



Virtuali realybė mokykloms

A solid orange vertical bar on the left side of the page, partially overlapping the text.

VIRTUALIOS REALYBĖS PANAUDOJIMO MOKYMOSI PROCESSE TYRIMAS

Įžanga

Šis dokumentas buvo parengtas, siekiant išanalizuoti dabartinius virtualios ir papildytos realybės panaudojimo mokymosi procese būdus. Apibendrinome įvairių šaltinių, studijų ir organizacijų mokslinius darbus, norėdami išsiaiškinti, kaip ir kodėl virtualios realybės panaudojimas mokymo procese gali pagerinti mokinių rezultatus įvairiuose kontekstuose.

Virtualios realybės panaudojimo mokymosi procese tyrimas

Noras mokytis yra pagrindinis žmogaus troškimas (Papert, 1994). Papert teigia, kad kontekstualizuojant ir pritaikant mokymosi situacijas realiame pasaulyje, individualus asmenybės formavimasis vyksta palankiau. Virtualios ir papildytos realybės panaudojimas mokymosi procese leidžia užtikrinti nuotolinį mokymąsi, kai aukštos kokybės vaizdiniai suteikia prieigą prie skirtingų konceptų, vietovių ir patirčių. Virtuali ir papildyta realybė jau daugelį metų naudojama švietimo įstaigose, todėl vis dažniau susiduriame su empiriniais įrodymais, kad šios technologijos palaiko aukštus mokinių rezultatus ir pagerina mokymosi patirtį įvairių dalykų atžvilgiu (Bower *et al.*, 2014).

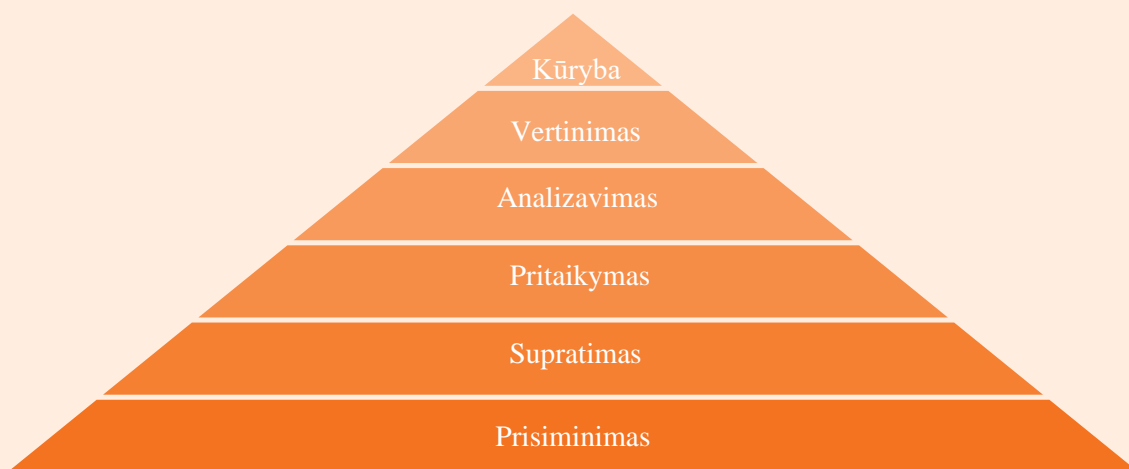
Markowitz *et al.* (2018) teigia, kad virtuali patirtis yra paremta dviem konceptais: įsitraukimu ir dalyvavimu. Įsitraukimas reiškia, kad šios technologijos leidžia suderinti veiksmus ir judesius virtualioje erdvėje. Tuo tarpu dalyvavimas yra psichologinis buvimo tam tikroje aplinkoje pojūtis (Heeter, 1992; Slater and Wilbur, 1997).

VR technologijai sparčiai tobulėjant ir plečiantis jos pritaikymo sričiai, Allcoat ir von Mühlennen (2018) tiksliai apibūdino, kodėl virtualios ir papildytos realybės naudojimas mokymosi procese gali būti nepakeičiama ugdymo priemonė. Jų teigimu, pateikiant aplinką 3D formatu arba įterpiant garsus, vaizdo įrašus ar net haptinius aspektus virtualiuose 360° pasauliuose, mokymosi procesas tampa labai įvairiapusis. Mokiniai, kurie naudojami virtualios realybės technologijomis gali dalyvauti bet kuriame kontekste tiek vizualiai, tiek emociškai ir socialiai. Tai ypač išryškėja, kai kalbama apie konceptus, kurie realiame pasaulyje yra neprieinami. Kaip aiškina Dragani (2019), VR technologija gali iš esmės

pakeisti mokinių mokymosi procesą pavojingu, nepraktiškų arba realiame gyvenime neįmanomų temų atžvilgiu. Be to, medžiagos pateikimas 3D formatu gali būti ypač naudingas mokantis dalykus, kuriuos svarbu vizualizuoti, pavyzdžiui, chemiją ir biologiją.

Edgar Dale mokymosi teorijos kūgis atskleidžia mokinių pojūčius tiek stimuliacijos, tiek realios patirties atžvilgiu, jų gebėjimus išlaikyti, atkurti ir pritaikyti išmoktą informaciją. Jei mokiniai įsitraukia į kontekstą, situaciją arba jiems suteikiama papildytos realybės patirtis, kuria galima manipuliuoti, Dale teorija nurodo, kad prisiminimas, pritaikymas ir netgi informacijos kūrimas gali būti praturtintas bei papildytas. Mokiniai gali lengviau sukurti scheminius ryšius ir išlaikyti mokymosi rezultatus.

Bloom taksonomija (1956)



Woolfolk *et al.* (2008) teigia, kad mokymasis vyksta tada, kai patirtis sąlygoja santykinai nuolatinius individo žinių ar elgesio pokyčius, o daugybė mokslininkų palaiko koncepciją, kad technologijomis praturtintas mokymosi procesas gali padėti mokiniams „mokyti ir kurti naujas žinias“ (Sutherland *et al.*, 2009). Be to, Huang *et al.* (2019) aiškina, kad VR technologijomis pagrįstas mokymas gali pagerinti mokinių rezultatus įvairiuose dalykuose ir kontekstuose, kaip tai patvirtina Merchant *et al.* (2014) atlikta metaanalizė.

VR technologija palengvina erdvinį buvimą, kurio metu sukuriama subjektyvi fizinio dalyvavimo virtualioje aplinkoje patirtis. Kai vartotojai skiria dėmesį erdvinei informacijai, jie formuoja mentalinį aplinkos vaizdą (Schubert, 2009) ir taip sukuria gilesnę, galbūt net ilgalaikę, atmintį. Be to, kai mokinys pradeda virtualią aplinką vertinti kaip fizinį pasaulį, jis pasijaučia į jį įsitraukęs, o tai sukuria teigiamą naudojimosi VR įrenginiais patirtį (Kim, K. *et al.*, 2015).

Siekiant išlaikyti mokinių susidomėjimą ir dinamiškai patrauklių bet kurio amžiaus mokinių grupės mokymosi būdų įvairovę, svarbu užtikrinti, kad klasėje būtų prieinamos skirtingos mokymosi priemonės. Kaip teigia Allcoat ir von Mühlennen (2018), virtualios ir papildytos realybės panaudojimas mokymosi procese suteikia įvairaus, interaktyvaus ir pojūčiais paremto mokymosi platformą, kuri yra patraukli mokiniams su skirtingais mokymosi įpročiais bei poreikiais. „ClassVR“ platforma, kurioje galima pridėti, valdyti ir reguliuoti įvairų turinį, suteikia mokytojams lankstumo bei leidžia vieno mygtuko paspaudimu pakeisti rodomą medžiagą ir sukonzentruoti mokinių dėmesį ten, kur reikia. Mokomasis turinys apima nuotraukas ir vaizdo įrašus 360 laipsnių kampu arba 3D modelius, su kuriais sąveikaujama „ARCube“ pagalba.

Tyrimai

Virtualios realybės įrenginiai pasirodė esą ne tik vaizdinės edukacinės priemonės, bet ir veiksmingi mokymosi įrankiai. Tyrimai rodo, kad informacijos išlaikymo rodikliai padidėja, kai mokiniai ar praktikantai naudojami virtualios realybės technologijomis, kad įsitrauktų į pamoką ar atitinkamą scenarijų. Tirdama, kaip veikia virtualia realybė papildytas mokymasis, Dragani (2019) nustatė, kad, remiantis Merilendo universiteto tyrimo duomenimis, vidutinis įsimintos informacijos tikslumas naudojant VR įrenginius siekia 90 procentų, o naudojant stacionarius kompiuterius – 78 procentus.

Ji taip pat paaiškino, kad Pekine mokiniai, kurių pamokos buvo papildytos VR, baigiamojo egzamino metu vidutiniškai surinko 93 balus, t. y. 20 procentų daugiau nei tie, kurie rėmėsi tradiciniu mokymosi metodu klasėje.

Vis dažniau atsiranda tyrimų, kuriuos galima analizuoti ir įvertinti, tačiau Markowitz *et al.* (2018) teigia, kad ryšys tarp VR

ir ugdymo greičiausiai buvo nepakankamai išvystytas dėl iššūkių, susijusių su virtualios realybės technologijų naudojimu mokymosi procese: išlaidos, naudojimo ypatybės ir darbuotojų baimė (arba įgūdžių trūkumas).

Tai yra tikrai svarbūs aspektai, į kuriuos reikia atkreipti dėmesį, kadangi „ClassVR“ leidžia išspręsti šias tris problemas: suteikiamas iš anksto sukurtas ir įkeltas turinys, paprastos ir paruoštos naudoti sąsajos, visapusiški personalo mokymai ir profesinio tobulėjimo galimybė.

Markowitz *et al.* (2018) nagrinėjo du išsamius tyrimus, kuriuose buvo nurodomas ryšys tarp VR technologijų įtraukimo į mokymosi procesą ir geresnių rezultatų.

Pirmasis tyrimas parodė, kad papildomas naudojimas šiomis technologijomis gali padėti įsiminti įgytą informaciją, nes mokiniai sugebėjo prisiminti dalykus, praėjus kelioms savaitėms po VR patirties.

Allcoat ir Mühlennen (2018) taip pat atliko tyrimus, lyginant VR panaudojimo mokymosi procese poveikį su tradiciniu mokymosi metodu, kai remiamasi vadovėliais arba vaizdo įrašais. Žemiau pateiktame 1 paveikslėlyje pavaizduotas teigiamas VR poveikis mokymosi rezultatams bei didžiausia pažanga. Tyrimas parodė, kad mokiniai padarė didesnę pažangą ir gavo aukštesnius balus, kai naudojo virtualios realybės technologijas; jų pasitikėjimo savimi lygis taip pat išaugo ir galiausiai jie gavo aukščiausią bendrą balą. Iš dalies taip gali būti dėl to, kad mokiniams buvo suteikta įvairiapusiškesnė patirtis (Dragani, 2019).

Lentelė Nr. 1. Dalyvių skaičius (N), žinių įvertinimas (teisingų atsakymų procentas) ir pasitikėjimo įvertinimas (1–5) prieš testą ir po testo, taikant skirtingus mokymosi metodus.

Sąlygos	N	Prieš testą	Po testo	Skirtumas
Žinių įvertinimas				
VR	34	28,1 %	56,5 %	28,5 %
Vaizdo įrašas	34	27,9 %	43,9 %	16,1 %
Vadovėlis	31	25,3 %	50,2 %	24,9 %
Pasitikėjimo įvertinimas				
VR	34	2,24	3,35	1,12
Vaizdo įrašas	34	2,33	3,04	0,71
Vadovėlis	31	2,14	3,32	1,18

Be to, keli šaltiniai (Scott, 2018; Allcoat and Mühlennen, 2018) teigia, kad VR technologijų panaudojimas mokymosi procese reikšmingai ir teigiamai paveikė mokinių nuotaiką, kai tuo tarpu daugelis kitų mokymosi priemonių nesugeba išlaikyti mokinių įsitraukimo ir susidomėjimo, kaip pavaizduota antrame paveikslėlyje (Allcoat and Mühlennen, 2018).

Lentelė Nr. 2. Dalyvių, kurie pateikė kokybinį grįžtamąjį ryšį: teigiami, neigiami ir mišrūs atsiliepimai.

Sąlygos	Teigiamas	Neigiamas	Mišrus
VR	5	3	5
Vaizdo įrašas	2	13	2
Vadovėlis	1	15	6

Rezultatai

Rezultatai, kuriuos matėme po „ClassVR“ patirties, buvo puikūs. Mokytojai iš viso pasaulio pasidalijo su mumis savo atsiliepimais ir paaiškino, kad įvairių mokomųjų dalykų atžvilgiu jie pastebėjo geresnę informacijos suvokimą, susikaupimą, entuziazmą mokytis, didesnę įsitraukimą ir geresnius rezultatus. Žemiau pateiktame SAMR modelyje nurodoma, kad analizuodami nuotraukas ir vaizdo įrašus 360 laipsnių kampu mokiniai gali pajvairinti savo mokymosi procesą ir per patirtis kurti naujas idėjas bei koncepcijas (panašiai kaip nurodyta Bloom taksonomijoje).

SAMR modelis

TRANSFORMACIJA

**APIBRĖŽIMAS IŠ
NAUJO**

Mokiniai naudojami 360° nuotraukomis ir vaizdo įrašais kurdami, tyrinedami ir dalindamiesi savo patirtimi

MODIFIKACIJA

Sukuriamas tinklaraštis, kuriame galima peržiūrėti atsiliepimus apie nuotraukas ir vaizdo įrašus

PAPILDYMAS

Nuotraukoms ir vaizdo įrašams pridėti prie pranešimo naudojama pranešimų paslauga

PATOBULINIMAS

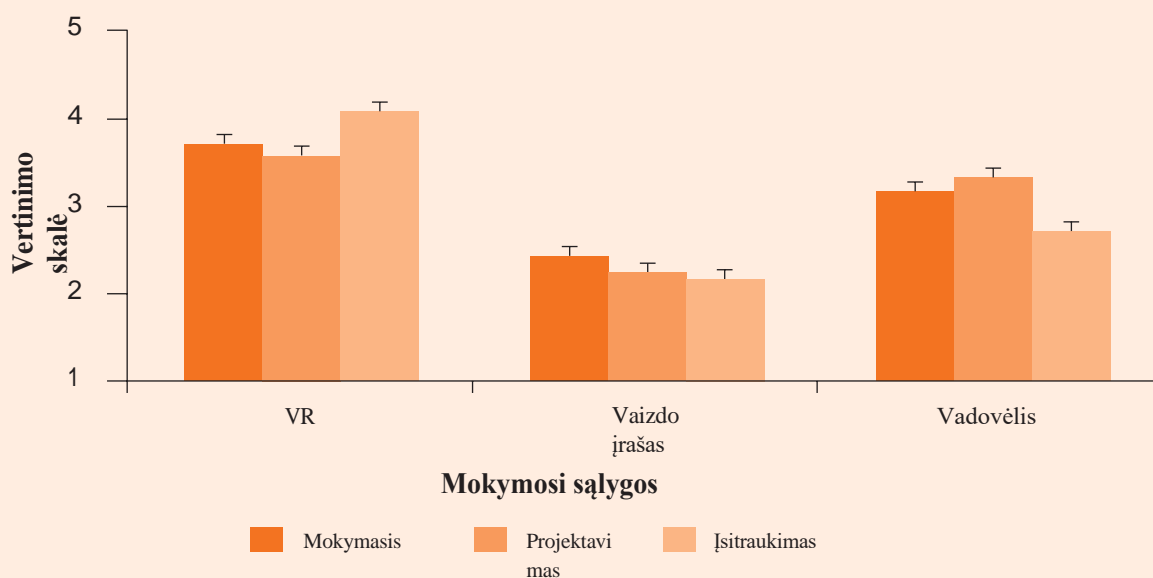
PAKEITIMAS

Pranešimas išsiunčiamas SMS žinute, o ne atviruku

Kita geresnių rezultatų ir spartesnės pažangos priežastis gali būti teigiamas emocinis atsakas, kurį naudojami VR technologijomis patiria daugelis. Scott (2018) nurodo, kad teigiamos emocijos buvo įvertintos aukštesniu balu tose grupėse, kuriose buvo taikomas VR mokymosi metodas, lyginant su grupėmis, kurios naudojo vadovėlius ar vaizdo įrašus.

Mokiniai, kurie naudojami VR technologijomis, taip pat pasirodė geriau nei mokiniai, kurie į savo mokymosi procesą įtraukė vaizdo įrašus. Tai rodo, kad aktyvi sąveika su VR aplinka padėjo siekti geresnių rezultatų, kaip parodyta žemiau pateiktame trečiame paveikslėlyje (Allcoat and Mühlénen, 2018).

WBLT vertinimo skalė



Daugelyje mokyklų, kurios naudojami „ClassVR“ įrenginiai, rezultatai pagerėjo, pavyzdžiui, mokiniai geba geriau atsakyti į atvirus klausimus (ClassVR, 2018, P.20) ir išplėsti savo dabartinį supratimą remdamiesi tuo, ką jie suvokė virtualios realybės pagalba (ClassVR, 2018, P.25). Be to, jiems suteikiama galimybė kurti, redaguoti ir pristatyti savo žinias dinamiškai ir kūrybiškai (ClassVR, 2018, P. ir P.26) leido mėgautis patrauklesne mokymosi platforma. Dokumente, kuriame pateikiame 30 kūrybingų „ClassVR“ panaudojimo būdų, taip pat galite susipažinti ir su mokytojų atsiliepimais. Mokytojai teigia, kad mokiniai geriau supranta istorines sąvokas, daugelio istorinių įvykių kontekstą ir žmonių gyvenimo būdą tam tikrais laikotarpiais. Naudodami 3D modelius ir papildytą realybę mokiniai taip pat galėjo iš arčiau susipažinti su įvairiais istoriniais artefaktais (ClassVR, 2018, P.10 ir P.16).

Kiti kontekstai

Virtualios realybės technologijos taip pat papildė ir kitą svarbią mokymų sritį, t. y. skubios pagalbos paslaugų sektorių. Cakiroglu ir Gokoglu (2019) teigia, kad suteikdami gelbėjimo tarnybų personalui galimybę mokytis iš virtualių krizinių situacijų ir pabūti sunkiai pasiekiamose vietovėse, galime ženkliai patobulinti priešgaisrinės saugos įgūdžius. Jų tyrimas parodė, kad dauguma priešgaisrinės saugos mokymų dalyvių sugebėjo savo elgesio įgūdžius perkelti į realią aplinką. Šis tyrimas tik patvirtina, kokį ženklų poveikį VR technologijos gali turėti mokymosi procesui ir kokius aukštus rezultatus galime pasiekti modeliuodami realias aplinkas taip, kaip jokios kitos priemonės to negalėtų padaryti.

Papildyta realybė ir 3D konceptas

Yip *et al.* (2018) atliko tyrimą, kurio metu mokinių mokymosi patirtis buvo lyginama tarp kontroliuojamos grupės, kurioje nebuvo taikoma papildyta realybė, ir kitos grupės, kurioje papildyta realybė buvo įtraukta į mokymosi procesą. Tyrimo išvados rodo, kad papildyta realybė gali padėti geriau supažindinti mokinius su pagrindine informacija net ir sudėtingesnių temų atžvilgiu. Iš dalies taip yra todėl, kad 3D konceptus daug lengviau suvokti, kai jie demonstruojami 3D laikmenoje ir kai mokiniai gali jais manipuliuoti bei tyrinėti. Pavyzdžiui, naudojantis „ClassVR“ suteikiamais 3D modeliais, galime juos išsamiai tyrinėti su „ARCube“ pagalba, siekiant patobulinti erdvinį ryšį tarp modelio ir regėjimo linijos. Mokiniai taip pat gali peržiūrėti daugybę skirtingų modelių, suskirstytų pagal mokomuosius dalykus, temas ar klausimus, arba analizuoti atskirus specifinius objektų, kurie dažniausiai klasėje yra nepasiekiami, modelius.

Allcoat ir Mühlennen (2018) nuomone, jei vartotojas yra susipažinęs su papildytos realybės technologija ir supranta, kaip veikia sąsają bei aparatinę įrangą, šios technologijos naudojimas mokymosi procese turėtų teikti nemažai naudos mokiniui. Papildyta realybė gali perkelti mokinius iš apatinio Bloom taksonomijos (1956) laiptelio iki gebėjimo „kurti“ naujas idėjas ir lengviau užmegzti scheminius ryšius. Andrew (2019) paaiškina, kad dėl didelės vizualinės stimuliacijos, kurią suteikia papildytos realybės technologijos, informacijos prisiminimo ir supratimo aspektai labai pagerėjo.

Taigi, mokiniai, kurie patobulina savo aukštesnio lygio mąstymo įgūdžius, susiduria su mažesniais kognityviniais sunkumais, nes jie gali pasinaudoti tvirtu žinių pagrindu ir kritiniu mąstymu.

Andrew (2019) aptaria, kaip siekiant, kad bet kokio tipo mokymasis būtų veiksmingas, jis turi būti užkoduotas ilgalaikėje atmintyje. Kitu atveju tai turės minimalios įtakos bet kokiam mūsų elgesiui ateityje. Atliktas tyrimas neabejotinai atskleidė, kad papildytos realybės patirtis yra daug patrauklesnis ir įsimintinesnis mokymosi būdas nei tradiciniai metodai, o tai suteikia didžiulę galimybę rodyti technologijų pritaikymo pavyzdžius.

„ClassVR“ pirmauja šioje srityje, kadangi „ARC“ (papildytos realybės klasė) programėlėje integruojame pagal mokymo programas suderintą interaktyvų turinį. Ši programėlė įdiegiama įrenginio programinėje įrangoje ir suteikia mokiniams galimybę judėti bei manipuliuoti animuota papildytos realybės patirtimi.

Socialinis konstruktyvizmas

Norint skatinti gilesnio lygio technologijų naudojimą, turime veiksmingai ir tikslingai aptarti visus aspektus bei aplinkybes (Beauchamp, 2012). Svarbu pabrėžti socialinio konstruktyvizmo (Vygotsky, 1978) svarbą kompiuterijoje, kadangi tai skatina interaktyvumą, kai vaikai gali įvertinti ir išplėsti savo žinias (Hargreaves *et al.*, 2003), tikslingai ir konkrečiai diskutuodami. Į mokymosi procesą įtraukus VR technologijas, mokiniai susižavi tokiu mokymosi būdu ir savo ruožtu yra daug labiau linkę diskutuoti apie savo patirtį bei skirtingus dalykus, kuriuos girdėjo, matė bei suvokė. Taigi, VR technologijos gali būti viena iš svarbiausių priemonių, siekiant įgalinti veiksmingą socialinio konstruktyvizmo teoriją.

Santrauka / Išvados

Allcoat ir Mühlénen (2018) bei Markowitz *et al.* (2018) sutinka, kad virtualios ir papildytos realybės naudojimas mokymosi procese iš esmės pagerina, palaiko ir praturtina tradicinius mokymosi metodus, gerina nuotaiką ir padidina mokinių įsitraukimą.

Šie VR technologijos privalumai gali turėti ilgalaikį poveikį mokymuisi, aukštesniems rezultatams, kurie yra pasiekiami geresnio informacijos įsisavinimo dėka, gebėjimui analizuoti ir pritaikyti naujas žinias. Scott (2018) teigia, kad, remiantis Voriko universiteto tyrimu, VR įranga yra labiausiai stimuliuojanti mokymosi forma. „ClassVR“ tikisi dar labiau patobulinti savo teikiamas paslaugas, pasiūlydama daugybę virtualios ir papildytos realybės pritaikymo metodų, skirtų unikaloms, specifinėms ir tikslinėms mokymosi sritims. Be to, „ClassVR“ portalo suteikiama galimybė kontroliuoti, valdyti ir nukreipti mokinių dėmesį virtualioje aplinkoje padeda mokytojams sutelkti dėmesį į tas sritis, kurios atitinka jų mokinių poreikius.

Literatūros sąrašas

Allcoat, D. and von Mühlenen, A. (2018) 'Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement.' *Research in Learning Technology*, 26, pp. 1-13.

Andrew, H. (2019) 'How augmented reality affects the brain.' *Immersive Learning News*. Available at: <https://www.immersivelearning.news/2019/09/06/how-augmented-reality-affects-the-brain/> [Accessed: 03 October 2019].

Beauchamp, C. (2012) *ICT in the Primary School: From Pedagogy to Practice*. Harlow, England: Pearson Education Limited.

Bloom, B. S., *et al.*, (1956) *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals: Handbook I Cognitive Domain*. London, England: Longmans, Green and Co LTD.

Bower M, Howe C, McCredie N, *et al.* (2014) 'Augmented reality in education-cases, places and potentials.' *Educational Media International*, 51, pp.1-15.

ClassVR (2018) *30 Creative Ways to Use ClassVR*. England: Avantis Systems Ltd.

Dragani, R. (2019) 'Brain science: Why VR is so effective for learning.' Verizon. Available at: <https://www.verizon.com/about/our-company/fourth-industrial-revolution/brain-science-why-vr-so-effective-learning> [Accessed: 03 October 2019]

Hargreaves, L., Moyles, J., Merry, R., Paterson, F., Pell, A. and Esarte-Sarries, V. (2003) 'How do primary school teachers define and implement 'interactive teaching' in the National Literacy Strategy in England?', *Research Papers in Education*, 18(3), pp. 217-236.

Heeter, C. (1992) 'Being there: the subjective experience of presence.' *Pres. Teleoperat. Virtual Environ*, 1, pp. 262–271.

Huang, K.T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J., and Fordham, J. (2019) *Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications*. Mary Ann Liebert, Inc. [online] Available at: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/cyber.2018.0150> [Accessed 02 October 2019].

Kim K., Schmierbach M.G., Chung M-Y., *et al.* (2015) 'Is it a sense of autonomy, control, or attachment? Exploring the effects of in-game customization on game enjoyment.' *Computers in Human Behavior*, 48, pp. 695–705.

Markowitz D.M., Laha R., Perone B.P., Pea R.D. and Bailenson J.N. (2018) 'Immersive Virtual Reality Field Trips Facilitate Learning About Climate Change', *Frontiers in Psychology*. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.02364/full> [Accessed 02 October 2019].

Merchant Z., Goetz E.T., Cifuentes L., *et al.* (2014) 'Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: a meta-analysis.' *Computers and Education*, 70, pp. 29–40.

Papert, S. (1994) *The Children's Machine: Rethinking school in the age of the computer*. London: Harvester Wheatsheaf.

Schubert, T. (2009) 'A New Conception of Spatial Presence: Once Again, with Feeling.' *Communication Theory*, 19(2), pp. 161 – 187.

Scott, A. (2018) 'VR more engaging than video and textbooks when it comes to the classroom.' *Phys Org*. Available at: <https://phys.org/news/2018-12-vr-engaging-video-textbooks-classroom.amp> [Accessed: 03 October 2019].

Slater, M. and Wilbur, S. (1997) 'A framework for immersive virtual environments (FIVE): speculations on the role of presence in virtual environments.' *Pres. Teleoperat. Virtual Environ*, 6, pp. 603–616.

Sutherland, R., Robertson, S. And John, P. (2009) *Improving Classroom Learning with ICT*. London: Routledge.

Woolfolk, A., Hughes, M. and Walkup, V. (2008) *Psychology in Education*. Harlow: Pearson.

Yip, J., Wong, S-H., Yick, K-L., Chan, K. and Wong, K-H. (2018) 'Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video.' *Computers & Education*, 128, pp. 88-101. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518302501?via%3Dihub> [Accessed: 02 October 2019].