

Tallinna Ülikool
Digitehnoloogiaste Instituut

VIRTUAALREAALSUS JA LIITREAALSUS NING NENDE
VÕIMALIK KASUTAMINE PÕHIKOOLIS

Seminaritöö

Autor: Merit Paist

Juhendaja: Martin Sillaots

Autor: „.....„2018

Juhendaja: „.....„2018

Tallinn 2018

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev seminaritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Virtuaalreaalsus ja liitreaalsus	4
1.1 Virtuaalreaalsus	4
1.1.1 Virtuaalreaalsus hariduses	4
1.1.2 VR Seadmed	5
1.1.3 VR Sisu.....	6
1.1.4 Virtuaalreaalsuse probleemkohad.....	9
1.2 Liitreaalsus	10
1.2.1 Liitreaalsus hariduses	10
2. Võimalused põhikoolis ning näited.....	12
2.1 Virtuaalreaalsuse ja matemaatika näide VR Math rakendusega.....	14
2.2 Liitreaalsuse näide Aurasma rakendusega	16
Kokkuvõte	21
Kasutatud kirjandus	22

Sissejuhatus

Käesoleva seminaritöö eesmärk on anda ülevaade, kuidas virtuaalreaalsust (edaspidi ka VR) ja liitreaalsust (edaspidi ka AR) hariduse valdkonnas kasutatakse. Töö käigus käsitleb autor kooli poole pealt matemaatika ainet. Reaalainete õpetamine on tänapäeva ühiskonnas prioriteetne suund ja VR rakendamine matemaatikas suurendaks noorte huvi matemaatika vastu - muudaks selle sisu atraktiivsemaks ja tegevused kaasahaaravamaks. Matemaatika poole pealt on antud töö eesmärk jõuda järeldusele, kas ja millised vahendid leiame uuritavate hulgast, mis võiksid olla abiks aine paremal mõistmisel.

Eesmärgini jõudmiseks teeb autor järgmist:

1. Tutvustab AR ja VR tehnoloogiat ja kasutamise võimalusi hariduse valdkonnas üldisemalt ja laiemalt.
2. Annab ülevaate, miks üldse oleks vaja uusi vahendeid matemaatika õppimisel ja kas on teemasid, mille jaoks AR ja VR oleksid sobilikud ja annaksid panuse teema paremaks mõistmiseks.
3. Tutvustab kaht näidet põhjalikumalt.

Aktuaalne on teema kahes mõttes. Esiteks on töös peamiselt käsitletavad tehnoloogiad – virtuaalreaalsus ja liitreaalsus huvipakkuvad nii õpilastele kui õpetajatele. Tegemist on valdkonnaga, mille läbimurret on oodatud varasemalt ja praegu oodatakse jälle. Autor on kirjanduse valikul esimese kahe peatüki osas võimalusel eelistanud võimalikult värsket infot, sellist, mis on meieni jõudnud peamiselt eelmise aasta jooksul. Teiseks on oluline, kuidas muuta kooliskäimine huvitavamaks ja õppimine kaasaegsemaks. Paljud koolis kasutatavad võimalused on võrreldes praegu maailmas olemasolevate tehnoloogiatega vanamoodsad. Keegi ei tea täpselt, millised on tulevikus inimese kõige vajalikumad oskused ja omadused, aga eeldame üldiselt, et tehnoloogia tundmine on vajalik ja selle kasutamine aitab lisada õppimisele rõõmu ja motivatsiooni ning seeläbi saavutada paremaid õpitulemusi.

1. Virtuaalreaalsus ja liitreaalsus

Selles peatükis tutvustab autor lähemalt töö käsitletavaid tehnoloogiaid – virtuaalreaalsust ja liitreaalsust ning toob välja hariduse valdkonnaga seotud võimalused.

1.1 Virtuaalreaalsus

Virtuaalreaalsus on tehiskeskkond, mis on loodud erinevaid riistvaralisi ja tarkvaralisi vahendeid kasutades. Virtuaalreaalsus saavutatakse kõrgtehnoloogiliste seadmete abil, millega tekitatakse inimestele läbi visuaalse projektsiooni tunne, et nad on arvuti poolt loodud simulatsiooni või mängu reaalne osa (Tehnoloogiast üldiselt, 2016). Virtuaalreaalsus on laiemalt levinud mängudes ja meelelahutusmaailmas. Siinses töös vaatame peamiselt haridusega seotud teemasid, kus see samuti rakendatav on.

Virtuaalreaalsus ei ole uus valdkond. Kasutusel on see olnud näiteks lennunduses simulaatorites juba 1966. aastal ja nüüd on see tehnoloogia liikunud laiema tarbijaskonnani. (Axworthy, 2016). Virtuaalreaalsuse mõte on viia inimene tehiskeskkonda ning selles olles samaaegselt midagi muud teha ei saa. Tänapäeval on tihti probleemiks just tähelepanu koondamine ühele tegevusele, siis võib seda pidada heaks abivahendiks keskendumisel. Olles eemal teistest tegevustest ja keskendudes ühele ja mõtekale, võib oodata tegevuselt kõrgemat efektiivsust.

1.1.1 Virtuaalreaalsus hariduses

Eestis on üks virtuaalreaalsuse valdkonna spetsialist ja kõneisik Tartu Ülikoolis töötav Madis Vasser, kelle ettekandest „Virtuaalreaalsuse kasutamine hariduses“ tuleb välja, et tema tegevuse eesmärk on propageerida virtuaalreaalsuse kasutamist Eesti hariduses (Vasser, 2017).

Kuidas virtuaalreaalsust haridusse tuua? Uute tehnoloogiate puhul läheb alguses tähelepanu tehnoloogiale endale, mitte selle poolt pakutavale sisule – seega kõigepealt on vaja inimestel

uue tehnoloogiaga harjuda. Esimene emotsioon on tihtipeale juba tehnoloogiast ja seetõttu jääb tahaplaanile see, mida tehnoloogia abil õpetada püütakse (Vasser, 2017).

Matemaatika valdkonnas on hea näide 3D modelleerimine. Selle asemel, et istuda hiirega arvuti taga, saab virtuaalreaalsuses sama tegevust teha „kätega“ – tegelikult siis pultidega ja saab tunda paremini ruumiulatust. Ees on piirideta tahvel ja siit edasi järgmine tehnoloogia - valminud esemete 3D printimine. Väiksemate laste puhul ka lihtsalt sellisel viisil joonistamine.

1.1.2 VR Seadmed

VR seadmete valik on lai. Lisaks peakomplektidele on palju erinevate andurite lahendusi.

Peakomplektide hinnaerinevused on suured. Veel erinevad komplektid üksteisest järgmiste näitajate poolest (Greenwald, 2017):

- Peakomplekti tüüp – kas kasutame mobiiltelefoni (odavamate puhul) või kasutame arvutit või muud lisaseadet, mis ühendatakse kaabli abil. Mobiiltelefoni kasutamise puhul tähendab see, et silmade ja telefoni vahele jäävad läätsed, mis jagavad ekraani kaheks, mõlemale silmale pool. Pildi ja elamuse kvaliteet on aga teisel juhul parem.
- Resolutsioon ja kaadrisagedus, mille koostoimest sõltub ka see, kas VR seade tekitab „merehaigust“.
- Sensorid – odavamad variandid piirduvad liikumissensoriga, kallimatel on ka täiendavaid lisasid, mis garanteerivad parema ja kvaliteetsema elamuse (asukoht ruumis, liikumise järgmine).

Lisaks peakomplektidele on olemas erineva otstarbega tehnoloogiad:

- GoPro 360¹ - 360 kraadi filmiv kaamera. Pärast videot vaadates on võimalik tunda justkui viibiks vaataja samas kohas ning koos võimalusega igale poole ringi vaadata. Hea näide on Google Maps ja Street View. Kui seda mitte kasutada reisimise asemel, on selle abil võimalik tutvuda kohtadega, kuhu minna soovitakse või kuhu reisi planeeritakse.
- Rally² - rallisimulaator, pedaalid, rool, käigud, iste.
- Birdly³ - tehnoloogia, mille abil tehakse inimene „linnuks“ ja lastakse tiibu lehvitades näiteks linna kohal lennata. Kallutamine keerab lendajat, tiibu tuleb hoolega lehvitada, et lend stabiilne oleks.
- Chair⁴ - tool, millel istujat keeratakse igatepidi ringi ja selle abil saab elamuse nagu näiteks lõbustuspargis kihutamine või lennukiga trikkide tegemine

Eestisse on tekkinud mitmesse kohta (nii Tartusse kui Tallinnasse) keskused, kus on võimalus kasutada heal tasemel virtuaalreaalsuse seadmeid. Tallinnas on võimalik näiteks Loodusmuuseumis vaadata 360-kraadist virtuaalreaalsuse filmi. Lisaks hulk eraettevõtjaid, kes VR keskusi rajanud on ja mida peamiselt mängukeskustena tuntakse. Neid on võimalik külastada soovi korral terve klassiga. Hetkel jääb sellistes kohtades vajaka hariduslikust eestikeelsest laiaulatuslikust sisust, aga huvi äratamiseks sobib küll.

1.1.3 VR Sisu

Oktoobris 2017. aastal toimus HITSA korraldatud haridusteemaline konverents, kus muuhulgas koguti ideid, kuidas näevad inimesed virtuaalreaalsust hariduses (HITSA, 2017). Välja toodi loodusained, sealhulgas keemilised reaktsioonid, mida tavalises klassiruumis

¹ <https://shop.gopro.com/EMEA/virtualreality/>

² <https://youtu.be/U1JfJKxmdk>

³ <https://youtu.be/sxNU-3TAs3A>

⁴ <https://www.facebook.com/mmoneproject/videos/1292259837487400/>

näidata ei saa, ruumis liikumine (geograafia), füüsika mudelid. Perspektiivjoonised ja 3D võivad jätta asjadest täiesti erineva pildi ja seda saaks virtuaalreaalsuse abil selgemaks muuta. Eraldi võimalusena toodi välja erivajadustega inimeste võimalus „liikuda“ kohtadesse, kuhu nad muidu minna ei saaks. Erinevalt siis tavainimesest, kellel on valida tava- ja virtuaalmaailmas liikumise vahel.

Sisu tootmisel on inimesed, kes teavad, kuidas teha (arendajad) ja teised, kes teavad, mida teha (õpetajad ja haridustehnoloogid) ning õpilased, kes on sihtgrupp ja kelle pärast seda sisu üldse toota. Sisu tootmise idee on mitte klassiruumi füüsiline üleviimine virtuaalmaailma, vaid inimeste sisseviimine teemasse. Põhjus, miks eestikeelset hariduslikku sisu on vähe, on selles, et haridusasutustes ei ole seadmeid. Samas on ka vastupidi – on raske õigustada seadmete ostu, kui ei ole eestikeelset sisu (Vasser 2017). Elu jooksul inimeste kogemustepagas suureneb, kuid ühest hetkest alates ei olda enam nii avatud uutele ideedele. Asjad, mis on noorte jaoks tavalised, võivad olla õpetajale oma uudsuse tõttu võõrad ja hirmutavad, mistõttu on uuendusi raske kasutusse võtta.

Ameerikas on välja toodud parimad haridusteemalised virtuaalreaalsuse rakendused ja need on järgmistes valdkondades (Lynch, 2017): astronoomia, keeleõpe (väiksematel lastel sõnad ja pildid), kliimamuutuse teemalised mängud, avalik esinemine, joonistamise rakendused (eriti noorematele õpilastele), muuseumite külastamine, ajaloo õppimine läbi ajalooliste kohtade liikudes ning üldse kuulsate kohtade külastamine, anatoomia õppimine, kosmoseekspeditsioonid, enda maailma ehitamine, lõbusad lugemisharjutused.

Autor toob välja mõned huvitavad õpiotstarbelised VR mängud:

- Keep Talking and Nobody Explodes⁵ – mäng, mille põhimõte on selles, et üks mängija asub virtuaalses ruumis, kus on pomm ja teised peavad talle seletama, kuidas pommi kahjutuks teha. Teised aga pommi ei näe. Arendab väga hästi koostööoskusi.

⁵ <http://www.keeptalkinggame.com/>

Virtuaalreaalsus ja liitreaalsus

- Job Simulator⁶ – Laseb mängijal valida endale töö ja siis töökohal toimetada. Mäng viib inimese tulevikku ning laseb praeguseid töid uurida minevikumaailmana.
- Surgeon Simulator⁷ - mängija saab olla kirurg ja inimest opereerida.
- 3D Organon VR Anatomy⁸ ja The Body VR: Journey Inside a Cell⁹ - võimalus uurida inimese anatoomiat pisidetailideni.
- Calcflow¹⁰ - matemaatilise modelleerimise tulevik. VR prillide ja käeseadmete abil erinevate 3D kujundite loomine

! calcflow.io

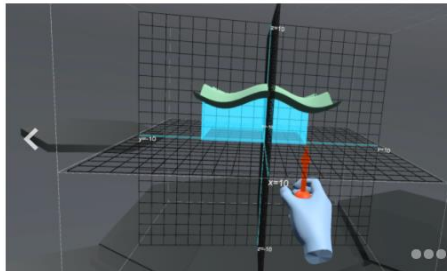


Foto 1 Calcflow.io keskkond

⁶ <http://jobsimulatorgame.com/>

⁷ <http://www.bossastudios.com/games/surgeon-simulator/>

⁸ <http://www.3dorganon.com/site/>

⁹ <http://thebodyvr.com/>

¹⁰ <http://calcflow.io/>

1.1.4 Virtuaalreaalsuse probleemkohad

Virtuaalreaalsuse kohta on pikka aega väidetud, et kohe on toimumas läbimurre. Kuigi võimalused paranevad ja tehnika areneb, tuleb siiski tõdeda, et plahvatust ei ole toimunud ning optimistlikke hinnanguid arvestades on see lihtsalt edasi lükkunud. Samas leidub pessimiste, kes arvavad, et läbimurret ei tulegi (DeMers, 2017).

Kui uurida põhjuseid, miks virtuaalreaalsus ei ole massidesse loodetud määral jõudnud, võib välja tuua et:

- Osa inimeste jaoks tundub see ikka veel kaugel ja võõras tehnoloogia väljanägemise tõttu. Midagi on silmade ees, inimesed on eraldatud kuhugi mujale.
- Tehnoloogia hind läheb ajapikku kogu aeg taskukohasemaks, kuid suuremad ja võimsamad elamused on ikka kallid.
- VR kogemusega kaasnev „merehaiguse“ võimalus. See probleem on tõenäolisemalt lastel ja selle tõttu on kasutusel vanusepiirang (The Ghost Howls, 2017).
- Kui komplekte on vähem kui inimesi, siis möödub osa aega osa inimeste jaoks paratamatult oodates. (Virtuaalreaalsus klassiruumis, 2015).

Autor arvab, et see on väga huvitav ja meeliarendav valdkond, kuid enne teemaga lähemalt kokkupuutumist oli autori seisukoht pigem kahtlev. Et seda õppetöösse integreerida juba võimalikult varakult, on vaja piisavaid rahalisi vahendeid, kuid sama oluline või veel olulisemgi on rakendajate soov ja motivatsioon tuua tulevik koolilasteni ja leida puutepunktid huvitava ja kasuliku ühendamiseks.

1.2 Liitreaalsus

Liitreaalsust puudutavatest materjalidest jääb eestikeeles kirjanduses silma Mainori erakooli haridustehnoloog Anneli Rumm aktiivne panus. Ta on kirjutanud Tallinna Ülikoolis sellel teemal magistritöö ning lisaks on tal koduleht, kuhu kokku kogutud erinevad viited. Eestikeelset materjali tekib aja jooksul järjest juurde ja lisaks on olemas palju ingliskeelseid allikaid. Tema ettekanne „Ajastu, kus reaalsus ja virtuaalne maailm omavahel põimuvad“ ütleb, et liitreaalsuse teema on jõudnud massidesse (Rumm, 2016).

Nagu ei ole uus asi virtuaalreaalsus, ei ole seda ka liitreaalsus. Tegemist on reaalse ja virtuaalse keskkonna kombineerimisega ja selle algusaeg jääb juba rohkem kui 50 aasta taha. Toimunud tehnika areng on muutnud võimalused huvitavamaks ja kättesaadavamaks.

1.2.1 Liitreaalsus hariduses

Võimalused liitreaalsuse kasutamiseks õppetöös on lihtsamad ja laiemad kui eelmises peatükis käsitletud virtuaalreaalsusel. Selle aluseks on koostöö tehnoloogiafirmadega ja koostöö teadlaste ning koolide vahel.

Valdkonnad, kus liitreaalsuse lahendusi saab kasutada (Rumm, kuupäev puudub) on geomeetrilised kujundid ja nende parem tunnetamine, keemilised reaktsioonid, loodusõpetus, maailmaruum, keeleõpe.

Osa liitreaalsuse rakenduste puhul on lisaväärtuseks, et nad on ühel või teisel viisil seotud liikumisega. Rakenduse tööpõhimõte motiveerib kasutajat käima ühest kohast teise, tuntuim selline lahendus on Pokemonide otsimine, kuid sarnaseid on veelgi.

Autori arvates on hea idee liikumise lisamine mõne muu eesmärgi saavutamisele, eriti kuna liikumist on niikuinii tänase noore inimese elus liiga vähe. Liitreaalsuse kasutamine erinevate õppetöoga seotud lahenduste loomisel peaks olema jõukohane paljudele ning seda on võimalik õppetöös lihtsamalt realiseerida kui VR lahendusi. Huvitava lahenduse tulemuseks võib olla parem arusaamine, head töö tulemused, õpitu jääb kauemaks ja paremini meelde. Õppija kaasatus tõstab õpimotivatsiooni. Kui vanemad inimesed loevad ja süvenevad rohkem,

siis nooremateni saab sama info viia näiteks videode abil ja seda eriti kohtades, kus on infot, aga inimesed jalutavad edasi „nina telefonis“ ega märka elu enda ümber (Radke, 2017).

Liitreaalsust saab ise luua ja see ei ole väga keeruline. Kui palju aega ja võimeid ettevalmistamine täpselt nõuab, sõltub igast inimesest. Eesti õpetajad tutvustavad rakendust Aurasma¹¹ (Griffel ja Soika, 2016). See on vahend, mille abil saab igaüks ise liitreaalust luua. Töö autor tutvus liitreaalsuse loomise võimalusega selles keskkonnas, et hinnata, kui keeruline see on ja sellest lähemalt järgmises peatükis.

¹¹ www.aurasma.com

2. Võimalused põhikoolis ning näited

Käesolevas peatükis uurib autor, kas ja millisel viisil saab eelpool kirjeldatud võimalusi kasutada põhikoolis. Aineks valis autor matemaatika, sest tegemist on väga vajaliku ainega, kuid selle õppimine muutub osa õpilaste jaoks juba põhikoolis raskeks ja ebahuvitavaks. Põhikooli matemaatika õppekavas on ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala. Autori hinnangul võib see olla hea koht uuema tehnoloogia ja õppetöö liitmiseks.

Lepik (2013) kirjutab, et traditsiooniline koolimatemaatika ei sarnane matemaatikaga reaalselt tegelemisega, sest ta põhineb peamiselt mälu protsessidele ja infost ei kujune tervikut. Õpitakse ära reeglid ja lahendatakse nende abil treeningülesandeid. See omakorda muudab matemaatika elukaugeks valmistõeks.

Koolimatemaatikas on liiga vähe:

- Tervikpildi loomist.
- Leiutamist.
- Seoste otsimist.
- Mõtestatud tegelemist matemaatikaga.
- Õpilase võimalust oma mõtteid teistele selgitada.

Seega kõik vahendid, mis neid tegevusi soodustavad ja õpilaste motivatsiooni asju mõista suurendavad on vajalikud ja asjakohased.

Kukk ja Pihlap (2015) toovad oma uuringus IKT kasutamisest 1. ja 2. kooliastme matemaatikatundides välja, et 2013. aastal kasutas IKT vahendeid 56% õpetajatest vähemalt pooltes tundides ja 7% ei kasuta mitte kunagi. Vahenditest kasutati kõige enam peastarvutamist ehk pranglimist, interaktiivseid töölehti ja matemaatikaprogramme Wiris, GeoGebra ja T-algebra. Nii see uuring kui varasemad leiavad positiivse seose IKT vahendite ja õpimotivatsiooni vahel, kuid on pigem kahtlevad positiivse mõju osas õpitulemustele. Mõju õpitulemustele sõltub aga peamiselt sellest, kuidas töövahendeid kasutatakse.

Võimalused põhikoolis ning näited

See, kas ja milliseid õppevahendeid kasutab õpetaja, sõltub nimetatud uuringu põhjal järgmisest asjaoludest:

- Tehnilised võimalused – vahendite olemasolu ja jagumine õpilastele.
- Kasutamise koolitused – kui õpetaja on enesekindel ja osav töövahendi kasutaja, ei lähe jooksvate (tehniliste) probleemide lahendamiseks sellist aega, mis hakkab õppetööd segama. Koolitustel oodatatakse erinevate vahendite tutvustusi, millest saab omakorda ideid tegutsemiseks.
- Koostöö asjatundjatega, vajalik keeleline ja sisuline tugi.

Leidus õpetajaid, kes ütlesid, et nad ei vaja abi. Tuli välja, et nad jagunesid kaheks – ühed, kes tegid uued asjad endale ise selgeks ja hakkaid neid kasutama ja teised, kes ei vaja abi, kuna nad ei integreeri oma tundidesse IKT vahendeid.

Tutvudes internetis oleva matemaatikateemalise eestikeelse materjaliga leidis autor ühe osa, mis on pandud sinna juba ammu (kümme ja rohkem aastat tagasi) ja seega on sinna aja jooksul tekkinud sisse vigu ning alles jäänud linke, mis enam ei tööta. Sellest võib järeldada, et käesoleva sajandi esimesel kümnendil, kui arvutiga interneti materjali panemine oli uus ja huvitav, tehti seda palju, kuid alati ei ole need asjad uuendatud ja värskena hoitud ega maha võetud. Lisaks on saadaval palju artikleid ja uuringuid, kuidas muuta õppimist huvitavamaks, milliseid vahendeid kasutada, millised on tulemused erinevate katserühmade juures. Materjalide juures on läbiv soovitus Eesti õpetajatele kaasata geomeetria õppeprotsessi igas teemas ja õppeastmes Geogebra materjalid. Materjali kasutamist toetab laialdane õpetajatele loodud võimalus koolitustel osaleda ning õppida heal tasemel tolle programmi abil oma tööd tegema. Geogebra teeb koostööd zSpacega VR valdkonnas, mis tähendab spetsiaalse pliiatsi abil tööd kujunditega ja nende kujundite erilist liigutamist, mis on näha fotol 2. See tehnoloogia on aga kallis ja Eestis hetkel kasutusel ei ole¹².

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=E4uvbaTR7mw>

Võimalused põhikoolis ning näited

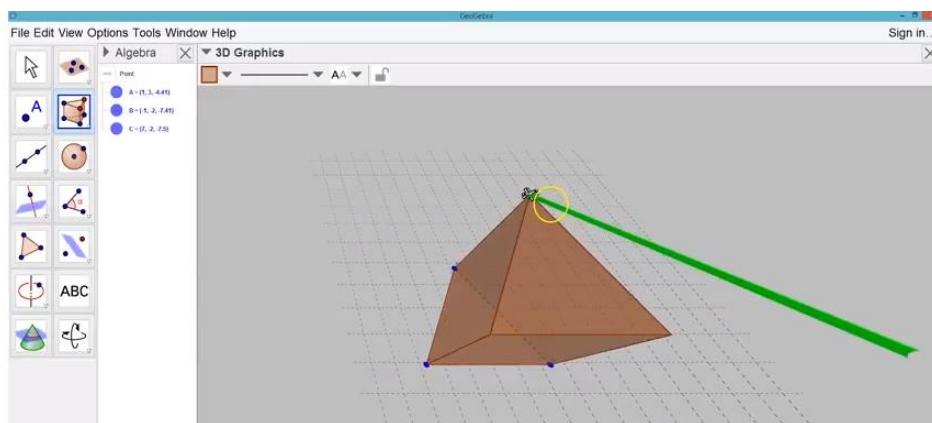


Foto 2 Geogebra ja zSpace.

2.1 Virtuaalreaalsuse ja matemaatika näide VR Math rakendusega

VR Math rakendus tutvustab end kui head vahendit, mille abil geomeetriast ja 3D maailmast paremini aru saada. Rakendus kasutab VARP EDU¹³ (varpedu.com) platvormi, mis on mõeldud 3D visualiseeringute tegemiseks nagu näha fotol 3.

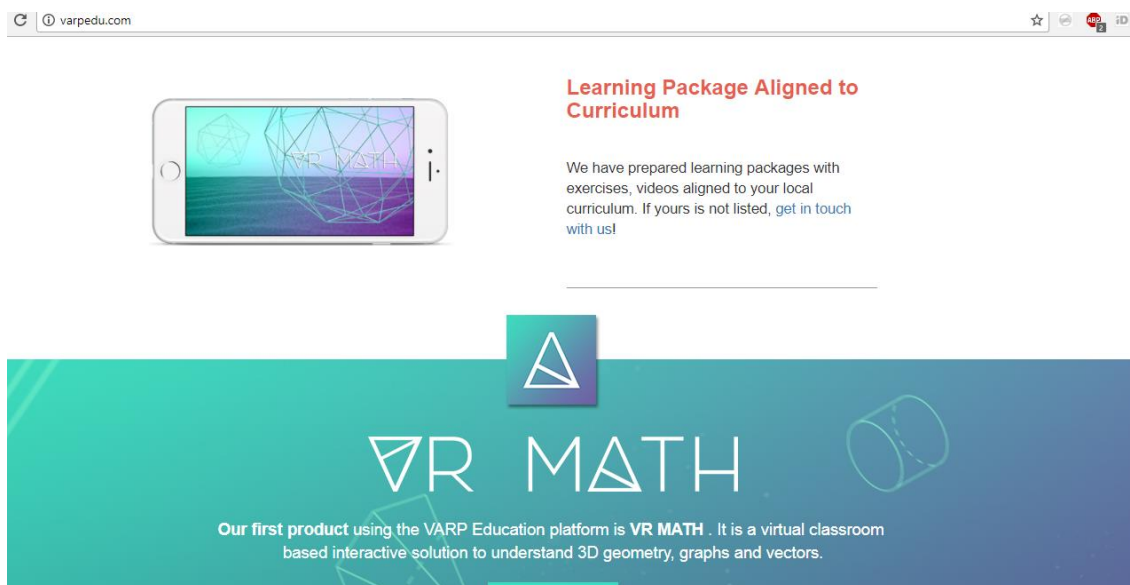


Foto 3VR Math

¹³ varpedu.com

Võimalused põhikoolis ning näited

Rakenduse kasutamisel on erinevad võimalused ja tasemed. Kõigepealt on erinev töökeskkond õpetajale ja õpilasele. Õpetaja vaates on võimalik luua endale klass ja kutsuda sinna õpilased. Õpilase vaates on võimalik töötada iseseisvalt või ühineda klassiga. Lihtne versioon on tasuta ja keerukamad võimalused tasulised. Rakendust VR Math on võimalik kasutada erinevates režiimides (foto 4).

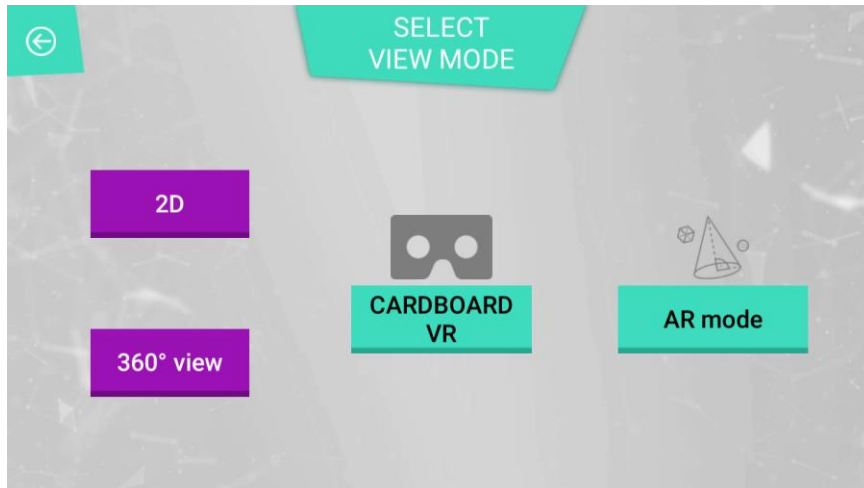


Foto 4 VR Math programmi erinevad režiimivalikud

Autor kirjutab võimalustest, mis on tasuta ja mida saab kasutada iseseisvaks tööks. Esmalt valib kasutaja endale teema, millega ta tööle hakkab. Valida on: tipud, servad, küljed, 2D kujundid, pindala, ruumala, ruumala mitmekordistamine, erinevad arvutused ruumalaga. Üht võimalikku vaadet näeme fotol 5

Iga osa valides on olemas ingliskeelne videoõpetus, mis seletab, kuidas ülesandeid teha ja mida oleks teemast vaja teada nii matemaatika kui programmi kasutamise osas. Autori hinnangul peaks selline lahendus olema pigem intuitiivselt kasutatav, st et programmi õpetuse asemel saaks kasutaja töö käigus aru, mis teha tuleb. Samas on video siiski parem lahendus kui kirjalik juhend.

Ülesandeid on kergematest raskemateni ja põhimõtteliselt on hea inglise keele oskuse korral neid päris tore läbi teha. Siiski on autori hinnangul tegemist õppimist pisut lõbusamaks tegeva lisavahendiga kui põhilise töövahendiga teema omandamiseks.

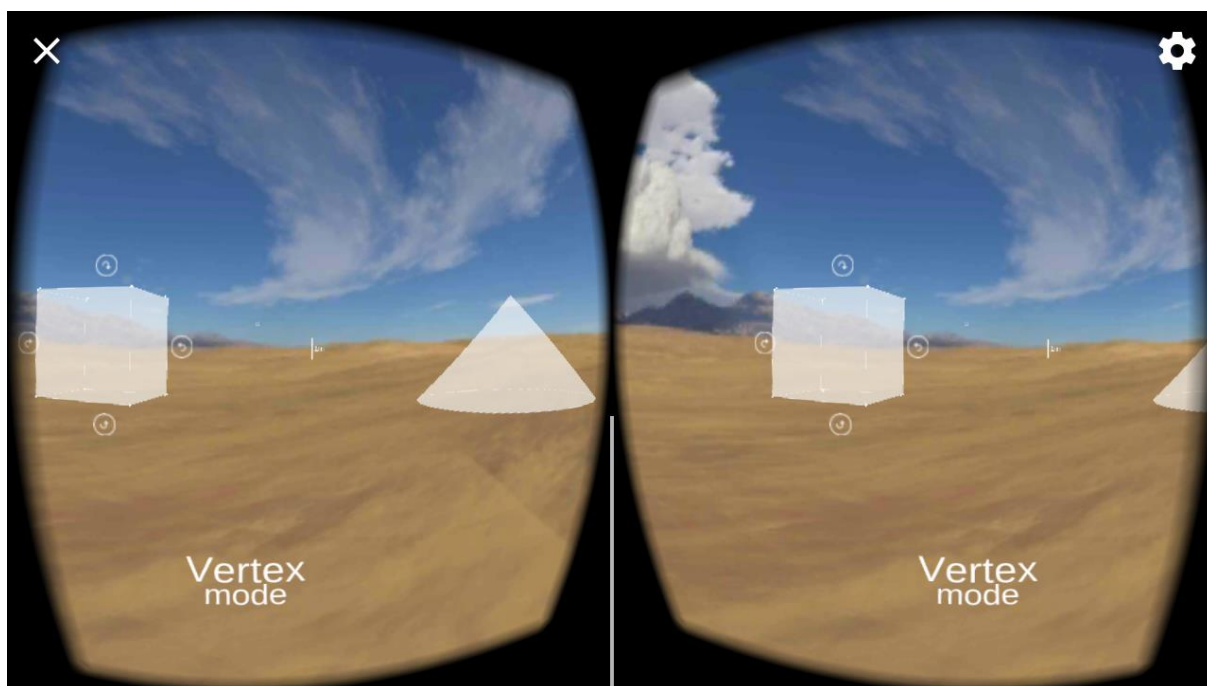


Foto 5 Töö kujunditega VR Math programmis

2.2 Liitreaalsuse näide Aurasma rakendusega

Liitreaalsuse kasutamisel õppetöös pakub autor välja grupitöö, mille tulemusena tekib midagi uut, õpilaste enda loodut. Etteantud ülesanne on järgmine: Õpilased otsivad ruumist pinnavormi ja loovad animatsiooni või pildi abil näite, kuidas selle kujundi alusel ruumiline kujund saada. Autor kirjeldab ülesande üht võimalikku lahendust ringi ja silindri abil.

Ülesannet saab läbi viia Aurasma rakenduse abil (foto 6). Sellise ülesande lahendusena võib luua lihtsamaid ja keerulisemaid versioone, kuid tööpõhimõte on sama. Kui lihtsamatest aru saada, on võimalik edasi liikuda raskemate juurde.

Võimalused põhikoolis ning näited

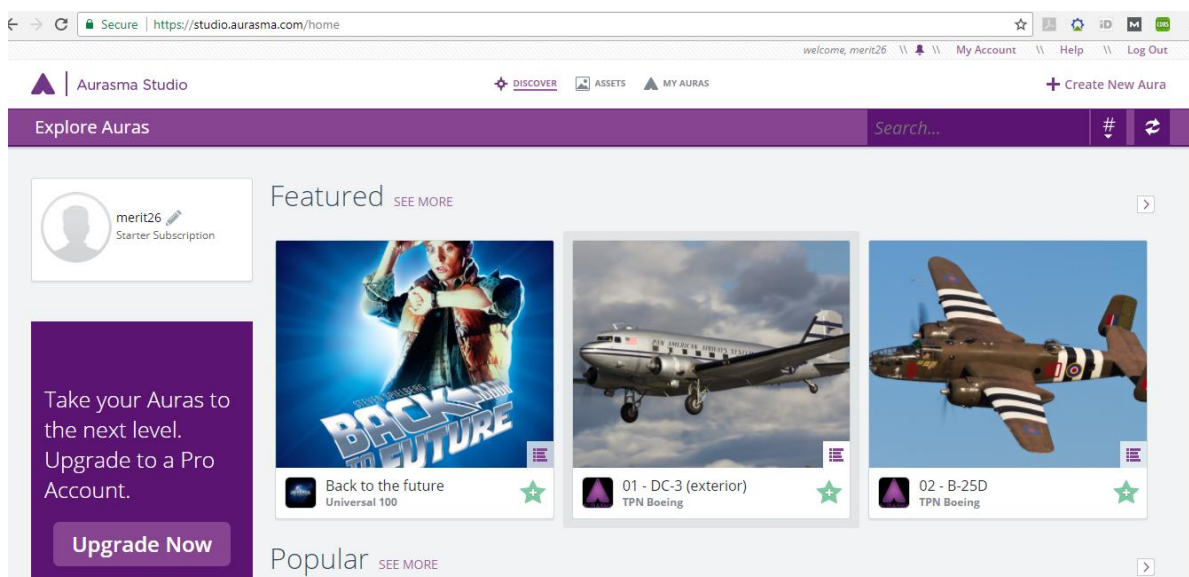


Foto 6 Aurasma rakendus

Lahenduse tegemise loogika on selles, et tuleb valida marker ehk asi, mida pildistatakse ja mille tulemusena hakkab rakendus näitama teist asja, seda, mis on sihtinfo pildi taga. Aurasma kasutamiseks tuleb luua konto ning vajalik on internetiühendus. Lisaks on vaja jälgida läbi rakenduse neid inimesi, kelle asju on soov vaadata, sest neile kes ei jälgi, need asjad näha ei ole.

Kui teistele seda uue asjana õpetada, on oluline enne ise end kurssi viia ja veenduda, et kõik töötab plaanitult. Hea ettevalmistus tagab uute asjade tutvustamisel palju suuremad eduvõimalused (Callisen, 2016).

Otsime end ümbritsevast ruumist ringikujulise eseme ja näitame liitreaalsuse abil, kuidas sellele kõrguse mõõtme lisamisel on võimalik saada silinder. Kõigepealt valime „+Create new aura“ ja saame ette valiku nagu näha fotol 7.

Võimalused põhikoolis ning näited

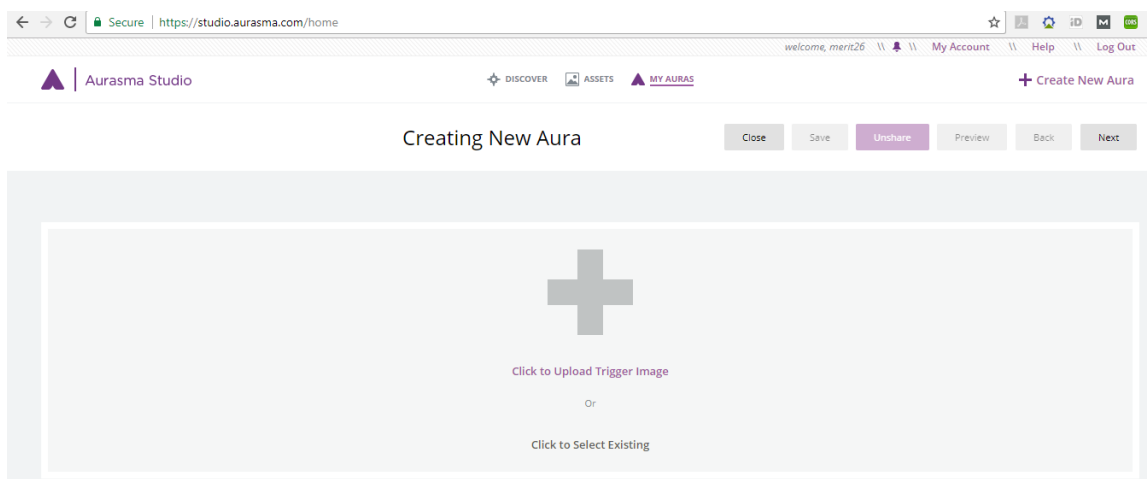


Foto 7 Uue liitreaalsuslahenduse loomine. Võimalus üles laadida pilt.

Seejärel valime pildi. Autori hinnangul on tegemist kõige keerulisema osaga, sest pilt peab vastama teatud nõuetele, et rakendus pärast seda välja lugeda suudaks. Pildi sobimise eelduseks on, et seal ei ole liigselt detaile ja värve. Mõnede piltide puhul hoiatatakse tegemise käigus, et see pilt võib mitte sobida. Seadistamine tähendab, et kasutaja saab lisada pildile maski, mis näitab kohad, mida rakendus pärast ei arvesta ja pildi loetavus seeläbi paraneb. Pärast maski lisamist saab edasi liikuda sisu lisamise juurde.

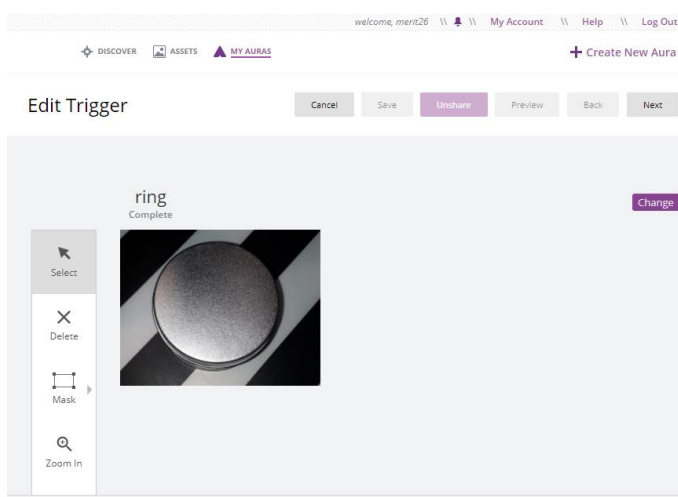


Foto 8 Pildi ja maski lisamine

Võimalused põhikoolis ning näited

Sisu lisamisel on võimalik kasutada pilte, videosid ja 3D objekte. Meie näites on meil foto, mis kujutab 3D vahenditega tehtud silindrit. Selle pildi lisame nagu näha fotol 9. Võimalik on lisada mitu objekti.

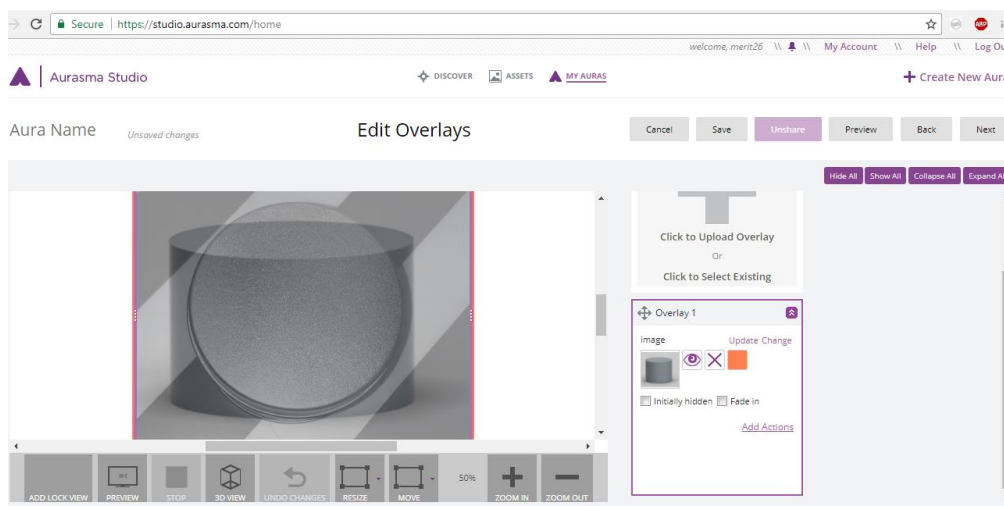


Foto 9 Oodatava tulemuse lisamine

Laeme nutitelefonil Aurasma rakenduse ning selle käivitamisel on võimalik lugeda algselt ümmarguselt objektilt välja silinder (foto 10). Arvestades selle töö keerukusastet on võimalik see selgeks õppida autori arvates enamikul õpetajatel ja paljudel õpilastel. Kui juba lihtsamaid teha osata, saab edasi liikuda raskemate juurde.

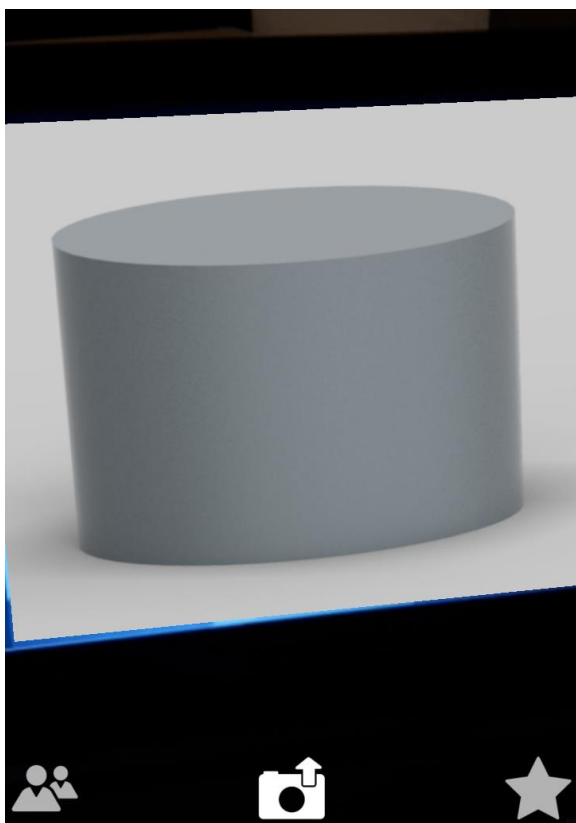


Foto 10 Töötava mobiilirakenduse erkaanivaade

See näide on geomeetriaülesannete lahendamisel kasutatav, kuid taolise süsteemiga grupitöö on laiendatav ka teistele teemadele. On võimalik näiteks konstrueerida „ülesannete lahendaja“, kus markeriks on ülesanne ning lahendus tuleb koostada üheskoos ning kasutada seda siis pealiskihina. Pealiskihite võib olla mitu ja nad saavad rakendust kasutades tekkida üksteise järel vastavalt sellele, kuidas kasutaja parasjagu seadistab.

Sellise lahenduse kasutamise tulemusena võiks oodata õpilaste osalemismotivatsiooni tõusu. Kasutamine ei ole kulukas ning samas on see uudne viis infot edasi anda, mis omakorda parandab info vastuvõtmise kvaliteeti. Neid ja sarnaseid seisukohti oma võimalik leida kirjandusest erinevate autorite esituses (Ron, 2017, 8 Benefits of Using Augmented Reality in Education, 2016).

Kokkuvõte

Käesoleva seminaritöö eesmärk oli anda ülevaade, kuidas VR ja AR hariduse valdkonnas kasutatakse. Autor andis ülevaate koos hariduse valdkonda kuuluvate näidetega nii VR kui AR tehnoloogiast.

Autor andis lühikese ülevaate põhikooli matemaatikaõppe põhilistest kitsaskohtadest, mis ühtlasi on põhjused, miks kaasata õppimisse uut ja huvitavat. Autor andis ülevaate IKT vahenditest ja õpetajate üldisest suhtumisest ning tutvustas kaht enda valitud näidet lähemalt ning tegi läbi sealjuures ühe pikema näiteülesande.

Töö eesmärk leida eriti eriline võimalus põhikooli matemaatikaõppe ja VR ning AR tehnoloogia võimaluste liitmiseks, ei saanud täies mahus täidetud, sest töö käigus erinevaid võimalusi uurides mõistis autor, et neid tehnoloogiaid võiks pigem välja pakkuda lisategevustena kui olemasoleva õppekava raames millegi praeguse asendamiseks.

Autor on arvamusel, et sellegipoolest võiks selliste tehnoloogiate kohta info koolis õpetajate ja õpilaste vahel liikuda, sest tänapäeval võiks iga inimene kursis olla, mis on virtuaalreaalsuse võimalused enda arendamisel. Autor soovib proovida liitreaalsuse loomist, sest see on jõukohane palju rohkematele inimestele kui seda teemat kaugemalt vaadates tundub.

Kooli on alati vaja viia rohkem päriselu ja seda on juba ka tehtud. Et kooli väärtustataks, peab koolis pakutav olema kooskõlas ühiskonnas toimuvaga ning arvestama selle võimalusi ning vajadusi. Uusi asju proovides saabki sobiva leida. Teinekord võib olla nii, et mõni väga tuntud ja hea vahend vajab enda kõrvale vaheldust, et mõne teema omandamine põnevam oleks.

Kasutatud kirjandus

8 Benefits of using augmented reality in education (24.12.2016). Loetud aadressil <https://www.onlinecultus.com/8-benefits-using-augmented-reality-education/>

Axworthy, J. (1.04.2016). The origins of virtual reality. Loetud aadressil <https://www.wearable.com/wearable-tech/origins-of-virtual-reality-2535>

Callisen, L. (27.04.2016). Absolutely Wrong Ways of Using Augmented Reality to Transform Classroom. Loetud aadressil <http://www.teachercast.net/2016/04/27/6-absolutely-wrong-ways-using-augmented-reality-transform-classroom/>

DeMers, J. (15.05.2017) When Will Virtual Reality Become Common In Marketing? Loetud aadressil <https://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2017/05/15/when-will-virtual-reality-become-common-in-marketing/#71219600290a>

Greenwald, W., (3.10.2017) The Best VR Headsets of 2017. Loetud aadressil: <https://www.pcmag.com/article/342537/the-best-virtual-reality-vr-headsets>

Griffel, L., Soika, K. (6.01.2016). Liitreaalsuse äpid: Aurasma versus Onvert. Vaadatud aadressil <https://www.youtube.com/watch?v=m5Pt1ucQMae>

HITSA. (10.2017). Ideed - virtuaalreaalsus hariduses . Loetud aadressil <https://padlet.com/hitsa/vrideed>

Lepik, M. (2012). Matemaatikaõpe- mitte ainult ülesannete lahendamise. Loetud aadressil http://vana.oppekava.ee/images/c/ce/Matemaatikaõpe_madis_lepik.pdf

Kukk, H., Pihlap, S. (2015) IKT kasutamine 1. ja 2. kooliastme matemaatikas. Loetud aadressil http://matdid.edu.ee/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=1048:ikt-kasutamine-i-ja-ii-kooliastme-matemaatikatundides&catid=189&Itemid=221

Radke, F. (19.04.2017). TEdu talk: How Augmented Reality Will Change Education Completely. Vaadatud aadressil <https://www.youtube.com/watch?v=5AyxGqzqQ54>

Kasutatud kirjandus

Ron, C. (25.08.2017). The Benefits of Augmented Reality in Education. Loetud aadressil <https://www.techwalls.com/benefits-augmented-reality-education>

Rumm, A. (kuupäev puudub) Liitreaalsuse näiteid. Loetud aadressil: <http://liitreaalsus.weebly.com/naumliteid.html>

Rumm, A. (6.01.2016). Ajastu, mil reaalsus ja virtuaalne keskkond omavahel põimuvad. Vaadatud aadressil https://www.youtube.com/watch?v=7g2pVJ_Mn3A

The Ghost Howls. (2017, 3.mai) Is virtual reality (Oculus, Vive, etc...) safe for kids?[ajaveebipostitus]. Loetud aadressil: <https://skarredghost.com/2017/05/02/is-virtual-reality-oculus-vive-etc-safe-for-kids/>

Vasser, M. (18.10.2017). Virtuaalreaalsuse kasutamine hariduses. Vaadatud aadressil https://www.youtube.com/watch?v=_3pqGCilkfc

Virtuaalreaalsus. Tehnoloogiast üldiselt. (2016). Loetud aadressil <http://virtuaalreaalsus.ee/uldiselt/>

Virtuaalreaalsus klassiruumis. (2015). Vaadatud aadressil <https://www.youtube.com/watch?v=3pmWWBddCG0>

Yingprayoon, J. (2015). Teaching Mathematics using Augmented Reality. Loetud aadressil <http://atcm.mathandtech.org/EP2015/full/23.pdf>