 4-18): Information Sciences.
- 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. In (Vol. 54, pp. 622-640): Computers & Education.
- Médiainformatikai Intézet (2018). Lego-digitális Történetmesélés. Médiainformatikai Intézet Eszterházy Károly Egyetem, Eger <http://mediainformatika.uni-eger.hu/hu/mediainf/kepzesek/lego/lego-digitalis-tortenetmeseles>, Utolsó megtekintés: 2021. 04. 06.
- Nahalka, I. (1997). Konstruktív pedagógia-egy új paradigma a láthatáron (II.) In (Vol 3). Iskolakultúra
- Nahalka, I. (2002). Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia. In Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
- Nádasi, A. (2014). Az oktatásszervezés és technológia aktuális kérdései és trendjei. In Eszterházy Károly Főiskola
- NAT (2020). Nemzeti Alaptanterv (2020): https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_alt_isk_1_4_evf
- Ollé, J. (2011). A digitális állampolgárság értelmezése és fejlesztési lehetőségei. In J. Ollé (Ed.), *Oktatás Informatika* (pp. 14-25). Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.
- Pásztor, A. (2013). Digitális játékok az oktatásban. In Vol. 23(9), (pp. 37-48). Iskolakultúra

- Polonyi, T., & Abari K. (2017) A gamifikáció motivációs eszköztára a nyelvoktatásban,
Debreceni Egyetem, Pszichológiai Intézet, MTA-DE Idegen Nyelvi Oktatás
Kutatócsoport
- Prenksy, M. (2003). Digital game-based learning. In (Vol. 1). New York: ACM Computers in
Entertainment.
- Prensky, M. (2003). Don't Bother Me Mom-I'm Learning. In: Marc Prensky.
- Rigóczki, C. (2016). Gamifikáció (játékosítás) és pedagógia. In (Vol. 3-4): Új Pedagógiai
Szemle.
- Schell, J. (2008). The Art of Game Design. In. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Sheldon, L. (2020). The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game. In. Boca
Raton, Florida: Taylor & Francis Group.
- Siemens, G. (2005). Bridging Learning Design and Modern Knowledge Needs. In Learning
Development Cycle
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of
Teacher and Student Engagement Across the School Year. In (Vol. 85, pp. 571-581):
Journal of Educational Psychology.
- Szénási, L. (2019). A gamifikáció lehetséges formái az iskolai katechézisben. In (pp. 171-178).
Komárno, Slovakia: János Selye University.
- Tüzün, H., Soylu, M. Y., Karakus, T., Inal, Y., & Kizilkaya, G. (2009). The effects of computer
games on primary school student's achievement and motivation in geography learning.
In (Vol. 52, pp. 68-77): Computers & Education.
- Yang, Y. T. C., & Wu, W.-C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic
achievement, critical thinking and learning motivation: A year-long experimental study.
In (Vol. 59, pp. 339-352): Computers & Education.
- Zakariás, P. (2015). Hogyan taníthatnak a videójátékok? In: Modern Iskola.
- Oktatási hivatal (2020). Matematika 1-4. évfolyam. Kerettanterv az általános iskola 1-4.
évfolyama számára