

Petzné Tóth Szilvia

Széchenyi István Egyetem Apáczai Csere János Pedagógiai, Humán- és Társadalomtudományi Kar
ORCID:0000-0003-0124-3891

Csiszár Viktória

Széchenyi István Egyetem Apáczai Csere János Pedagógiai, Humán- és Társadalomtudományi Kar
ORCID:0000-0003-4050-5495

A tudástranszfer újszerű lehetőségei a virtuális és kiterjesztett valóság segítségével

Absztrakt

A mai világban az oktatási környezet, oktatási módszerek napról-napra változnak. Virtuális környezetben képesek vagyunk saját magunk és környezetünk megjelenítésére is a tevékenységeken keresztül. A diákok távolabbi helyekről is meg tudják magukat jeleníteni, képesek a többiekkel együtt interaktívan dolgozni. A hagyományos online környezethez képest lényegesen bővül az oktatási környezet megjelenítési lehetősége, a valós térhez hasonló 3D-s térbeli megjelenítés segítségével. A virtuális oktatási környezetben végbemenő tanítási-tanulási folyamatokat segítő gyakorlatokat, feladatokat kívánunk bemutatni írásunkban, megadva az oktatási, vizsacsatolási lehetőségeket is.

Kulcsszavak: kiterjesztett valóság, digitális kompetencia, tananyagfejlesztés

Abstract

*New opportunities for knowledge transfer using virtual and augmented reality
In today's world, the educational environment and teaching methods are changing day by day. In a virtual environment, we can present ourselves and our environment through activities. Students can present themselves even from distant places, and they are able to work interactively with others. Compared to the traditional online environment, the possibility of displaying the educational environment is significantly expanded, with the help of a 3D spatial display like real space. In our paper, we would like to present exercises and tasks that support the teaching-learning processes taking place in the virtual educational environment, providing the educational and feedback opportunities as well.*

Keywords: augmented reality, digital competence, curriculum development

Bevezető

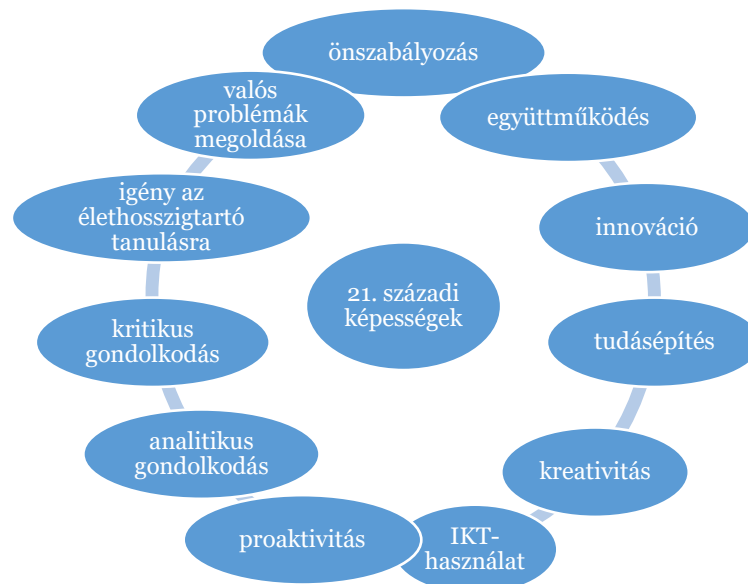
Manapság egyre többször hallhatjuk a „negyedik ipari forradalom” kifejezést, ami a technológiák ugrásszerű fejlődését, a digitalizáció jelentős mértékű terjedését jelenti. Az Ipar 4.0 egy olyan újszerű világképet tár elénk, ahol a körülöttünk lévő és a kiterjesztett valóság egymáshoz konvergál, így közelebb hozza egymáshoz a két világot (Juhász, Pokorádi 2018).

Mára már az oktatás legnagyobb szegmensét az alfa és a Z generációk tagjai alkotják. Ők azok, akik újfajta tanulási, tanítási módszereket igényelnek, magabiztosan mozognak a digitális térben. A mai kor tanulói előnyben részesítik az információ szerzésben/átadásban a különböző képeket, ábrákat, GIF-eket, számukra jobban rögzül így az információ. Fontos számukra, hogy

az információk akár okostelefonon, tableten is elérhetőek legyenek. Sokan kíváncsiak a tananyag túl az ahhoz tartozó, kiegészítő információkra is. Éppen ezért a hagyományos oktatási formákat a digitális eszközök által nyújtott lehetőségekkel kiegészítve optimális tanulási közeget hozhatunk létre. Ezáltal a hallgatók motivációja könnyebben felkelthető, érdeklődésük hosszabb ideig fenntartható. A tanulás során az auditív és vizuális csatornákon túl további érzékszervek bevonása is segíti az oktatási folyamatot (Barnucz 2020). Ezek egymás hatását erősítve tartósabb tudást eredményeznek a diákoknál, könnyebben találnak kapcsolódási pontot a tananyag és a való élet között. A diákok a tananyagot és az ahhoz kapcsolódó kiegészítő információkat azonnal, egyben szeretik megkapni, hogy szinte csak „fogyasztani kelljen” az információt. Ehhez az újfajta szemlélethez, az oktatásnak is alkalmazkodnia kell.

A fent leírtak alapján át kell értékelnünk azokat a dolgokat, hogy a jövő generációit tanító pedagógusoknak milyen tartalmakat és milyen formában oktassunk. Mire készítjük fel őket tanulmányaik során. Ehhez még hozzájött az a tény, hogy az elmúlt években olyan váratlan helyzetekkel (COVID, online oktatás) is szembesülnünk kellett, amelyekre nem voltunk felkészülve. Át kellett értékelnünk az oktatáshoz való hozzáállásunkat, amelynek módjairól és sikerességéről kutatások is születtek. Alkalmazkodni kellett a változásokhoz, új lehetőségeket kellett keresni (pl. a munkában, tanulásban), és hatékony időbeosztást kellett kialakítani (Cseri, Boldizsár 2022). A járványhelyzet során megélt változásokhoz való alkalmazkodás úgy tűnik, hogy rugalmasságra nevelte a hallgatók egy részét, az új helyzetek pedig különféle feladatok újratervezésére motiválták őket. Az ilyen, és ehhez hasonló problémák is generálták a digitális eszközökkel támogatott oktatás fejlesztését.

A mai világban elengedhetetlen a digitális írástudás, alapkészségnek számít a hatékony mobilhasználat. Az iskolának a technológiai kihívásokra, új információszerzési módokra is fel kell készítenie a diákokat. Ahhoz, hogy valaki sikeresen helyt tudjon állni a jövőben, szüksége van az úgynevezett 21. századi képességekre. A kompetenciák közül a 21. században megjelenő pozíciók ellátásához a digitális olvasás- és írástudás, valamint a kommunikáció fejlesztése elengedhetetlen. Az 1. ábrán szemléltetjük a 21. századi képességeket:



1. ábra 21. századi kompetenciák (saját szerkesztés)

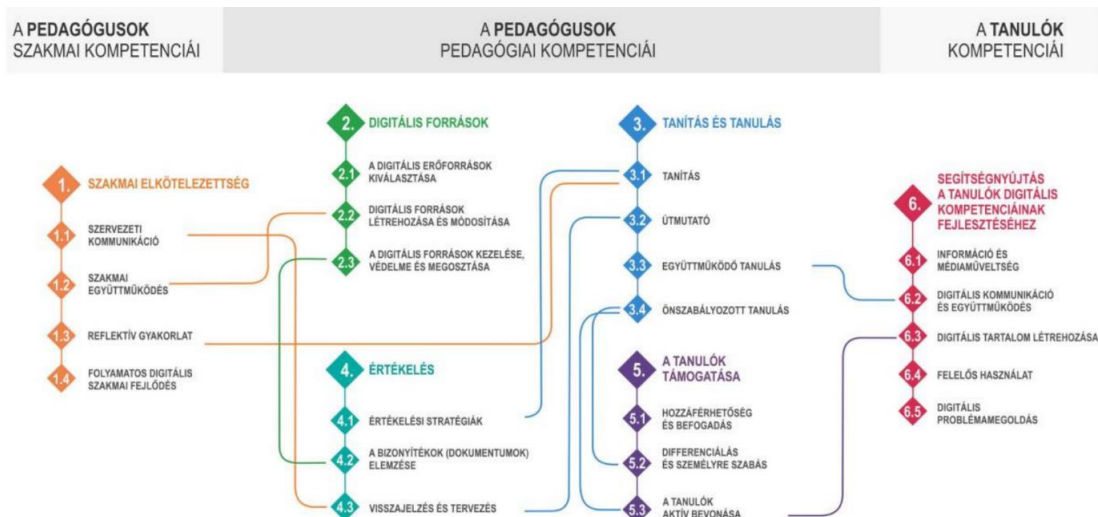
Az Anderson és Krathwohl által átdolgozott Bloom-féle taxonómia magasabb szintjeinek eléréséhez is sikerrel hozzájárulhatnak a mobil eszközök. Egy-egy probléma értelmezése után a diákok, hallgatók eljuthatnak az analízis, értékelés vagy akár az alkotás szintjéig is. A digitális eszközök motiváló hatásúak lehetnek, ha jól használjuk őket. Játékhelyzeteket hozhatunk létre, amelyek élményszerűek, de ugyanakkor komoly tanulási helyzetek is egyben, melyekben fejleszthető a kooperáció, az ismeretszerzés, alkalmazás és elmélyítés (Fegyverneki, Aknai 2019).

Mivel a világ gyorsan változik ezért a pedagógusképzésnek, ezen belül a tanítóképzésnek is megfelelő sebességgel kell alkalmazkodnia a körülményekhez, a korábbinál újabb, szélesebb körű kompetenciaigényeknek kell megfelelnie. Az Európai Unió is meghatározott egy tudományosan megalapozott keretrendszert, a Pedagógusok Digitális Kompetenciájának Európai Keretrendszerét (DigCompEdu). Ez a keretrendszer 6 kompetenciaterületet és azon belül 22 kompetenciaelemet határoz meg. Ez a rendszer arra összpontosít, hogy a digitális technológia felhasználását hogyan lehet minél hatékonyabban felhasználni a tanítási-tanulási folyamatban, és annak megújításában. A fő kompetenciaterületek kapcsolódását a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra A pedagógusok digitális kompetenciáinak fő elemei a DigCompEdu területei alapján (Forgó et al. 2022: 1)

A következő, 3. ábrán a fő kompetenciaterületek részletezése látható. A pedagógushallgatók oktatása során szem előtt kell tartani ezeket a területeket a megfelelő fejlesztéshez. A tantervi módosításoknál, amelyek a tanítóképzés 2017-es tantervi reformja után éppen időszerűek, ezeket a szempontokat is figyelembe kell venni, hogy a naprakész ismereteket adhassunk át a hallgatóknak.



3. ábra A fő kompetenciaterületek részterületei a DigCompEdu keretrendszere alapján (Forgó et al. 2022: 2)

Ha megnézzük a főbb szempontokat, láthatjuk, hogy a legfőbb területek, amiket a tanító szakos hallgatóknál fejleszteni tudunk, illetve segíthetjük őket, az főleg a digitális források oktatásban való felhasználási lehetőségei, azok alkalmazása az értékelés során. A megfelelő tanítás-tanulás módszerei szintén fejleszthetők még a fiatal felnőtteknél is. Ilyen terület az együttműködéses tanulás vagy az élethosszig tartó önszabályozott tanulás. Ezek mellett a hivatásukra való

felkészítésük során ki kell térnünk arra is, hogy a későbbi munkájuk során képessé váljanak diákjaik támogatására, differenciált és személyre szabott oktatásra.

A digitális pedagógia fogalma, bevezetésének kérdései, jellemzői

A digitális pedagógia fogalmát sokan, sokféleképpen próbálták már definiálni. Kis-Tóth Lajos és munkatársai úgy fogalmazzák, hogy „olyan eszközök, technológiák, szervezési tevékenységek, innovatív folyamatok összessége, amelyek az információ- és kommunikációközlést, feldolgozást, áramlást, tárolást, kódolást elősegítik, gyorsabbá, könnyedebbé és hatékonyabbá teszik.” (Kis-Tóth, Lengyelne Molnár 2014) A mai digitális pedagógia magában foglal minden az információs társadalomban lévő online vagy offline módszertant, gondolkodásmódot, szervezési folyamatot, munkaformát, amelyben a tanítás-tanulás folyamata az IKT eszközökre és tartalmakra épül.

Számos kérdés merül fel a digitális pedagógia rendszerének kialakítása során. Ilyen kérdés lehet például, hogy az új eszközök, az információkeresés módja, sebessége milyen kognitív változásokat okoznak az emberi gondolkodásban, a tudás konstruálásában? Vagy a digitális tartalmakat hogyan használjuk, hogy ne csak passzív befogadás legyen? Milyen hatással lesz a digitális kultúra a tankönyvhasználatra? Hogyan alakulnak át a tanári szerepek a digitalizáció hatására? És tovább sorolhatnánk a kérdéseket, melyek közül ma már több is vizsgálat tárgyát képezi. Fontos megjegyezni és óvatosan kezelni az új IKT eszközöket, hiszen bár a tanulók motivációjára, figyelmére, együttműködési képességére pozitív hatást gyakorolnak, ugyanakkor számos negatív hatással is számolni kell. Gondoljunk csak az ellenőrizetlen digitális tartalom-megosztásra, információáramlásra, a közösségi média hatására, vagy éppen a modern eszközök okozta tartalmas, személyes kommunikáció csökkenésére. Mindezeket a gondolatokat figyelembe kell vennünk, amikor új technikákat, eszközöket vezetünk be az óráinkon. Arra kell törekednünk, hogy a különböző módszerek, munkaformák, eszközök közül a tananyagnak, témának, és az adott tanulócsoporthoz a legmegfelelőbbet válasszunk (Szűcs 2020).

Tartalmát, megjelenését tekintve a digitális platformok fő jellemzője az interaktivitás, a szöveg, képi világ, hang, videó összekapcsolódása. Mindez megváltoztatta a tanítás-tanulás kultúráját, legyen az olvasás, ismeretszerzés, információkeresés. A képi információk befogadása és feldolgozása felértékelődött az elmúlt években, a kognitív képességekre is hatással vannak. Számos előnye van a digitális eszközökkel támogatott tanuláshoz, azon belül a mobiltanuláshoz. Ilyen előnyök például, hogy hordozható, interaktív, motiváló, aktivizáló hatással bír. Új módszereket lehet vele kipróbálni, továbbá segít a differenciálásban, akár a SNI-s, akár a tehetséges gyerekek fejlesztésében, és komolyabb elmélyülésre adnak lehetőséget. Úgy ahogy az előnyeit kihasználjuk, úgy a hátrányait is szem előtt kell tartani. Ilyenek például, hogy nem mindenkinek van mobil eszköze és kiskorban nem is követelhetjük meg mindenkitől. Figyelni kell, hogy a tanulók figyelmét ne terelje el a mobilhasználat a fontos dolgokról. Ezen kívül technikai akadályok is felléphetnek, ha többen egyszerre szeretnének a hálózatra kapcsolódni, vagy nem elég nagy az eszközök memóriája. A hátrányok ellenére, az előnyök pozitív hozadékát szem előtt tartva számos újítást vihetünk be az óráinkra, mellyel színesíthetjük, és élményalapúvá tehetjük őket.

Virtuális és kiterjesztett valóság

Mindennapjainkban lépten-nyomon megjelennek a világot helyettesítő modellek. A számítógép, telefon kijelzőjén keresztül részt tudunk venni távoli, virtuális eseményeken. Az egyre jobb minőségű eszközök növelik a felhasználói élményt. Oktatóként a mai eszközökkel, programokkal már lehetőségünk van az oktatás folyamatát vagy annak egy bizonyos részét áthelyezni a virtuális térbe. A bevezető után bemutatjuk a virtuális és a kiterjesztett valóság mibenlétét és az oktatásban való felhasználási lehetőségeit.

Mielőtt a példák felsorolásába belemennénk, tisztázni kell, mi a különbség a virtuális valóság (VR) és kiterjesztett valóság (AR) között. A virtuális valóság esetén a számítógépen létrehozott környezet segítségével kerülhetünk bele a felkínált valóságba. Ez sokszor valamilyen plusz eszközzel érhető el, mint például egy virtuális szemüveg vagy kesztyű, esetleg valamilyen speciális controller. A virtuális valóság, ahogy nevéből is következik, egy digitális térre utal, ahol ugyan

reálisnak érzékeljük a környezetet, ugyanakkor nem valós elemekkel társítjuk azt. Az egyik rohamosan fejlődő digitális technológia a kiterjesztett valóság, amelyben élmény a tanulás. Ez a valós környezetet egészíti ki virtuálisan létrehozott elemekkel, modellekkel, videókkal. Ekkor a meglévő fizikai környezetet és a digitális információt egyszerre látjuk. A kevert valóság (*Mixed Reality*) a virtuális és a kiterjesztett valóság elegye. Az XR, azaz a kibővített valóság pedig az immerzív műveletek gyűjtőfogalma és gyűjtőtechnológiája. (Printosh blog 2022).

A kiterjesztett valóság esetén egy fotó, képlet vagy feladat mögé teszünk szabad szemmel nem látható információkat, amelyeket a mobil kamerájával teszünk láthatóvá, a kiterjesztett valóság elemei a tárgyi világra történő rétegezéssel jönnek létre. Többfajta típus létezik, lehetnek marker alapúak, látványalapúak vagy helyzetalapúak. A QR kódok tekinthetők markeralapúnak, tehát valamilyen grafikus elem mögé van rejtve az információ. A látványalapú esetén egy kép, fotó, matematikai feladat képe lehet az előhívó objektum. Míg a helyzetalapú esetén például GPS koordináták segítenek az információ megjelenítésében (Fegyverneki, Aknai 2019). A kiterjesztett valóság felhasználhatósága, megjelenése, széleskörű alkalmazásai segítenek interaktívvá, digitálissá tenni az információkat. Mindenképp motiváló hatásúak a diákok, hallgatók számára. Hatékonyan lehet szemléltetni a tananyagot. Amikor a hallgatóknak kell egy-egy tananyagot, feladatot a kiterjesztett valósággal elkészíteni, akkor az kiváló módszer lehet a komplex kompetenciafejlesztésre. Ezen belül a digitális kompetencia erősítéséhez ad jó alapot, hiszen egy-egy tananyag megvalósítása során a hallgatóknak összetett műveleteket kell elvégezniük. Gondoljunk csak a kép- és hangszerkesztésre, 3D-s modellek, animációk elkészítésére. Ezek szintén tekinthetők a Bloom-féle taxonómia szerinti magasabb rendű gondolkodási műveleteknek. Egy-egy kiterjesztett valósággal kapcsolatos tartalom létrehozása élményt jelent a létrehozónak is, ezért fontos, hogy a pedagógusok is megismerjék, és alkalmazzák ezen tartalmak létrehozásának technikáját. Ez azért is előnyös lehet, mert egyrészt a pedagógusokat ilyen formán ki lehet szakítani a monoton tananyag-átadásból, amely egy idő után kiégési szindrómához vezethet. A kreatív tartalomgyártással más aspektusból lehet megközelíteni egy tananyag rész átadását. Másrészt egy-egy tankönyvi ábrához csatolt digitális AR tartalom folyamatosan frissíthető, aktualizálható, ha megjelenik például egy új felfedezés, vagy kutatási eredmény, akkor a mögöttes digitális tartalmat is ennek megfelelően lehet módosítani. Ezért nem kell a teljes tankönyvet a következő évben kidobni, így ennek környezetvédelmi aspektusa is van, a fenntarthatósági célokat tartva szem előtt. Hátránya talán az, hogy eszközfüggő és technikailag determinált, de mindenképp elmondható, hogy a szemléltetés magas szintű élményszerűségét biztosítja, a tanulási folyamat szerves részét képezheti megfelelő keretek között, de a tanár facilitátori szerepére szükség lehet. A kiterjesztett valóság segítségével motiváló, interaktív órákat készíthetünk, olyan feladatokat adhatunk, amelyek a tudás elmélyítésében segítenek. Egy-egy tankönyvi példát feldobhatunk, ha hozzárendelünk egy digitális tartalmat, videót. Természetesen nem szabad szem előtt téveszteni azt, hogy mindig az adott problémához kell választanunk a megfelelő eszközt. Ezen kívül a feladat tervezésénél a fenntarthatósági szempontok is fontosak, a különböző marker-, vagy triggerképeket lehetőség szerint a már meglévő tankönyvi képekből választjuk, és azokhoz rendeljük a mögöttes tartalmakat, így nem kell külön kinyomtatni a képeket, ábrákat. A kiterjesztett valóság integrálásával javíthatók a tanórák, és lehetővé válik a tanulók számára, hogy többet tudjanak meg a média alkalmazhatóságáról, a tartalomgyártás és programozás folyamatáról, valamint javítható a prezentációs készségük is (CreatIT 2019).

Oktatási, visszacsatolási lehetőségek

A mai fiatalok nagy többségénél teljesen megszokott az okostelefonok és tabletek használata, így a cél az, hogy kihasználjuk a bennük rejlő lehetőségeket, és használjuk fel azokat tanulást segítő eszközként. A tanárok számos területen alkalmazhatják az AR nyújtotta lehetőségeket, a tankönyvben szereplő feladatokhoz, ábrákhoz is csatolható kiterjesztett valóság által közvetített digitális tartalom, interaktívvá tehetőek a már használatban lévő tankönyvek. A tanulók mozgással és felfedezéssel egybekötött munkáltatása, az absztrakt fogalmak megjelenítése és a velük való kísérletezés közelebb hozza a diákokat a témakör megismeréséhez. Emellett egy adott tantárgy keretén belül az egyes biológiai, vagy akár földrajzi rejtett rétegek és rendszerek feltárása is megtörténhet. A történetmesélés lépéseit, a történeteket eseményeinek sorrendiségét

taníthatjuk merőben új módszerekkel. A diákok számos területen, tantárgy keretén belül aktivizálhatók, felfedezőkedvüket, kíváncsiságukat felkelthetjük például egy GPS-es helykeresős versennyel, de akkor is hasznosak lehetnek számunkra az AR technológiák, amikor más módszerekkel nem érhetőek el az információk. Gondoljunk itt az emberi test anatómiájára, vagy más élőlény testfelépítésének megismerésére, melyekkel normál körülmények között nem találkozónának. Így a testfelépítés rétegekre bontása sokkal látványosabbá válik. Ezekkel a feladatokkal, kihívásokkal, kutatási lehetőségekkel a projektoktatást is gazdagíthatjuk, kihívások elé állíthatjuk a diákokat, hallgatókat (Apple 2018).

Az említett technológia használatának segítségével a szituatív tanulást fejleszthetjük, ami alatt olyan tanulást értünk, melyben a tanuló közös munka folyamán (páros, csoport), aktív résztvevője a tanulási tevékenységének, maga konstruálja meg tudását, sok esetben a való világhoz kapcsolódó feladatok alapján. A tanulási folyamatot kétféleképpen tudják segíteni az VR/AR tartalmak, két fő felhasználási formájuk van. Az egyik a tartalomfogyasztás, a másik a tartalom-előállítás (Czékmany et al. 2017). A legtöbb, a későbbiekben ismertetendő program, applikáció inkább a tartalomfogyasztás kategóriába tartozik, de tanulmányunkban kitérünk olyanokra is, amelyeket a hallgatók felhasználhatnak a későbbi hivatásuk során, és saját maguk alkothatnak meg tartalmakat.

Számos pedagógiai funkció betölthető ezekkel a tartalmakkal. Egy geolokációs program segítségével például csoportmunkában megoldható kincskeresős feladatot adhatunk. A kooperációt szintén erősíthetjük egy nyílt végű problémával, amelyre a hallgatóknak vagy a tanulóknak kell a megoldási utat megkeresnie. De adhatunk több csoportnak szabadulószoza jellegű feladatokat, amellyel a versenyhelyzetekhez szoktathatjuk őket, megtanulva a konfliktustűrést és -kezelést. Mindezt játékos módon, amely segítséget adhat az ellenőrzés, értékelés, önálló tanulás terén is.

A tanító szakos hallgatók módszertani felkészítése során lehetőséget adunk számos technika kipróbálására. Az órákon való aktív részvétel, az okoseszközök segítségével alkotjuk meg a tananyagot és így eredményesebbé tehetjük a tanulási folyamatot. A folytonosan változó oktatási környezetben, amelyhez mostanában alkalmazkodnunk kellett, szintén használhatjuk ezeket a technikákat. Ez a fajta oktatási módszertan lehetőséget biztosít arra is, hogy azok a diákok, hallgatók se maradjanak le a tananyagról, akik esetleg nem tudnak részt venni az órákon, mert akár tanári instrukciókat, videókat be lehet építeni a rendszerbe, gyakorló példákkal, magyarázatokkal.

Visszacsatolási lehetőség, illetve az új technikákkal való foglalkozás hozzáadott értéke a diákok, hallgatók számára az önálló tanulás, egyéni utak tervezése, a csoportmunka, kooperáció mellett az, hogy a világ olyan irányba változik, ahol a robotizáció, a mesterséges intelligencia fejlődése szinte robbanásszerű. Bizonyos szakmák megszűnésével, átalakulásával számolhatunk. Éppen ezért elengedhetetlen, hogy a jövő munkavállalói alapjaiban értsék a digitális világ mozgatórugóit, új képességekre kell szert tenniük.

Az elméleti bevezető után nézzünk meg már meglévő digitális tartalmakat – a teljesség igénye nélkül –, bemutatva, hogy milyen oktatási lehetőségeink vannak a segítségükkel. Azok közül választottunk a bemutatáshoz, amelyeket a tanítóképzős hallgatók oktatása során használunk vagy bemutatunk.

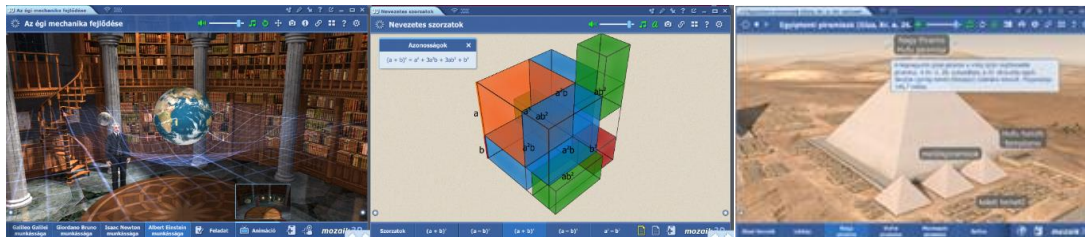
Néhány már meglévő digitális tartalom bemutatása

Az alábbi leírás során feltüntetett képeket, az adott alkalmazással, saját magunk készítettük, kiválasztva egy-két érdekes momentumot.

Mozabook

A Mozabook a Mozaik tankönyvcsaládhoz biztosít digitális hozzáférést, kiegészítve számos kiváló lehetőséggel. Ebbe a saját füzetek szerkesztésétől kezdve a különböző 3D-s tartalmakig rengeteg lehetőség adott. A tartalmak egészen a kisiskolás kortól a felnőttoktatásig adnak lehetőséget és segítséget a tanórák színesítésére, a motiváció növelésére és a szemléltetés erősítésére. Ezek a 3D-s tartalmak már megvannak tehát inkább a tartalomfogyasztás kategóriájába

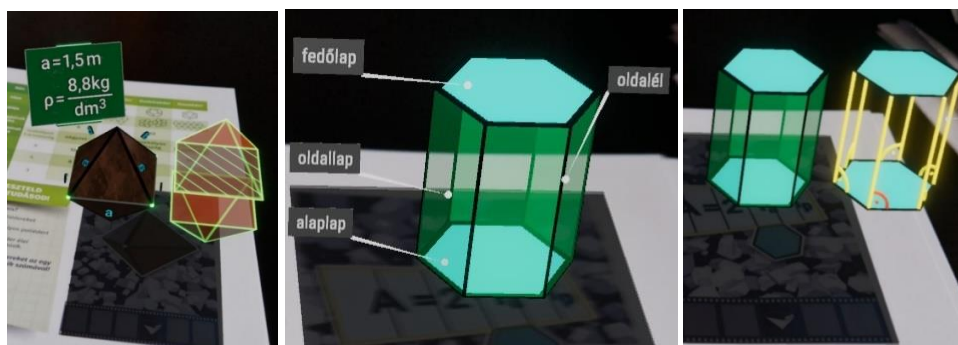
tartozik. A biológiától a matematikán át a humán területekig, mint például a történelem, művészetek, minden tudományterülethez találunk bemutatót, segítséget. Az alábbi 4. ábrán kiemeltünk néhány példát a Mozabook 3D-s tartalmai közül.



4. ábra Mozabook néhány oktatási tartalma (<https://www.mozaweb.hu/mozabook>)

MultiLearn könyvek, Kiterjesztett valóság, Geometria (AR Books librARy)

A MultiLearn könyvsorozat több témakörben segít a tanítás-tanulás élményközpontúvá tételében. A természetismeret témákban, például biológiaoktatásban az animált, háromdimenzióban megjelenő, forgatható, rétegekre bontható modellek a szemléltetés magas fokát nyújtják. Ezek a könyvek inkább a tartalomfogyasztás témájához kapcsolódnak, vagyis már előre gyártottak a feladatok, modellek. De a motiváció felkeltését és a megértés felgyorsítását kiválóan segítik. Az 5. képen egy térgeometriai feladat megoldásának részeit mutatjuk be. A taneszközboltokban kapható tanári demonstrációs eszközök tárolása nehéz és nagyon drágák, ezen kívül a testek elemeikre bontását is nehezebb megoldani vagy épp a táblára rajzolva sem mindenki számára érthető. A kiterjesztett valóság segítségével, mint ahogy ezeknél a feladatoknál is látszik, a megoldási lépések nyomon követhetők, segítve a megértést, a tananyagelsajátítást. Folyamatosan, lépésről-lépésre jelennek meg vagy épp tűnnek el a fontos, vagy már nem releváns információk a megoldás során. Az önálló tanulást is támogathatjuk általa.

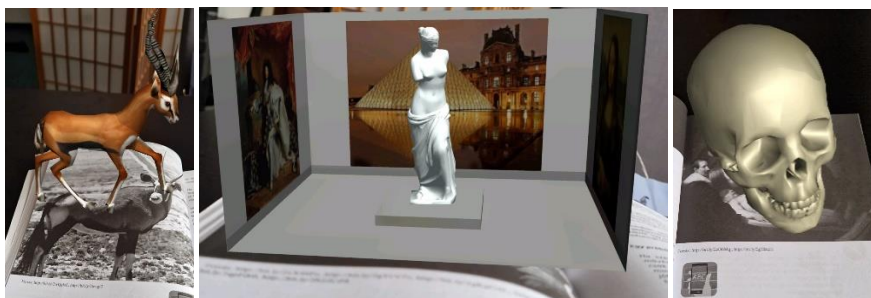


5. ábra MultiLearn tartalom

(https://shop.arbookslibrary.com/geometria_kiterjesztett_valosag_konyv)

Neteducatio.hu

A Neteducatio könyv szintén számos ötletet biztosít a virtuális valóság és a kiterjesztett valóság oktatásban való felhasználhatóságára. Olyan példákat hoz, melyek fizikából az összetett folyamatok, szerkezetek működésének megértését gyorsítják, vagy az irodalom, történelem tárgyakban a vizuális szemléltetés, a motiváció fenntartása lehet a fő hozadék a digitális technikák tanórai használatának. Ennél az alkalmazásnál is inkább a tartalomfelhasználás az elsődleges az előre gyártott tartalmaknak köszönhetően. Egy külföldi múzeumlátogatás, vagy egy távol, vadon élő, esetleg veszélyeztetett állat megnézése nehezen oldható meg, de a kiterjesztett valóság segítségével mindez karnyújtásnyira kerülhet közel hozzánk, ahogy az a 6. ábrán látszik.

6. ábra Neteducatio tartalmak (<https://neteducatio.hu>)

Quiver alkalmazás

A Quiver alkalmazás egyaránt alkalmazható általános és középiskolás órákhoz. Fekete-fehér lapokat tudunk nyomtatni, amelyeket ki is lehet színezni, még jobban motiválva a diákokat, a saját eszköz „elkészítése” közben. Kiszínezés után is megjelennek a digitális tartalmak. A választható tartalmak széles skálán mozognak, a természettudományos tartalmaktól kezdve a matematikai modelleken át, az ünnepek témakör feldolgozásához is ad segítséget (7. ábra).

7. ábra Quiver tartalmak (<https://quivervision.com/education-portal>)

BlippAR

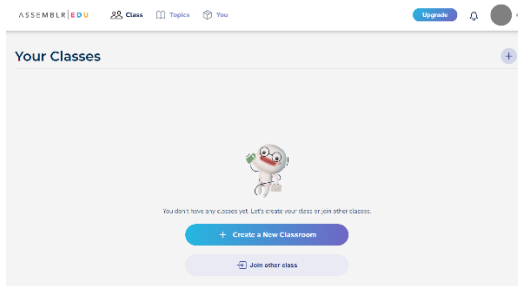
A BlippAR, amely az Egyesült Királyság egyik első technológiai fejlesztése volt, a kiterjesztett valóság tartalmak létrehozására és közzétételére specializálódott okostelefonokon és az interneten. A BlippAR alkalmazás egy teljes mértékben tartalom létrehozására való alkalmazás. Bevezetőnkben említettük, hogy a 4. ipari forradalom zajlik, amelyben különböző vállalatok, cégek is alkalmazzák a kiterjesztett valóság technológiáját. Ezzel az alkalmazással találkozhatunk a Pro Gemmo alapítványnál is, amely interaktív környezetvédelmi oktatással foglalkozik. Itt fizikai oktatási eszközöket, és a fizikai oktatási eszközökhöz kapcsolódó digitális AR tartalmakat használnak a fenntarthatósági információk, és a tudatos cselekvésminták közvetítésére. Az alapítvány tevékenységei közé tartozik egy, a környezetvédelmi oktatáshoz kapcsolódó digitális interaktív AR munkafüzet tartalomfejlesztése, valamint a meglévő, oktatási rendszerben használatos tankönyvek élményszerű AR tartalommal történő kiegészítése. Ebből is látszik, hogy nagyon sok területen megjelenik, alkalmazható és hatékony a kiterjesztett valóság. Mi is ezzel az alkalmazással készített példákat mutatunk be a továbbiakban. Ha valaki elkezd vele foglalkozni, csak a fantázia és a használati tudás szabhat határt a feladatok elkészítésének. Több lehetőség adódik a készítésnél. Adhatunk egy markerképet a tankönyvből is, hogy a diákok, hallgatók otthon is tudjanak vele dolgozni, de Web AR projekteket is létrehozhatunk, amelyeket QR kód formájában tudunk a tanulóknak adni. A BlippAR felület látható az alábbi, 8. ábrán. Itt kell kiválasztani, hogy milyen típusú legyen a tananyag.



8. ábra BlipAr alkalmazás kezdőlapja (<https://www.blippar.com>)

Assemblr EDU: Learn in 3D & AR

Az Assemblr EDU alkalmazás egy tartalomfogyasztó és tartalomkészítő alkalmazás is egyben. Számos már előre elkészített probléma közül lehet választani, de mi magunk is készíthetünk feladatokat. További lehetőség, hogy saját osztályt is alkothatunk, amelyben az alkalmazások gyűjthetők. A 9. ábrán a kezdőlap és egy már kész feladat látható.



9. ábra Assemblr EDU alkalmazás (<https://edu.assemblrworld.com>)

Google fordító

A kiterjesztett valóság egy érdekes megjelenési módja a Google új fejlesztése, amely az idegen nyelv tanuláshoz, a fordításokhoz, és az idegennyelvű emberekkel való kapcsolattartásban ad segítséget. Mobileszközt a szavak, mondatok fölé kell helyezni és megjelenik az adott nyelven a jelentése. Arra azonban vigyázni kell, hogy nyelvtanilag nem teljesen pontos a fordítás.

WallaMe, AR GPS Compass Map 3D, Orbit AR, LandscapAR

Ezek az applikációk, programok a földrajztanításhoz használhatók. A *WallaMe* geolokációs és markeralapú, melynek segítségével kincskeresős feladatokat adhatunk vagy kutatásra invitálhatjuk a diákokat, hallgatókat. Az *AR GPS Compass Map 3D* szintén geolokációt használ, mely segít a helymeghatározásban, mérhetünk távolságot, tengerszint feletti magasságot a segítségével. Az *Orbit AR* egy marker alapú applikáció, amely a Naprendszer bolygóit hozza közel hozzánk szinte kézzelfogható távolságra. A *LandscapAR* pedig egy alapvetően markeralapú és tartalomelőállítására alkalmas applikáció. Fekete tollal megrajzolt szintvonalakra a telefon segítségével előállítja a megfelelő domborzati viszonyokat. Ezzel a földrajztanítást, a domborzati viszonyok témakörét lehet érthetőbbé, izgalmasabbá tenni.

4D Smarty augmented reality

Ezek a tematikus kártyacsomagok közepes méretű, színes, laminált lapokból állnak, amik mozgással, hanghatásokkal, narrációval keltik életre a lapokra nyomtatott képeket. Szívesen veszik kezükbe a kisebb és nagyobb gyerekek is, ugyanis az állatok, robotok, csillagászat és dínók titokzatos világa elevenedik meg előttük. Egy pillanat alatt közelebb kerülhetnek olyan állatokhoz, dolgokhoz, amikkel a való életben már nem, vagy csak nehezen tudnak találkozni.

A rengeteg létező applikáció és program bemutatása lehetetlen vállalkozás lenne, így erre nem is vállalkoztunk. Csupán ízelítőt kívántunk adni a saját példák bemutatása előtt.

10. ábra 4D Smarty alkalmazás (<https://4dsmarty.hu>)

Saját tananyagötleteink bemutatása

A néhány felsorolt példa után saját készítésű mintapéldákat sorolunk fel, bemutatva, hogy mennyi lehetőség nyílik a virtuális és kiterjesztett valóság oktatási felhasználására. Tananyagkészítés segítségével adhatunk gyakorlófeladatokat ismétlés, elmélyítés segítésére, de formatív és diagnosztikus és szummatív ellenőrzés során is segítségünkre lehet ez az új technika.

LandscapAR

A LandscapAR alkalmazás segítségével a földrajz órákat tehetjük látványossá. A diákok maguk gyárthatnak szintvonalakat, melyek segítségével önállóan fedezhetik fel a térképek jelöléseit. A saját készítésű 12. ábrán látható, hogy fekete vonalakat rajzolunk szintvonalaként, majd egy sötét háttérre helyezünk, és a program átfordítja a megfelelő felszínnek. Számos ábra rajzolható, amelyekkel megfigyeléseket tehetünk, vagy hasonlíthatunk össze a térképekkel.



12. ábra LandscapAR alkalmazás (saját)

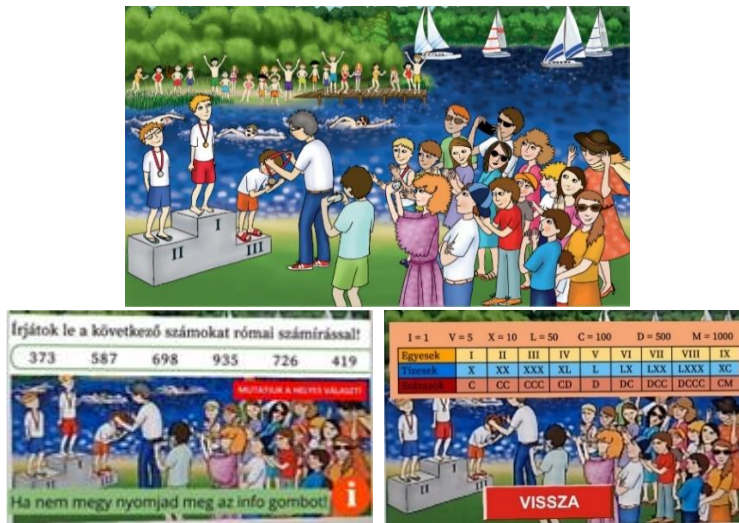
BlippAR

A BlippAR alkalmazással az olvasó is kipróbálhatja a tananyagokat, amennyiben szeretné, mindegyik élő feladat. A markerképre kell irányítani a mobilkészítőt és már mehet is a játékos feladatmegoldás. Matematika szakosként sok feladatot készítettünk egy-egy témakörhöz. Saját munkánkból hoztunk példákat. Az első, a 13. ábrán látható, egy római számok gyakorlásához kapcsolódó példa, amelynek marker képe az OFI, Matematika 4. osztályosoknak tankönyv 25. oldaláról származik, így a gyerekek otthon is játszhatnak az alkalmazással, és a fenntarthatósági célokat szem előtt tartva nem kell kinyomtatni a képet. A képhez tartozó feladatok és – amennyiben elakadás van – információs gomb jelenik meg az első felületen. Majd a többi lapra jutva kapjuk meg a feladatok megoldását vagy a kért információt.

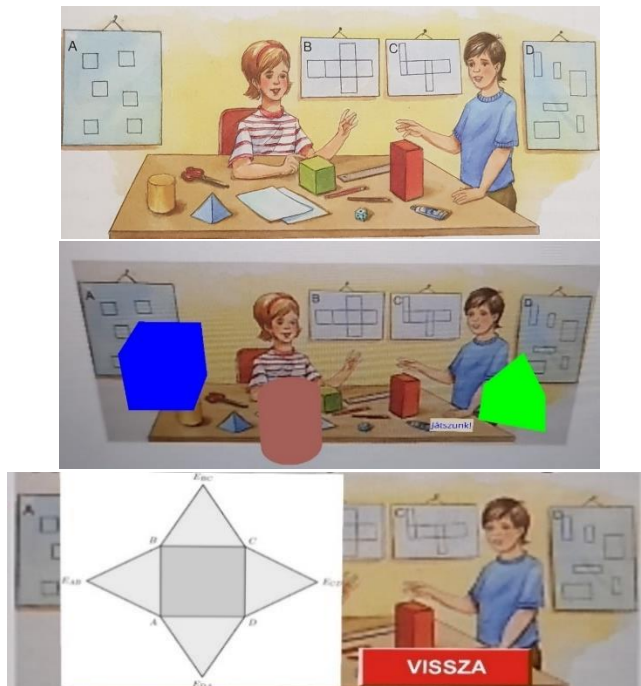
A második feladatot (14. ábra) a geometria témakörből választottuk. Itt is tankönyvi képhez kapcsolódóan adtunk feladatot. A tankönyv az Apáczai Kiadó 3. osztályos matematikájához kapcsolódik, a kép a 113. oldalon található. A tankönyvben a képhez tartozó feladat során a mellékletben található testhálókat kell a gyerekeknek kivágniuk. De ha mögé rakunk egy digitális tartalmat, akkor a plusz feladatok segítségével gyakorolhatnak a gyerekek. Így a manipulatív és a digitális készségfejlesztést tudjuk összekapcsolni. A testek hálóját kell megrajzolni,

illetve ellenőrizhetik a példák segítségével a gyerekek. A gyakorlás végén a Learningapps.org weboldalt csatoltuk a kiterjesztett valósághoz.

Ugyanennek az alkalmazásnak egy másik funkciója, amikor nem egy képhez rendelünk feladatokat, hanem a térben helyezzük el a kívánt tartalmat. Ez a Web AR Projekt. Ilyenkor a térben, a diák, hallgató körül jelennek meg az adott dolgok. Erre is mutatunk példát. A feladatokat a Mozaik Kiadó Sokszínű matematika 4. második féléves tankönyvéből vettük. A számkörbővítés témaköréből a negatív számokra láthatunk feladatot, illetve a geometria témakörből választottunk feladatokat, az alkalmazás bemutatására. Ennél a típusnál is igaz, hogy vagy órai gyakorló feladatokként adhatjuk a gyerekeknek, mintegy jutalmul, ha szépen dolgoztak az órán, de egy QR kód segítségével otthonra is elküldhetjük nekik a tartalmat és önfelkészítés, önálló tanulás elősegítésére is használhatjuk. Ha ilyen módon adunk nekik feladatokat, akkor még tankönyvre sincs szükség, így a gyerekeknek nem kell olyan sok könyvet magukkal vinniük. A 15. ábrán látható QR kód rejti a gyakorló feladatokat.



13. ábra Római számos feladat (saját)



14. ábra Geometria feladat (saját)



15. ábra BlippAR web projekt feladat (saját)

A másik előnye ennek a programnak, hogy kódot tudunk rendelni a BlippAR-hez, így a különböző teszt kódokkal akár egy-egy tanulóhoz, specifikusan az ő szintjének megfelelő feladatot is rendelhetünk. Így minden lemaradó gyereknek olyan feladatot tudunk adni, amely az ő szintjének megfelelő, egy külön kóddal tudjuk személyspecifikussá tenni a gyakorlást, megteremtve az egyéni tanulási utak lehetőségét.

Összegzés

Az új tanítási-tanulási szokásokhoz igazodva, nekünk is időről időre át kell tekintenünk az oktatási módszereinket, eszközeinket, hogy hallgatóinkat mindig a legújabb technikákra, technikákkal oktathassuk. Az új információs és kommunikációs szemléletet alapul véve a tanítási-tanulási folyamatban modern IKT eszközöket használunk az információk elsajátításához. Célunk a tanítóképzős hallgatók oktatása során aktívan bevonni őket a tananyag átadásába, hogy folyamatos, aktív jelenlét legyen az órákon. Ebben az írásunkban a digitális eszközök közül a virtuális valóság és a kiterjesztett valóság alkalmazásának lehetőségeit tekintettük át az oktatásban, ismertettünk néhány applikációt, amellyel sikeresebbé, interaktívabbá, izgalmasabbá tehetőek a tanórák. Majd saját példák, általunk készített feladatok segítségével ötleteket adtunk, hogy hogyan lehet a különböző tantárggyal a kapcsolódási pontot megtalálni. A DigCompEdu által meghatározott irányelvek közül igyekszünk az oktatási folyamatban minél többnek megfelelni. Egyfelől biztosítani igyekszünk a hallgatóink folyamatos digitális szakmai fejlődését, hogy képesek legyenek digitális tartalmakat létrehozni, módosítani, valamint felkészíteni őket, hogy a későbbi hivatásuk során a tanulóikat hogyan tudják a tanítási-tanulási folyamatban megfelelően támogatni, és megvalósítani a differenciált és személyre szabott oktatást. A jövőbeli terveink között szerepel, hogy a fent felsorolt eszközöket és a segítségükkel létrehozott tartalmakat tovább fejlesszük a felnőttképzésben, a tanító szakos hallgatók képzésében, másfelől az általános iskolákban, valamint a hatékonyságukat tervezzük mérni. Célunk a későbbiekben annak a feltérképezése is, hogy a különböző oktatási módszerekhez – mint például a projekt módszer – hogyan kapcsolhatjuk az új technológiát és az ezekkel a módszerekkel összekapcsolt tartalmakat, tananyagokat. Ezzel a publikációval egy oktatási-kutatási folyamat indul el, amellyel célunk, hogy a jövő nemzedékét oktató pedagógusjelölteket felkészítsük arra, hogy képesek legyenek alkalmazkodni a gyorsan változó körülményekhez. Az általuk oktatott kisdíjakoknak tudjanak olyan foglalkozásokat tartani, amelyek során a gyerekekkel megismerethetik a programozás alapjait, a digitális tartalmak létrehozásával a tanulási folyamatokban is segíthetik őket, illetve akár a későbbi pályaválasztáshoz is motiváló tényezőt adjanak.

Irodalom

- Apple Inc. (2018). *A kiterjesztett valóság az oktatásban. Augmented Reality in Education_HU*. <https://www.apple.com/hu/education/docs/ar-in-edu-lesson-ideas.pdf> Utolsó letöltés: 2022. 12. 30.
- Barnucz N. (2020). A kiterjesztett valóság alkalmazása a nyelvtanításban különös tekintettel a rendészeti szaknyelvre. *Educatio*, 29. 644–652.
- CreatIT Blog (2019). *Kiterjesztett valóság az oktatásban*. CreatIT Solutions. <https://www.creatit.hu/kiterjesztett-valosag-az-oktatásban/> Utolsó letöltés: 2022. 12. 30.

- Czékmány B., Aknai D. O., Fehér P. (2017). *Digitális történetmesélés „kiterjesztett valóság” (AR) alkalmazások segítségével*. Partium Kiadó. Nagyvárad.
- Cseri K., Boldizsár B. (2022). A járványhelyzet egzisztenciális megélésének és oktatásszociológiai vonatkozásainak elemzése egy felsőoktatási intézményben. *Közösségi Kapcsolódások – tanulmányok kultúráról és oktatásról*, 2(1). 18–30. doi: [10.14232/kapocs.2022.1.18-30](https://doi.org/10.14232/kapocs.2022.1.18-30)
- Fegyverneki G., Aknai D. O. (2019). *A mobiltanulás ÁBÉCÉJE pedagógusoknak*. Budapest: Neteducatio Kft. .
- Forgó S., Lükő I., Molnár Gy., Szűts Z., Horváth J., Képes J., Medve K., Nagy K., Szabóné Berki É., Vidékiné Reményi J., Zarka D. (2022). *A hazai pedagógus-előmeneteli rendszerhez illeszkedő, a DigCompEdu (2017. XII.) EU-ajánlás alapján kidolgozott javaslat a pedagógusok digitáliskompetencia-szintjeinek meghatározásához és fejlesztéséhez*. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/efop3215/Javaslat_a_pedagogusok_digitaliskompetencia_szintjeinek_meghatarozasahoz_2020_04_30_MK.pdf Utolsó letöltés: 2022. 10. 24.
- Juhász L., Pokorádi L. (2018). Kiterjesztett valóság a modern karbantartásban. *Repüléstudományi közlemények*, 2018(2). 37–46.
- Kis-Tóth L., Lengyelne Molnár T. (2014). *IKT innováció*. Líceum Kiadó. Eger.
- Printosh Blog (2021). *Immerzív virtuális valóság: amibe megéri befektetni*. <https://printosh.hu/immerziv-technologia/vr-fejlesztas/immerziv-virtualis-valosag-amibe-megeri-befektetni/> Utolsó letöltés: 2022. 12. 30.
- Szűcs Z. (2020). *A digitális pedagógia elmélete*. Akadémia Kiadó. Budapest.