

Virtuális valóság alkalmazhatósága az oktatásban

The applicability of virtual reality in education

SCHIFLER Patricia-Vivien¹, Dr. KOVÁCS Lehel István², Dr. BUJDOSÓ Gyöngyi³

¹Debreceni Egyetem, Informatikai Tudományok Doktori Iskola,
4028 Debrecen, Kassai út 26.,
schifler.patricia@mailbox.unideb.hu

²Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely,
540485 Corunca/Tg. Mures, Calea. Sighisoarei nr. 2,
klehel@ms.sapientia.ro

³Debreceni Egyetem, Informatikai Kar,
4028 Debrecen, Kassai út 26.,
bujdosog. gyongyi@inf.unideb.hu

Abstract

Nowadays, virtual reality (VR) is becoming increasingly prevalent in education; however, its widespread institutional adoption is limited by the need for specialised hardware. This article examines the applicability of VR in education, taking into account non-traditional VR systems such as video games, and analyses the serious game "ScoutCamp" as a case study. The system's effectiveness is supported by the results of a two-phase empirical study, which found that the overwhelming majority of the target group were open to game-based learning, and that measured skill confidence improved in all areas examined.

Keywords: virtual reality, simulation-based learning, gamification, serious games, competency development

Kivonat

Napjainkban a virtuális valóság (VR) egyre nagyobb teret nyer az oktatásban, azonban széleskörű intézményi alkalmazását a speciális hardverigény korlátozza. Ezen cikk a VR oktatási alkalmazhatóságát vizsgálja, figyelembe véve olyan nem hagyományos VR rendszereket is, mint a videójátékok, esettanulmányként a ScoutCamp nevű komoly játékot elemezve. A rendszer hatékonyságát egy kétfázisú empirikus vizsgálat eredményei támasztják alá, amelyek szerint a célcsoport túlnyomó többsége nyitott a játékalapú tanulásra, és a mért készségmagabiztosság minden vizsgált területen javult.

Kulcsszavak: virtuális valóság, szimulációs tanulás, gamifikáció, komoly játékok, kompetenciafejlesztés

1. BEVEZETŐ

A virtuális valóság (VR) az a feltörekvő technológia, amely nemcsak személyre szabott tanulási élményt biztosít, de lehetővé teszi olyan veszélyes vagy komplex folyamatok megismerését is, amelyekre a valóságban nem lenne lehetőség [10]. A VR alapú oktatási környezetek hatékonyságához elengedhetetlen az immerzív élmény biztosítása, ami által a felhasználó a virtuális világ részének tudja magát érezni. Ugyanakkor figyelembe veendő a VR rendszerek speciális hardverigénye, amely korlátozza széleskörű intézményi alkalmazásukat: Holly és munkatársai kutatása szerint a költségek a VR oktatási alkalmazásának egyik fő kihívási területét jelentik az immerzió biztosítása, az időkorlátok és a tudásszerzési folyamatok megtervezése mellett [7].

Ezen cikk a virtuális valóság oktatási alkalmazhatóságát vizsgálja, ugyanakkor figyelembe veszi a nem hagyományos értelemben vett VR rendszereket is, amelyek immerzív, szimulált környezetet nyújtanak fejre szerelt kijelző (HMD) nélkül, standard hardveren, amilyenek például a videójátékok, azon belül is a komoly játékok (serious games). A felvetés célja annak vizsgálata, hogy a VR-hoz köthető pedagógiai előnyök (immerzió, kontextusba ágyazott tanulás, biztonságos gyakorlati környezet) elérhetőek-e egy könnyebben hozzáférhető alternatíván keresztül is.

A kérdés vizsgálatára esettanulmányként a ScoutCamp nevű, első személyű, háromdimenziós túlélésszimulációs komoly játékot elemezzük, amelynek pedagógiai hatékonyságát egy kétfázisú empirikus vizsgálat eredményei támasztják alá.

2. KAPCSOLÓDÓ MUNKÁK

2.1. A VR előnyei az oktatásban

A VR legfontosabb oktatási előnye a procedurális tudás átadásának képessége biztonságos, kontrollált környezetben, olyan helyzetekben, amelyek a valóságban veszélyesek vagy nehezen reprodukálhatóak lennének [8]. Xu és Dai egy csapatos szerepjátékra épülő katasztrófavédelmi képzést szimuláló VR rendszert mutattak be [3], amely egy VR-vetítésen alapuló többképernyős rendszer (iwDome) és fejre szerelhető kijelzők kombinációjával valósul meg. A rendszer magasabb tudásszintet eredményezett a résztvevők tudásszintjében a hagyományos, prezentáció alapú képzéshez képest. Kamińska és munkatársai áttekintése szerint a VR-ban látott tartalmak emlékezetesebbek a hagyományos laboratóriumi bemutatóknál, a virtuális környezet pedig lehetővé teszi, hogy a tanulók valós következmények nélkül hibázzanak és tanuljanak belőle [8]. A szerzők beszámolnak arról is, hogy a VR-rendszerrel képzett felhasználók felkészültebbek voltak a valós robotokkal végzett feladatokra, mint a hagyományos anyagokkal tanuló társaik, illetve, hogy egy VR-alapú repülőgépmotormellény használati oktatásban részt vevők gyorsabban és kevesebb hibával alkalmazták a tanultakat, mint a hagyományos biztonsági útmutatót használók [8]. Emellett, a VR költséghatékony alternatívát jelent ott, ahol a valódi oktatási eszközök (például robotika, vegyszerek) beszerzése drága [8]. A VR környezetek szintén magas elköteleződési szintet képesek elérni, ahogyan azt Armanto és munkatársai VR túlélési horror játékokat vizsgálva kimutatták [1], Herumurti és munkatársai pedig egy első személyű, VR alapú túlélési labirintus játék technikai kivitelezhetőségét igazolták [6].

2.2. A VR korlátai az oktatásban

A VR oktatásbeli alkalmazását több tényező is korlátozza. A hardverigény és a magas elérhetőségi költség önmagában is korlátozó tényező, annak ellenére, hogy bizonyos laboratóriumi eszközökhöz képest költséghatékonyak lehetnek a VR rendszerek: Kamińska és munkatársai szerint a csúcskategóriás VR eszközök mellett egy számítási szempontból erőteljes személyi számítógépre is szükség van a megfelelő működéshez, mivel a hozzáférhetőbb, mobileszközökkel összekapcsolható rendszerek jóval gyengébb immerzióra képesek [8]. Xu és Dai pedig rámutatnak arra, hogy bár a csúcskategóriás VR headsetek, mint az Oculus Quest 2, mérsékelni tudják a HMD használata során fellépő szédülést, áruk továbbra is magas marad [3]. A hozzáférhetőség kérdése azonban nem csupán a hardverköltségre korlátozódik: Dudley és munkatársai áttekintése rámutat, hogy a fogyatékossgal élő és speciális igényű felhasználók számára a VR, AR és metaverzum-alapú környezetek jelenleg is jelentős akadályokba ütköznek [5]. Emellett, a meglévő VR oktatási rendszerek pedagógiai támaszstruktúrája is gyakran hiányos, a Herumurti és munkatársai által bemutatott rendszerből hiányzik a strukturált, kontextusfüggő irányítás [6]. Végül a VR pszichológiai mellékhatásai is korlátozó tényezők lehetnek: Lemmens, Simon és Sumter kimutatták, hogy a VR horror játékok által kiváltott erős félelem- és stresszreakciók megzavarják a tudásmegtartást, amennyiben az izgalmi szint túl magasra emelkedik [9].

2.3. Komoly játékok

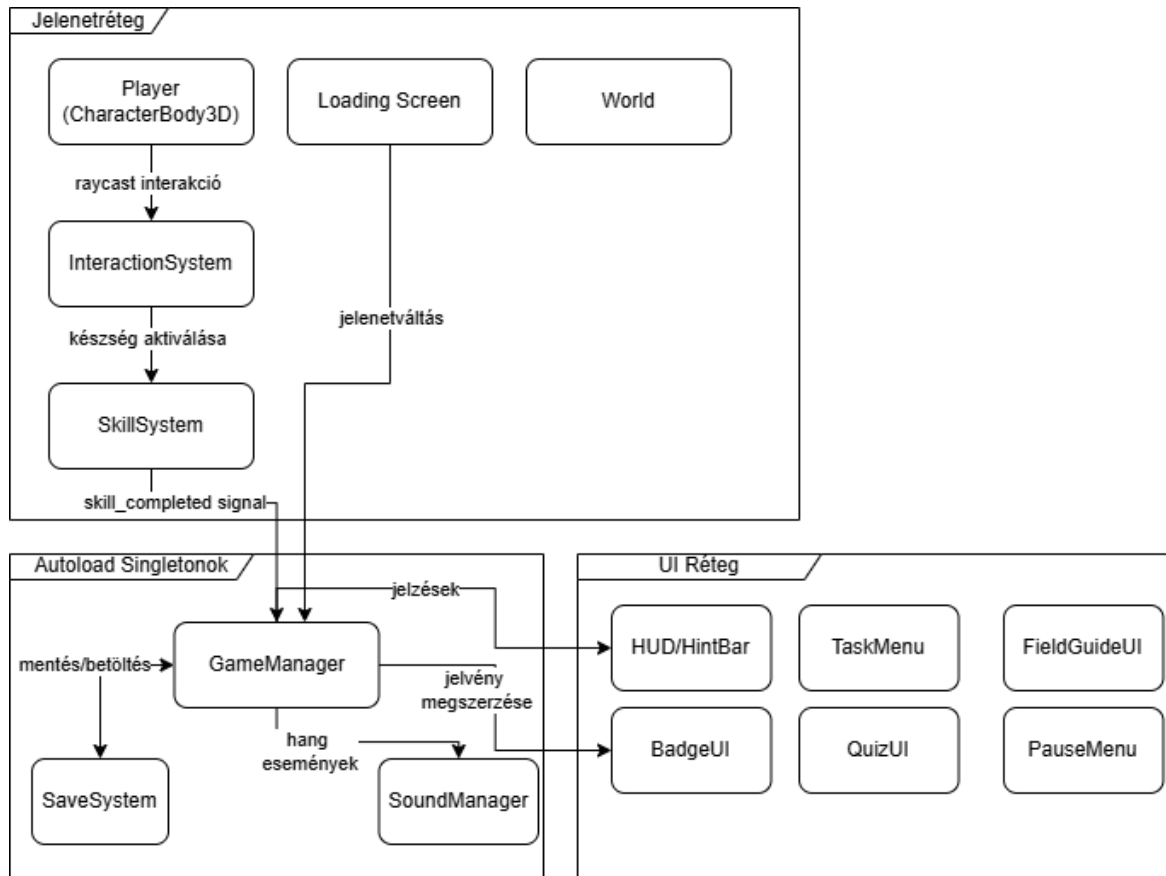
A fenti korlátok csökkentésének egyik lehetséges iránya a komoly játékok alkalmazása, amelyek Becker meghatározása szerint olyan digitális alkalmazások, amelyekben az oktatási cél elsődleges, a szórakoztatás pedig támogató szerepet tölt be [2]. Christopoulos és Mystakidis szerint komoly játékok esetén a játékelemek strukturálisan integrálódnak a tanulási célokkal, szemben a gamifikált rendszerekkel, ahol a játékelemek (pontok, jelvények, ranglisták) pusztán ráhelyezett réteggént jelennek meg a tartalmon [4]. Ez a megkülönböztetés különösen releváns a VR-alternatívák vizsgálatakor, mivel felveti a kérdést, milyen mértékben érhető el a VR immerzív, mélyen integrált tanulási élménye egy nem-VR, de komoly játék rendszerrel.

3. A SCOUTCAMP BEMUTATÁSA

A ScoutCamp egy első személyű, háromdimenziós túlélésszimulációs komoly játék, amely különböző kompetenciák fejlesztésére lett tervezve és fejlesztve. Olyan általános kompetenciák fejlesztésére lehet alkalmas, mint például a problémamegoldó képesség, kreativitás, perzisztens tanulás, motiváció, bevonódás. Tudományterületekhez kötött speciális képességek fejlesztésére is alkalmassá válhat, mint például a földrajz tantárgy oktatása során a térbeli tájékozódás, navigáció és környezeti döntéshozatal képességének a fejlesztésére.

Tevékenységeit tekintve az applikáció hat interaktív, többlépéses készségrendszert gyakoroltat: tűzrakás, sátorállítás, víztisztítás, növényazonosítás, állatfelismerés és navigáció. A rendszer Godot Engine 4.6 segítségével, nyílt forráskódú eszközökre támaszkodva készült, és standard asztali hardveren, VR headset nélkül és VR headseten is futtatható, egy kompakt bináris fájlként is terjeszthető.

A technikai megvalósítás komponensalapú interakciós architektúrára épül, amelyben az oktatási tartalom önálló resource fájlokban tárolódik, és programozási tudás nélkül cserélhető, lehetővé téve a platform alkalmazását különböző oktatási kontextusokban. A pedagógiai támaszrendszer kontextusfüggő feladatmenüt, adaptív NPC táborvezetőt, lapozható illusztrált útmutatókat, azonosítási kvizeket és kompetenciaalapú jelvényrendszert foglal magában — ezzel közvetlenül kezelve azon hiányosságok egy részét, amelyeket a 2.2. alfejezetben a meglévő VR rendszerek korlátjaként azonosítottunk.



1. ábra. A rendszerarchitektúra blokkdiagramja

4. EMPIRIKUS VIZSGÁLAT

A ScoutCamp pedagógiai hatékonyságának értékelése két egymásra épülő empirikus vizsgálaton keresztül történt. Az első, kérdőíves felmérés (N = 27) a célcsoport videojátékos szokásait, az oktatási játékokhoz való attitűdjét és a természetben való túlélési készségek alapvonalbeli magabiztossági szintjét mérte fel. A második vizsgálat egy strukturált alfa-tesztelés volt (N = 4), amely pre/post protokoll szerint mérte a résztvevők készségmagabiztosságának változását a játékmenet előtt és után, kiegészítve egy SUS (System Usability Scale) inspirálta használhatósági értékeléssel.

5. EREDMÉNYEK

Az első felmérés eredményei szerint a célcsoport 96,3%-a nyitott arra, hogy videojátékon keresztül sajátítsa el természetben való túlélési készségeket, ami megerősíti a komoly játékok mint oktatási eszközök elfogadottságát.

Az alfa-tesztelés eredményei – bár a kis mintaméret miatt korlátozottan általánosíthatók – minden vizsgált készség területén pozitív irányú változást mutattak a játék előtti és utáni önbevallott magabiztosság összehasonlításában, a legnagyobb növekedést a víztisztítás és a növényazonosítás területén mérve. A rendszer emellett kifejezetten alacsony hardverigénnyel, integrált grafikus kártyán is futtatható volt a tesztelés során, ami közvetlenül alátámasztja a hozzáférhetőségi előnyét a VR alapú alternatívákkal szemben.

Az alfa-tesztelés résztvevői a kontrollok intuitívitasát 4,75-re értékelték egy 5 fokú skálán, ami arra utal, hogy a rendszer standard billentyűzet—egér, illetve controller vezérléssel is könnyen elsajátítható alacsony belépési küszöbvel.

Készség	Előtte (átlag)	Utána (átlag)	Változás
Tűzrakás	4,50	4,75	+0,25
Sátorállítás	4,00	4,25	+0,25
Vízisztítás	2,50	4,50	+2,00
Növényazonosítás	2,50	4,25	+1,75
Navigáció	1,75	3,00	+1,25
Állatfelismerés	3,50	4,00	+0,50

Az eredmények arra utalnak, hogy egy mélyen gamifikált, nem-VR komoly játék képes mérhető — bár jelen esetben kis mintás — pedagógiai hatást elérni, miközben elkerüli a VR rendszerek jellemző hozzáférhetőségi korlátait.

Összevetve a [3] hivatkozásban bemutatott VR alapú rendszerrel, a ScoutCamp hasonló pedagógiai célokat szolgál — kontextusba ágyazott, procedurális tudásátadás biztonságos környezetben —, azonban ezt lényegesen alacsonyabb hardverigénnyel és teljes testreszabhatósággal éri el. Fontos ugyanakkor elismerni, hogy a VR immerziójának mértéke valószínűleg meghaladja egy hagyományos képernyőn futó alkalmazásét; a hozzáférhetőségi előny azonban oktatási intézményi kontextusban — ahol a korszerű VR eszközök beszerzése gyakran nem megoldható — felülírhatja ezt a különbséget.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen cikk a VR oktatási alkalmazhatóságát vizsgálta, kiterjesztve a kérdést a nem hagyományos értelemben vett VR rendszerekre, például a komoly játékokra. A ScoutCamp esettanulmánya azt mutatja, hogy egy standard hardveren futó, mélyen gamifikált rendszer képes lehet a VR-hez köthető pedagógiai előnyök bizonyos részét elérni, hozzáférhetőbb alternatívát kínálva az oktatási intézmények számára. A teljes hatás elérése érdekében azonban az immerzív VR környezet alkalmazását szükségesnek tartjuk.

A jövőbeli kutatás iránya egyrészt a jelenlegi eredmények nagyobb mintán, kontrollcsoportos vizsgálattal történő megerősítése, nagyobb hangsúlyt fektetve az immerzív VR környezetben való használatra, így összehasonlítva a számítógépes és a headsetes élmény által nyújtott tapasztalatokat.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti a témavezetőket a projekt során nyújtott támogatásért, illetve, a kérdőíves felmérésben és az alfa-tesztelésben részt vevőket az értékes visszajelzésekért. Köszönet illeti továbbá a Magyar Tudományos Akadémiát az MTA-SZTE Földrajztanítási és Földrajztanulási Kutatócsoport munkájának a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja (2022–2026) keretében való támogatásáért. (Elnöki határozat száma: 10/2022. (IV. 14.)).

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Armanto, H., Anthony, G., Pickerling, C., Implementation and impact of virtual reality on survival horror games, Inform, IF Press, 2021, 6(2), 1–8.
- [2] Becker, K., What's the difference between gamification, serious games, educational games, and game-based learning, Academia Letters, Academia.edu, 2021, 209(2), 1–4.
- [3] Xu, Y., Dai, Y. — Immersive Disaster Training Schema Based on Team Role-Playing — Sustainability, 2022, 14(19), 12551.
- [4] Christopoulos, A., Mystakidis, S., Gamification in education, Encyclopedia, MDPI, 2023, 3(4), 1223–1243.
- [5] Dudley, J., Yin, L., Garaj, V., Kristensson, P. O., Inclusive immersion: a review of efforts to improve accessibility in virtual reality, augmented reality and the metaverse, Virtual Reality, Springer, 2023, 27(4), 2989–3020.
- [6] Herumurti, D., Yunanto, A. A., Senna, G. A., Kuswardayan, I., Arifiani, S., Development of first-person shooter game with survival maze based on virtual reality, 2020 6th Information Technology International Seminar (ITIS), IEEE, 2020, 81–86.

- [7] Holly, M., Pirker, J., Resch, S., Brettschuh, S., Gütl, C., Designing VR experiences – expectations for teaching and learning in VR, *Educational Technology & Society, International Forum of Educational Technology & Society*, 2021, 24(2), 107–119.
- [8] Kamińska, D., Sapiński, T., Wiak, S., Tikk, T., Haamer, R. E., Avots, E., Helmi, A., Ozcinar, C., Anbarjafari, G. (2019). Virtual Reality and Its Applications in Education: Survey. *Information*, 10(10), 318.
- [9] Lemmens, J. S., Simon, M., Sumter, S. R., Fear and loathing in VR: the emotional and physiological effects of immersive games, *Virtual Reality, Springer*, 2022, 26(1), 223–234.
- [10] Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., Sgouropoulou, C., Virtual reality in education: a review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade, *Electronics, MDPI*, 2023, 12(13), 2832.