

Debreceni Egyetem
Bölcsészettudományi kar
Nevelés- és Művelődéstudományi Intézet

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

Új dimenziók az oktatásban

A virtuális valóság hatása a hátrányos helyzetű diákok oktatására



Témavezető: Dr. Ceglédi Tímea
Egyetemi adjunktus

Készítette:
Papp Hunor
Magyar-Etika OMA

Kiss Dávid Mihály
Történelem-Informatika OMA

Debrecen, 2024



Bevezetés.....	5
1 A téma elméleti megalapozottsága.....	8
1.1 A megoldandó probléma: Hátrányos helyzetű tanulók oktatási egyenlőtlenségei	8
1.2 Egy lehetséges megoldás: A VR-ral támogatott oktatás.....	10
2 Adatok és módszerek.....	13
2.1 Vizsgálati módszertan: A kutatási program célja, és az ehhez igazított alkalmazott módszerek	13
2.2 Alanyok és minta.....	15 16
2.3 Elkészített oktatási anyag tartalma, a felhasznált program és a használt VR eszköz:.....	17
2.4 Vizsgált kutatási kérdések és hipotézisek	19 18
3 Eredmények.....	20 19
3.1 Első kutatási kérdés eredményei (A VR-ral való oktatás eredményessége a hagyományos módszerekhez képest.).....	20 19
3.2 Második hipotézis (Koordinációs zavarok a VR-t használó diákok körében.)	22 21
3.3 Harmadik hipotézis (Mely tantárgyak implementálhatók eredményesen a VR módszertanára a diákok szerint?).....	22
3.4 Negyedik hipotézis (Szülői attitűd a virtuális valóság módszerével szemben a diákok meglátásai szerint.).....	23
4 Értékelés és limitációk.....	24 23
5 Irodalomjegyzék:	26 25

Absztrakt

A virtuális valóság (VR) oktatásban betöltött szerepe régóta foglalkoztatja a kutatókat, azonban az általános iskolások, ezen belül az oktatásban hátrányos helyzettel induló diákok VR-al való támogatása kimondottan alulkutatott témának minősül mind a hazai, mind pedig a nemzetközi szakirodalom számára. Ennek oka a nehezen elérhető vizsgálati csoport és a VR eszközök költségessége lehet. A dolgozat megírásának időpontjában a magyar nyelvű tudományos életben nincs tudásunk olyan publikált kutatásról, amely hatásvizsgálattal kívánja összehasonlítani a VR-al támogatott és a hagyományos oktatási módszerek hatékonyságát hátrányos helyzetű általános iskolás korosztály bevonásával.¹

Kutatási kérdéseink a következők voltak: 1) Milyen a VR-al támogatott oktatás hatékonysága a hagyományos módszerekkel összehasonlítva? 2) A diákok mely tantárgyakat, tanegységeket látják könnyebben elsajátíthatónak a VR használatával. 3) A VR-használat során milyen gyakran lépnek fel koordinációs zavarok? 4) Mi jellemzi a szülői attitűdöt a VR-al szemben a diákok szerint?

A kontrollcsoportos hatásvizsgálat az OncoVR Technológiával az Egészségért Közhasznú Alapítvány² kutatóival és a Magnitúdó Csillagászati Egyesület Debrecen³ (MACSED) csillagászaival együttműködve valósult meg, a Tanítsunk Magyarországot⁴ (továbbiakban TM) hátrányos helyzetű gyerekeket támogató mentorprogram 13-14 éves diákjainak bevonásával 2024 tavaszán-nyarán. Az adatfelvételt saját készítésű mérőeszközzel végeztük 24 adatközlő bevonásával. Az elő- és utómérés közötti képzés csillagászati témakörben, szakértővel támogatottan zajlott, amely során a diákok a naprendszer működéséről és az űrhajósok életéről tanulhattak.

A kutatás eredményei szerint a kémia tantárgyban látják a leginkább használhatónak a VR-t. A diákok és a szülők majdnem egyöntetűen pozitívan vélekednek a virtuális valóság tantermi használatáról. Ugyanakkor a hatásvizsgálat nem támasztotta alá a pozitív attitűd alapján feltételezett eredményeket a VR oktatási hatékonysága területén. A kutatás keretei nem tették lehetővé a háttérben meghúzódó okok mélyreható feltárását, de értékes adalékul szolgáltak további hipotézisek megfogalmazásához. Jövőbeli kutatások során alaposabban feltárandó eredmény lehet, hogy a VR-al támogatott tanulás túl nagy kognitív terheléssel járt

¹ Jelen tanulmány során a „módszer” kifejezés alatt a VR-t mint támogató taneszköz gyakorlati alkalmazását értjük. A VR módszerrel nem párosul olyan jól definiált szakmódszertan, mint a hagyományos didaktikai eszköztárhoz, ugyanis „[...] a szakmódszertanok a tantárgyak konkrét tartalmaira vonatkoztatják mindazt, amit a didaktika általánosságban, . »tantárgysemlegesen« mond az oktatás folyamatáról.” (Chrappán Magdolna, 2019)

² <https://oncovr.hu/kuldetesunk/>

³ <https://macsed.csillagpark.hu/>

⁴ <https://tanitsunk.hu/>

a diákok számára, aminek hatására nem valósult meg az ismeretek megfelelő szintű gondolati rögzítése. A jövőben érdemes lehet kutatni ezt a jelenséget és az eredmények alapján tudományosan megalapozott javaslatokat megfogalmazni a VR-alapú oktatási anyagok képi világának mérséklésére vagy speciális fejlesztésére.

Kulcsszavak: virtuális valóság, oktatás, hátrányos helyzet, Game-Based Learning

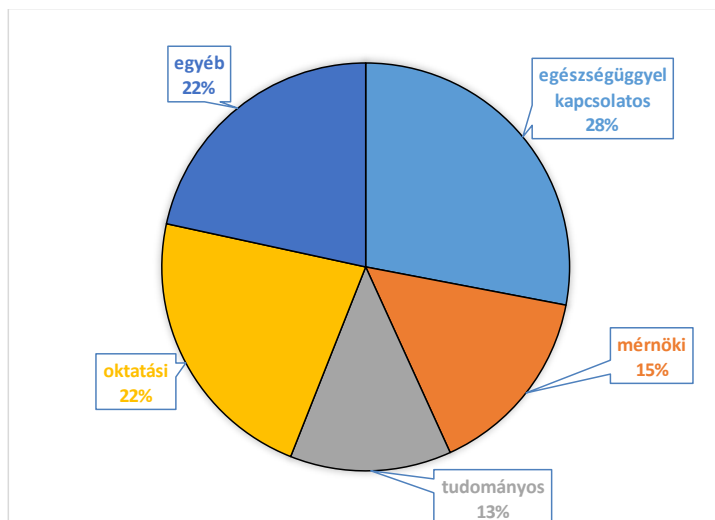
Bevezetés

A virtuális valóság (angolul: virtual reality, továbbiakban VR) gondolata messzire nyúlik vissza. Már 1960-ban létrejött a mai modern VR technológia alapjául szolgáló találmány (Aczél, 2017), majd később 1990-től egyre intenzívebben zajlottak kutatások, amelyek a VR eszközök rehabilitációban, pszichoterápiában és oktatásban játszott szerepét vizsgálták. (Hettinger, 1992; Youngblut, 1998; Weiss et al., 2004) Néhány évvel később már magyar szerzők is felvetették a technológia oktatásban való felhasználhatóságának lehetőségét. (Galambos, 1997; Buda, 2017) Azonban ekkor még a technikai korlátok nem tették lehetővé a téma gyakorlati vizsgálatát. Mostanra a modern haditechnikában (drónhadászat, FPV drónok) (Usama et al., 2021), sőt egyes szakképzési intézményekben (hegesztéstechnikai képzés, pilóta képzés) is megjelentek a virtuális valóságot és kiterjesztett valóságot (angolul: augmented reality, a továbbiakban AR) alkalmazó rendszerek, emellett a civil szféra számára is elérhetővé váltak ezen eszközök.

A VR oktatási lehetőségeit elsősorban attitűdvizsgálat keretei között kutatja a nemzetközi szakirodalom, azonban hatásvizsgálatot igen rendkívül keveset találhatunk. A jelen kutatás ez utóbira vállalkozik a virtuális valóság oktatásban betöltött lehetséges szerepéről. A VR képes hatékonyan egyesíteni a már ismert perifériákat, így egyszerre képi megjelenítő, hangszóró és mikrofon, valamint interaktív munkára alkalmas kontroller. Mindezen tulajdonságok egy úgynevezett HMD-ben (angolul: Head-mounted display), vagyis fejre szerelt megjelenítő eszközben központosulnak. Az így létrehozott immerz, multiszenzorális élmény képes lehet hatékonyan támogatni az ismeretszerzést, hatékony vizualizáció és fokozott motiváció által. (Kavanagh et al., 2024) Kutatásunk egyik fő kérdése, hogy ez a nagy fokú immerzió hatékonyan támogatja-e az ismeretszerzést, vagy fordított hatást ér el az ingerek túltelítődése és az ismeretanyag háttérbeszorítása miatt. (Jaskóné Gácsi, 2020)

Bár kereskedelmi szempontból hosszú ideig sikertelen volt a VR, ennek ellenére számos tanulmány számolt be az oktatásban való alkalmazásáról, a technológiában rejlő jelentős pedagógiai lehetőségekről. Sam Kavanagh és kutatótársai (2017) több évtizedre kiterjedő átfogó irodalomelemzése rámutat, hogy a nemzetközi szakirodalom számos pedagógiai előnyét emeli ki az eszköznek. Ezek az előnyök a diákok által önszántukból a feladatra fordított idő növekedésétől kezdve (Huang, et al., 2010; López Ríos et al., 2020), a tanulási folyamat szórakoztató voltán át, az ebből fakadó motivációt érintve, egészen a mélyebb megértésig és az így megszerzett tudás hosszabb távú megtartásáig terjednek. (Psoth, 1995; Huang et al., 2010; Aczél, 2017)

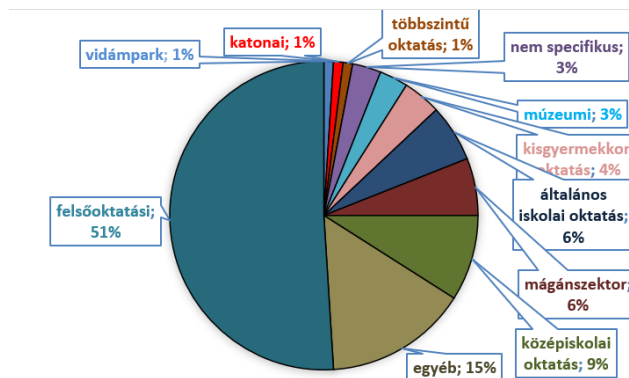
Sam Kavanagh és csapatának elemzése 99 „oktatási kontextusú VR megoldást” (Kavanagh, et al., 2017) bemutató tanulmányt kategorizáltak az érintett tudományterületek alapján. Egy tanulmány akár több részterülethez is kapcsolható volt, így átfedést figyelhetünk meg kategóriarendszerükben. (1. ábra) Adataik alapján egyértelműen kirajzolódik az egészségüggyel (35%) kapcsolatos, valamint az oktatással (28%) összefüggésbe hozható tanulmányok dominanciája. A jelen tanulmány szempontjából releváns kategória, vagyis az oktatásban felhasznált VR szakirodalmának több, mint felét a felsőoktatás vizsgálata képezi. (2. ábra; 51%) Ennek egyik oka lehet, hogy az orvos és pilótaképzésben hosszú idő óta jelen van a szimulátorokra való igény a képzés költségessége és veszélyessége miatt. Az általános iskolai szintű oktatás vizsgálata csekély, így mindössze 6%-ban olvashatunk ezt a területet elemző tanulmányokat. Ennek oka a korosztálynak szánt fejlesztő szoftverek hiánya és a célcsoport körülményes elérhetősége lehet. Az említett általános iskolás korosztály alulkutatottságát tovább hangsúlyozza, hogy a hátrányos helyzetű általános iskolás diákok felzárkóztatását célzó tanulmányok gyakoriságára ki sem tér a bemutatott kategóriarendszer, vagyis 6%-nál is csekélyebb lehet a kutatottsága. (Kavanagh et al., 2017) Jelen tanulmány megkísérel hozzájárulni a fennálló szakirodalmi hiátus betöltéséhez, a rendkívül nehezen elérhető célcsoport megszólításával, valamint kontrasztív vizsgálatával.



1. ábra: A VR témájú kutatások fókuszja a szakirodalom szerint. (N= 99)

formázott: Listaszerű bekezdés, Sorkiegyenlítés

Az egészségügyben használt VR technológia a legnépszerűbb, ezután következik az oktatási VR. (Kavanagh et al., 2017)



2. ábra: Az oktatási VR kutatásának megoszlása. (N=99)

A nemzetközi tudományos szférában a magyar szakirodalomhoz képest nagyobb arányban figyelhetők meg törekvések, pedagógiai programok és kutatások, melyek az említett technológia közoktatásban játszott lehetséges szerepét vizsgálják. Ezen tanulmányok gyakran a technikai korlátok miatt a módszer alapos elméleti elemzésénél megállnak (Schultheis & Rizzo, 2001; Burdea & Coiffet, 2003), így gyakran nincs lehetőségük elméleti meglátásaik hatékony implementációjára és annak gyakorlati vizsgálatára. Több a közelmúltban készült tanulmány és a közmédia (BBC, 2016) is megkérdőjelezi a jelenleg elérhető virtuális valóság közoktatásban való hatékony felhasználhatóságát. (Aczél, 2017; Lamb et al., 2020) Ennek oka a szükséges eszközök költségessége, az ezek által elérhető immerzió elégtelen szintje (Aczél, 2017), valamint a használatuk közben jelentkező mozgáskoordinációs zavarok és enyhe émelygés (motion sickness) mint hátráltató tényezők jelenléte. (Hettinger & Riccio, 1992)

Megfigyelhető, hogy a VR-t mint integrált tantermi technológiát (oktatást támogató módszert) elemző tanulmányok többségében az adatközlők személyes tapasztalataira és véleményére kérdeznék rá önbevallásos eljárással, azonban túlnyomórészt a módszert nem helyezik párhuzamba más, már az oktatásban régóta jelenlévő pedagógiai eszköz hatékonyságával. (Lamb et al., 2020) A technikai fejlődés hatására mostanra elérhetővé váltak a VR eszközök akár a közintézmények számára is, így a VR lehetőségeit hangsúlyozó elméletek vizsgálatát tűztük ki célul. Az eredmények értékelhetősége érdekében kontrollcsoportos hatásvizsgálati módszertan mentén valósítottuk meg a mérést. Kutatásunk során Hajdú-Bihar

megye területén több oktatási közintézmény bevonásával gyűjtök adatot, melynek részeként Csíkos Csaba (2020) módszertanára alapozott hatásvizsgálati elemzést végzünk. Ennek keretei között 24 adatközlővel végzett elő- és utótesztelés által keressük a választ a téma központi kérdéseire, melyek rámutatnak a VR mint digitális tanulási környezet (Aczél, 2017) felhasználhatóságának lehetőségeire, korlátaira, mindezt a kontrollcsoportos vizsgálaton keresztül hagyományos pedagógiai módszerekkel párhuzamba helyezve. Mindezt az alacsony társadalmi státusú diákok hátránykompenzációs lehetőségeire levetítve tesszük, ami hiánypótló a témát érintő kutatások sorában.

1 A téma elméleti megalapozottsága

1.1 A megoldandó probléma: Hátrányos helyzetű tanulók oktatási egyenlőtlenségei

A hátrányos helyzetű diákok iskolai sikertelenségének szociokulturális okai összetett és multifaktoriális jelenséget alkotnak, amelyek mélyen gyökereznek a társadalmi struktúrában és a kulturális kontextusban. A családi háttér kulcsfontosságú szerepet játszik a diákok iskolai sikerességében. A Program for International Student Assessment⁵ (PISA) nemzetközi felmérés eredményei szerint a diákok iskolai sikerességét nagyban meghatározza a társadalmi státusuk. (OECD, 2023) Pierre Bourdieu (1977) társadalomtudós munkássága szerint a kulturális tőke, amely a családban felhalmozódik és generációról generációra öröklődik, döntően befolyásolja az iskolai teljesítményt. A hátrányos helyzetű diákok gyakran olyan családokból származnak, ahol ez a tőke hiányzik, vagy nem megfelelően van jelen, ami hátrányba hozza őket a társadalmilag és oktatásilag előnyösebb pozícióban lévő társaikkal szemben. (Kozma, 2002, Pusztai, 2009) A családi környezetben tapasztalható alacsony végzettségi szint, a szegénység és a munkanélküliség szintén negatívan befolyásolja a diákok iskolai motivációját és teljesítményét. (Bourdieu, 1977) Emellett Kárpáti és csapata kutatásából kiderül, hogy a roma és kulturális hátránnyal induló gyerekek sikertelenségét nagy arányban a motiváció és perspektíva hiánya, valamint a nem megfelelő tanulásmódszertan okozza, melyet az oktatási rendszer képtelen hagyományos módszerekkel eredményesen kezelni. Ezt szem előtt tartva az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE BTK) 2004 és 2011 között sikerrel alkalmaztak IKT (Információs és Kommunikációs Technológia) eszközökön alapuló, rendhagyó pedagógiai módszereket roma tanulók felzárkóztatására. (Kárpáti et al., 2014) Mindezt kulturálisan megalapozott formában, a művészetet és vizuális megjelenítő eszközöket alkalmazva tették.

⁵ Magyarra fordítva: A nemzetközi tanulói teljesítménymérés programja.

Kárpáti és csapata előtt más nemzetközi kutatók is felismerték a hátrányos helyzetű rétegek fokozott vizualizációra jelentkező igényét, így már Bernstein korai elméletei is a hátrányos helyzetű rétegek nyelvi nehézségeire és szituációfüggő gondolkodására hívták fel a figyelmet. (Bernstein, 1971; Kárpáti et al., 2014)

A diákok új eszközzel való támogatásának hatékonyságát, épp úgy ahogy az oktatás eredményességét nagyban meghatározza a szülő és iskola kapcsolatának minősége. (Fejes, 2013; Ferge, 2015; Karlovitz, 2017; Gázsó, 2019). Az is elmondható, hogy az Országos kompetenciamérés (továbbiakban: OKM) (2021) mérései szerint a család támogató ereje és az iskolában elért teljesítmény egyértelmű korrelációt mutat, sőt már gyermekkortól kezdve mérhető ez a hatás. Éppen ezért az általunk vizsgált 13-14 éves korosztály kapcsán a szülők és a rendhagyó oktatási módszer viszonyának elemzésére is kitérünk.

A kulturális tőke hiánya, mint szociokulturális tényező, szintén központi szerepet játszik a hátrányos helyzetű diákok iskolai sikertelenségében. (Bourdieu, 1977) A kulturális tőkének az oktatási intézmények által elismert formái, mint például a művészeti és irodalmi ismeretek, gyakran hiányoznak ezen diákok életéből. (Kozma, 2002, Pusztai, 2009) Ennek eredményeképpen nehezebben azonosulnak az iskolai tananyaggal és a tanulási folyamattal, ami akadályozza őket abban, hogy maximálisan kiaknázzák képességeiket az iskolában. Ezáltal iskolai sikertelenségük egyik oka az absztrakció hiánya és a szövegértés nehézségei, hiszen a hagyományos oktatásban használatos módszertan szerint szóbeli, és nem tapasztalatszerzésen alapuló ismeretszerzéssel valósul meg az oktatás. (Bernstein, 1971; Bourdieu, 1977; Kárpáti et al., 2014)

Elekes (2021) roma közösségekben zajló kutatásában hasonló eredményre jutott, mint Bernstein a munkásosztálybeli gyerekeknél: a vizsgált diákokat a szituációtól függő gondolkodás jellemzi, ami nem megfelelő kiindulási alap az oktatás sikeres megvalósulásához elengedhetetlen absztrahálásra. Elmondható, hogy a hátrányos helyzetű roma közösségekre a személyesen átélt, tapasztalatra alapozott gondolkodás jellemző, így a szóbeliségben terjedő ismeretek rögzítése kevésbé bizonyul hatékonnak. (Elekes, 2021)

Emellett a szakirodalom arra is rámutat, hogy a sikeres tanulás nagyban függ a külső megerősítéstől, hiszen ez a faktor a motiváció és a tanulás tárgyával létrejövő személyes kapcsolat felkeltésének fő indikátora. Kárpáti (2014) eredményei szerint a modern infokommunikációs eszközök által biztosított azonnali visszacsatolás képes lehet folyamatos pozitív megerősítéssel megtartani a felhasználók figyelmét.

A módszer hatékonysága melletti érvként vehető számba Cohen elmélete, miszerint a hátrányos helyzetű diákokra a relacionális fogalomszerveződés jellemző, amit a következőkben

bemutatott VR által támogatott oktatás folyamatos visszacsatolással képes lehet hatékonyan támogatni. (Cohen, 1976)

1.2 Egy lehetséges megoldás: A VR-ral támogatott oktatás

Ahogy a szakirodalom is rámutat (Kavanagh et al., 2017), a VR szimulációkkal támogatott oktatás legnagyobb erőssége a figyelem hatékony felkeltésében és fenntartásában rejlik. (Huang et al., 2010) Az alpha generáció digitális bennszülött diákjai számára mindennapivá váltak az erős impulzusok, az interaktívan változtatható és azonnali visszacsatolást kínáló tartalmak. A hagyományos tanórák számára kihívást jelent lépést tartani a változatosságra és szemléletességre ilyen mértékben megnövekedett igénnyel. Ezzel egyidejűleg a tanároknak egyre komolyabban meg kell küzdeniük a diákok figyelméért, azonban az állandó sikerélményt és pozitív visszacsatolást biztosító online szórakoztató tartalmakkal lehetetlen felvenni a lépést. Az oktatásban egyre szélesebb körben jelenik meg az IKT eszközhasználat éppen ezt a szemléletességre és interaktív tanulásra megnövekedett igényt felismerve. A VR a legmodernebb IKT eszköz, ami a rendelkezésünkre állhat, azonban hatékonysága vitatható lehet. (Kaplan, 2020) Ezen kételyek eloszlátását a tanulás megvalósulási formáinak számbavételével kísérlelhetjük meg.

Virág (2013) meglátása szerint a tanulás kétféle módon történhet, az egyik esetben az új fogalom nyelvi jelét ismerjük meg hamarabb, a másik esetben pedig magával a fogalom megjelenésével, tulajdonságaival, vagyis „valójával” találkozunk elsőként, ehhez kapcsoljuk később a fogalom nevét, adott esetben akár definícióját. Ennél fogva az első eset, amikor a fogalom nevét, vagy szóbeli meghatározását ismerjük meg, úgy a közvetett tanulás valósul meg, amikor más tapasztalatát verbális úton közvetetten átéli a diák. Ez a pedagógiai forma képi a modern tömegoktatás alapját, egyben pedig a sokak által vitatott hatékonyságú frontális módszertan legfontosabb eszköze. A fent bemutatott dichotómia második pólusa a tapasztalati alapú tanulás, amely során elsőként magával a fogalommal, később pedig a fogalom szóbeli meghatározásával szembesítjük a diákot. A második, tapasztalaton alapuló tanulás mélyebb megértést és a tanulás tárgyával létrejött személyesebb kapcsolatot teszi lehetővé, azonban léteznek olyan témakörök, tantárgyak melyek ismeretanyaga tapasztalati úton sokkal nehezebben prezentálható a diákok számára. Míg egy verset megmutathatunk a diáknak, megkérhetjük, hogy próbáljon meg felfedezni költői képeket a szövegben. Jó eséllyel olyan formában sikerrel járhat a diák, hogy számára új költői képek és alakzatok esetében is felismeri,

hogy valamilyen kapcsolatban állnak a szavak, még akkor is, ha nem ismeri a fogalom pontos meghatározását.

Ezzel szemben a természettudományos tantárgyak esetében, ahol nincs lehetőségünk közvetlenül kísérlet során bemutatni a jelenségeket (veszélyesség vagy költségesség miatt), ott a diák gyakran egy elméleti fogalommal találkozik elsőként, majd az ismeretszerzés megmarad ezen a szinten, hiszen nincs valódi eszközünk a nehezen bemutatatható, vagy akár egyenesen absztrakt jelenségek vizualizálására. (Drukan 2020) Ha a diákoknak a csillagászat alapjait szeretnénk megtanítani, akkor megmutathatjuk nekik a bolygók képét és megtaníthatjuk nekik az égitestek nevét, azonban nincs lehetőségünk a súlytalanság prezentálására, vagy az égitestek egymáshoz viszonyított monumentális méretkülönbségeinek érzékeltetésére. Végére is, távoli, földi élet számára pusztán elméleti tényeket próbálunk elvont fogalmakkal megragadhatóvá tenni a diákok számára. Ez a magas szintű absztrakció a jó társadalmi státusú, magasan képzett diákok számára is gondot jelenthet. Belátható, hogy a hátrányos helyzetű, iskolai sikertelenséggel küzdő gyermekek esetében ez még nagyobb kihívást jelent, sőt a képzési hálóban előre haladva egyre magasabb szintű absztrakciót követel meg az oktatás. Ezáltal az egymásra épülő készségek kialakításának hiányában a probléma külső segítség nélkül nem oldódhat meg. (Elekes, 2021) A szóbeli közlésen alapuló oktatási rendszer és a felzárkóztatásra szoruló rétegek problémáját már Dale is tárgyalta 1954-es tanulmányában, miszerint a konkretizáció és az absztrakció dichotómiája mentén számos pedagógiai módszert és eszközt vehetünk sorra, ezeket piramis modellbe rendezhetjük (Dale féle tapasztalati piramis). A legmagasabb szintű absztrakciót igénylő, erősen szimbolikus „eszköz” a szóbeliség, amely legmagasabb arányban jellemzi a hagyományos oktatás folyamatát. Ezzel szemben a különböző digitális megjelenítő eszközöket, modelleket és kiállításokat a piramis alsóbb rétegeihez rendelhetjük. A legkonkrétabb, ugyanakkor legkönnyebben értelmezhető és legkevesebb nyelvi „előképzettséget” igénylő eleme a rendszernek a közvetlen tapasztalás. (Dale, 1954)

A virtuális valóság új lehetőségeket nyit meg az oktatási anyagok vizualizációja és az interaktív tanulás biztosítása által. Ezt alátámaszthatja Virág Irén (2013) tanuláselméleti munkájában bemutatott keretrendszere, melybe megkíséreljük elhelyezni a VR eszközök alkalmazását. Virág a szenzoros (perceptuális) tanulást a tapasztalati úton való tanulással azonosítja, ezáltal közvetlenül átélte élményeket, ingereket dolgozunk fel a tanulás során. A motoros tanulás egyes mozgásformák elsajátítása során történik, amely valamilyen formában kötődik az új tapasztaláshoz. Barkóczy-Putnoky (1976, idézi: Virág, 2013) szerint a perceptuális és a motoros tanulás csak egymással szorosan összevontan történhet. Ezáltal a virtuális valósággal támogatott, mesterséges térben végzett interaktív tanulás képes lehet olyan

mesterséges multiszenzorális élményt biztosítani, amely a Virág Irén (2013) által említett mozgásos és tapasztalati alapú tanulást teheti lehetővé. Czékmán és csapata szituatív tanulásként (Czékmán et al., 2022) határozza meg a jelenséget, amely a jól illeszkedik Bersteinnél és Kárpáti csapatánál is felmerült szituatív gondolkodás problémájához, amely megnehezíti a szociokulturális hátrányból induló diákok iskolai eredményességét. (Bernstein, 1971; Kárpáti et al., 2014)

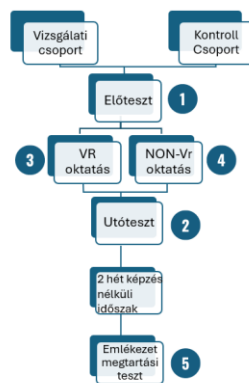
Ezen belül a tapasztalati tanulás három további szintre bontható, amelyek a (1.) tevékenységből kiinduló cselekvő tanulás, amely során a cselekvés eredménye a megszerzett tudás. Ide sorolhatók az interaktív mesterséges terek, melyek a felhasználó által szabadon bejárhatók, ezáltal valódi tét nélkül, kísérletezhet a felhasználó az előre pedagógiai céllal felépített térben. Az elméleti keretrendszer második pillére (2.) a szemléltetésen alapuló tanulás, amelybe a „passzív VR” tartalmak, vagyis 360°-os, előre rögzített tartalmú VR filmek sorolhatók. Ebben az esetben jóval kisebb mértékű immerzió valósulhat meg, hiszen ezen felvételek előre meghatározott tartalmat biztosítanak a felhasználó számára, így nem igényel valódi motoros és perceptuális bevonódottságot. A rendszer harmadik pillére a (3.) „fogalmi szintű tapasztalati tanulás” (Lám Betta, 2017) azonban itt a már korábban bemutatott verbális alapú tanulás zajlik, amikor az absztrakt ismeret semmilyen formában nem válik kézzelfoghatóbbá, ezáltal fennállhat a gépies tanulás veszélye is. Ebben az esetben nem valósul meg tartós ismeretszerzés, hiszen a diák nem képes kialakítani az új ismerettel személyes kapcsolatot. (Virág, 2013)

Az oktatás területén a VR technológia bevezetése egy interaktív és gyakorlatorientált tanulási módszert kínál, amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy mélyebben elmerüljenek az oktatott anyagban. Ez a technológia azáltal, hogy szimulált, de valóság-hű környezetet biztosít, segít a diákoknak abban, hogy jobban megértsék és alkalmazzák az elméleti tudást gyakorlati helyzetekben. Ezenfelül, a VR az oktatást szórakoztatóvá és érdekessé teszi, ami növeli a diákok motivációját és érdeklődését. Annak ellenére, hogy a VR számos előnnyel bír az oktatásban, több kihívással és korlátozással is szembesülünk. Elsődlegesen a VR technológia és a kapcsolódó hardverek bevezetése jelentős kezdeti beruházást igényelhet, ami nehézséget jelenthet bizonyos oktatási intézmények számára. Továbbá, a technológiai meghibásodások, mint például szoftverhiba vagy hardverkompatibilitási problémák, zavarhatják a tanulási folyamatot. Egyes felhasználók esetében a VR használata szédülést vagy émelygést okozhat, ami befolyásolhatja a tanulmányi eredményeket.

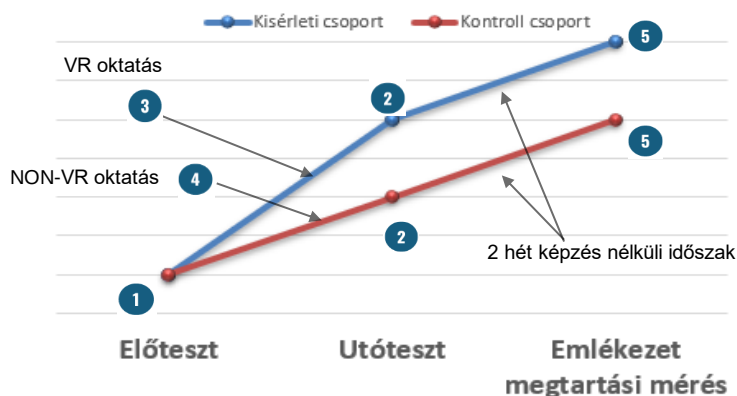
2 Adatok és módszerek

2.1 Vizsgálati módszertan: A kutatási program célja, és az ehhez igazított alkalmazott módszerek

A kutatás célja az oktatásban alkalmazott virtuális valóság (VR) eszközök pedagógiai hatásának vizsgálata a Tanítsunk Magyarországért mentorprogram alacsony szocioökonómiai státusú diákjainak bevonásával. A kutatás Csíkos Csaba (2020) hatásvizsgálati módszertanára alapozva valósul meg (3. és 4. ábra), így a megfelelően követhető fejlődés-vizsgálat érdekében elő- és utóteszt (1. és 2. pont a 3. és 4. ábrán) által mérjük a diákok tudását a bemutatott ismeretanyagról. A kontrollcsoportos oktatás során a diákok fele VR-ral támogatott módszerrel sajátíthatja el a tananyagot (3. pont a 3. és 4. ábrán), míg a kontroll diákok hétköznapi pedagógiai eszközök használatával tanulhatják ugyanazt az ismeretanyagot (4. pont a 3. és 4. ábrán).



3. ábra: Csíkos Csaba hatásvizsgálati módszertanári épülő mérési terv. (Forrás: saját szerkesztés)



4. ábra: Hipotetikus mérési görbe, amennyiben a VR-al támogatott oktatás sikeresnek bizonyul. (Forrás: Saját szerkesztés Csíkos, 2020 modellje alapján)

A vizsgált diákok az elsajátítási folyamat (3. ábra, 3. és 4. pont) során olyan témában szerezhettek ismereteket, amelyekkel iskolai képzésük alatt addig behatóan nem foglalkoztak, ezzel kerüljük el az előzetes ismeretek okozta torzítást. A vizsgált téma a csillagászat, egyes égitestek belső működéseinek, valamint az űrhajósok mindennapjainak bemutatása szakértővel támogatott előadás formájában. A képzést megelőző és záró elő- és utóteszt után több hét eltéréssel emlékezet megtartási tesztek zajlanak, azzal a céllal, hogy az adatok megbízhatóságát ne befolyásolja a diákok rövidtávú emlékezőképessége, hanem a technológiában rejlő hosszútávú tanulási lehetőségeket elemezzük. A módszertan nem teljesen egyedi a nemzetközi szakirodalomban, hiszen Yangming Shia és kutatótársai hasonló mérést végeztek építőmunkások körében. Yangming kutatócsoportjával építőmunkások reakcióit vizsgálta mesterségesen generált, VR-ben megjelenített veszélyhelyzetekben. (Shi et al., 2019) Módszertanuk hasonló alapjai ellenére fő eltérése, hogy esetükben 3 pontra bontható a mérés felépítése. Ezek az előmérés, VR vizsgálat a technológia bemutatásával és az utómérés. Hanus és Fox (2015) és kutatótársai a gamifikáció hatását vizsgálták nem VR virtuális eszközökkel, azonban kutatásuk felépítése jelen munkához hasonlóan kontrollesoportos módszertant követett. Ezen nemzetközi alapok ismeretében, Csíkos (2020), valamint Sági és Széll (2015) féle módszertani alapvetéseket beépítve kívántuk megvalósítani oktatási VR témájú kutatásunkat.

A Csíkos Csaba munkássága alapján ismertett, időben kitolt, emlékezet megtartási teszt a dolgozat megírásának idejében még átfutási időszakban tart, így néhány hét múlva válnak hozzáférhetővé az emlékezet megtartási teszt eredményei, azonban az elő- és utóteszt adatai már elemezhetők. (Sági és Széll, 2015) Az elő és utóteszt kialakítása során is szem előtt tartottuk, hogy a mérőeszközben vizuális alapú ismeretek, valamint absztrakt, lexikális ismeretek elsajátítását mérő feladatok is megjelenjenek. Ezzel későbbi kutatási szempontokat kívántuk megalapozni.

A vizsgálat megbízhatóságát a diákok objektíven mérhető eredményeinek tesztelésére irányuló módszertan mellett a kontrasztív összehasonlító kontrollesoportos mérés biztosította. A téma még átfogóbb vizsgálata során érdemes bevonni a diákok szüleit is a kutatásba, valamint felmérni azt, hogy mekkora nyitottságot mutatnak a szülők az új módszer lehetséges elterjedésére. Azonban a szülők bevonása már meghaladná jelen dolgozat határait, így ezen

tényezőit a diákok véleménye alapján mértük fel. Emellett a kutatás során felmérésre került a diákok VR használatával kapcsolatos attitűdje 4 fokú Likert-skála segítségével. Az attitűdvizsgálat kitért a csillagászat iskolai oktatására, és a témában iskolán kívül, autodidakta módon végzett ismeretszerzésre. Emellett a VR-al szemben mutatott általános érdeklődésre (Attitűdvizsgálat 5. kérdés: fogyasztott-e VR-al kapcsolatos tartalmat videómegosztó portálon), a kontroll- és a vizsgálati csoport esetében a gyakorlatok során tapasztalt diszkomfortérzet mérésére. Ezen felül megjelent egy sematikus tanulás stílus felmérő kérdésblokk is, amely során azt kívántuk vizsgálni, hogy mennyiben jellemző a diákságra a vizuális tanulási stílus, amelyet feltételezésünk szerint a vizsgált módszertan is képes lehet hatékonyan támogatni.

A vizsgálat során az előteszt és utóteszt mintavétele azonos napon valósult meg a vizsgálati- és kontroll csoport esetében is, azonban a két csoporttal folytatott munka különálló alkalmak során történt. Az előteszt megelőzte a szakértő által támogatott képzést a VR- és a kontrollcsoport esetében is, majd az utómérés a képzést követően valósult meg.

2.2 Alanyok és minta

A mérés a megfelelő jogszabályok⁶ és kutatásetikai alapelvek figyelembevételével valósult meg, így a 14. életévét be nem töltött adatközlők szüleivel a Debreceni Egyetem és a Felsőoktatási Kutató és Fejlesztő Központ (CHERD-Hungary) által hitelesített beleegyező nyilatkozatot tettünk ki.

A vizsgálat Hajdú-Bihar megyében zajlott 24 adatközlő bevonásával. A felmérés sikeres megvalósításához ezt az elemszámot a több tesztelést igénylő komplex módszertan és az elérni kívánt speciális célcsoport felderíthetőségének figyelembevétele indokolta.

Az adatközlők kiválasztása során figyelembe vettük azokat a tényezőket, amelyek jelentős hatással lehetnek az általunk vizsgált változókra (például településtípus, iskolai diákkompozíció). Ennek érdekében az adatfelvételt kizárólag olyan intézményekben végeztük, amelyek a Tanítsunk Magyarorszáért program kötelékében működnek.

A Tanítsunk Magyarorszáért (TM) hazánkban az egyik legnagyobb általános iskolás diákokat összefogó, országos hálózattal rendelkező mentorprogram. A program célja, hogy

⁶ A digitális országos mérések általános leírása az Oktatási Hivatal honlapján: https://www.oktatas.hu/koznevelas/meresek/digitalis_orszagos_meresek/altalanos_leiras (letöltés dátuma: 2023. 04. 29.).

országszerte segítséget nyújtson több mint 100 magas lemorzsolódási indexű intézmény diákságának. (Tanítsunk Magyarorszáért, 2024⁷) A TM keretei között 21 egyetem vonzáskörzetében történik mentorálás, jelen kutatás esetében a Hajdú-Bihari járás két tagintézményében zajlott adatfelvétel.

A kontroll- és vizsgálati csoport esetében is elmondható, hogy a TM program által végzett előzetes felmérés adataira támaszkodtunk, ezáltal mindkét intézmény diákkompozíciójára a hátrányos helyzet megléte a jellemző. Emellett a csoportok kiválasztása során szem előtt tartottuk a Hawthorne hatás (Elton, 1949) okozta torzítás veszélyét, így a vizsgált csoportok nem tudtak egymásról. Ennek érdekében a TM program adatbázisát alapul véve két hasonló társadalmi háttérű intézményben, azonos korcsoportban zajlott a felmérés. A csoportok megoszlását tekintve közel azonos számban voltak jelen kontroll (10 fő) és VR által támogatott képzést kapó diákok. (14 fő) A kutatás limitációjaként jelent meg, hogy a mérésben csak fiú hallgatók vettek részt, azonban a jövőbeli adatfelvételek során tudatosan a lány diákok eredményeivel fogjuk kiegészíteni az elemezhető mintát. Emellett az emlékezetmegtartási mérés jelenleg még folyamatban van, így ennek feldolgozását is egy jövőbeli tanulmány keretei között ismertetjük.

⁷ <https://tanitsunk.hu/hu/page/program>

2.42.3 Elkészített oktatási anyag tartalma, a felhasznált program és a használt VR eszköz:

Ha közoktatásra használható VR tartalmakról beszélünk, akkor elsősorban úgy nevezett „stand alone”, vagyis önmagukban is teljesértékű eszközöket említhetünk, melyek már nem igényelnek falra szerelt szenzorokat, vagy külső számítógépet, ezáltal szabad mozgást biztosítanak a felhasználók számára. A VR oktatásba való implementálásával szemben a leggyakoribb ellenérv a technológia költségessége. Ezen szempontokat szem előtt tartva esett választásunk a Meta Quest 2 eszközökre⁸, hiszen standalone lehetőségei mellett anyagilag az egyik legelérhetőbb VR szemüvegek, melyek képesek teljeskörű szoftveres támogatást biztosítani a legkorszerűbb oktatási célú programok számára. Emellett a könnyen kezelhető, megvásárolható és ingyenes tartalmakat elérhetővé tevő Quest Store⁹ áruház is megkönnyítheti az oktatásra használt szoftverek beszerzését és telepítését. A jelen kutatásban felhasznált szoftverek és 360°-os videó tartalmak is a Quest Store játékszoftvereket összefogó alkalmazás oktatásra szánt könyvtárából kerültek kiválasztásra.

Mivel kevés szakirodalmi előzményre támaszkodhatunk a VR-ral végzett hatásmérések kapcsán, így alapos előkészületeket igényelt a VR-ral támogatott oktatási anyag (mozgókép, hang és szöveg) és a hatásmérés módszertani előkészítése (saját készítésű mérőeszközök megszerkesztése). Mindebben a rendelkezésre álló (szüksős) szakirodalomra és szakértői konzultációkra támaszkodtunk. Zajáczy Györgyöt, a Magnitúdó Csillagászati Egyesület Debrecen elnökét kértük fel, hogy csillagászati ismereteivel támogassa a hatásvizsgálat során végzett képzéseket. A képzés során a szakértő által prezentált tananyagot a kutatók előre összeállított VR tartalmakkal támogatták. Ezen tartalmak egyaránt magukba foglaltak „aktív” és „passzív” virtuális élményeket. Az aktív tartalmak (Mission ISS¹⁰ és Titans of Space PLUS¹¹) a felhasználó által szabadon bejárható, interaktív tereket biztosítottak. Emellett jelen volt a figyelmet szorosabban vezető 360°-os videó tartalmak, amely során a diákok előre meghatározott ismeretanyagot sajátíthattak el. (Az Artemis űrszonda kilövése, pályája, majd hazatérése¹² és Egy furcsa szikla: élet a súlytalanságban¹³)

⁸ <https://www.meta.com/quest/products/quest-2/>

⁹ <https://www.meta.com/experiences/>

¹⁰ <https://www.meta.com/experiences/2094303753986147/>

¹¹ <https://www.meta.com/experiences/2359857214088490/>

¹² Felix & Paul Studios (2023), Artemis Ascending - Space Explorers - Mission Profile:

<https://www.youtube.com/watch?v=DKZp2om1otk>

¹³ National Geographic (2018), First-Ever 3D VR Filmed in Space | One Strange Rock: <https://www.youtube.com/watch?v=dwHBpykTloY>

A kontroll csoport esetében a naprendszer égitestjeinek megjelenésére, méretére, felfedezésének körülményeire és belső működéseire tért ki az előadó. Az előadást képsorozat és poszter alkalmazásával szemléltette, ezzel szemben a vizsgálati csoport esetében a képek mellett a fent említett virtualizációs szoftvereket alkalmaztuk. A Titans of Space PLUS lehetővé tette a diákok számára a naprendszer égitestjeinek 3D-s modellezett, tudományosan hiteles makettjeinek megtekintését. A modelleket a diákok a kezükbe foghatták, méretüket egymáshoz hasonlíthatták, szabadon forgathatták és domborzatukat vizsgálhatták. Emellett a Mission ISS program az Nemzetközi Űrállomás űrhajósainak életébe engedett betekintést az optikailag szimulált súlytalanság átélése mellett. Ekkor a diákok az űrállomás belső tereit járhatták be, interakcióba léphettek a súlytalanul lebegő tárgyakkal, sőt virtuális űrsétát is tehettek a Föld és az űrszonda közelségében lebegve. Eközben a kutatók és a szakértő szóbeli magyarázataikkal tettél reflektálttá a látottakat.

A 360°-ban megtekinthető videók az Artemis űrszonda kilövésének folyamatát, valamint a bolygó körüli pályára állását és visszatérését mutatta be. Az „Egy furcsa szikla” videó anyag pedig űrhajósok által narrált bemutatókat tartalmazott, melyeket az űrszonda fedélzetén, súlytalanságban rögzítettek. A felvételek az űrszonda lakóinak mindennapi életét mutatta be, az asztronauták élménybeszámolóin keresztül.

A bemutatott tartalmak esetében általánosan megfogalmazható, hogy figyelemfelkeltőek és szemléletesek. Elsődleges céljuk élményszerű, játékos információt közvetíteni a felhasználók számára. Jaskóné Gácsi mesterséges intelligenciát és játék alapú tanulást bemutató tanulmánya szerint jelen kutatás nem klasszikus értelemben vett gamifikáció, hanem a Game-Based Learning (GBL), vagyis „játék alapú tanulás” elvei szerint valósul meg. Ekkor a „GBL során olyan szoftvert használnak, amely eredetileg játéknak készült, majd oktatási célra adaptálták.” (Jaskóné Gácsi, 2020: 85) Azonban a fogalomhasználat egyszerűsítésének érdekében és a több programot összesítő képzési módszertant figyelembe véve a gamifikáció fogalmát használjuk a továbbiakban. Ezt a fogalom általánossága és az általunk használt többféle VR eszköz teszi indokolttá.

2.62.4 Vizsgált kutatási kérdések és hipotézisek

K1: A képzéseket követően az utómérésen és az emlékezetmegtartási mérésen, azonos feladatlap megoldása során több vagy kevesebb helyes választ ad a VR-ral támogatott diákság a hagyományos pedagógiai módszerekkel támogatottakhoz képest?

H1a: Feltételezzük, hogy az azonos társadalmi státusú csoportok eredményeit összehasonlítva a VR-ral támogatott diákság több pontot ér el az utómérés és az emlékezetmegtartási mérés során, mint a non-VR csoport. (Matuszka et al., 2012)

H1b: Alternatív hipotézisként azt feltételezzük, hogy a VR figyelemelvonó, szórakoztató természete miatt ezen módszert használó diákok esetében kognitív túlterhelés lép fel, amely negatívan befolyásolja eredményeiket. (Sweller, 1988; Fox, 2015)

K2: A VR módszerrel tanuló diákok mekkora hányada tapasztal koordinációs zavarokat vagy enyhe émelygést (motion sickness) a vizsgálat közben, valamint közvetlenül utána?

H2: Feltételezzük, hogy a vizsgált diákok többsége az első használat után tapasztal émelygést és koordinációs zavarokat, azonban ezek a második használat során jelentősen kevesebbszer jelentkeznek, vagy teljesen elmúlnak. (Hettinger & Riccio, 1992)

K3: Mely tantárgyakat tartják a legjobban tanulhatónak a diákok a VR módszer használatával?

H3: Természettudományos tantárgyakat, hiszen ezen tárgyak vizualizációja a leginkább szükséges és leghatékonyabban megvalósítható. (Durukan, 2020)

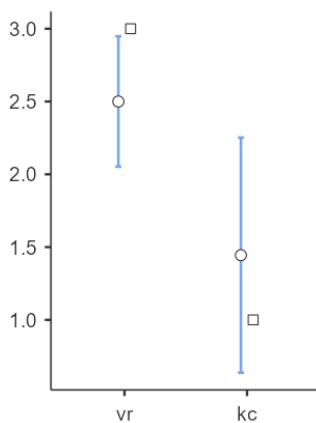
K4: A diákok véleménye alapján a szülők mennyire nyitottak a virtuális valóság rendszeres pedagógiai alkalmazására?

H4: Feltételezzük, hogy a diákok véleménye szerint a szülők többnyire a techno-szkepticista álláspontot vallják. Tartanak attól, hogy gyermekeik még több időt töltenek majd a virtuális térben. (BBC, 2020)

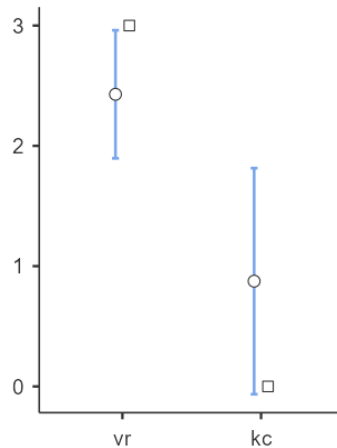
3 Eredmények

3.1 Első kutatási kérdés eredményei (A VR-ral való oktatás eredményessége a hagyományos módszerekhez képest.)

Kutatásunk elsődleges célja az volt, hogy megvizsgáljuk, mennyire hatékony a virtuális valóság (VR) alkalmazása a tanításban a hagyományos módszerekhez képest. Hipotézisünk szerint a VR támogatású tanítás jobb eredményeket hoz, mint a hagyományos módszerek alkalmazása. A kutatás során két csoportot vizsgáltunk: egy kísérleti csoportot, ahol a tananyagot VR segítségével tanítottuk, és egy kontrollcsoportot, ahol hagyományos módszereket alkalmaztunk. Az előzetes kutatásokhoz hasonló eredményt kaptunk az empirikus mérésünkben, miszerint a kísérleti csoport teljesített jobban. (Matuszka et al., 2012)



5. ábra: Előmérés eredményei átlaggal és mediánnal a kísérleti csoportban



6. ábra: Utómérés eredményei átlaggal és mediánnal a kísérleti csoportban

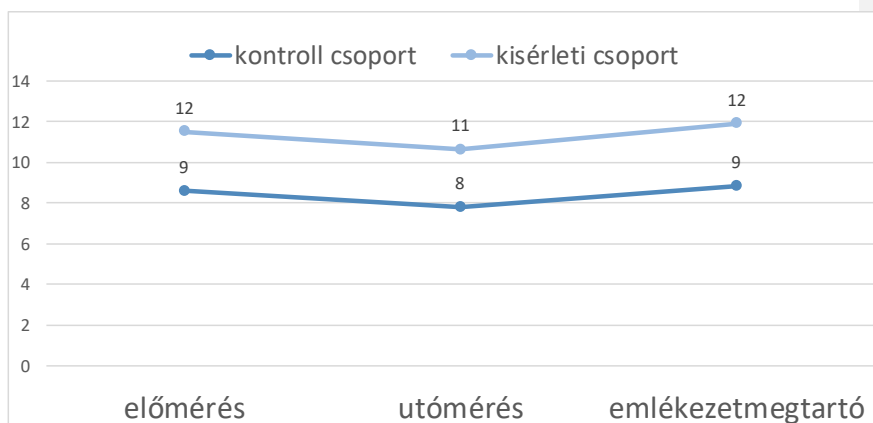
Az átlagot körrel, a mediánt négyszöggel jelöltük.

(VR = kísérleti csoport, KC = kontroll csoport; N=24)

A VR csoport az elő- és utómérés során is jobban teljesített a „vizuális tudást” mérő kérdéseken (például: égitestek képeinek felismerése, méretük sorrendbe rendezése), azonban az eredmény relevanciáját árnyalja, hogy a kísérleti csoport már az előmérés során is magasabb eredményt ért el, melyet a minta kiválasztásakor használt adatbázis szociális háttér változói nem magyaráztak.

Az előmérés és utómérés adatait összehasonlítva megállapítható, hogy egyik csoportban sincs jelentős elmozdulás a képzéseket követően, azonban az utómérés során a VR csoportban a vizuális információk rögzültsége nem változott, míg a kontroll csoportban az utómérés során fél pontos romlás figyelhető meg.

A hagyományos oktatásban részesülő kontrollcsoportnál az emlékezetmegtartási mérés során azt tapasztaltuk, hogy jobb eredményt értek el, mint az utómérésen, mivel volt ideje a bevésoedésnek. A kísérleti csoportnál szintén kis mértékű javulás figyelhető meg az eredményekben. A kutatás eredményei azt sugallják, hogy bár a VR-alapú oktatás azonnali javulást nem eredményez a tanulók tudásszintjében, hosszú távon biztosíthatja a tanultak megfelelő rögzülését. Ezt az indokolhatja, hogy a VR-alapú oktatás túl élménydús és interaktív, ami rövidtávon elvonhatja a figyelmet a lényegi információkról, de a hosszú távú megőrzést tekintve kedvezőbb eredményt hoz.



7. ábra: Előmérés, utómérés és emlékezetmegtartó mérés eredményei (csoportonként elért átlagpontoszám)

Ezek az eredmények fontos tanulságokkal szolgálnak az oktatás tervezése szempontjából. Bár a VR oktatás motiváló és érdekes lehet, a hagyományos módszerek, amelyek kevésbé élménydúsak, de strukturáltabbak és ismétlésre épülnek, hosszú távon hatékonyabbak lehetnek a tudás rögzítésében. A jövőbeli kutatásoknak érdemes lenne tovább vizsgálniuk, hogyan lehet kombinálni a VR és hagyományos oktatási módszereket úgy, hogy azok kiegészítsék egymást, és mindkét módszer előnyeit kiaknázzák a hatékony tanulás érdekében.

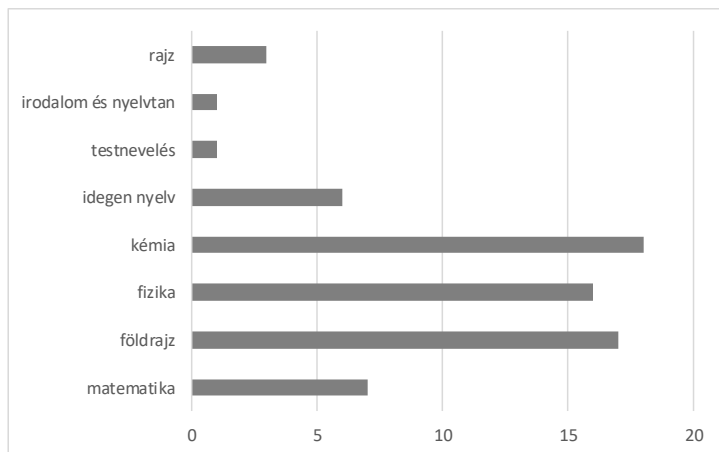
3.2 Második hipotézis (Koordinációs zavarok a VR-t használó diákok körében.)

A második kérdésünkben arra kerestük a választ, hogy a VR módszerrel tanuló diákok mekkora hányada tapasztal koordinációs zavarokat, vagy enyhe émelygést (motion sickness) a vizsgálat közben, valamint közvetlenül utána? és ezzel kapcsolatban korábbi kutatásokra alapozva azt a hipotézist fogalmaztuk meg, hogy a vizsgált diákok többsége az első használat után tapasztal émelygést és koordinációs zavarokat, azonban ezek a második használat során jelentősen kevesebbszer jelentkeznek, vagy teljesen elmúlnak. (Hettinger & Riccio, 1992)

Ezzel szemben méréseink szerint mindössze egy diák vallotta, hogy kismértékben egyetért azzal az állítással, hogy tapasztalt szédülést/émelygést. Ezek fényében viszont nincs elég széles mintánk a hipotézis cáfolására vagy bizonyítására miszerint csökken ez az émelygés 2. használatra.

3.3 Harmadik hipotézis (Mely tantárgyak implementálhatók eredményesen a VR módszertanára a diákok szerint?)

Harmadik hipotézisünk az volt, hogy a természettudományos tantárgyak esetén tartják leghasznosabbnak a VR eszközök használatát az oktatásban, hiszen ezen tárgyak vizualizációja a leginkább szükséges és leghatékonyabban megvalósítható.



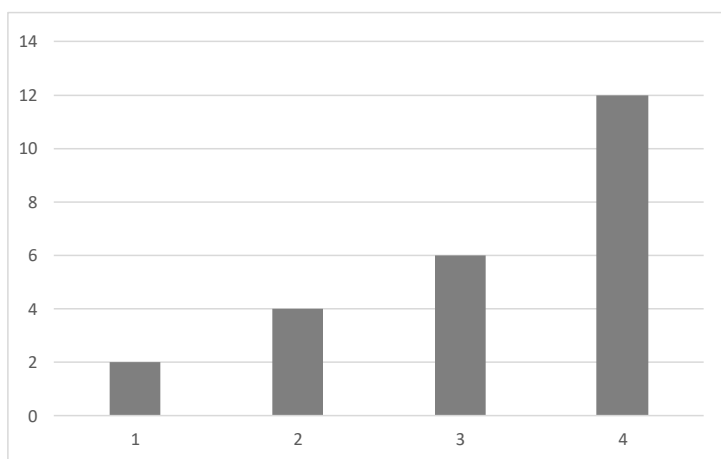
8. ábra: A VR-ral hatékonyan támogatható tantárgyak a diákok szerint.
(Diákok szerint milyen tantárgyak oktatásánál lenne segítség a VR-szemüveg)

formázott: Középre zárt

Ezen eredmények alapján látható, hogy a résztvevők úgy vélik, hogy a fizika, a kémia és a földrajz olyan tantárgyak, ahol a VR alkalmazása kiemelkedő potenciállal rendelkezik az oktatás terén. Ezekben a tantárgyakban a virtuális valóság lehetőséget kínál arra, hogy az absztrakt fogalmakat és térbeli összefüggéseket életszerűen és interaktívan jelenítsék meg, ezáltal segítve a diákokat a tananyag jobb megértésében és megjegyzésében.

3.4 Negyedik hipotézis (Szülői attitűd a virtuális valóság módszerével szemben a diákok meglátásai szerint.)

Hipotézisünket egy korábbi kutatásra alapoztuk, ami alapján a diákok véleménye szerint a szülők többnyire a techno-szkepticista álláspontot vallják. Tartanak attól, hogy gyermekeik még több időt töltenek majd a virtuális térben. (BBC, 2020) Ezen korábbi eredményeinket cáfolták a méréseink, hiszen a szülők többsége támogatná a VR eszközök használatának bevonását az oktatásban. Feltételezhetően azért, mert az új technológiák oktatási környezetben való megismerése előnyt jelenthet a munkaerőpiacon (Molnár-Szabó, 2023)



9. ábra: a VR módszerek szülői támogatottsága a diákok véleménye szerint (N=24)

(A diákok szülei támogatnák, hogy az iskolában VR eszközökkel is tanuljunk a tanórákon.
(1-4 terjedő skálán, a diákok véleménye alapján))

A diákok szerint a szülők több mint háromnegyede támogatná, hogy gyermeke az iskolában VR technológia segítségével tanuljanak bizonyos tantárgyakat, tanegységeket.

4 Értékelés és limitációk

Jaskóné Gácsi (2020) kutatása alapján a gamifikáció hatása gyakran pozitívnak tűnik, különösen az adatközlők pozitív attitűdje alapján (Kavanagh, S. et al., 2017), azonban az adathozható eredmények gyakran nem támasztják ezt alá. Hanus and Fox (2015) 16 hetes kutatása során hozzánk hasonló eredményre jutott, hiszen esetükben a gamifikált hallgatók gyengébben teljesítettek a hagyományos módszertan szerint képzett hallgatóknál. (Jaskóné Gácsi 2020) Esetünkben ez csak részben történt így, hiszen mindkét vizsgálati csoport gyengébben teljesített a képzés utáni mérés során, mint az előmérés során. Ennek oka a Clark és munkatársai (2006, idézi: Jaskóné Gácsi 2020) tanulmánya szerint a rövid- és hosszútávú memória sajátosságaiban keresendő. Eszerint az attitűdvizsgálati mérés pozitív eredményeinek ellenére a diákok nem voltak képesek megfelelő minőségben rögzíteni a megszerzett információkat. Ezt magyarázhatja Sweller (1999) kognitív terhelés elmélete, miszerint a diákok figyelmét ugyan sikerült lekötönnünk, ennek ellenére befogadóképességük telítődött, így nem valósult meg megfelelő minőségű kognitív beágyazódás. A kontroll csoport esetében az eltérő vizualizációs módszer ellenére hasonló mennyiségű információ leadása történt meg, ami ugyancsak túlterhelést eredményezett, így a pozitív attitűd ellenére mindkét csoportnál az eredmények romlását figyeltük meg. Mindkét csoport esetében feltételezhető, hogy a kognitív terhelés hatása mellett, az utómérés során belülről támasztott elvárás is kedvezőtlenül hatott a diákok munkájára, hiszen a képzés hatására a diákok még jobb eredmények elérésére törekedtek, mint az előmérés során, így már a képzés során sem valósult meg megfelelő szintű mentális integráció. (Kuldas, 2013) Ezt a hatást a vizsgálati csoport esetében tovább erősítette a módszer újdonsága, hiszen vélhetően a diákok a VR módszerrel kialakított pozitív attitűd hatására még erősebb bizonyítási kényszer jelent meg, ami negatívan befolyásolhatja a diákok munkáját. Az értékelt és megfigyelt munka során tanúsított eredményromlás a szakirodalom által is megerősítetten jellemző a vizsgált korosztályra, valamint hátrányos helyzetű szociális rétegre. (Juhász et al., 2023; Kassai et al., 2022)

Kutatásunk első lépésnek tekinthető egy nagyobb ívű hatásmérés előkészítéséhez. Fontos tanulságokat tudtunk levonni a vizsgálat előkészítésére, a célcsoport reakcióira vonatkozóan, amelyek a további mérések módszertanának finomítását vonják magukkal. A kutatás limitációjaként jelent meg a vizsgált célcsoportok nehéz elérése, a költséges technológia biztosítása, valamint a diákok terhelhetőségéből adódó korlátok. Ezek ellenére a magyar és nemzetközi szakirodalom által keveset kutatott területen végeztünk pilot kutatást, ami későbbi nagyobb volumenű kutatások számára szolgáltathat alapot, releváns tanulságokat.

formázott: Behúzás: Első sor: 0,76 cm

5 Irodalomjegyzék:

- Aczél, P. (2017). "Virtuális valóság az oktatásban – Ment-e a VR által az oktatás elébb?". *Információs Társadalom*, 17 (4), 7–24.
- BBC (2020). How ready are you for the VR revolution?, *BBC.com*, 13 Sep 2020. URL: <https://www.bbc.co.uk/programmes/m000g3s3>
- Bernstein, B. (1971). Társadalmi osztály, nyelv és szocializáció. *Valóság*, 15(11), 47-57.
- Bourdieu, P. (1977). Cultural Reproduction and Social Reproduction. In Karabel, J., & Halsey, A. H. (eds.), *Power and Ideology in Education*. New York, *Oxford University Press*, 487–511.
- Buda, A. (2017). Hatottak-e az IKT-eszközök a pedagógusok munkájára? *Educatio*, 26(2), 216–229.
- Burdea, G.C., & Coiffet, P. (2003). Virtual Reality Technology. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12, 663-664.
- Chrappán, M. (2019). A didaktika legújabb trendjei. In *Innováció az oktatásban*, 41–58.
- Clark, Ruth., Nguyen, Frank., & Sweller, John. (2006). *Efficiency in learning: Evidencebased guidelines to manage cognitive load*. San Francisco: Pfeiffer.
- Cohen, R. (1976). : Conceptual Styles, Culture Conflict and Non-verbal Tests of Intelligence. In (Roberts, J., & – Akinsanya, S. (eds.), *Schooling in the Cultural Context* (pp. 290–332. p). New York, David McKay., 290–332. p.
- Czékman, B., Aknai, D. O., Fehér, P., & Barnucz, N. (2022). A kiterjesztett valóság tanórai használatának vizsgálata a szituatív tanulás és a konstruktív pedagógia szemszögéből. In 21. századi képességek, írásbeliség, esélyegyenlőség (pp. 310–310).
- Csikós, Cs. (2020). A neveléstudomány kutatómódszertanának alapjai. *ELTE Eötvös*.
- Dale E. (1954). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: The Dryden Press, 2–66.
- Durukan, A., Artun, H., & Temur, A. (2020). Virtual reality in science education: A descriptive review. *Journal of science learning*, 3(3), 132–142.
- Elekes, G. (2021). A történelem kereké: A szóbeliség jelentősége perifériára szorult cigány közösségek életében. *Új Pedagógiai Szemle*, 71(3-4), 13–34.
- Elton, M. (1949). Hawthorne and the western electric company. The social problems of an industrial civilisation, Harvard University, 68–87.
- Fejes, J. B., Kelemen, V., & Szűcs, N. (2013). *Szülők mentorálása a hátrányos helyzet átörökítésének megelőzése érdekében*. SZTE JGYPK.

- Ferge, Zs. (2015). Lehet-e törvényekkel csökkenteni a gyerekek tanulási esélyeinek egyenlőtlenségeit? In Fehérvári, A., Juhász, E., Kiss, V. Á., & Kozma, T. (szerk.), *Oktatás és fenntarthatóság* (pp. 141-170). Magyar Nevelés- és Oktatókutatók Egyesülete.
- Galambos, A. (1997). A tapasztalás új módjai és formái. Virtuális valóság az oktatásban. *Iskolakultúra*, 7(3), 118–121.
- Gazsó, F. (2019). *Iskola, társadalom, rendszerváltás*. Belvedere Meridionale.
- Gutierrez, N. (2023). The Ballad of Morton Heilig: On VR's Mythic Past. *JCMS: Journal of Cinema and Media Studies*, 62(3), 86-106.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Hettinger, L. J., & Riccio, G. E. (1992). Visually Induced Motion Sickness in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(3), 306–310.
- Huang, H.-M., Rauch, U., & Liaw, S.-S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171–1182.
- Jaskóné Gácsi, M. (2020). Gamifikáció a pedagógiában. *Mesterséges Intelligencia*, 2 (1), pp. 83–91.
- Juhász, Á., Arday, B., Nagy, L., Balázs, N., & Szigeti, R. (2023). Az iskolai stressz, az adaptív és maladaptív megküzdés, valamint az iskolai kötődés összefüggései serdülő mintán. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 78(1), 43-60.
- Karlovitz, J. (2017). Pályaválasztási döntéshozatal halmozottan hátrányos helyzetű Borsod-Abaúj-Zemplén megyei fiatalok körében. *Taylor*, 9(3-4), 11–17.
- Kárpáti, A., Molnár, É. D., & Munkácsy, K. (2014). Pedagogising Knowledge in Multigrade Roma Schools: potentials and tensions of innovation. *European Educational Research Journal*, 13(3), 325–337.
- Kassai, R., Futó, J., & Takács, Z. K. (2022). A stressz szerepe a szocioökonómiai helyzet és a végrehajtó működések közötti kapcsolat szempontjából gyermekkorban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 76(3-4), 495–513.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). A systematic review of Virtual Reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119. Retrieved April 3, 2024

- Kozma, T. (2002). *Határokon innen, határokon túl. Regionális változások az oktatásügyben, 1990-2000*. Oktatókutató Intézet–Új Mandátum Könyvkiadó.
- Kuldas, S., Ismail, H. N., Hashim, S., & Bakar, Z. A. (2013). Unconscious learning processes: Mental integration of verbal and pictorial instructional materials. *SpringerPlus*, 2, 1-14.
- Lám Betta, Cs., (2017). Esettanulmány a nyelvi hátrány jelenségéről és kompenzálásának lehetőségéről az Együtthaladó módszer alkalmazásával. Esélyért Társadalmi Műhely munkáiból, 36.
- Lamb, R., Lin, J., & Firestone, J. B. (2020). Virtual Reality Laboratories: A Way Forward for Schools?, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6), 1–13.
- López Ríos, O., Lechuga López, L. J., & Lechuga López, G. (2020). A comprehensive statistical assessment framework to measure the impact of immersive environments on skills of higher education students: a case study. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(4), 1395–1410.
- Matuszka T., Jámbori A., & Kocsis Á. (2012). *Virtuális és kiterjesztett valóság az ELTE Informatikai Karán*. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar.
- Molnár-Szabó, Zs. (2023). Az ITit szektor trendjei. Munkaerőpiaci körkép. *Randstad*. URL: <https://www.randstad.hu/allaskeresoknek/karrier-tippek/karrier/az-it-szektor-trendjei-munkaeropiaci-korkep-2023/>
- Németh, S., & Rajnai, R. (2021). Hátrányos helyzetű tizenévesek médiahasználata a koronavírus-járvány első hulláma alatt és azt megelőzően. *Regio: Kisebbség Kultúra Politika Társadalom*, 29(4), 75-90.
- OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, *OECD Publishing*, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Oktatási Hivatal (2021). Országos Kompetenciamérés - Országos jelentés.
- Potka, J. (1995). Immersive training systems: Virtual reality and education and training. *Instructional science*, 23(5), 405-431.
- Pusztai, G. (2009). *A társadalmi tőke és az iskola. Kapcsolati erőforrások hatása az iskolai pályafutásra*. Új Mandátum Könyvkiadó.
- Sági, M., & Széll, K. (2015). *Hatásvizsgálatok alapszintű kézikönyve. Módszertani segédkönyv oktatásfejlesztők számára*. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.
- Schultheis, M. T., & Rizzo, A. A. (2001). The application of virtual reality technology in rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 46(3), 296–311.

- Shi, Y., Du, J., Ahn, C. R., & Ragan, E. (2019). Impact assessment of reinforced learning methods on construction workers' fall risk behavior using virtual reality. *Automation in Construction*, 104, 197-214.
- Sweller, J. (1999). Instructional design in technical areas. Camberwell, Australia: ACER Press.
- Wittrock, M. C. 1990. Generative processes in reading comprehension. *Educational Psychologist*, 24. 345–376.
- Tanítsunk Magyarorszáért program hivatalos weboldala (2022). <https://tanitsunk.hu/hu/page/program> (Utoljára letöltve 2023. 11. 21.)
- Usama, A., Dora, M., Elhadidy, M., Khater, H., & Alkelany, O. (2021). First Person View Drone - FPV. *The International Undergraduate Research Conference*, 5(5), 437-440. doi: 10.21608/iugrc.2021.246400
- Virág, I. (2013). *Tanuláselméletek és tanítási-tanulási stratégiák*. Eszterházy Károly Főiskola, Eger.
- Weiss, P. L., Rand, D., Katz, N., & Kizony, R. (2004). Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 1(12), 1-12.
- Youngblut, C. (1998). Educational Uses of Virtual Reality Technology, *IDA*, 1–131.

Támogatók és köszönetnyilvánítás

formázott: Betűtípus: Félkövér, Nem Dólt

formázott: Betűtípus: Félkövér, Nem Dólt

A dolgozat alapját képező kutatást a MTA-DE-Családok és Tanárok Kooperációja Kutatócsoport hajtotta végre és a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja támogatta.

A kulturális és innovációs minisztérium ÚNKP-23-2-III kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönjük Dr. Ceglédi Tímea tanárnő szakmai vezetését, áldozatos témavezetői munkáját. Köszönjük Prof. Dr. Pusztai Gabriellának, Dr. Bacskai Katinkának, Dr. Kovács-Nagy Klárának, valamint Zajácz Györgynek a magas szintű szakmai tanácsadást, melyek hozzájárultak a kutatás megvalósításához. Emellett hálásak vagyunk a Hatvani István Szakkollégium hallgatóinak, akik innovatív ötleteikkel segítették a kutatás folyamatát. Különös tekintettel köszönjük Püski Mónika, pedagógus hallgatónak, aki a mérések során segítette munkánkat és gördülékenyebbé tette a kisdíákok és kutatók közötti kommunikációt. Hálásak vagyunk a KTDK opponensek szakmai véleményéért és fejlesztő meglátásaikért, valamint köszönjük a Tanítsunk Magyarorszáért program egyetemi és általános iskolai képviselőinek, valamint a pedagógiai kísérletben résztvevő kisdíákoknak és szüleiknek, hogy lehetővé tették az adatfelvételt.