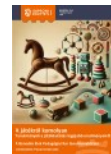




Pályaorientáció támogatása a kiterjesztett valóság (AR) segítségével



Horváth Tamás¹ – Szakály Tamás² – Horváth Péter György³

¹Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet
egyetemi adjunktus [ID 0009-0009-7641-1782](https://orcid.org/0009-0009-7641-1782)

²Szombathelyi Tankerületi Központ
adatvédelmi tisztviselő, információbiztonsági vezető [ID 0009-0006-2919-8833](https://orcid.org/0009-0006-2919-8833)

³Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet
habilitált egyetemi docens [ID 0009-0005-4314-4738](https://orcid.org/0009-0005-4314-4738)

KEYWORDS

- *augmented reality*
- *education*
- *game*
- *escape room*

ABSTRACT

The improvement of career orientation through augmented reality (AR) | The initiative “EFOP-3.4.4-16-2017-00027 – Advancement of the University of Sopron’s courses, implementation of the MATEMI program” is built on the MATEMI game, a complete educational support tool intended to improve career orientation. The initiative’s main goal was to improve career counseling while also encouraging the creation of a cutting-edge educational support network. The initiative’s insights, which are mostly aimed at upper secondary and primary school demographics, show that the created game is successful in encouraging learning for older age groups in a variety of academic subjects. Our goal in this case study is to clarify a particular example of combining augmented reality with unstructured play spaces. Participants played the MATEMI game at elementary schools, outdoors, and at musical performances, covering a variety of the same academic subjects.

KULCSSZAVAK

- *kiterjesztett valóság*
- *oktatás*
- *játék*
- *szabadulószo*

ABSZTRAKT

A MATEMI-játék egy, a pályaorientáció támogatására létrehozott kombinált, tanulást segítő játék, amely az „EFOP-3.4.4-16-2017-00027 – A Soproni Egyetem képzéseinek népszerűsítése, a MATEMI program bevezetése” című projektet támogatta. A projektben kifejezett cél volt a pályaorientáció támogatása, de emellett újszerű tanulástámogatási rendszer kialakítását is célul tűztük ki. Az elsősorban középiskolás és az általános iskola felső tagozatos korosztályát célzó projekt tapasztalatai azt mutatták, hogy a létrehozott játék alkalmas az idősebb korosztályok tanulásegítésében különböző tudományterületeket tekintve. Jelen esettanulmányban konkrét példát szeretnénk bemutatni a kiterjesztett valóság és a szabadulószo kombinációjának alkalmazására. A MATEMI-játékot általános iskolákban, külső helyszíneken, valamint zenei rendezvényeken játszották a játékosok, azonos tudományterületeket érintve.

Bevezetés

A felsőoktatásba jelenleg jellemzően belépők a Z generációhoz tartoznak. Ez az első olyan társadalmi generáció, amelynek tagjai már fiatal koruk óta hozzáférnek a világháléhoz, a modern hordozható digitális eszközökhöz, azok használata

¹e-mail: horvath.tamas@uni-sopron.hu | Cím: H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4., Hungary

²e-mail: tamas.szakaly@kk.gov.hu | Cím: H-9700 Szombathely, Kossuth Lajos utca 8., Hungary

³e-mail: horvath.peter.gyorgy@uni-sopron.hu | Cím: H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4., Hungary

pedig mindennapjaik része. A digitális eszközök használata, a közösségi platformokon való jelenlét – akár a társas kapcsolattartásban is – jellemző a Z generációra. Az online jelenlét alapvető fontosságú, ami az információszerzés alapeszköze is, így gyakran felületes tudással rendelkeznek, azonban rugalmasságuk és innovatív szemléletük segítheti őket az új tanulási módszerek elsajátításában. A Z generáció esetében ez a rugalmasság, az új módszerek és eszközök használata élménykereséssel párosul. Ezek a tulajdonságok különösen fontosak az oktatásban, ahol az új technológiák és tanulási módszerek alkalmazása elősegítheti a hatékonyabb tanulást (Pásztor & Bak, 2020). Munkánkban egy projektet, mint esettanulmányt, mutatunk be, amely a Soproni Egyetemen megvalósult egy EFOP pályázat keretein belül. A pályázat lényegi eleme egy olyan rendszer kialakítása és gyakorlatban való kipróbálása volt, amely a Z generáció igényeihez illeszkedik. A kiterjesztett valóság és a szabadulószooba mint az oktatás speciális, új módszere, amely a Z generáció sajátosságainak megfelelően alkalmazható az oktatásban. A két módszer rövid áttekintését követően bemutatjuk a MATEMI-projekt legfontosabb elemeit, felépítését, majd a projektben elkészült kiterjesztett valósággal kombinált szabadulószooba koncepciója kerül ismertetésre. A projekt eredménye, a pályázatban vállalt indikátorok (elérések, oktatást támogató rendszer elkészítése) teljesítése mellett, az a gyakorlati tapasztalat, hogy az elkészült konstrukció alkalmas a pályázat által érintett területek oktatásába való beépítésére.

Kiterjesztett valóságról általában

A kiterjesztett valóság (augmented reality, a továbbiakban AR) olyan technológia, amely a valós világba vetít be digitális elemeket valamely digitális eszköz segítségével, amelyek lehetnek okostelefonok, táblagépek vagy speciális AR-szemüvegek. A felhasználó a valós világban lévő tárgyakra, helyekre vonatkozó további információkat kaphat, bővítheti alkotott képét, vagy akár játszhat is. Az AR számos területen alkalmazható, így például az oktatásban, az egészségügyben, az ipari termelésben, a hadiiparban, illetve a szórakoztatásban.

Az AR-technológia első megjelenése az 1960-as évekre tehető, de az 1990-es években indult igazán fejlődésnek, köszönhetően a számítógépes hardvereszközök és digitális grafika fejlődésének, amelyre alapozva aztán a technológia ipari és katonai felhasználása vált lehetővé. A XXI. század elején az okostelefonok elterjedésével az AR könnyen elérhetővé vált a széles közönség számára is. Az első nagy siker az *Ingress* nevű mobiltelefonos játék volt, amely a valós világ helyszíneit használta fel a játékmenet során (Chess, 2014).

A kiterjesztett valóság az oktatás számos területén jelentős előnyöket kínál, különös tekintettel a műszaki oktatásban. A tanulók a háromdimenziós

modelleken keresztül digitális információkat képesek elérni: gépalkatrészek vagy építészeti struktúrák vizsgálata lehetővé válik, ahol a tanulók megfigyelhetik az egyes összetevők működését, kapcsolódási pontjaikat. Az AR-technológia lehetőséget ad az egyéni tanulási utak kialakítására, a személyre szabott tanulásra (Forgó et al., 2024).

Az AR nemcsak a folyamatok megértésében, struktúrák elemzésében alkalmazható eredményesen, hanem a digitális és verbális kompetenciák fejlesztésére is. A valós és digitális elemek kombinációja eredményesen használható a nyelvoktatásban (Barnucz, 2020).

A hardvereszközök fejlődésével lehetőség nyílik az AR-alkalmazások fejlesztésére. A 3D-szkennelés és az AR-technológia kombinációja hatékony az oktatás területén, akár mobiltelefonokon futtatható alkalmazásokkal (Juhász et al., 2019).

A szabadulószoza

A gamifikáció vagy gamification a *game* (játék) és a *fiction* (alakítás valamilyenné) kifejezések összeforrásából származik (Kovácsné, 2018). A fogalom kezdetekben a játékszerű felhasználói felületek alkalmazását jelentette a felhasználói élmény fokozása érdekében, de a mai értelmezések ezen jóval túlmutatnak. Manapság inkább a játékelemek alkalmazása nem játékon belüli kontextusban (Deterding, 2011). A szabadulószoza egy olyan élményalapú játék, ahol egy zárt térben rekedt személynek vagy személyeknek (csapatnak) időre kell megoldania különböző rejtvényeket és feladatokat, hogy kijuthasson a szobából. Ezek a feladatok általában logikai gondolkodást, együttműködést és kreativitást igényelnek. Témája és helyszíne igen változatos lehet, ettől fogva felhasználási lehetőségei is jóval túlmutatnak a pusztán játékon. A játék során megoldandó problémák, megfejtendő rejtvények sora, logikai feladatok megoldása vezet a szobából való kijutáshoz, azaz a végső megoldáshoz. A szabadulószobák többségében a csoportos megoldások állnak a középpontban, ahol a résztvevőknek együtt kell működniük a kijutás érdekében. A feladatok megoldásához gyakran szükséges mind a diszjunktív, mind a konjunktív gondolkodás. A diszjunktív gondolkodás azt jelenti, hogy a csoporttagoknak különböző ötleteket kell generálniuk, és meg kell találniuk azokat a lehetőségeket, amelyek egymást kiegészítik. A konjunktív gondolkodás pedig arra utal, hogy ezeket az ötleteket össze kell kapcsolni és egy koherens megoldást kell kialakítani.

A szabadulószobák 2017-ben jelentek meg az oktatás területén (López-Pernas, Gordillo, Barra, & Quemada, 2019), s mint oktatási módszerek sok területen alkalmazhatók. A feladatok nehézségi fokozatától függően különböző

korosztályok számára alkalmas témafeldolgozásra, ismeretek elsajátítására. Több résztvevő esetén a játék során az együttműködés, a közös problémamegoldás fontos szerepet kap, így megvalósul a játékalapú tanulás. A módszer előnye, hogy a résztvevők (játékosok, diákok) elkötelezettségét és motivációját növeli a tananyag elsajátítása érdekében (Manojlovic & Kovács, 2022). A szabadulószooba eredményesnek bizonyult a játékban résztvevők kollaboratív képességeinek fejlesztésében is, mindemellett hogy fejlődött a kommunikációs képesség, a logikai és a kritikai gondolkodás is (Kovács et al., 2022).

A MATEMI program

A MATEMI egy egységes pályaorientációs, MTMI (Matematika, Természettudományok, Műszaki területek, Informatika) szakokra, elsősorban a Soproni Egyetemi szakjaira specializált arculati rendszer, amelynek központjában egy figurához köthető és a célcsoporthoz illeszkedő tevékenységrendszer található. A tevékenységrendszer részleteiben csatlakozik az EFOP-3.4.4-16-2017-00027 program elemeihez. Ilyen a roadshow, a tanulmányutak stb.

Elsődleges cél egy olyan „arculat” kialakítása volt, amely nemcsak márka-jelzésévé válhat a kampánynak, de történetével és kialakításával felkelti a célcsoport érdeklődését. A MATEMI egy csomag, amely tartalmazza a különböző roadshow programokat, a digitális tananyagot, a tudásfelmérőket, a játékot és a szórakozást. Kialakítása bővíthető, szerkezete rugalmas és modulrendszerű.

Az arculat lényegi eleme egy történet, amely közelebb hozza a célcsoport tagjait az MTMI-területekhez: saját érdeklődési körükben az információ-technológia segítségével kap/szerez ismereteket. A központi történet és a figura biztosítja, hogy a résztvevők (programrésztvevők) csak a program alatt szembesülnek azzal, hogy MTMI-területekkel kerülnek kapcsolatba. Ezek a legfontosabb roadshow- és nyílt nap-elemek, amelyek utaztatható csomagba kerültek.

Egy rendszer akkor sikeres, ha az érdeklődést felkelti, majd önmotiválóvá válik. Ha a pályaorientációs program csak különálló elemekre épül, nem biztos, hogy eléri a várt eredményt, legyen akár a legjobb demonstrációs roadshow-elemekre is építve. Amennyiben olyan elemeket is csatolunk a kampányba, amely a figyelemfelkeltést fokozza, attitűdöt alakít, egységes, továbbá gerjeszti az önmotivációt, az egyszerű kampányelérések eredménye fokozható. Ez legcélszerűbben a célcsoport nyelvezetének megtalálásán keresztül valósítható meg, ha nem érzi kötelezőnek és „tudományzagúnak”.

A program további lényeges eleme az AR-játék, amely a technológiát ötvözi a játszva tanulás lehetőségével, igazodva a célkorosztály ismereteihez, képességeihez és igényeihez. A játék szerkezetileg egy AR támogatott virtuális adaptív

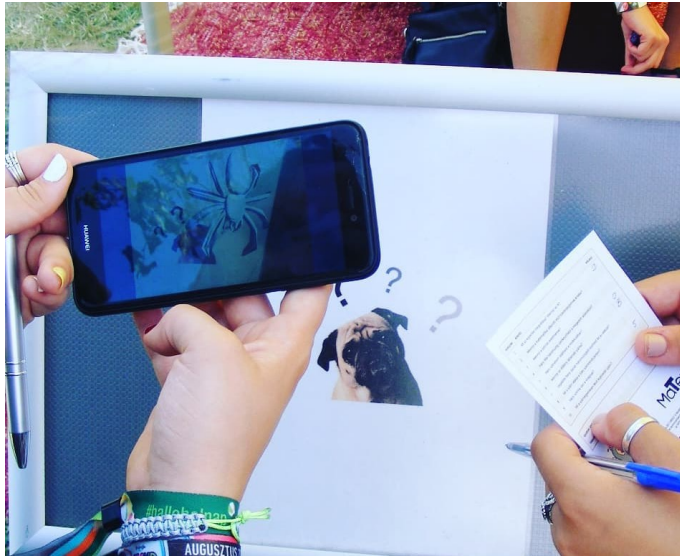
és moduláris szabadulószoza, amely tetszőlegesen fejleszthető, alakítható. A pályázati időszakban a pályázati követelményekben megfogalmazott modul került kidolgozásra, amelynek elsődleges célja az MTMI-szakok népszerűsítése. A sikeres játék alapfeltétele, hogy a játékos a játékhelyzetbe tudja magát képzelni, ezt a projekt során a játék koncepciója köré írt alaptörténet segítette. A MATEMI-játék a szabadulósobák előnyeit ötvözi a kiterjesztett valóság lehetőségeivel. A hagyományos, fizikai szoba helyett a játékos vagy játékosok bárhol bekapcsolódhatnak a játék történetébe, így akár a saját osztálytermükben is.

A játék alapvetően egy mobiltelefonra vagy tabletre telepített alkalmazásból, valamint az adatbázisban előkészített 3D virtuális modellekből áll, amelyeket a játék tematikájának megfelelő kérdések, válaszgyűjtő lap és jelkulcsok, szimbólumok egészítenek ki. A játékosok a gyűjtőlap segítségével keresik fel a kihelyezett, nyomtatott jelkulcsokat, amelyeket a táblagép vagy a telefon applikációja a kamera képének segítségével felismer, majd az adatbázisból kiválasztja a megfelelő 3D-modellt, és megjeleníti a kijelzőn. (Eltérően a többi AR-applikációtól, nem a felhasználó választja ki a térbeli modellt, hanem a program felismeri a kulcshoz tartozó objektumot.) A játékosok a virtuális térben megjelenő modell segítségével tudják azonosítani a gyűjtőlapon feltett kérdést, és szintén ilyen úton tudnak eljutni a helyes válaszra. Az egyes modellek grafikus tervezőprogram segítségével kerültek egyedileg előállításra annak érdekében, hogy az egyes célterületek megfelelően, kreatívan és játékos formában jelenítsék meg a témát olyan módon, hogy a játékos által könnyen felismerhető legyen a kiemelni kívánt tulajdonság.

Az AR-rendszerünkhöz szükséges háromdimenziós modelleket az Autodesk 3ds Max professzionális 3D modellező szoftver segítségével állítottuk elő. A modellezés alapjául kézzel készített, kétdimenziós vázlatok szolgáltak, amelyeket a szoftverben digitális formába alakítottunk. A 3D-modellek elkészülte után kiemelt figyelmet fordítottunk azok exportálására. Az AR-alkalmazásunk specifikus követelményeihez igazodva olyan fájlformátumot választottunk, amelyet a rendszerünk képes feldolgozni. Ennek során gondoskodtunk arról, hogy a 3D-modellek mérete és térbeli elhelyezkedése pontosan megfeleljenek a valós világban mért értékeknek, így biztosítva a virtuális és a fizikai környezet hiteles integrációját. A méretarány és a térbeli orientáció precíz beállítása kulcsfontosságú volt ahhoz, hogy a virtuális objektumok természetesen illeszkedjenek a felhasználó környezetébe, és a lehető legrealisztikusabb vizuális élményt nyújtsák.

A fejlesztés során létrehozott 3D-modelleket egy központi modelladatbázisban tároltuk. Ez a tároló olyan, mint egy virtuális raktár, ahol minden egyes modellnek megvan a maga egyedi azonosítója és leírása. Ennek köszönhetően a modellek könnyedén kereshetők és újra felhasználhatók különböző projekteken. Így például egy egyszer elkészített karaktermodell többször is megjelenhet

különböző játékban, vagy akár egy animációs filmben is. Az 1. kép egy tipikus példát mutat: egy játék közben megjelenő 3D-karaktert, valamint a hozzá tartozó jelkulcsot, amely a játék motorjának segít a modell megfelelő megjelenítésében és animálásában.



1. kép: Jelkulcsfelismerés és 3D-modell megjelenítése a kiterjesztett valóságban (Soproni Egyetem, 2024)

A kidolgozásra került pályaeorientációs támogató rendszer az MTMI-területekre vonatkozó kérdések keverékét tartalmazta, amelyek megválaszolásával kapták meg a játékosok a virtuális szobából való kijutáshoz szükséges kódot.

A játék rugalmasan használható, mivel a pedagógus (játéktervező) az általa megjelölt tématerületekhez igazíthatja a kérdéseket, készíttetheti el a 3D-objektumokat és állíthatja össze a játékot. A játék a kérdések és a virtuális objektumok kapcsolatrendszerén keresztül nehezíthető, amely képessé teszi a rendszer adaptációját a különböző korosztályok részére.

A projekt során a játék a célkorosztály mellett – amely elsősorban általános iskolai megjelenést jelentett – a fiatal felnőttek körét is megfogta. A mobil IT (információs technológia)-eszközök, mobiltelefonok használata az általános iskolás korosztály esetében éppúgy beépült a mindennapokba, mint a fiatal felnőtteknél, így ez a fajta eszközhasználat pozitív motivációs változást eredményez. A korosztályi sajátosságokat figyelembe véve, a kérdésekre adható válaszok megtalálását segítő jelkulcsok grafikai elemként jelentek meg, de az applikáció szöveg-részt is képes felismerni.

A projekt keretében az AR-szabadulószooba kidolgozott játéka több helyszínen, több korosztály számára volt elérhető. Általános iskolák, középiskolák, közterti helyszínek, valamint zenei fesztiválok keretében, az általános iskolástól a felnőtt korosztályokig, háromezer feletti játékos használta a mobil rendszert (utaztatható csomag), amely a mobil IT-eszközöket és a jelkulcsokat megjelenítő táblákat tartalmazta (2. és 3. kép).



*2. kép: A MATEMI-szabadulószooba mobil rendszere
(Forrás: Horváth T.)*



*3. kép: Fiatal és felnőtt korosztály a MATEMI-szabadulószoobában
(Forrás: Horváth T.)*

Bemutatójáték a MATEMI-szabadulósobában

A projektben kidolgozott feladatsor fejlesztésénél elsődleges cél volt a játékban rejlő potenciál bemutatása, a projektben vállalt feladatok teljesítése, valamint a multidiszciplinaritás. Szintén kiemelt szempont volt a játékidő szinten tartása, amely a projektmegvalósításban játszott fontos szerepet. Érdeemes megjegyezni, hogy a rendszer használata során a játékidőt korosztályi sajátosságoknak megfelelően szükséges megállapítani, vagy korlátossá tenni.

A kérdésekre adott válaszok a szobából való kijutás kódját adták meg. A játék akkor ért véget, ha a játékező a gyűjtőlapon rögzített eredményt elfogadta. A kezdőjátékban a kijutás kódja egy telefonszám volt. A játék során a játékosok kiterjesztett valóság segítségével válaszolhatnak a feltett kérdésekre, amelyekre kapott válasz a telefonszám egy száma. A kérdések sorrendje azonban nem határozza meg a számok sorrendjét (1. táblázat).

Sorszám	Kérdés	Válasz
1	Mi az egyenlet megoldása? Mennyi az x ?	
2	Mennyi a matematikai állandó első tizedesjegyének értéke?	
3	Mennyi a szorzás eredménye?	
4	Hányféle háromszög szerkeszthető a megadott adatokból?	
5	Hány szénatom található a molekulában?	
6	Mennyi az élőlény lábainak száma?	
7	Legalább hány háromszögből építhető fel az alakzat?	
8	Mi a szám alakja a tízes számrendszerben?	
9	Hány szirma van a virágnak?	
10	Mi a számegyenesen lévő legkisebb szám?	

Kérdések sorrendje:										
Válaszok:										

1. táblázat: A bemutatójáték gyűjtőlapja és az eredménytáblázat

Eredmények

A MATEMI szabadulósobát a pályázati időszak alatt több korosztály próbálta ki és játszotta különböző helyszíneken. A fiatal felnőtt korosztály 2017, 2018, illetve 2019-ben a Strand Fesztiválon, 2017-ben a VOLT Fesztiválon találkozott a játékkal. 2017 és 2018-ban a Soproni Egyetem programjai között, a Kutatók éjszakáján a családoknak is lehetősége volt kipróbálni a szabadulósobát. A játék megjelent a 2018. évi budapesti Educatio Szakkiállításon is.

A rendszer, rugalmasságának köszönhetően, kiválóan alkalmas mind egyéni, mind csoportos játékok lebonyolítására. Legyen szó akár versenyzős, kooperatív vagy szabad formátumú játékokról, a lehetőséget adott a megfelelő kialakításra. Az egyéni játékok során a résztvevők saját tempójukban, egymástól függetlenül élvezhetik a játék nyújtotta élményt. A csoportos játékok esetében lehetőség van arra, hogy a játékosok csapatokba szerveződve, közösen értsék el a kitűzött célokat. A kooperatív játékok során a csapatmunka és az összefogás a kulcs a sikerhez. A rendszer valós idejű visszajelzéseket nyújt a játékosoknak, így folyamatosan nyomon követhető a csapatok teljesítménye.

Az iskolalátogatások alkalmával iskolánként 6-8 osztálynyi tanulóknak volt lehetősége ismeretterjesztő előadással összekapcsolt játékra Berzence, Nagyatád, Tamási és Szigetvár településeken. A helyszínek kiválasztásakor a pályázati kiírásnak megfelelően a hátrányos helyzetű régiók érintése, a programba való bevonása is cél volt. Az iskolalátogatások előzetes egyeztetést követően történtek, ahol a tanulók nyíltnap-jelleggel, órai keretek között kapcsolódtak a programba. A játékidő ebben az esetben a játékvezető iránymutatásai mellett könnyebben kezelhető, kordában tartható volt, így az egy helyszínen történő nagyszámú résztvevő játéklehetősége biztosítható volt. A próbajáték megmutatta, hogy a pedagógus játékvezetése mellett, a keretek közé szorított játékidő ellenére is, beépíthető a játék az osztálytermi tanulási folyamatba. Ez a gyakorlati tapasztalat igazolja, hogy a tanítási folyamat részegységei játékosíthatók: az iskolai óra menetét érintően értelmezhetjük a tartalmi gamifikációt (Jaskóné, 2020).

Vegyes korosztályi részvétel jellemezte a pályázati időszakban lebonyolított élményközpontú szakmai napokat, amelyeket városlátogatások formájában rendeztek meg. Ezek alkalmával, az előre egyeztetett helyszínekre vonatkozó területfoglalási engedély birtokában, kültéri kitelepülések történtek, ahol a játékban való részvételt elsősorban az önálló motiváltság vezérelte éppúgy, mint a zenei fesztiválok esetében. Bár az iskolalátogatásokon a gyerekek osztályokra bontva vettek részt a játékon, nem pedig egyénileg választható módon, nem volt tapasztalható különbség a két, alapvetően különböző résztvevő csoport motiváltsága között. A játék újszerűsége, az IT-mobileszközök használata érdekessé tette a feladatmegoldást, és a teljes játékidő alatt megmaradt a játékosok motiváltsága. Az újszerűség szerepe a motivációban nem kétséges. A játékosítás a felsőoktatásban résztvevők számára is motiváló tényező (Tarpataki & Mikáczó, 2022). Egyetemi szintű oktatásban a játékosítás az informatika területén is motiváló tényező (Jurgelaitis et al., 2019). A vegyes korosztályú részvétel mellett az egyes játékosok iskolai végzettsége, a próbajátékban érintett tudományterületek függvényében a játékidő a kérdéssor kialakításánál tervezett 15-20 perctől jelentősen eltérhetett 10-60 percig terjedő tartományban (tapasztalati értékek, az egyes játékidők nem kerültek rögzítésre).

A játék alkalmazása során az is bizonyossá vált, hogy a játéktervezéskor figyelembe kell venni a célkorosztály alaptudását, terhelhetőségét, mivel ez jelentős hatással van a játékidőre. A túlzottan hosszúra tervezett játékidő kontraproduktív lehet – az újszerű technológia alkalmazása ellenére – a motiváció erősítésében. Minden esetben javasolt figyelembe venni a játékkal megcélzott korosztály korosztályi sajátosságait. Ebben a konstrukcióban a játékidő a kérdések számával, összetettségével, a szimbólumok és virtuális modellek közötti felismerhető kapcsolatokkal változtatható. A hagyományos oktatásba való beépítéskor ajánlott a rövidebb játékidő alkalmazása.

A teljes elérési szám, azaz a játékot játsszók száma 2500 fő fölött volt. A tapasztalatok azt mutatták, hogy nemcsak a fiatalabb korosztálynál bizonyult megfelelő motivációs tényezőnek a kiterjesztett valóság alkalmazása, hanem az idősebb, nem „digitális bennszülött” korosztályok esetében is.

Az MTMI-területeket érintő kérdéssor kialakítása rámutatott, hogy a céltudományok területén alkalmazható a kombinált játék az oktatásban, és a digitális eszközök alkalmazása a kiterjesztett valóság segítségével a hagyományos osztálytermi környezet kitégítését teszi lehetővé. A mobil rendszer ezen felül biztosítja a kombinált játék külső helyszíneken történő eredményes alkalmazását. Papp (2010) a VR (virtuális valóság) megjelenésekor, az okoseszközök hazai elterjedésének kezdetekor rámutatott, hogy akár olyan területeken is van létjogosultsága a virtualitást támogató eszközök oktatásba való beépülésének, mint a természettudományok.

A modul jellegű rendszernek és a rugalmas játéktervezésnek köszönhetően tudományterületre, illetve munkaformára igazítható. Az általunk kialakított kérdéssort mind egyénileg, mind pedig csoportos formában játszották a résztvevők. A csoportos forma lehetőséget ad a kooperatív játszva tanulásra, amely még tantermi körülmények között is rejt magában újszerűséget, segítségül hívva a digitális kiterjesztett valóság nyújtotta lehetőségeket.

Összefoglalás

Esettanulmányunkban rámutattunk, hogy Soproni Egyetem EFOP-3.4.4-16-2017-00027 pályázatában megvalósult kiterjesztett valósággal kombinált szabadulószoba több korosztály számára alkalmas az MTMI-területek esetében a pályaaorientációra, valamint az oktatás támogatására. A rendszer modulszerűsége, rugalmassága alkalmas tanórai környezetben történő adaptációra. Technikai újszerűsége emeli a fiatal korosztályok motiváltságát.

A kifejlesztett alkalmazás potenciálisan tovább fejleszthető egyéni igények szerint minden érintett tudományterületen. A játék, rugalmasságának

közönhetően, finomhangolható nehézségi szintek, játékidő és alkalmazási helyszínek függvényében.

A kifejlesztett játékot több helyszínen, több korosztály számára elérhetővé tettük, következtetéseinket pedig a gyakorlati tapasztalatok alapján vontuk le.

Felhasznált irodalom

- Barnucz N. (2020). A kiterjesztett valóság alkalmazása a nyelvoktatásban különös tekintettel a rendészeti szaknyelvre, *Educatio*, 29(4), 644-652.
DOI: <https://doi.org/10.1556/2063.29.2020.4.9>
- Chess, S. (2014). Augmented regionalism: Ingress as geomediated gaming narrative. *Information, Communication & Society*, 17(9), 1105-1117.
URL: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2014.881903>
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K. & Dixon, D (2011). Gamification. Using Game-Design Elements in Non-Gaming Contexts. In: Tan, D. , Begole, B. & Kellogg, W. A. (eds.). *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2425-2428. ISBN 978-1-4503-0268-5
DOI: <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>
- Forgó Z., Gál K., Pásztor J., Egyed-Faluvégi E. (2024). Kiterjesztett valóság a műszaki oktatásban In: *XXXII. Nemzetközi Gépészeti Konferencia – OGÉT 2024*, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, 2024, 118-123. ISSN 2668-9685
URL: <https://tinyurl.com/58vjy29h>
- Jaskóné Gácsi, M. (2020). Gamifikáció a pedagógiában. *Mesterséges Intelligencia – Interdiszplináris Folyóirat*, 2(1), 83-91.
DOI: <https://doi.org/10.35406/MI.2020.1.83>
- Juhász Cs., Muhi K. & Johanyák Zs. Cs. (2018). Eddie – 3D szkennelés és kiterjesztett valóság oktatási célra, *Műszaki Tudományos Közlemények*, 11. k., 93-96.
URL: <https://doi.org/10.33895/mtk-2019.11.19>
- Jurgelaitis, M., Čeponienė, L., Čeponis, J. & Drungilas, V. (2019). Implementing gamification in a university-level UML modeling course: A case study. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(2), 332-343.
DOI: <https://doi.org/10.1002/cae.22078>
- Kovács, E., Manojlovic, H., & Pinter Krekic, V. (2022). The Relationship Between Students' Collaborative Problem Solving and the Escape Room. *Évkönyv*, 17(1), 46-61.
DOI: https://doi.org/10.18485/uns_evkonyv.2022.4
- Kovácsné Pusztai K. (2018). *Játékosítás (gamification) az oktatásban*. InfoDidact 2018: Informatika Szakmódszertani Konferencia
URL: <https://tinyurl.com/2s44s6ee>
- López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E. & Quemada, J. (2019). Examining the Use of an Educational Escape Room for Teaching Programming in a Higher Education Setting. *IEEE Access*, 31723-31737.
DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902976>

• A tanulmányban előforduló webes hivatkozások legutolsó ellenőrzési időpontja: 2024. december 28.

- Manojlovic, H., & Kovács, E. (2022). A szabaduló szoba, mint oktatási módszer. In: Karlovitz, J. T. (ed.). *Szaktudományi és más pedagógiai tanulmányok*. International Research Institute, Komárno, 330-340. ISBN 978-80-89691-75-3
URL: <https://tinyurl.com/2wxkebn2>
- Papp, J. (2010): A természettudományok oktatásának javításáért, avagy a virtuális valóság lehetséges szerepe az oktatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, 60(3-4), 104-114.
URL: <https://tinyurl.com/2faynk9f>
- Pásztor, J., & Bak, G. (2020). Z generáció online: Közösségi média használat, FoMO és a társas kapcsolatok közötti összefüggések. In: Szabó, Cs (szerk.). *XXIII. Tavasz Szél Tavasz Szél – Spring Wind 2020. Konferencia: Tanulmánykötet*. Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 509-520. ISBN: 978-615-5586-72-9
DOI: <https://doi.org/10.23715/TSZ.2020>
- Soproni Egyetem. (2024. október 22). Facebook.com. Forrás: Atomy & MaTemi (atomy.matemi):
URL: <https://www.facebook.com/atomy.matemi>
- Tarpataki, E. & Mikáczó, É. (2022). Lépések az élményalapú oktatás irányába : A játékosítás háttérmezején a számvitel alapjai tárgy oktatásában. *Vezetéstudomány – Budapest Management Review*, 53(12), 45-55.
DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2022.12.04>