

Hanna Uusi-Tarkka

**LAAJENNETUN TODELLISUUDEN
YMPÄRISTÖT OPETUKSESSA**
Selvitys Xamkissa käytössä olevista ympäristöistä

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan
ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Dataperustaisten hyvinvointipalvelujen kehittäminen

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Sairaanhoitaja (ylempi AMK)
Koulutus	Dataperustaisten hyvinvointipalvelujen kehittäminen (YAMK)
Tekijä	Hanna Uusi-Tarkka
Työn nimi	Laajennetun todellisuuden ympäristöt opetuksessa – Selvitys Xamkissa käytössä olevista ympäristöistä
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Sosiaali- ja terveysalan koulutusyksikkö, Mikkeli
Vuosi	Joulukuu 2021
Sivut	67 sivua, liitteitä 16 sivua
Työn ohjaajat	Paula Mäkeläinen, Riitta Riikonen

TIIVISTELMÄ

Sosiaali- ja terveysala digitalisoituu, samoin kuin opetus. Uudenlaiset teknologiat ja oppimisympäristöt mahdollistavat uudenlaisia ratkaisuja opetukseen. Erilaiset laajennettua todellisuutta käyttävät laitteet ja sovellukset tarjoavat monipuolisia, mielenkiintoisia ja erilaisia oppimistapoja hyödyntäviä oppimiskokemuksia. Laajennetun todellisuuden (XR) ympäristöjä ovat virtuaalitodellisuus (VR), yhdistetty todellisuus (MR), lisätty todellisuus (AR) ja lisätty virtuaalisuus (AV). Opinnäytetyössä esitellään, kuinka näitä voitaisiin hyödyntää sosiaali- ja terveysalan opetuksessa. Työssä käsitellään myös lyhyesti simulaatiooppiminen ja pelillistämisen käyttö opetuksessa.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Mikkelin kampuksen sosiaali- ja terveysalan koulutusyksikössä tarvittiin tietoa, millaisia laajennetun todellisuuden ratkaisuja opetuksessa on käytössä ja millaisille ratkaisuille on tarvetta, jotta tulevaisuuden hankintoja saataisiin kohdistettua tarkoituksenmukaisesti. Kyse- lyn tuloksia tullaan käyttämään tulevissa hankkeissa.

Opinnäytetyössä selvitettiin, millaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä Xamkin opetuksessa on tällä hetkellä käytössä, millaisia aiheeseen liittyviä hankintoja eri koulutusohjelmissa on jo suunnitteilla tai millaisia laitteita olisi toiveissa hankkia. Kysely suoritettiin Webropol-kyselynä Xamkin eri koulutusohjelmien opettajille. Kyselyyn vastasi 48 opettajaa. Opinnäytetyössä tehtiin myös markkinakartoitus tällä hetkellä markkinoilla olevista virtuaalitodellisuutta hyödyntävistä laitteista ja sovelluksista.

Kyselyssä saatiin selville, että Xamkissa on jo opetuskäytössä joitakin laajennetun todellisuuden ympäristöjä. Tulosten mukaan kuitenkin osa opettajista ei kokenut tietävänsä tarpeeksi näistä ympäristöistä, ja kuinka niitä voitaisiin käyttää opetuksessa. Vastaajat kokivat, että tarvitsevat aiheesta lisää tietoa sekä aikaa ja resursseja laajennetun todellisuuden käyttöönottoa varten.

Tulevaisuudessa on tarvetta kehittää laajennetun todellisuuden tunnettavuutta opetuksessa. Opettajille olisi hyvä tarjota mahdollisuuksia tutustua erilaisiin ratkaisuihin sekä lisätä yhteistyötä eri koulutusohjelmien välillä, jotta tieto laajennetun todellisuuden opetuskäytöstä tulisi tunnetummaksi.

Asiasanat: laajennettu todellisuus, virtuaalitodellisuus, koulutus

Degree	Master of Health Care
Degree Programme	Master's Degree Programme in Development of Data-based Wellbeing Services
Author	Hanna Uusi-Tarkka
Thesis title	The use of extended reality in teaching – survey in Xamk
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences, Department of Social Services and Health Care, Mikkeli
Time	December 2021
Pages	67 pages, 16 pages of appendices
Supervisors	Paula Mäkeläinen, Riitta Riikonen

ABSTRACT

The social and health sector is becoming increasingly digitalized, as is education in the field. New technologies and learning environments enable new types of solutions for teaching. A variety of extended reality devices and applications provide diverse and interesting learning experiences. Extended Reality (XR) environments include virtual reality (VR), mixed reality (MR), augmented reality (AR), and augmented virtuality (AV). The thesis studies how they could be utilized in social and health care education. The thesis also examines simulation learning and the use of gamification in teaching.

The commissioner desired to obtain information about available extended reality solutions for teaching to appropriately target future investments. The purpose of this study was to survey what extended reality environments are currently used in Xamk, what related investments have already been planned and what extended reality environments would be desired in different degree programs.

The survey was conducted by means of Webropol and it was aimed at teachers in various degree programs at Xamk. In total, 48 teachers responded to the survey. The thesis also included a market survey of the virtual reality devices and applications currently on the market.

The survey revealed that some educational extended reality environments are currently used in Xamk. The results also showed that some teachers felt that they were not sufficiently familiar with these environments. Some respondents expressed a need for information, time, and resources to implement extended reality environments in their teaching.

In the future, there is a need to promote teachers' awareness of the potential of extended reality in teaching. It would be good to inform teachers about available solutions and improve co-operation between different degree programs to increase the awareness and use of extended reality in teaching.

Keywords: extended reality (XR), virtual reality (VR), education

SISÄLLYS

LYHENTEET JA TERMIT	2
1 JOHDANTO	3
2 TOIMEKSIANTAJA	4
3 TIETOPERUSTA	5
3.1 Tiedonhaku.....	5
3.2 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet.....	6
3.3 Laajennetun todellisuuden ympäristöt.....	11
3.4 Opetuksen digitalisaatio ja kehittäminen	18
3.5 Laajennetun todellisuuden pedagogiset mahdollisuudet.....	20
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	24
5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	24
5.1 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus.....	24
5.2 Kyselytutkimus	25
5.3 Aineiston analyysi.....	29
5.4 Markkinakartoitus	30
6 TULOKSET	32
6.1 Kyselyyn vastanneiden taustatiedot.....	32
6.2 Käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt.....	34
6.3 Laajennetun todellisuuden laitteiden ja ohjelmistojen tarve	39
6.4 Markkinatarjonta.....	42
6.4.1 Laitteet.....	42
6.4.2 Sovellukset	43
7 POHDINTA	50
7.1 Tulosten tarkastelu	50
7.2 Luotettavuus.....	52
7.3 Eettisyys.....	55
7.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset.....	56
LÄHTEET	59
LIITTEET	68
Liite 1. Tietokantahaut	68
Liite 2. Tutkimustiedote.....	70
Liite 3. Kyselylomake	71
Liite 4. Oculus-kaupan haussa käytetyt hakusanat ja tulokset	77
Liite 5. Käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt.	78
Liite 6. Laajennetun todellisuuden mahdollisuudet opetuksessa	79
Liite 7. Virtuaalilasien markkinakartoitus.....	80
Liite 8. Oculus Quest -sovelluksia.....	82

LYHENTEET JA TERMIT

Akselometri	Kiihtyvyydsmittari, -sensori, -anturi, mittaa kiihtyvyyttä.
AR	Augmented reality, lisätty todellisuus. Virtuaalisällön lisääminen todelliseen maailmaan.
AV	Augmented virtuality, lisätty virtuaalisuus.
FoV	Field of view, näkökenttä, kuvakenttä, kuva-ala
Gyroskooppi	Mittauslaite, liikkeentunnistussensori, jonka avulla määritellään liike, asento tai sijainti kolmiulotteisesti.
Haptinen	Kosketus- ja paineaistiin liittyvä teknologia.
HOE	Holographic optical element, hologrammi
HMD	Head-mounted display, silmikkonäyttö
IPD	Interpupillary distance, pupillien keskipisteiden välinen etäisyys
Immersion	Uppoutuminen, esimerkiksi virtuaalitodellisuuteen
Kuvataajuus	FPS, frames per second. Lukema ilmoittaa sen, kuinka monta kertaa sekunnissa kuva piirtyy näytölle.
MR	Mixed reality, yhdistetty todellisuus. Virtuaalisen sisällön ja todellisen maailman välinen interaktio.
Pelillistäminen	Pelien dynamiikan soveltamista esim. opetuksessa.
Pikseli	Kuvapiste. Pienin kuvapiste, josta näyttökuva koostuu
Resoluutio	Kuvan esitystarkkuus, näytön pikseleiden lukumäärä
Silmikko	Silmikkonäyttö. Päähän asetettavat lasit, joissa on näyttö, joka näyttää virtuaalista kuvaa, esim. VR-lasit.
Viive	Latenssi. Tiedonsiirtoon kuluva aika. Lyhyempi viive tuottaa paremman käyttökokemuksen kuin pitkä viive.
Virkistystaajuus	Näytön päivitystiheys, Hz. Ilmoittaa kuinka monta kertaa sekunnissa näytöllä oleva kuva päivittyy.
VR	Virtual reality, virtuaalitodellisuus. Virtuaalinen sisältö virtuaalisessa maailmassa.
XR	Extended reality. Laajennettu todellisuus. Kaikki ympäristöt, jossa virtuaalinen sisältö ja todellinen maailma kohtaavat.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on laajennettu todellisuus sekä sen käyttö opetuksessa. Opinnäytetyössä käsitellään erilaisia laajennetun todellisuuden (XR) ympäristöjä kuten virtuaalitodellisuus (VR), yhdistetty todellisuus (MR), lisätty todellisuus (AR) ja lisätty virtuaalisuus (AV). Opinnäytetyössä käsitellään myös lyhyesti simulaatio-oppiminen ja pelipedagogiikka. Opinnäytetyössä esitellään edellä mainitut käsitteet sekä kuinka niitä voi hyödyntää sosiaali- ja terveysalan opetuksessa.

Digitalisaatio ja digitaalisuuden hyödyntäminen sosiaali- ja terveysalalla sekä sen opetuksessa on ajankohtainen aihe. Sosiaali- ja terveysala on rakenteellisten muutosten edessä väestökehityksen sekä kasvavien sosiaali- ja terveysalan kustannusten vuoksi (STM 2016, 4). Opetusta tarjoavien korkeakoulujen on pystyttävä seuraamaan ja ennakoimaan kehitystä, jotta ne pystyvät jatkossakin vastaamaan koulutuksen sekä työelämän muutoksiin.

Opinnäytetyön toimeksiantajan tarpeena on selvittää, millaisia laajennetun todellisuuden laitteita ja ohjelmia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmissa on käytössä alasta riippumatta. Selvityksen myötä saadaan tietoa, millaisia laajennettua todellisuutta käyttäviä laitteita ja sovelluksia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on käytössä, kuinka tunnettuja ne ovat, miten niitä käytetään ja millaisia sopimuksia niillä on. Tulosten avulla voidaan suunnitella tulevaisuuden hankkeita sekä huomioida niihin liittyviä tarpeita.

Opinnäytetyössä selvitettiin, millaisia laajennetun todellisuuden laitteita ja ohjelmistoja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opetuksessa on tällä hetkellä käytössä sekä millaisille laitteille ja ohjelmistoille on tarvetta tulevaisuudessa. Selvitys tehtiin Webropol-kyselytutkimuksena Kaakkois-Suomen eri koulutusalojen opettajille. Lisäksi opinnäytetyössä tehtiin markkinakartoitus sosiaali- ja terveysalan opetukseen soveltuvista laajennetun todellisuuden laitteista ja ohjelmista. Opinnäytetyössä tehdyn selvityksen tarkoituksena on toimia hankehakemuksen pohjana, jonka avulla koulutusta voidaan kehittää vastaamaan tulevaisuuden tarpeita.

2 TOIMEKSIANTAJA

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) sosiaali- ja terveystieteiden Mikkelin koulutusyksikkö. Xamk tarjoaa monipuolista koulutusta eri koulutusaloilla. Koulutus on tulevaisuussuuntautunut. Xamkillä on alueellisia sekä kansallisia ja kansainvälisiä yhteistyökumppaneita, joiden kanssa osaamista kehitetään. Tavoitteena on kouluttaa sekä opiskelijoita että henkilökuntaa globaalin ja digitalisoituvan elinkeinoelämän tarpeisiin. Tämän myötä alueen kansainvälisyyttä saadaan lisättyä ja alueelle syntyy uusia yrityksiä. (Xamk 2021a.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on julkaistu vuonna 2020 virtuaalinen oppimisympäristö, joka mahdollistaa opiskelun paikkariippumattomasti. VR-oppimisympäristö on osa Kansainvälistyvät kouluttajat -hanketta, jossa Xamk on ollut mukana (Xamk 2020a). Mikkelin koulutusyksikön restonomikoulutuksessa on käytössä Xamk RestoLab, joka on muun muassa virtuaalisuutta hyödyntävä oppimis- ja kehittämisympäristö (Xamk 2021d). Mikkelin Saimaa Stadiumin Active Life Lab on Xamkin erityisesti hyvinvointiin ja terveyteen keskittyvä tutkimus- ja kehitysyksikkö, jossa hyödynnetään teknologiaa. Käytössä on esimerkiksi älykuntosali ja virtuaalitodellisuustila (Xamk 2021e).

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu oli mukana opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittamassa Sotepeda 24/7 -hankkeessa, jossa oli mukana 23 suomalaista korkeakoulua. Hankkeen visiona oli vahvistaa digitaalista oppimista ja opettajien pedagogista taitoa digitaalisissa opetusympäristöissä. Lisäksi tavoitteena oli lisätä sosiaali- ja terveystieteiden digitalisaation osaamista, kehittämistä ja palveluita monialaisena yhteistyönä huomioiden ihmisläheisyys ja eettisyys. Hanke alkoi vuonna 2018 ja päättyi vuoden 2020 lopussa. (Ahonen ym. 2020.)

Hankkeessa kehitettiin oppimateriaaliksi myös verkkosimulaatio, jossa on mahdollista ratkaista erilaisia sote-alan pulmia virtuaalitodellisuudessa VR-laseja hyödyntäen (Ahonen ym. 2020). Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun sote-alan opetukseen on hankittu VR-laseja Sotepeda 24/7 -hankkeen myötä. Tavoitteena on laajemmin selvittää laajennetun todellisuuden mahdollisuuksia opetuksessa.

3 TIETOPERUSTA

3.1 Tiedonhaku

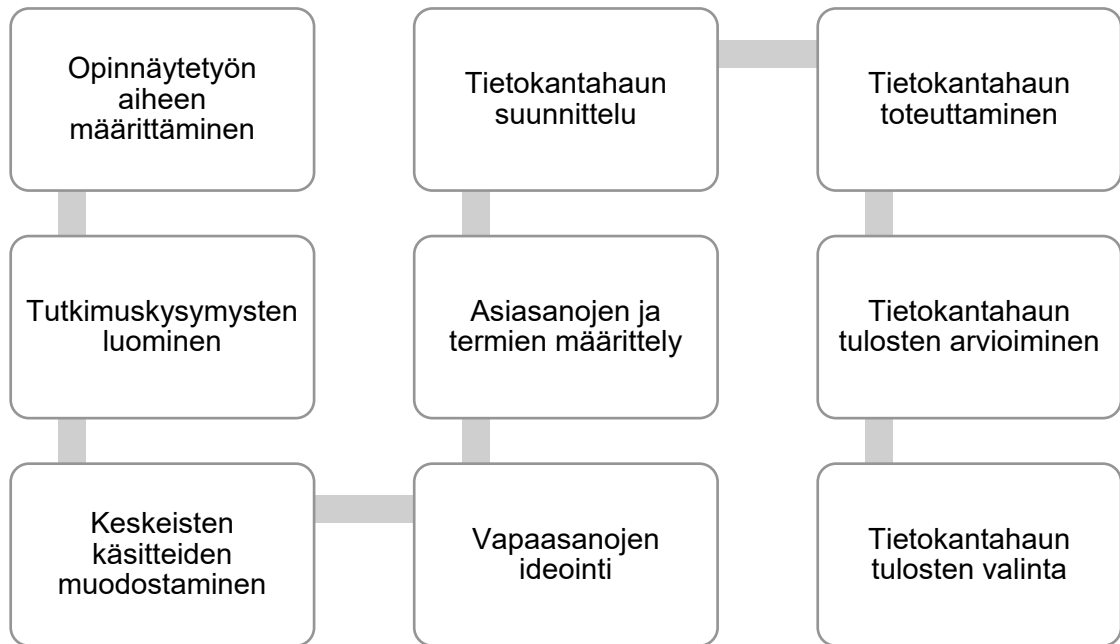
Työn selkeyttämiseksi, avaan aluksi työssä käytettäviä lyhenteitä ja termejä. Kyseiset termit ja lyhenteet kulkevat mukana koko työn läpi. Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat erilaiset virtuaalisuuden ja todellisuuden janalla olevat termit. Tietopohjassa esitellään ne sekä käydään läpi niiden käyttöä sote-alan opetuksessa. Tietopohjassa käsitellään myös lyhyesti opetuksen digitalisaatio ja opetuksen pelillistäminen.

Tietoperustan rakentamisessa on käytetty muun muassa tieteellisiä tutkimuksia, Suomen valtion ministeriöiden julkaisuja ja raportteja, ammattikirjallisuutta sekä muita julkaisuja, jotka ovat löytyneet esimerkiksi lähteitä seuraamalla eli jäljitysmetodia käyttämällä. Opinnäytetyössä on lisäksi käytetty manuaalista hakukonehakua, jotta opinnäytetyön aiheesta saisi selkeän ja ajantasaisen kuvan. Tietokantahaut on toteutettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tarjoamissa tietokannoissa. Käytetyt tieteelliset tutkimukset ovat vertaisarvioituja, enintään kymmenen vuotta vanhoja, suomen- tai englanninkielisiä ja saatavilla kokotekstinä.

Tietokantahaku on toteutettu systemaattista hakua mukaillen (kuva 1). Tietokantahaku on esitetty liitteessä 1. Ensiksi on määritelty tutkimusaihe sekä tutkimuskysymykset. Näiden perusteella on muodostettu opinnäytetyössä käytettävät keskeiset käsitteet. Käsitteille ideoitiiin vapaita hakusanoja eli synonyymejä ja rinnakkaiskäsitteitä. Hakusanoja on etsitty muun muassa sanakirjoista, Fintosta, joka on suomalainen asiasanasto- ja ontologiapalvelu, sekä TEPA-termipankista. Asiasanastosta ei kuitenkaan löytynyt kaikille opinnäytetyössä käytetyille termeille, joten vapaita hakusanoja on käytetty erityisesti suomenkielistä tietoa hakiessa. Hakutermeinä on käytetty asiasanoja, haluttua käsitettä sekä sen synonyymeja.

Tietokantahaussa on käytetty Boolean operaattoreita AND, OR, NOT, sanankatkaisua *-merkillä sekä fraasihakua yhdistämällä useampi sana toisiinsa lainausmerkeillä. Haussa on käytetty rajauksia, joiden avulla on saatu kohdennettua hakua. Hakua tehdessä on arvioitu hakusanojen tarpeellisuutta ja hyödyllisyyttä ja hakusanoja on muutettu tarvittaessa. Hakutuloksia on arvioitu

suhteessa opinnäytetyön tarkoitukseen ja tutkimuskysymyksiin. Opinnäytetyöhön on pyritty valitsemaan relevantteja tutkimuksia. (vrt. Oulun yliopisto 2021.)



Kuva 1. Opinnäytetyössä toteutettu tiedonhaku systemaattista hakua mukailleen.

3.2 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet

Osa käsitteistä on vielä melko uusia, ja niille ei ole vakiintunut suomenkielistä sanastoa. Opinnäytetyön keskeisiä termejä ovat:

1. XR, extended reality
2. AR, augmented reality, lisätty todellisuus
3. AV, augmented virtuality
4. MR, mixed reality
5. VR, virtual reality, virtuaalitodellisuus.

Tarkastellessa aiheen sanastoa sanakirjoissa, ontologiapalvelussa sekä termipankissa huomataan, että näiden palveluiden tarjoamat termien määritelmät saattavat olla ristiriidassa keskenään. Virtuaalisuuden ja todellisuuden muodot muuttavat muotoaan, kun uusia tekniikoita kehitetään. Näin ollen myös sanojen merkitykset tarvitsevat ajantasaistamista.

MOT-sanakirjahaku toteutettiin seuraavista sanakirjoista: MOT Pro Englanti, MOT Englannin tekniikka ja kauppa, MOT Kielitoimiston sanakirja, MOT Synonymisanakirja, MOT Elektroniikan sanakirja, MOT IT-Ensyklopedia, MOT Tietotekniikan liiton ATK-sanakirja ja MOT korkeakoulusanasto. Haku on toteutettu englanninkielisellä termillä, ei lyhenteellä. Hakutulokset esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. MOT-sanakirjahaku.

lyhenne	englanniksi	suomennos	kuvaus
XR	Extended Reality	-	-
AR	Augmented Reality	lisätty todellisuus	”Todenmukaisuuden lisääminen virtuaaliympäristöön”, ”aistihavaintojen kokonaisuus, jossa tavanomaisiin aistihavaintoihin on lisätty tietotekniikan keinoin tuotettuja”
AV	Augmented Virtuality	-	-
VR	Virtual Reality	virtuaalitodellisuus, keinotodellisuus, tekotodellisuus, lumetodellisuus, pseudo-reality	”Tietotekniikan keinoin aikaansaatu aistihavaintojen kokonaisuus, joka kokijasta vaikuttaa todelliselta.”
MR	Mixed Reality	-	-

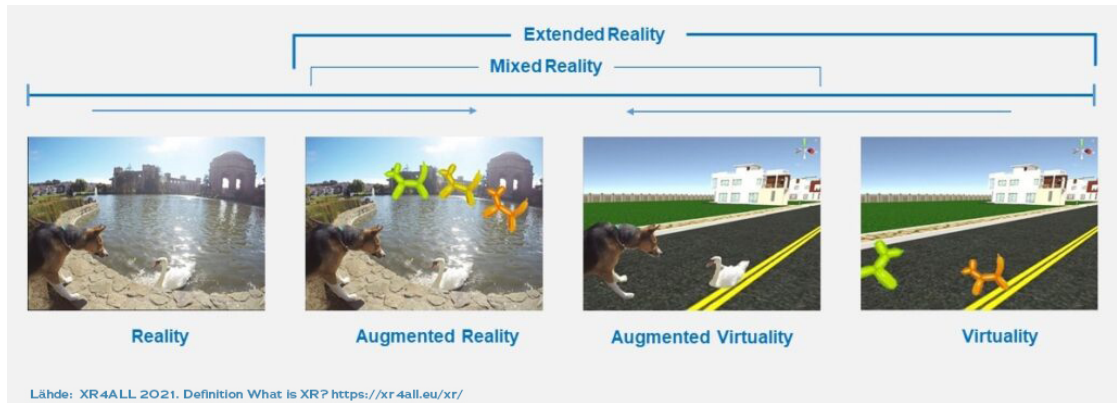
Osaa termeistä ei ole suomennettu, näin on esimerkiksi termin XR eli extended reality kohdalla. MOT-sanakirja kääntää termin extended ojentettu, laajennettu, pidennetty, laaja, pitkitetty, pitkä (MOT 2021). Termille AV, augmented virtuality ei löydy suomenkielistä vastinetta. Termi AR, augmented reality on suomennettu lisätty todellisuus, joten augmented virtuality voitaisiin käsitellä tarkoittavan lisättyä virtuaalisuutta.

Tarkastellessa sanastoa Finto-palvelun (suomalainen asiasanasto ja ontologiapalvelu), YSO-hakemistossa nähdään, että termien määritelmät ovat vajanaisia. Palvelu ei sisällä määritelmää termeille *laajennettu todellisuus*, *täydennetty todellisuus* tai *tehostettu todellisuus* vaan ehdottaa termiä *lisätty todellisuus*, joka määritellään ”aistihavaintojen kokonaisuus, jossa fyysisen ympäristön havainnointiin on liitetty tietotekniikan tuottamaa tietoa”. Englanninkielinen

termi on *augmented reality*. Palvelu ei anna hakutuloksia termille *lisätty virtuaalisuus*. Palvelusta löytyvät termi *virtuaalitodellisuus* (eng. *virtual reality*) sekä *yhdistetty todellisuus* (eng. *mixed reality*), joita ei ole määritelty tarkemmin. (Finto 2021.)

Sanastokeskuksen TEPA-termipankissa *laajennettu todellisuus* ja *täydennetty todellisuus* (eng. *augmented reality, AR*) määritellään seuraavasti: ”aistihavaintojen kokonaisuus, jossa fyysisen ympäristön havainnointiin on liitetty tietotekniikalla tuotettua tietoa”. Tässä mainitaan myös ”lisätty todellisuus -termiä ei suositella, koska todellisuuden määrää ei lisätä vaan todellisuuteen lisätään jotakin.” Termipankki ei tunnista termiä *lisätty virtuaalisuus*. *Virtuaalitodellisuus* (eng. *virtual reality, VR, artificial reality*) määritellään ”multimedian keinoin luotu todelliselta vaikuttava kolmiulotteinen vuorovaikutteinen tila”. Haku termillä *tehostettu todellisuus* vie termeihin *yhdistetty todellisuus* ja *yhdistelmä-todellisuus* (eng. *mixed reality, MR, hybrid reality*). Nämä määritellään ”aistihavaintojen kokonaisuus, joka yhdistää fyysiseen ympäristöön virtuaalitodellisuutta siten, että virtuaaliset elementit voivat olla vuorovaikutuksessa fyysisen ympäristön kanssa”. (Sanastokeskus TSK 2021.)

Edellä mainitut termit voidaan käsittää todellisuuden ja virtuaalisuuden jatkumossa. *XR, extended reality* pitää sisällään kaikki seuraavaksi esiteltävät käsitteet, se on ikään kuin kattokäsite erilaisille virtuaalisuutta sisältäville teknologioille. Todellinen todellisuus ilman virtuaalisuutta on janan alkupäässä. Kun virtuaalista todellisuutta lisätään oikeaan todellisuuteen, syntyy termi *lisätty todellisuus* (*augmented reality, AR*). Kun oikeaa todellisuutta lisätään *virtuaalitodellisuuteen*, syntyy termi *augmented virtuality, AV*, jolle ei ole virallista suomen-nosta. AR ja AV muodostavat yhdessä termin *MR, mixed reality* (eli *yhdistetty todellisuus*), joka on todellisen ja virtuaalisen maailman vuorovaikutus. Täysin tietokoneella luotua todellisuutta, jossa ei ole ollenkaan oikeaa todellisuutta kutsutaan *virtuaalitodellisuudeksi* (*virtual reality, VR*). Se on todellisuus-virtuaalisuusjanan toinen ääripää. (Koukka 2018; XR4ALL 2021.) Laajennetun todellisuuden käsitteitä kuvaava jana esitetty kuvassa 2. Sanastoa tukee myös alaan keskittyneessä lehdessä julkaistu artikkeli (Laaksonen 2021).



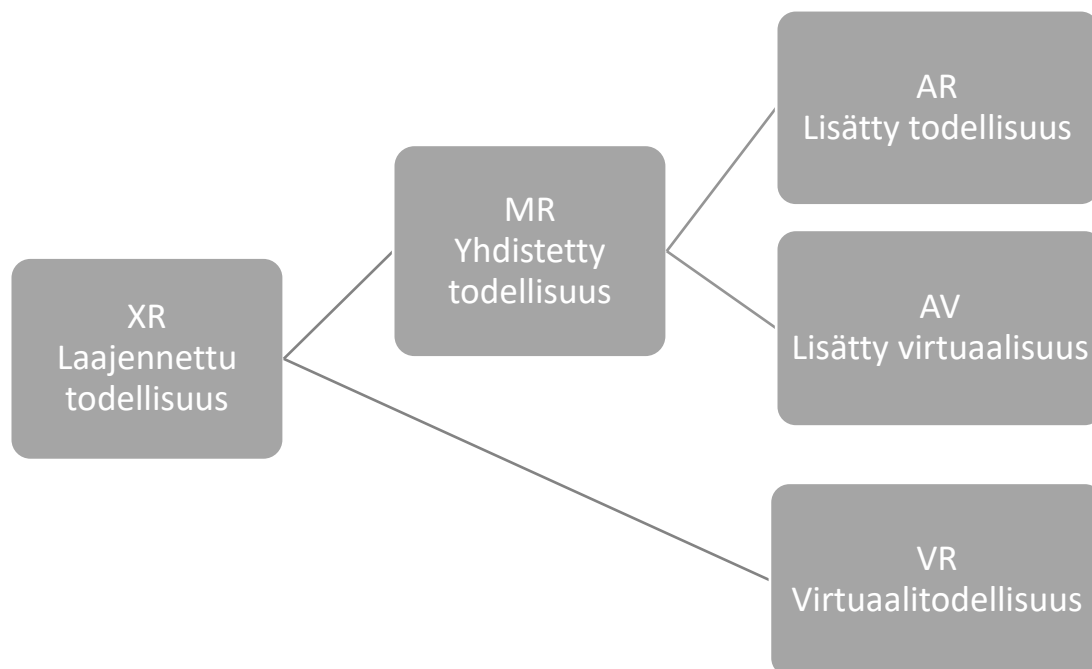
Kuva 2. Laajennetun todellisuuden käsitteitä kuvaava jana (XR4ALL 2021).

Kuten aikaisemmin todettu, *XR (extended reality)* on kattokäsite erilaisille todellisuuden ja virtuaalisuuden jänällä oleville käsitteille. Termille ei ole virallista suomennosta, suomenkielistä termiä tai asiasanaa. Tässä opinnäytetyössä siitä käytetään termiä *laajennettu todellisuus*. Se on suomennettu vapaasti huomioiden MOT-sanakirjassa, sanastokeskuksen TEPA-termipankissa sekä Finto-palvelussa oleva tieto, joka on esitetty aikaisemmissa kappaleissa. Kyseistä käsitettä on myös käytetty alan julkaisuissa. Taulukossa 2 on esitetty opinnäytetyössä käytettävät termit ja niiden selitys. Termien hiarkia on esitetty kuvassa 3.

Taulukko 2. Opinnäytetyössä käytettäviä termejä.

XR	Extended Reality (X reality, Cross reality)	Laajennettu todellisuus	Kaikki ympäristöt, jossa virtuaalinen sisältö ja todellinen maailma kohtaavat.
AR	Augmented Reality	Lisätty todellisuus, täydennetty todellisuus	Virtuaalisällön lisääminen todelliseen maailmaan.
AV	Augmented Virtuality	Lisätty virtuaalisuus	Todellisen maailman sisällön lisääminen virtuaalisesti tehtyyn maailmaan.
VR	Virtual Reality	Virtuaali-todellisuus	Virtuaalinen sisältö virtuaalisessa maailmassa.
MR	Mixed Reality	Yhdistetty todellisuus	Virtuaalisen sisällön ja todellisen maailman välinen interaktio, mahdollisuus esimerkiksi liikuttaa virtuaalis sisältöä käsin.

Laajennetun todellisuuden laitteiden ja ohjelmistojen lisäksi opinnäytetyössä puhutaan laajennetun todellisuuden ympäristöistä. Kun työssä käytetään ympäristö-termiä, se pitää sisällään sekä laitteet että ohjelmistot, toteutukseen vaadittavan tekniikan ja muut siihen sisältyvät asiat. Termillä ympäristö pyritään siis yksinkertaistamaan käsitteitä.

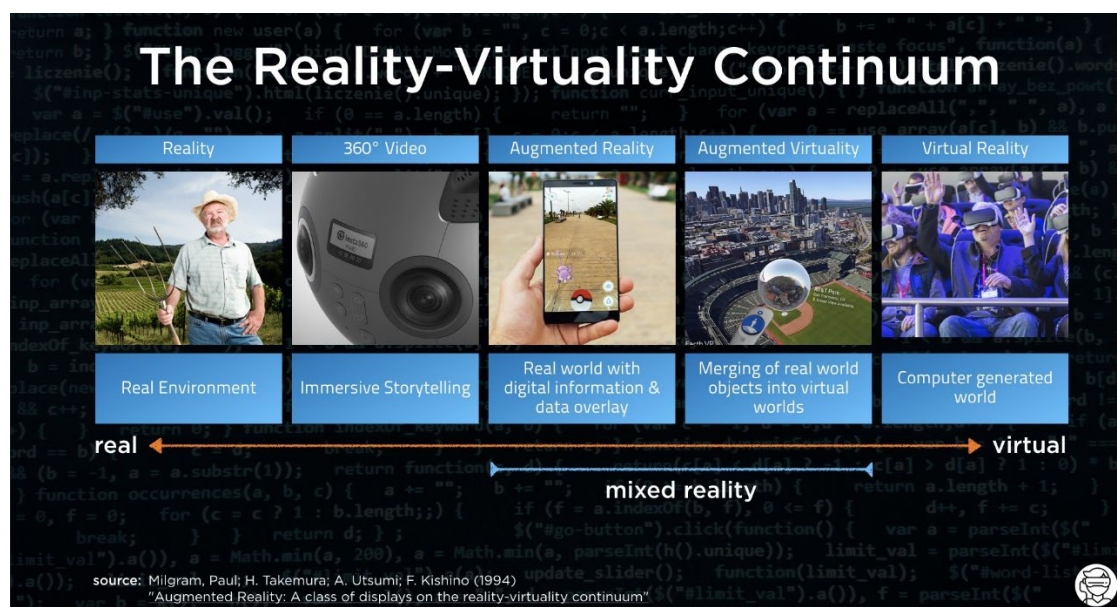


Kuva 3. Laajennetun todellisuuden hierarkia.

Edellä käsiteltyjen sanojen lisäksi hakusanoina on käytetty sanoja pelillistäminen, pelipedagogiikka (*eng. gamification, game based learning, gamification in education*), simulaatio, simulaatiokoulutus, simulaatio-oppiminen (*eng. simulation training, simulation education, simulation learning*). Tarkentavina sanoina on käytetty terveysala, sote-ala (*eng. healthcare, health care, hospital, health services, health facilities, medical care*) ja fysioterapia (*eng. physiotherapy*). Tietokantahaut esitetty liitteessä 1. Osaa hakusanoista ei ole käytetty tietokantahaussa, vaan ainoastaan hakukonehaussa.

3.3 Laajennetun todellisuuden ympäristöt

Laajennettu todellisuus, XR (*extended reality*) on termi, jolla tarkoitetaan kaikkia niitä ympäristöjä, joissa todellisuus ja virtuaalisuus kohtaavat. Tässä luvussa on esitetty lisätty todellisuus (AR), lisätty virtuaalisuus (AV), yhdistetty todellisuus (MR) ja virtuaalitodellisuus (VR). Todellisuus ja virtuaalisuus voidaan esittää eräänlaisessa jatkumossa (kuva 4). On huomioitava, että kyseiset teknologiat kehittyvät ja niiden määrittely on osittain myös päällekkäistä. Tästä johtuen termien kuvaus ei ole täysin yksiselitteistä. (Koukka 2018; XR4ALL 2021.) Määritelmät tulevat mahdollisesti muuttumaan tekniikan kehityksessä kuten edellisestä luvusta voi päätellä.



Kuva 4. Todellisuuden ja virtuaalisuuden jatkumo (Curcio 2019).

Laajennetun todellisuuden käyttöön tarvitaan tekniikkaa. Yksinkertaisimmillaan laajennettua todellisuutta voi hyödyntää älylaitteen, esimerkiksi älypuhelimien tai tabletin avulla. Lisätyn todellisuuden ja yhdistetyn todellisuuden käyttöön tarkoitetut älylasit mahdollistavat todellisen maailman näkemisen, mutta antavat samalla laseihin piirtyvää informaatiota. Älylasien hinnat vaihtelevat 342 euron ja 4389 euron (alv 0 %) välillä riippuen lasin ominaisuuksista (Atea 2021). Opinnäytetyössä ei käsitellä älylasien markkinatarjontaa tarkemmin. Virtuaalitodellisuuden käyttöön tarvitaan virtuaalilaseja, joiden avulla käyttäjä uppoutuu virtuaalimaailmaan. Virtuaalilasien markkinatarjonta esitellään opinnäytetyön luvussa 6. Lasien lisäksi saatetaan tarvita erillisiä ohjaimia, kameeroita, tehokasta tietokonetta tai muita laitteita. (Laaksonen 2021; Gigantti 2021; Power 2021; Verkkokauppa 2021).

Immersiivisyys on termi, jota käytetään laajennetun todellisuuden ympäristöjen yhteydessä. Immersiivisyydellä tarkoitetaan uppoutumista. Laajennetun todellisuuden ympäristöjen yhteydessä sillä tarkoitetaan esimerkiksi virtuaaliin maailmaan uppoutumista. Immersiivisyyteen vaikuttaa näkökokemuksen lisäksi myös muun muassa ääni, kosketus ja liike. Kun immersio- kokemus on vahva, niin ulkopuolinen maailma saattaa unohtua hetkeksi. Immersiota voi hyödyntää myös oppimiskokemuksessa. (Hongisto 2018; Laaksonen 2021.)

Lisätty todellisuus, AR (*augmented reality*) todelliseen maailmaan on lisätty virtuaalisia sisältöjä. Lisättyä todellisuutta käytetään esimerkiksi erilaisina kuvafilttereinä sosiaalisen median sovelluksissa. Kuvafiltterien avulla voi esimerkiksi muokata ulkonäkönsä, meikkiä tai hiustyyliä digitaalisesti vaihtamalla, mutta sillä pystyy muokkaamaan myös kasvojen tai vartalonpiirteitä. AR:n avulla voi pelata Pokémon GO-peliä tai lisätä virtuaalisia hahmoja älylaitteen näytölle. (Koukka 2018; XR4ALL 2021.) Sen avulla voi myös helpottaa ostopäätöksiä testaamalla, kuinka huonekalut sopivat kotiin, lisäksi sen avulla voi sovittaa silmälasia tai vaatteita digitaalisesti (Designhubz 2020; McDowell 2021). Todelliseen maailmaan lisätyn virtuaalisuuden avulla voidaan mahdollisesti jopa lievittää hämähäkipelkoa (kuva 5), (Zimmer ym. 2021). Lisättyä todellisuutta pystyy myös hyödyntämään korttien tai kuvien kanssa erityisillä AR-tekniikoilla tukevien sovellusten avulla. Sovelluksen avulla kuvan saa ikään kuin elämään.



Kuva 5. Älylaitteilla käytettävä sovellus Phobys, jonka tarkoitus on helpottaa ihmisten hämähäkipelkoa lisätyn todellisuuden ja pelillisyyden keinoin (University of Basel 2021).

Lisätty virtuaalisuus, AV (*augmented virtuality*), virtuaalimaailmaan on lisätty todellisuutta. Kyseinen termi on melko vähän käytetty eikä aiheesta ole kattavasti laadukasta tutkimusta. Link (2017) esittää väitteen, että oikeastaan nykyajan virtuaalitodellisuus (VR) onkin todellisuudessa lisättyä virtuaalisuutta. Sillä vaikka katsomme virtuaalimaailmaa, olemme silti fyysisesti todellisessa maailmassa. Jos haluaisimme luoda rikkoutumattoman illuusion virtuaalitodellisuudessa olemisesta, myös fyysisen todellisuuden olisi kohdattava se mitä näemme. Toisin sanoen immersiota olisi kehitettävä. (Link 2017.)

Yhdistetty todellisuus, MR (*mixed reality*) sisältää termit lisätty todellisuus ja lisätty virtuaalisuus. Yhdistetty todellisuus sisältää samoja elementtejä kuin lisätty todellisuus (AR), mutta yhdistetyssä todellisuudessa todellisuuden ja virtuaalisuuden interaktio on kehittyneempää. Se mahdollistaa myös käyttäjälle paremman interaktion kyseisessä ympäristössä. (Koukka 2018; Kiger 2020; Laaksonen 2021.) Toisaalta Microsoft huomauttaa, että esimerkiksi Instagramin AR-filtterit ovat osaltaan myös yhdistettyä todellisuutta (Microsoft 2021b).

Yhdistetyn todellisuuden hyödyntämiseksi tarvitaan erillisiä älylaseja. Puettavat älylasit ovat lasit, joiden avulla käyttäjä näkee todellisen maailman ja joihin on lisätty käyttäjälle näkyvää informaatiota. Älylaseissa informaatio lisätään näkökentän päälle. Informaatio voi olla esimerkiksi lähettimen lähettämää tietoa etäisyyksistä. Microsoft HoloLens on esimerkki yhdistetyn todellisuuden älylaseista. (Koukka 2018; Laakso 2021; Microsoft 2021.)

Microsoftin HoloLens-lasit hyödyntävät yhdistetyn todellisuuden ympäristöä. Kyseisten lasien avulla voidaan olla interaktiossa erilaisten virtuaalisesti luotujen kolmiulotteisten kappaleiden kanssa. Käyttäjä pystyy liikuttamaan kohteita sekä muokkaamaan niitä esimerkiksi kokoa vaihtamalla. HoloLens-lasien käyttäjän kädet ovat vapaana, jolloin käyttäjä voi esimerkiksi tehdä asennustyötä ja nähdä samaan aikaan asennusohjeet lasista heijastettuna. Microsoftin mukaan HoloLensin käyttö nopeuttaa työhön kuluvaan aikaan, sekä vähentää virheiden määrää.

Terveystieteiden tutkimuksessa laseja voi käyttää hyväksi esimerkiksi toimenpiteiden yhteydessä. Lasien avulla voidaan heijastaa potilaan ylle aikaisemmin potilaasta otettu tietokonekerroskuva (CT-kuva). Lasien avulla voi parantaa tarkkuutta

toimenpiteissä parantaen potilasturvallisuutta. HoloLens-laseille on myös saatavissa esimerkiksi HoloPatient-sovellus terveydenhuollon koulutukseen (kuva 6). (Microsoft 2021a.)



Kuva 6. HoloPatient-sovellus hyödyntää yhdistettyä todellisuutta terveydenhuollon koulutuksessa (Microsoft HoloLens 2019).

Hoitotyössä laseja voidaan hyödyntää esimerkiksi etäkäynneillä. Sairaanhoidaja käyttää HoloLens2-laseja potilaskäynneillä. Laseissa on kamera, jonka avulla kuva lähetetään lääkärille, joka on paikalla tietokoneen välityksellä. Sairaanhoidajan tutkiessa potilasta kuva välittyy reaaliaikaisesti lääkärille, joka pystyy teknologian avulla paremmin arvioimaan potilaan tilan ja tekemään diagnoosin. (Bay Health & Care Partners 2021.)

Virtuaalitodellisuus, VR (*virtual reality*) tarkoittaa sitä, että virtuaalitodellisuutta on lisätty virtuaalimaailmaan (Koukka 2018; Chen ym. 2020; XR4ALL 2021). Virtuaalimaailma voi perustua myös todelliseen ympäristöön, esimerkiksi niin, että todellinen ympäristö on kuvattu VR-kameralla ja se koetaan silmikon avulla. Virtuaalitodellisuuden käyttöön tarvitaan virtuaalilasit (virtuaalisilmikko). Virtuaalisilmikko voi olla tietokoneeseen tai pelikonsoliin kytketty laite (kuva 7). On huomioitava, että tällöin laitteelle on erilliset suositukset koskien muun muassa koneen prosessoria (suoritinta), muistia, käyttöjärjestelmää ja näytönohjaimia. Silmikko voi olla oma myös erillinen, langaton yksikkö, jossa

on itsessään muun muassa prosessori, muisti, sensoreita ja akku. Virtuaalitoiminnan kokemiseen voidaan käyttää myös älypuhelin, joka on kiinnitetty silmikkoon. (Science Time 2020.)



Kuva 7. Tietokoneeseen yhdistetyt VR-lasit sekä ohjaimet (OSF Healthcare 2021).

Virtuaalikokemukseen vaikuttavat useat silmikon ominaisuudet. Käyttäjäkokeemukseen vaikuttavat muun muassa silmikon kuvataajuus, virkistystaajuus ja viive. Kuvataajuus (*FPS, frames per second*) kuvaa sitä, kuinka monta kertaa sekunnissa kuva piiryy näytölle. Virkistystaajuus (Hz) kertoo, kuinka monta kertaa sekunnissa näytöllä oleva kuva päivittyy. Korkea virkistystaajuus luo paremman kuvanlaadun. Alhainen virkistystaajuus saattaa aiheuttaa jopa pahoinvointia. VR-lasit käyttävät teknologiaa, jossa laseissa näkyvä kuva liikkuu käyttäjän liikkeiden mukaan. Viive eli latenssi (*latency*) tarkoittaa kuvan viivettä liikkussa, eli kuinka nopeasti kuva seuraa käyttäjän liikettä. Lyhyempi viive tuottaa paremman käyttökokemuksen. Pitkä viive saattaa aiheuttaa pahoinvointia. (Kore 2018; Laaksonen 2021.)

Käyttäjäkokeemukseen vaikuttavat myös silmikon näyttöpaneelin tekniikka, näytön koko ja resoluutio sekä näkökentän katselukulma. Näytön koko ilmoitetaan tuumina ja esitystarkkuus resoluutiona. Resoluutio voidaan ilmoittaa yhtä näyttöä kohden tai yhdistettynä resoluutiona. Kuvanlaatuun vaikuttaa muun muassa näytön kuvatarkkuus eli resoluutio (pikseleiden eli kuvapisteen

määrä näytöllä). Silmikoissa on yleensä molemmille silmille omat näytöt. Näkökentän laajuus ilmoitetaan asteissa. (Kore 2018; Gigantti 2021; Power 2021; Verkkokauppa 2021.)

Myös ergonomialla ja silmikon painolla on merkitystä. Kevyt ja kompakti rakenne sekä istuvuus ja käyttäjäkohtainen kustomointi parantavat käyttömukavuutta. Silmikko olisi hyvä kalibroida käyttäjälle käytön alussa. Esimerkiksi pupillien keskipisteiden välisen etäisyyden (IPD) säätömahdollisuus parantaa käyttäjäkokemusta. (Kore 2018; Laaksonen 2021.)

Silmikoissa on usein akselometri eli kiihtyvyyssmittari, joka mittaa lineaarista liikettä ja gyroskooppi, jonka avulla määritellään liike, asento tai sijainti kolmiulotteisesti (Shawn 2019). Osa laitteista on varustettu sensorilla, joka tunnistaa käyttäjän takaraivon ja jonka ansiosta käyttäjä voi katsoa taakseen virtuaalimaailmassa. Joissakin laseissa on myös sensoreita silmän liikkeille. (Laaksonen 2021.)

Liikkuminen on mahdollista VR-lasien kanssa, mutta alueen koko vaihtelee lasista riippuen. Silmikko päällä liikkuessa on huomioitava, että käyttäjä ei näe lasien läpi todellista maailmaa, joten liikkumista varten tarvitaan esteetön tila. Joidenkin silmikkojen kanssa käytetään huoneeseen asennettuja sensoreita, jotka aistivat käyttäjän liikkeitä. Osa laitteista on varustettu sisäänrakennetulla sensorilla, joka varoittaa käyttäjää lähestyvistä seinästä. (Laaksonen 2021.)

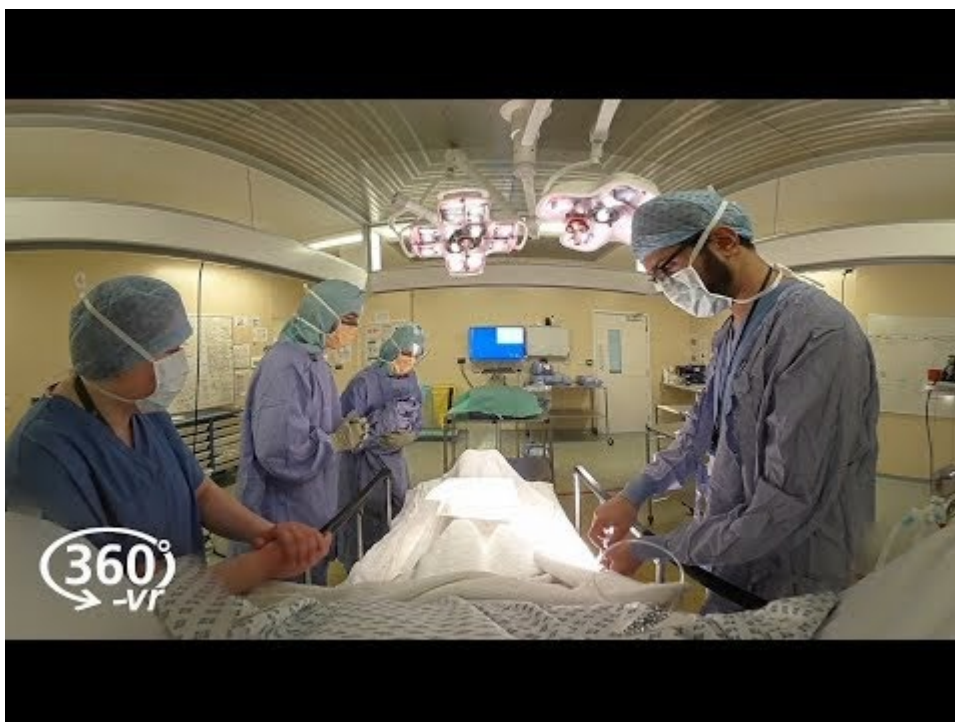
VR-lasien kanssa, mallista riippuen, voi käyttää myös erilaisia ohjaimia, jotka toimivat käsinä virtuaalitodellisuudessa. Osa ohjaimista hyödyntää haptisuutta, joka on tuntoaistia hyödyntävää teknologiaa. (Science Time 2020; Laaksonen 2021.) On myös mahdollista lisätä huoneeseen erillisiä elementtejä, jotka näkyvät virtuaalimaailmassa ja joita voi liikuttaa. Nämä vaativat erillisiä sensoreita. (Laaksonen 2021.)

Laseille on usein mahdollista saada myös lisävarusteita. Istuvuutta parantavia lisävarusteita ovat erilaiset päähinnat, valonestotiiviste sekä erilaiset kasvotyyntyt, jotka mahdollistavat silmälasien käytön. Oculuksella on esimerkiksi tarjolla

vaihdettavia kasvotyynyjä kapeille tai leveille kasvoille. (Oculus 2021.) Kasvotyynyjen materiaali vaihtelee ja siihen on kiinnitettävä huomiota mahdollisten allergioiden sekä puhdistettavuuden vuoksi.

360°-kuvat ja -videot. Erityisillä 360 asteen kameroilla on mahdollista luoda 360°-kuvia tai -videoita. Yksinkertaisimmillaan 360°-kuva on 360 asteen näkymän tarjoava panoraamakuva, jota katsoja voi tarkastella joka puolelta esimerkiksi tietokoneen ruudulta. Monipuolisemman kokemuksen saa, jos 360°-kuvaa tai videota katsoo VR-lasien avulla. Silloin katsoja voi pään suuntausta muuttamalla tarkastella kuvaa tai videota eri kulmasta aivan kuten todellisessa maailmassa. Käyttäjäkokemus riippuu myös siitä, millaisella kameralla 360-kuva on kuvattu. (Malcolm 2017; Laakso 2021.)

Alla olevassa 360°-videossa (kuva 8, avaa video selaimessa) näkyy kuinka 360 asteen video tuo enemmän informaatiota katsojalle kuin pelkkä valokuva. Käyttäjä pystyy muuttamaan videon kuvakulmaa, jonka ansiosta esimerkiksi leikkaussalin näkee kokonaisuudessaan tai eri puolilla potilasta olevasta henkilökunnasta ja heidän kommunikaatiostansa saa paremman käsityksen.



Kuva 8. 360°-video: Orthopaedic Theatres 360° VR Taster (The Audio Visual Suite, University Hospitals of Derby and Burton NHS Foundation Trust 2017).

Malcolm (2017) huomauttaa, että 360 asteen kuva tai video ei automaattisesti tarkoita, että se olisi virtuaalitodellisuutta, vaikka sitä katsottaisiinkin virtuaalilaseilla. Tavallisella 360°-kameralla kuvattu kuva on tyypillisesti kaksiulotteinen (2D) eli siinä ei ole syvyysvaikutelmaa. Jotta syvyysvaikutelma saadaan, on kuvaukseen käytettävä erityistä VR-kameraa, joka kuvaa kolmiulotteisesti (3D). Kolmiulotteinen kuva mahdollistaa sen, että katsoja ikään kuin astuu sisälle virtuaalimaailmaan ja pystyy kokemaan sen täysin eri tavalla. Lisää immersiota tuo myös muiden aistien lisääminen kokemukseen esimerkiksi äänen avulla. (Malcolm 2017.)

Laajennettu todellisuus kehittyy. Science Time (2020) esittää, että tulevaisuudessa virtuaalikokemusten odotetaan paranevan, kun teknologiat kehittyvät. Erilaiset sensoreilla varustetut hanskat, jotka antavat myös haptista palautetta, auttavat kädentaitoja vaativien tehtävien suorittamista ja mahdollistavat niiden harjoittelun. Virtuaalimaailmassa liikkuminen on osaltaan haasteellista. Tähän ongelmaan on kehitetty esimerkiksi KAT Walk C, joka on uudentyyppinen ympyrän muotoinen kävelymatto, joka mahdollistaa liikkumisen kaikkiin suuntiin. VR-käyttäjä on kiinnitettynä laitteeseen, ja hänen on mahdollista kävellä, juosta ja kyykistyä laitteessa ollessaan. Teslasuit on kehittänyt haptista palautetta ja käyttäjäkohtaista dataa mittavaan puvun, jonka avulla voi esimerkiksi tehostaa VR-oppimista. (Science Time 2020; Teslasuit 2021.)

Etätyö ja etäohjaus lisääntyvät. Työtä, jotka nyt vaativat fyysisen läsnäolon paikalla, voi olla mahdollista suorittaa etänä robotin avulla niin, että käyttäjä ohjaa robottia kotoaan omalla liikkeellään. Kehittyvä 5G-verkko ja pilvipalvelut saattavat mahdollistaa sen, että virtuaalilasit eivät tarvitse sisäänrakennettuja prosessoreita, mikä mahdollistaisi lasien koon pienemisen. (Science Time 2020.) Metaversumi (*metaverse*) tulee sulauttamaan todellisuuden ja laajennetun todellisuuden tuotteet ja palvelut yhteen, arvioi Ball (2020).

3.4 Opetuksen digitalisaatio ja kehittäminen

Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) vuonna 2016 laatima digitalisaatiolinjaukset 2025 esittää, että digitalisaatio muuttaa maailmaa ja luo täysin uudenlaisia mahdollisuuksia vanhoille toiminnolle. Suomella on loistavat lähtökohdat sote-alan digitalisaatiossa. (STM 2016, 4.)

Opetushallituksen raportti ja selvitys käsittelee etäopetuksen tilannekuvaa koronapandemiassa vuonna 2020. Selvitys on tehty perusopetuksen ja toisen asteen koulutuksen etäopetusta koskien, mutta selvityksessä ilmi tulleita haasteita on hyvä pohtia myös korkeakoulujen opetuksessa. Suomessa on lähtökohtaisesti hyvät valmiudet etäopetukseen ja digitalisaation hyödyntämiseen opetuksessa. On kuitenkin kiinnitettävä huomiota siihen, että sekä opettajilla että oppilailta on riittävät ja asianmukaiset työvälineet opetukseen. Tärkeää on myös taito käyttää olemassa olevia työvälineitä. (Vuorio ym. 2021.)

Tulevaisuusvaliokunnan vuonna 2018 julkaisemassa raportissa käsitellään nykyhetken ja tulevaisuudessa teknologioita. Siinä esitetään, että laaja digitaalisten laitteiden ja sovellusten käyttö avittaa tiedon nopeaa lisääntymistä. Näistä saatava data mahdollistaa tekoälyn kehittämistä, jonka avulla on mahdollista kehittää erilaisia sovelluksia. Tiedon saatavuuden ja tekoälyn avulla pystytään myös mahdollistamaan oppiminen fyysisestä paikasta riippumattomaksi. (Linturi & Kuusi 2018, 227–230.)

Opetushallituksen pääjohtajana työskennellyt Heinonen (2019) esittää, että asiakaslähtöisten palvelujen kehittämisosaaminen, kestävän kehityksen tuntemus ja digiosaaminen ovat tulevaisuudessa tärkeimpiä osaamisia. Digitaaliseen osaamiseen kuuluu digitaalisten ratkaisujen ja alustojen hyödyntämisaosaaminen, digitaalisen teknologian luova käyttötaito sekä digitaalisten toimintojen hallinta- ja ohjaustaidot.

Digitalisaatio ja toimintaympäristöjen muutos luovat tarpeita elinikäiselle oppimiselle. Oppimista tapahtuu koulujen lisäksi työpaikalla. Otalan (2019) mukaan oppimisen tarpeet voivat muuttua tavoitteiden tai olosuhteiden muuttumisen vuoksi. Nopea ja ketterä oppiminen ovat tarpeen, jotta näihin tarpeisiin voidaan vastata. Oppiminen tapahtuu pyrähdyksittäin, oppimista ja sen tarpeita tarkastellaan, näiden pohjalta arvioidaan oppimisen suunta ja sitä muokataan tarvittaessa. Ketterän oppimisen keskiössä ovat ongelmanratkaisu, kokeilut, hypoteesien asettaminen ja testaaminen, jatkuva parantaminen, toiminnan arviointi ja sen mukainen kehittäminen sekä yhdessä ajattelu ja ideointi. Visuaalisuutta ja tietotekniikkaa käytetään oppimisen tukena esimerkiksi tiedon hakemisessa, prosessoinnissa ja sen jakamisessa. Oppimisessa hyödynnetään samoja työvälineitä kuin työn tekemisessä. (Ojala 2019, 25–28.)

3.5 Laajennetun todellisuuden pedagogiset mahdollisuudet

Simulaatio-oppimisessa simuloidaan eli jäljitellään todellisia tilanteita. Näitä voivat olla esimerkiksi potilaan intubaatioharjoittelu, elvytys, leikkaus tai muu operaatio. Simulaatioharjoittelua voidaan toteuttaa yksittäin tai ryhmässä. Terveystieteiden huollossa simulaatioharjoittelu on potilasturvallinen ja eettinen tapa sillä siinä ei harjoitella oikeiden potilaiden tai asiakkaiden kanssa. Simulaatiotilanteissa voidaan harjoitella kliinisen työn lisäksi myös moniammatillista yhteistyötä ja kommunikaatiotaitoja. (Rall 2013, 9.)

Oleellinen osa simulaatioharjoittelua on muun muassa ohjaus, palaute ja oppimisen analysointi, jotta oppiminen on tarkoituksenmukaista. Simulaation lopuksi on jälkipuinti, jossa simulaation tapahtumat käydään läpi ja puidaan ratkaisuja ja niiden merkitystä. Tämä on oleellinen osa oppimista. (Nurmi ym. 2013, 98.) Tärkeää olisi, että simulaatioteknologia vastaa koulutustarpeita (Launis & Rosenberg 2013, 172).



Kuva 9. Simulaatioharjoitustila Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Kotkan kampuksella. Kuvakaappaus 360-kuvasta. (Xamk 2021c.)

Simulaatio voidaan toteuttaa erilaisissa ympäristöissä erilaisia tekniikoita ja laitteita käyttäen. Harjoitustila voi olla esimerkiksi simulaatiohuone, joka on valjastettu vastaamaan leikkaussalia tai ambulanssia (kuva 9), ja jossa potilaana on harjoitusnukke. Simulaatioharjoittelussa voidaan hyödyntää virtuaalisuutta eri tavoilla. Tietokoneavusteisessa simulaatiossa esimerkiksi simulaation järjestäjä operoi tilannetta tietokoneen avulla vaikkapa potilaan hengitystä muuttamalla. Virtuaalitodellisuutta hyödyntävässä simulaatioharjoittelussa

käytetään virtuaalisilmikköä ja oppimisympäristö on täysin virtuaalinen (Rall 2013, 9) kuten kuvassa 10.



Kuva 10. Virtuaaliodellisuudessa oleva simulaatioharjoitustila (Healthy Simulation 2021).

Chenin ym. (2020) tekemässä meta-analyysissä tutkittiin virtuaaliodellisuuden (VR) käytön vaikutusta sairaanhoitajien koulutuksessa suhteessa tietämykseen, tyytyväisyyteen, luottamukseen ja psykomotorisiin taitoihin, suoritus-aikoihin. Meta-analyysissä oli mukana 12 tutkimusta, joista yhdessä tutkimus kohdistui sairaanhoitohenkilökuntaan, 11 tutkimusta kohdistui sairaanhoitaja-opiskelijoihin. Kuudessa tutkimuksessa verrattiin VR-oppimista perinteiseen opetukseen, kuudessa sitä verrattiin simulaatio-opetukseen. Tutkimukset olivat vuosilta 2008–2019. (Chen ym. 2020.)

Tutkimustulosten perusteella VR-simulaatiokoulutuksella voi olla positiivinen vaikutus sairaanhoitajaopiskelijoiden tietämykseen verrattuna perinteiseen koulutukseen tai muihin simulaatiomenetelmiin. Korkeampi interaktio VR-simulaatiossa paransi tietämystä ja auttoi luomaan yhteyksiä eri asioiden välille. VR-simulaation ja muiden menetelmien välillä ei ollut kuitenkaan eroa taidoissa, tyytyväisyydessä, varmuudessa tai suoritusajassa. Yhdessä tutkimuksessa arvioitiin, että mahdollisesti VR-teknologia ei ole vielä niin kehittyntä, että virtuaalimaailmassa opitut psykomotoriset taidot olisivat siirtyneet todellisuuteen (Rourke 2020). VR-teknologian kehitys tulee ilmi esimerkiksi Hwangin & Kimin vuoden 2014 tutkimuksessa, jossa oli harjoiteltu laskimosisäisen (i.v.) injektion antamista. VR-oppisen yhteydessä oli pitänyt käyttää tietokoneen

hiiri, kun kontrolliryhmä oli harjoitellut nukella. Tekniikan puutteista huolimatta simulaatioryhmässä olleet opiskelijat olivat tyytyväisiä oppimiskokemukseen. (Hwang & Kim 2014.) Meta-analyysissä pääteltiin, että VR-teknologian kehittyminen mahdollisesti parantaa myös tyytyväisyyttä. VR-simulaatio-oppimista pitäisi harkita muiden simulaatiomenetelmien rinnalla parantamaan klinisen työn laatua ja potilasturvallisuutta. (Chen ym. 2020.) Myös VR-simulaatiossa olisi toteutettava yleisiä simulaatioharjoittelun periaatteita.

Pelillistämistä tai pelipedagogiikkaa (*gamification, game based learning*)

voi hyödyntää laajennetun todellisuuden ympäristöissä. Pelillistämisessä hyödynnetään pelien dynamiikan soveltamista esimerkiksi tilanteissa, jotka tapahtuvat tyypillisesti tosielämässä. Opetustarkoitukseen suunniteltujen pelien tarkoituksena on parantaa pelaajan kognitiivisia kykyjä, ongelmanratkaisukykyä, ja tukea älyllistä oppimista. Pelillisen oppimisen avulla voidaan muuttaa myös käytöstä. Opetuskäyttöön tarkoitettussa pelissä on oltava muun muassa sääntöjä, tarkoitus tai tavoitteita, toimintaa, ristiriitaa tai konflikteja. Pelaajan on oltava mahdollista tehdä erilaisia valintoja ja virheitä ja on annettava palautetta niistä pelaajalle oppimisen vahvistamiseksi. Pelaaja voi toimia interaktiossa vain pelin kanssa, tai muiden pelaajien kanssa. Pelikokemukseen vaikuttaa myös pelaajan immersio, eli se kuinka pelaaja pääsee uppoutumaan peliin. Pelien suunnittelun lähtökohtana tulisi olla käyttäjä ja pelaajan kokemus. Huonosti suunnitellulla pelillä saattaa olla negatiivisia vaikutuksia oppimiseen. (Changas ym. 2018, 2–3; An 2020, 62.) Pelatessa pelaaja joutuu käyttämään useita aisteja, joten myös eri tyyliiset oppijat hyötyvät tästä. (Kanthan & Senger 2011, 140.)

Lääketieteen opiskelijoille suunnattu pelillinen oppiminen osoitti, että digitaalisen oppimisen avulla opiskelijat paransivat suoritustaan sekä olivat tyytyväisempiä ja sitoutuneempia opiskeluun. Lääketieteen opiskelussa oleellisia taitoja ovat ongelmanratkaisukyky, yrittämisen ja erehtymisen kautta tapahtuva oppiminen ja useaan asiaan huomioon kiinnittäminen samaan aikaan. Näitä on mahdollista harjoittaa pelillisessä oppimisessa. Aistien käyttö oppimisen aikana mahdollistaa myös näiden aistien käytön harjoittamista. (Kanthan & Senger 2011, 135, 140.) Vastaavaa tulosta saatiin myös tutkimuksessa, jossa sairaanhoitajaopiskelijat opiskelivat sydänfilmin (EKG, elektrokardiografia) tulkitsemista (Chang ym. 2020, 1235–1239).

Koiviston (2017) väitöskirjassa esiteltiin klinisen päätöksenteon oppimista pelillisen simulaation avulla. Siinä käsiteltiin hoitotyössä tarvittavia kliniseen päätöksentekoon vaikuttavia seikkoja ja kuinka niitä voisi hyödyntää VR-simulaatiossa, jossa on käytetty pelillisiä elementtejä. Näiden pohjalta muodostettiin periaatteet simulaatiopelin kehittämiseen. Peli kehitettiin Hämeen ammattikorkeakoulun (HAMK) hyvinvointiosaamisen yksikössä. Pelin pelaaminen tapahtui ensin tietokoneella ja sen jälkeen virtuaalilaseilla virtuaalimaailmassa (kuva 11). Peli oli pelillisiä elementtejä sisältävä simulaatiopeli, jossa oli virtuaalisia potilastapauksia. Hämeen ammattikorkeakoulun HAMK Smart -tutkimusyksikössä toteutettiin tutkimus, jossa sairaanhoitajaopiskelijat pelasivat kyseistä peliä tarkoituksena oppia hoitotyössä tarvittavaa päätöksentekoa. Tuloksissa todetaan, että pelillistämisen käyttö simulaatiossa on hyödyllistä klinisessä päätöksenteossa ja opiskelijoiden kokemukset olivat positiivisia. Pelin katsottiin myös parantavan motivaatiota. Tuloksissa tuli kuitenkin esille myös se, että osalle opiskelijoista pelaamiskokemus oli jopa ahdistava. (Koivisto 2017; Koivisto ym. 2019; Mäkinen ym. 2020; Ritari-Venäläinen 2021.)



Kuva 11. Sairaanhoitajaopiskelijoiden opetukseen suunniteltu VR-peli (Airola 2019).

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoitus on kuvata Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa tällä hetkellä käytössä olevat laajennetun todellisuuden laitteet ja ohjelmistot sekä millaisille laajennetun todellisuuden laitteille ja ohjelmistoille olisi tarvetta. Opinnäytetyöhön kuuluu myös markkinakartoitus, joka koskee laajennetun todellisuuden laitteita ja ohjelmistoja, joita voi käyttää sosiaali- ja terveystieteiden opetuksessa.

Opinnäytetyön tavoitteena on hyödyntää tuloksia tulevassa hankehakemuksen laatimisessa. Hankehakemuksen avulla pyritään muun muassa saamaan hyötykäyttöön jo olemassa olevia välineitä kuten VR-laseja hankkimalla niiden käytössä soveltuvia ohjelmistoja. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ei ole aikaisemmin selvitetty laajennetun todellisuuden käyttöä opetuksessa. Opinnäytetyö antaa tilannekatsauksen Xamkissa käytössä olevista laajennetun todellisuuden laitteista ja ohjelmistoista sekä millaisia laitteita tulevaisuudessa tarvitaan. Sen avulla voidaan vastata nykypäivän ja tulevaisuuden koulutushaasteisiin, parantaa kilpailukykyä, koulutuksen moninaisuutta, opiskelijoiden oppimista ja ottaa uusia teknologioita käyttöön.

Opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset:

1. Millaisia laajennetun todellisuuden (XR) laitteita ja ohjelmistoja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on käytössä?
2. Millaisille laajennetun todellisuuden (XR) laitteille ja ohjelmistoille Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on tarvetta?
3. Mikä on kyseisten laitteiden ja ohjelmistojen tämänhetkinen markkinatarjonta?

5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

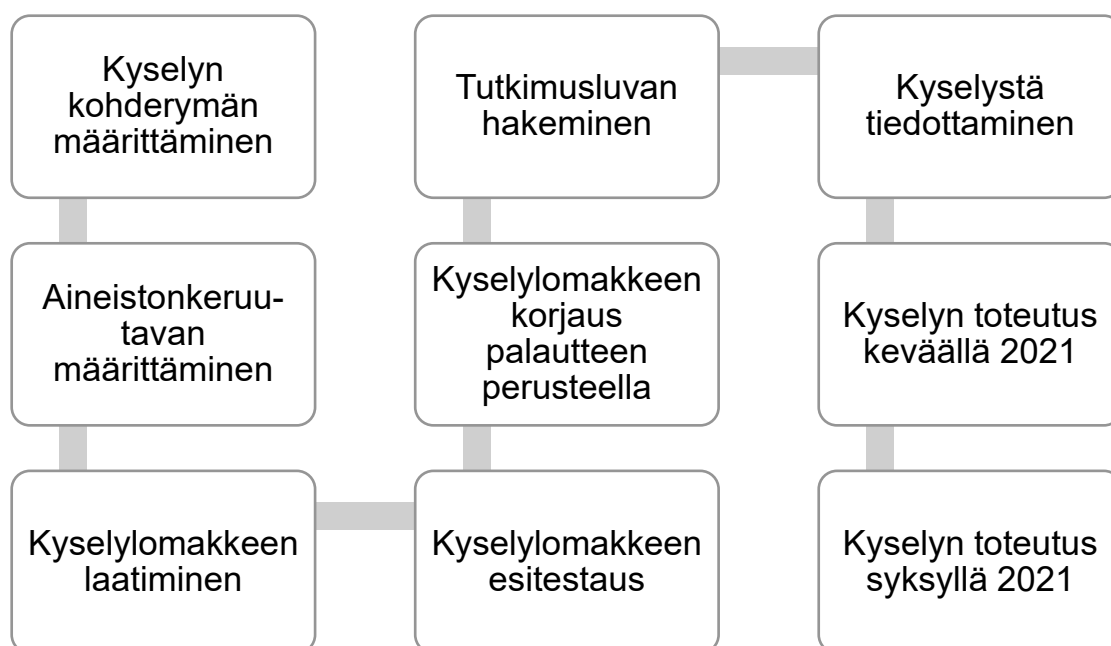
5.1 Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ei ole aikaisemmin selvitetty laajennetun todellisuuden käyttöä opetuksessa, ja sille oli nyt tarvetta.

Opinnäytetyö on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Kvantitatiivista tutkimustapaa käytetään silloin, kun tutkitaan laajaa joukkoa. Sen avulla voidaan kuvata ilmiötä ja niiden esiintyvyyttä sekä eri asioiden välisiä riippuvuuksia. Kvantitatiivisen tutkimuksen avulla pystytään selvittämään hyvin nykytilanne (Heikkilä 2014, 7–8, 10), joka on yksi opinnäytetyön keskeinen tarkoitus. Kvantitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä aineistonkeruumenetelmiä ovat lomake- ja internetkyselyt (Heikkilä 2014, 13). Tutkimustyyppinä on kuvaileva eli deskriptiivinen tutkimus. Kuvailevan tutkimuksen avulla pystytään vastaamaan mm. kysymyksiin millainen ja mikä (Heikkilä 2014, 13), jotka ovat opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset.

5.2 Kyselytutkimus

Opinnäytetyön aineisto kerättiin kyselyn avulla. Kysely toteutettiin kuvan 12 mukaisesti. Kyselylomakkeen käyttö soveltuu hyvin suurelle joukolle ihmisiä. Se on yleinen aineiston keräämisen tapa määrällisessä tutkimuksessa. (vrt. Vilka 2021, 14, 46.) Heikkilän (2014) mukaan internetkysely soveltuu käyttöön sellaisissa tutkimuksissa, joissa vastaajilla on mahdollisuus internetin käyttöön (Heikkilä 2014, 17). Tämän opinnäytetyön vastaajilla se on mahdollista.



Kuva 12. Kyselyn suunnittelu ja toteutus.

Kyselyn perusjoukkona eli tutkimuksen kohteena olivat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kaikki opettajat. Kysely suunnattiin opettajille, sillä heillä arvioitiin olevan paras tieto koulutuslansansa opetuksessa käytössä olevista laajennetun todellisuuden laitteista ja sovelluksista. Kysely suoritettiin kokonais-tutkimuksena eli kysely suunnattiin kaikille opettajille eikä erillistä otantaa käytetty. (vrt. Heikkilä 2014, 3; Vilka 2021, 47.) Heikkilän (2014, 31) mukaan kokonaistutkimus kannattaa yleensä tehdä kvantitatiivisessa tutkimuksessa, kun perusjoukko on pieni. Valitsemalla tutkimuksen kohteeksi kaikki opettajat varauduttiin siihen, että tutkimuksessa oli käytettävissä tarpeeksi havaintoyksiköitä eli vastaajia tutkimuksen analysointia varten.

Kysely koostui 21 kysymyksestä, joista yhdeksän oli strukturoituja monivalinta-kysymyksiä, kolme avoimia kysymyksiä ja yhdeksän sekamuotoisia kysymyksiä.

Monivalintakysymyksissä eli suljetuissa kysymyksissä vastausvaihtoehdot ovat ennalta määritetty. Näiden kysymysten etuna on se, että niihin on nopea vastata ja niitä on yksinkertaista analysoida ja vertailla. Monivalintakysymysten heikkoutena on se, että ne eivät tarjoa välttämättä oikeaa vastausvaihtoehtoa. Näin ollen vastaaja voi joutua valitsemaan epäsojivan vastausvaihtoehdon tai vastaaja saattaa jättää vastaamatta kyselyyn.

Avoim kysymys tarkoittaa kysymystä, jossa ei ole valmiita vastausvaihtoehtoja vaan kyselyn vastaaja kirjoittaa vastauksensa vapaatekstikenttään. Avoimen kysymyksen etuja on vastaajan vapaus kertoa vastauksensa omin sanoin. Näin ollen kyselyyn voi saada hyödyllisiä vastauksia, joita ei välttämättä osattu odottaa. Avoimia kysymyksiä muodostaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota kysymyksen asetteluun, niin että vastaaja on selvillä mitä kysymyksessä kysytään. Avointen kysymysten analysointi on työläämpää kuin monivalintakysymysten. Avointen kysymysten vastausten vertailu voi olla haastavaa, ja niiden tulkinnassa voi ilmetä virheitä.

Sekamuotoisessa kysymyksessä vastaajalle annetaan vastausvaihtoehtoja kuten monivalintakysymyksessä. Lisäksi siinä annetaan vastaajalle mahdollisuus valita vaihtoehto ”muu”, sekä mahdollisuus tarkentaa vastausta kirjoittamalla kuten avoimessa kysymyksessä. Sekamuotoiset kysymykset ovat hyviä

silloin, kun halutaan käyttää monivalintakysymyksiä, mutta kaikkia vastausvaihtoja ei voida ennakoida. (Vrt. Heikkilä 2014, 47–50.)

Kyselyn tarkoituksena oli vastata tutkimuskysymyksiin: millaisia laajennetun todellisuuden laitteita ja ohjelmistoja on käytössä sekä millaisille laajennetun todellisuuden laitteille ja ohjelmistoille on tarvetta? Kyselylomake oli samanlainen kaikille kyselyyn osallistuville, mutta se sisälsi 2 sääntöä, joiden mukaan vastaaja hyppäsi joidenkin kysymysten yli. Mikäli vastaajan koulutusohjelmassa ei ollut käytössä, tai ei ollut suunnitelmissa hankkia minkäänlaista virtuaalista teknologiaa hyödyntävää laitetta tai sovellusta, hänen ei tarvinnut vastata niitä koskeviin kysymyksiin. Osassa kysymyksiä oli mahdollista valita useampi vastausvaihtoehto.

Kyselyssä selvitettiin, missä kampuksella ja koulutusohjelmassa vastaajat pääasiassa työskentelivät. Vastauksen sai valita valmiista vastausvaihtoehdoista, vastaajan oli myös mahdollista valita vaihtoehto ”muu / en halua vastata”. Kokonaiskuvan luomiseksi neljä kysymystä koskivat sitä, kuinka hyvin opettajat tuntevat erilaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä, ja ovatko he käyttäneet niitä vapaa-ajalla tai opetuksessa. Oleellista kyselyssä oli selvittää, onko vastaajan koulutusohjelmassa käytössä laajennetun todellisuuden ympäristöjä, tai onko sitä suunnitelmissa hankkia. Niille, joiden koulutusohjelmassa laajennetun todellisuuden ympäristöjä oli käytössä, tai niitä oli suunnitelmissa hankkia, esitettiin tarkentavia kysymyksiä aiheesta. Kyselyn lopussa kaikilta vastaajilta kysyttiin, miten heidän mielestään koulutusohjelmassa voitaisiin käyttää virtuaalisuutta hyödyntäviä ympäristöjä, sekä mitä he haluaisivat hankkia koulutusohjelmaan. Lopuksi kaikkien vastaajien oli mahdollista pohtia aiheetta. He saivat myös esittää kysymyksiä ja ideoita laajennetun todellisuuden opetuskäyttöön liittyen. Kyselylomake on esitetty liitteessä 3.

Kyselylomake suunniteltiin niin, että sen avulla pystyttiin vastaamaan opinnäytetyön tavoitteisiin. Kysymykset on laadittu käyttäen neutraalia kieltä pyrkimyksenä se, että se ei johdattele vastaajaa. Lisäksi kysymykset pyrittiin muodostamaan niin, että ne voi ymmärtää vain yhdellä tavalla.

Kyselylomake testattiin ennen sen julkaisemista. Kyselylomakkeen testaamisen avulla varmistetaan kyselyn soveltuvuus aiheeseen sekä se, että kysely

on johdonmukainen, ymmärrettävä ja vastaamiseen käytetty aika on kohtuullinen (Heikkilä 2014, 58). Kyselyn testauksen suoritti Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun e-kampussuunnittelija. Lisäksi kyselyä testasivat osa data-perustaisten hyvinvointipalveluiden kehittäminen -koulutuksen opiskelijoista.

Kyselyä korjattiin palautteen perusteella selkeämmäksi ja informatiivisemmäksi. Kyselyssä käytetyille termeille lisättiin lyhyet selitykset sekä sanallisesti että kuvallisesti kysymysten yhteyteen ja kyselyn alkuun. Termit eivät ole vielä täysin vakiintuneet käyttöön, joten näin toimimalla pyrittiin parantamaan kysymyksen ymmärrettävyyttä. Tämän avulla pystytään parantamaan myös tutkimuksen luotettavuutta. Kyselyyn lisättiin myös lisää ”en tiedä” -vastausvaihtoehtoja, ja kyselyyn kuluva arvioitua vastausaikaa pidennettiin. (Vrt. Heikkilä 2014, 58.)

Koska tutkimus kohdistui Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun henkilökuntaan sekä koulun toimintaan, tutkimukselle haettiin tutkimuslupa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta (Xamk 2021b). Tutkimuslupa myönnettiin keväällä 2021.

Kysely toteutettiin Webropol 3.0 -tiedonkeruujärjestelmän avulla internetse-laimessa. Internet-kyselyn etuna on se, että sen on mahdollista tavoittaa laaja joukko vastaajia ja se on nopea tapa kerätä tietoa (Heikkilä 2014, 66). Webropol on kotimainen laajasti käytetty kysely- ja analysointijärjestelmä. Kyselyn toteuttaminen on yksinkertaista, sillä järjestelmä on helppokäyttöinen niin kyselyn laatijalle kuin kyselyyn vastaavalle. Sovelluksessa on mahdollista rakentaa kysely käyttäen useita erilaisia kysymystyyppejä. (Vrt. Webropol 2021.)

Kyselyyn pääsi vastaamaan linkin avulla. Tieto kyselystä sekä kyselyn linkki lähetettiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kaikkien alojen koulutusjohtajille, jotka jakoivat tiedon kyselystä oman koulutusalan opettajille. Kyselyn liitteenä lähetettiin tutkimustiedote (liite 2), jossa kyselyyn vastanneet saivat tietoa tutkimuksesta ja sen vapaaehtoisuudesta (vrt. Heikkilä 2014, 59). Lisäksi kyselyn alussa oli saatekirje, jossa kerrottiin tutkimuksesta (liite 3). Kysely oli vastattavissa 25.5.–11.6.2021 välisenä aikana. Kyseisenä aikana kyselyyn vastasi 26 opettajaa. Vähäisen vastausmäärän vuoksi kysely avattiin

uudestaan 12.8.–20.8.2021, ja siitä lähetettiin uusi viesti koulutusjohtajille. Toiseen kyselyyn vastasi 22 opettajaa, jolloin vastaajien kokonaismäärä oli 48 ja aineiston katsottiin olevan riittävä.

5.3 Aineiston analyysi

Aineiston sai suoraan Webropolista kyselyn sulkeuduttua. Webropolissa tutkimusdata on mahdollista siirtää Excel-, Word- ja PowerPoint-ohjelmiin, sekä moniin tilasto-ohjelmiin. Strukturoitujen kysymysten vastaukset sai käyttöön lukumäärinä, prosentteina, taulukoina sekä kuviona. (Heikkilä 2014; Webropol 2021.)

Tutkimustulosten analysoinnin mahdollistamista varten kaikkien vastausten tuli olla tilastollisesti käsiteltävässä muodossa. Monivalinta- ja sekamuotoiset kysymykset olivat suoraan, tai lähes suoraan, määrällisesti analysoitavissa. Kahteen sekamuotoiseen kysymykseen ei tullut lainkaan avoimia vastauksia. Seitsemään sekamuotoiseen kysymykseen tuli yhteensä yhdeksän avointa vastausta, kyseiset vastaukset olivat enimmillään yhden lauseen mittaisia. Kolmeen avoimeen kysymykseen tuli yhteensä 45 vastausta, joiden kokonaismäärä oli noin seitsemän sivua Arial-fontilla, fonttikoolla 12 pt ja rivivälillä 1,5. Avoimet vastaukset analysoitiin teemoittain.

Teemoittelussa vastauksia tarkastellaan ja niistä muodostetaan kokonaisuuksia aineistolähtöisesti. Vastaajien vastaukset jaotellaan erilaisiin teemoihin niin, että yhdessä teemassa on vastauksia, joissa on jokin yhdistävä tekijä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tässä opinnäytetyössä teemoittelu toteutettiin perehtymällä tarkasti aineistoon. Vastauksia olisi mahdollista tutkia Webropolin text mining -toiminnolla, joka muodostaa sanapilviä vastauksissa useimmiten käytetyistä sanoista. (Webropol 2021.) Kyselyn avoimet vastaukset olivat kuitenkin niin laajasanaisia, joten text mining -toiminto ei soveltunut teemoitteluun. Tämän vuoksi teemoittelu suoritettiin tekstinkäsittelyohjelmaa hyödyntämällä. Avointen kysymysten vastaukset kopioitiin tekstinkäsittelyohjelmaan, jonka jälkeen tekstistä kopioitiin vastauksia, ja ne ryhmiteltiin tutkimuskysymykset huomioiden niin, että jokaisella ryhmällä oli niitä yhdistävä tekijä. Aineisto pyrittiin koostamaan niin, että yksi aineistossa esiin noussut asia saattoi olla vain yhdessä teemassa per tutkimuskysymys. Koska tämä

opinnäytetyö on kvantitatiivinen tutkimus, teemat kvantifioitiin eli muutettiin määrälliseen muotoon sanojen ja niiden synonyymien esiintymismäärän mukaan (vrt. Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Vastausten analysoinnin jälkeen tulokset raportoitiin, ja niistä tehtiin päätelmät (vrt. Heikkilä 2014, 9).

5.4 Markkinakartoitus

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisille laajennetun todellisuuden laitteille ja ohjelmistoille on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa tarvetta ja mikä on kyseisten laitteiden ja ohjelmistojen tämänhetkinen markkinatarjonta. Markkinatarjonta selvitettiin markkinakartoituksen avulla.

Oikeaa tutkimusmetodia hakiessa oli tärkeä huomioida lähtökohta, jolla asiaa lähestytään. Oli mietittävä, onko tarpeena tehdä selvitys omia tulevia hankintoja ajatellen, onko selvityksen tarpeena vastata kysyntään vai kartoittaa muiden toimintaa.

Roosen (2018) mukaan markkina-analyysi, markkinakartoitus ja markkinatutkimus tarkoittavat sitä, että markkinoita yritetään ymmärtää tutkimalla sitä. Lähtökohtana on esimerkiksi se, että yritys kartoittaa millainen tarve markkinoilla on. Tutkimuksen tuloksia käytetään esimerkiksi siihen, että omaa toimintaa tai tuotetta kehitetään vastaamaan markkinoilla olevaan tarpeeseen. (Roose 2018.) Benchmarking on menetelmä, jota käytetään, kun halutaan tietää miten toiset toimijat toimivat. Sen avulla voidaan ottaa käyttöön muualla hyväksi havaittuja toimintakeinoja. (Ojasalo ym. 2015, 186.)

Markkinakartoitusta voidaan käyttää myös hankinnan valmistelua varten. Hankintalaissa ei ole määritetty tarkasti mitä markkinakartoitus pitää sisällään. Yleisesti kartoituksessa voidaan käyttää kaikkea sitä tietoa, jota on mahdollista saada, ja jota voidaan hyödyntää hankintaa suunnitellessa. (Julkisten hankintojen neuvontayksikkö 2020.) Markkinakartoituksessa voidaan esimerkiksi pyytää tietoja sen alan toimijoilta, joita hankinta koskee, kartoituksessa voidaan käyttää myös asiantuntijoita tai viranomaisia. Markkinakartoitus ei saisi vääristää kilpailua eikä vaarantaa tarjoajien yhdenmukaista kohtelua. (Kideve 2021.) Ennakoivaa markkinakartoitusta voidaan käyttää hankinnan

alussa antamaan toimijoille tietoa tulevaa hankintaa koskien. Sen avulla voidaan saada tietoa esimerkiksi hankinnan suuruudesta ja käsityksen millaisia ratkaisuja ja palveluvaihtoehtoja on tarjolla. (Motiva 2020.)

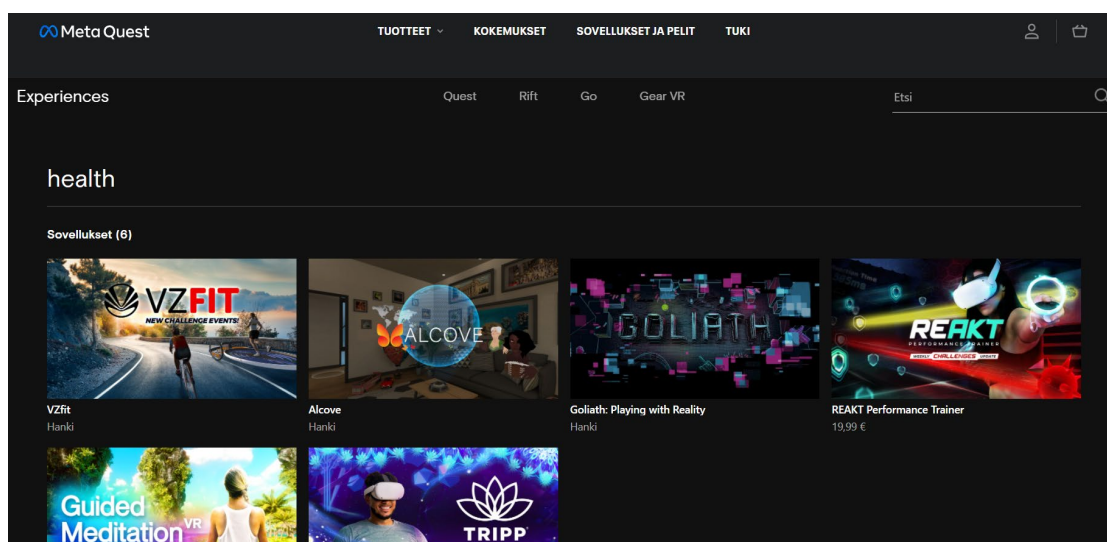
Julkisissa hankinnoissa on huomioitava laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016 eli hankintalaki. Hankintalakiä sovelletaan, kun hankinnan ennustettu arvo ylittää hankintalain kohdan 25 § määräämän kansallisen kynnyksarvon tai kohdan 26 § määräämän EU-kynnyksarvon. Hankintalain tarkoittamia hankintayksiköitä ovat 1) kaikki julkisin varoin toimivat yksiköt, kuten esimerkiksi kunnat, 2) mikä tahansa toimija silloin, kun se on saanut hankintaan rahoitusta yli 50 % hankinnan arvosta julkisin varoin toimivilta yksiköiltä, 3) mikä tahansa toimija silloin, kun yli 50 % sen kaikesta rahoituksesta tulee julkiselta sektorilta, 4) toimija on julkisen sektorin valvonnan alainen tai 5) toimija, jonka päättäjistä yli 50 % on nimetty julkisen sektorin toimijan puolesta (Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 5 §).

Tässä opinnäytetyössä tehtiin markkinakartoitus, jota ohjasi opettajille suunnatun kyselyn vastaukset. Tehty kartoitus oli kertaluontoinen kartoittava kartoitus, josta ei tehty markkina-analyysia. On huomioitava, että tämä kartoitus ei ole varsinainen hankinnan kartoitus, vaan tämä esittelee yleisellä tasolla erilaisia mahdollisuuksia. Tutkimuskysymyksen kaksi tarkoituksena oli selvittää millaisille laajennetun todellisuuden (XR) laitteille ja ohjelmistoille Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on tarvetta? Tutkimuskysymys kolmen tarkoituksena oli selvittää, mikä on näiden laitteiden markkinatarjonta.

Laitteisiin kohdistuneessa markkinakartoituksessa tutustuttiin vain virtuaalilaisien tarjontaan, siitä rajattiin ulos esimerkiksi älypuhelimet sekä älypuhelimien VR-käyttöön valjastavat silmikot. Selvityksessä huomioitiin se toimivatko lasit itsenäisesti vai vaativatko ne esimerkiksi pelikonsolin tai tietokoneen toimiakseen, mutta näiden laitteiden vaatimukset rajattiin selvityksestä ulos.

Sovellusten osalta tarkasteltiin VR-sovelluksia, joita voisi käyttää sosiaali- ja terveystieteiden opetuksessa. Haku kohdistettiin Oculus Quest -laitteisiin, sillä kyselyn tuloksissa kävi ilmi, että Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on käytössä Oculusin laitteita, mutta ne eivät olleet päässeet vielä laajaan käyttöön.

Sovelluksia haettiin Oculuksen sivustolla kohdistuen haku Quest-laitteisiin (kuva 13). Sovelluksiin kohdistuvaa hakua varten mietittiin sosiaali- ja terveystieteiden opetukseen liittyviä hakusanoja englanniksi. Vaikka Oculuksen sivusto on suomenkielinen, se ei tunnistanut suomenkielisiä hakusanoja. Hakusanat ja tulokset on esitetty liitteessä 4. Hakusana kirjoitettiin hakukenttään, jonka jälkeen tuloksia arvioitiin kuvan ja otsikon perusteella. Ne hakutulokset, joiden arvioitiin soveltuvan alan opetuskäyttöön, avattiin uudelle välilehdelle ja siihen tutustuttiin tarkemmin lukemalla sovelluksen kuvaus, sen saamat arviot, sekä katsomalla sovelluksesta kertova video. Tämän jälkeen arvioitiin sovelluksen mahdollinen soveltuvuus tarkoitukseensa.



Kuva 13. Kuvakaappaus Oculuksen sovelluskaupasta selaimessa. (Oculus 2021.)

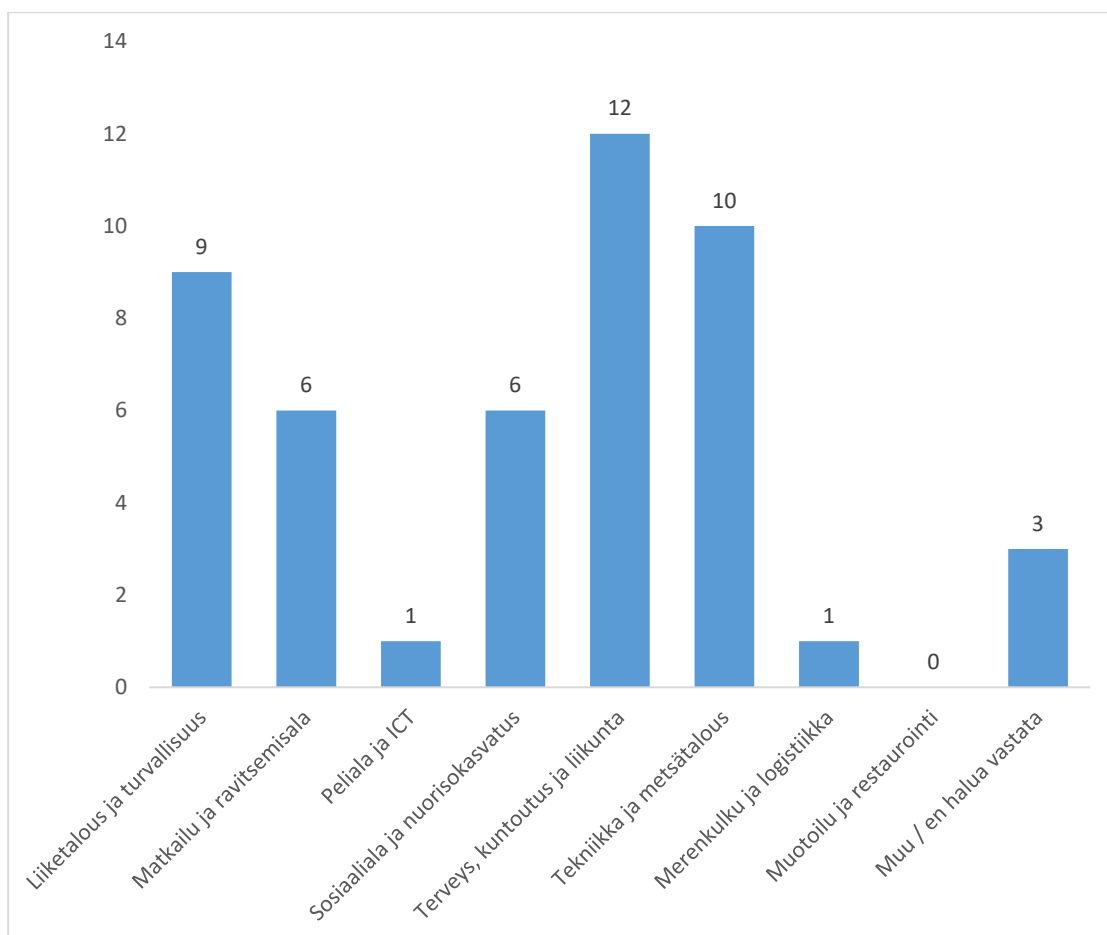
Markkinakartoituksessa käytettiin yleisesti hakukonehauulla saatavilla olevaa tietoa laitteista ja ohjelmista. Laitteiden ja sovellusten osalta tiedonhaku suunnattiin laajennettua todellisuutta (XR) käsitteleviin alan lehtiin, ammattijulkaisuihin, laitteita myyviin tahoihin sekä valmistajien sivuille. Markkinakartoitus suoritettiin opettajille suunnatun kyselyn jälkeen syyslukukaudella 2021. Siinä huomioitiin loka-marraskuussa 2021 markkinoilla olevat laitteet ja sovellukset.

6 TULOKSET

6.1 Kyselyyn vastanneiden taustatiedot

Kyselyyn vastasi 48 opettajaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun noin 300 vakituisesta opetushenkilöstä. Vastauksia tuli jokaiselta Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun neljältä kampukselta, Kotka (n=5), Kouvola (n=10),

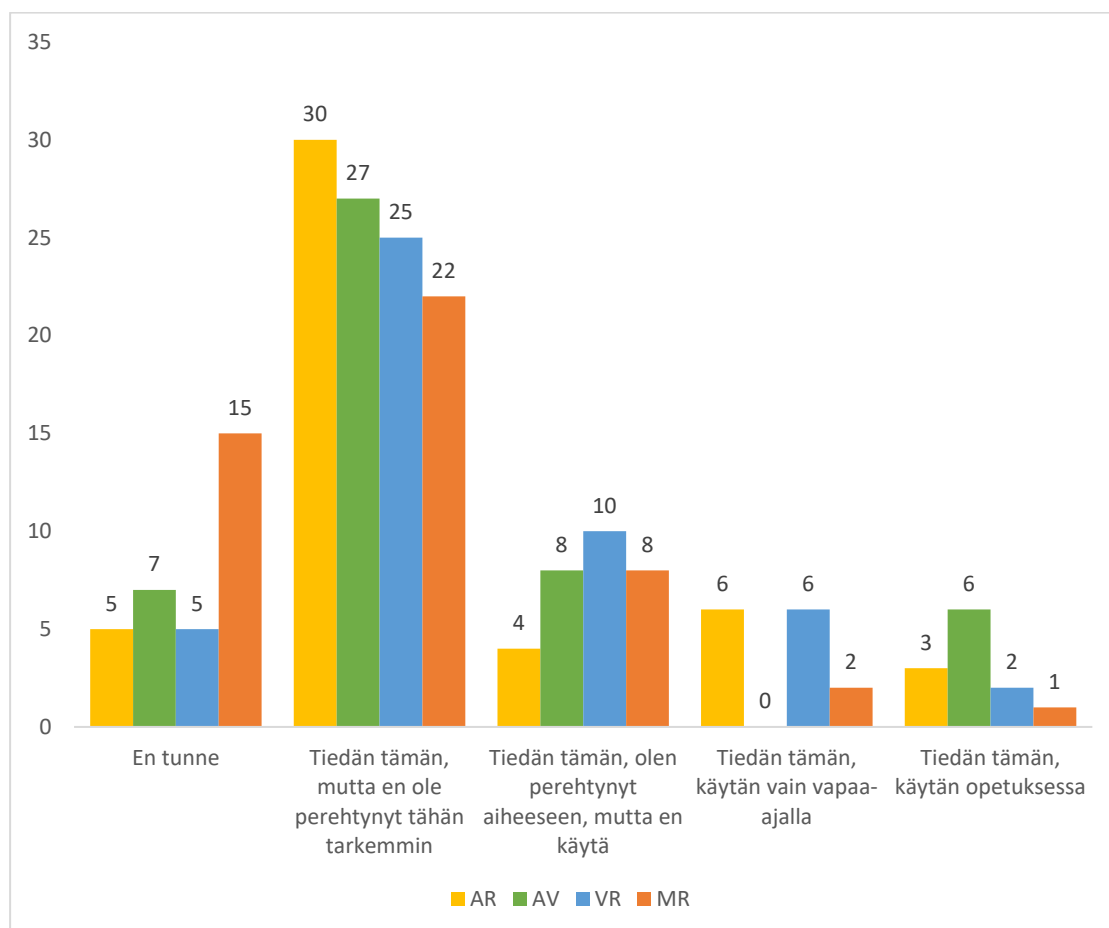
Mikkeli (n=26) ja Savonlinna (n=7). Kyselyyn vastanneet edustivat lähes kaikkia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun koulutusohjelmia: liiketalous ja turvallisuus, matkailu ja ravitsemisala, peliala ja ICT, sosiaaliala ja nuorisokasvatus, terveys-, kuntoutus- ja liikunta-ala, tekniikka ja metsätalous, merenkulku ja logistiikka sekä lisäksi vastauksia tuli muu/en halua vastata -vaihtoehdon alle. Eniten vastauksia tuli terveys-, kuntoutus- ja liikunta-alalta (n=12), myös tekniikka ja metsätalous (n=10) sekä liiketalous ja turvallisuus (n=9) olivat hyvin edustettuina. Vastaajat esitetty koulutusohjelmittain (kuva 14).



Kuva 14. Vastaajat koulutusohjelmittain (n=48).

Kokonaiskuvan ja aiheen tunnettavuuden selvittämiseksi kyselyn alussa kysyttiin kuinka hyvin opettajat tuntevat erilaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä (AR, AV, VR, MR). Jokaisella termillä oli oma kysymyksensä. Vastausvaihtoehdot olivat ”en tunne”, ”tiedän tämän, mutta en ole perehtynyt tähän tarkemmin”, ”tiedän tämän, olen perehtynyt aiheeseen, mutta en käytä”, ”tiedän tämän, käytän vain vapaa-ajalla” ja ”tiedän tämän, käytän opetuksessa”.

Suurin osa vastaajista tiesi jollain tasolla mistä jokaisen kysymyksen aiheessa oli kyse. Useimmiten termi oli tuttu, mutta vastaaja ei ollut perehtynyt siihen tarkemmin, tämä toistui jokaisen kysymyksen kanssa. Tunnetuimpia olivat AR- (n=6) sekä VR-ympäristöt (n=6), ja ne olivat myös eniten käytössä vapaa-ajalla. Tuntemattomin termi oli MR eli yhdistetty todellisuus, 15 vastaajaa ilmoitti, ettei tunne sitä. Vastaajista yksi ilmoitti käyttävänsä yhdistettyä todellisuutta (MR) opetuksessa, kaksi käytti virtuaalitodellisuutta (VR), kolme käytti lisättyä todellisuutta (AR) ja kuusi vastaajaa ilmoitti käyttävänsä lisättyä virtuaalisuutta (AV) opetuksessa. Laajennetun todellisuuden ympäristöjen tunnettavuus ja käyttö on esitetty kuvassa 15.



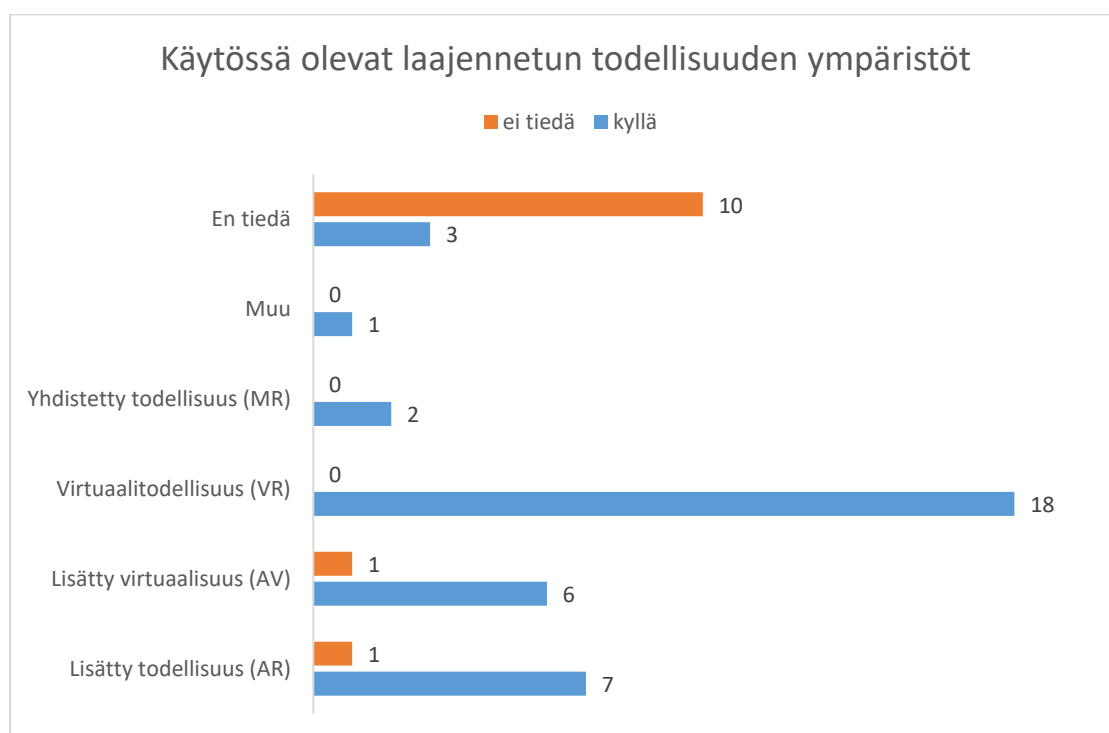
Kuva 15. Erilaisten laajennettujen todellisuuden ympäristöjen tunnettavuus (n=48).

6.2 Käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt

Puolet vastaajista (n=24) ilmoitti, että heidän koulutusohjelmassaan oli käytössä jonkinlaista virtuaalista teknologiaa hyödyntävä laite tai sovellus (kysymys 7). Vastaajista 11 ei tiennyt oliko sellaista käytössä, 13 vastasi että heillä ei ole. Kysymyksessä oli käytössä sääntö, jonka mukaan ne vastaajat, jotka

ilmoittivat, ettei heidän koulutusohjelmassaan ollut käytössä laajennetun todellisuuden ympäristöjä, siirtyivät suoraan kysymykseen 17. Kysymyksessä 17 kysyttiin, onko koulutusohjelmassa suunnitelmassa hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa lähiaikoina. Muut jatkoivat vastaamaan tarkentaviin kysymyksiin (n=35).

Opettajilta kysyttiin, millaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä heidän koulutusohjelmassansa oli käytössä. Kysymykseen oli mahdollisuus valita useita vastauksia sekä lisätä muita vastausvaihtoehtoja. Vastaajien määrä oli 35, valittujen vastausten lukumäärä 49. Eniten oli käytössä VR-teknologiaa (n=18). On kuitenkin huomioitava, että aikaisemmassa kysymyksessä vain kaksi vastaajaa ilmoitti itse käyttävänsä kyseistä teknologiaa opetuksessa. Myös AR- (n=8) ja AV-teknologia (n=7), MR-teknologia, (n=2) sekä simulaatio-tilat ja -välineet (n=1) olivat käytössä. Vastausten mukaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on käytössä kuvassa 16 ilmoitettuja laajennetun todellisuuden ympäristöjä.



Kuva 16. Käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt lajiteltuna sen mukaan mitä vastaaja on vastannut kysymykseen siitä, onko heidän koulutusohjelmassaan käytössä laajennetun todellisuuden ympäristöjä (n=35).

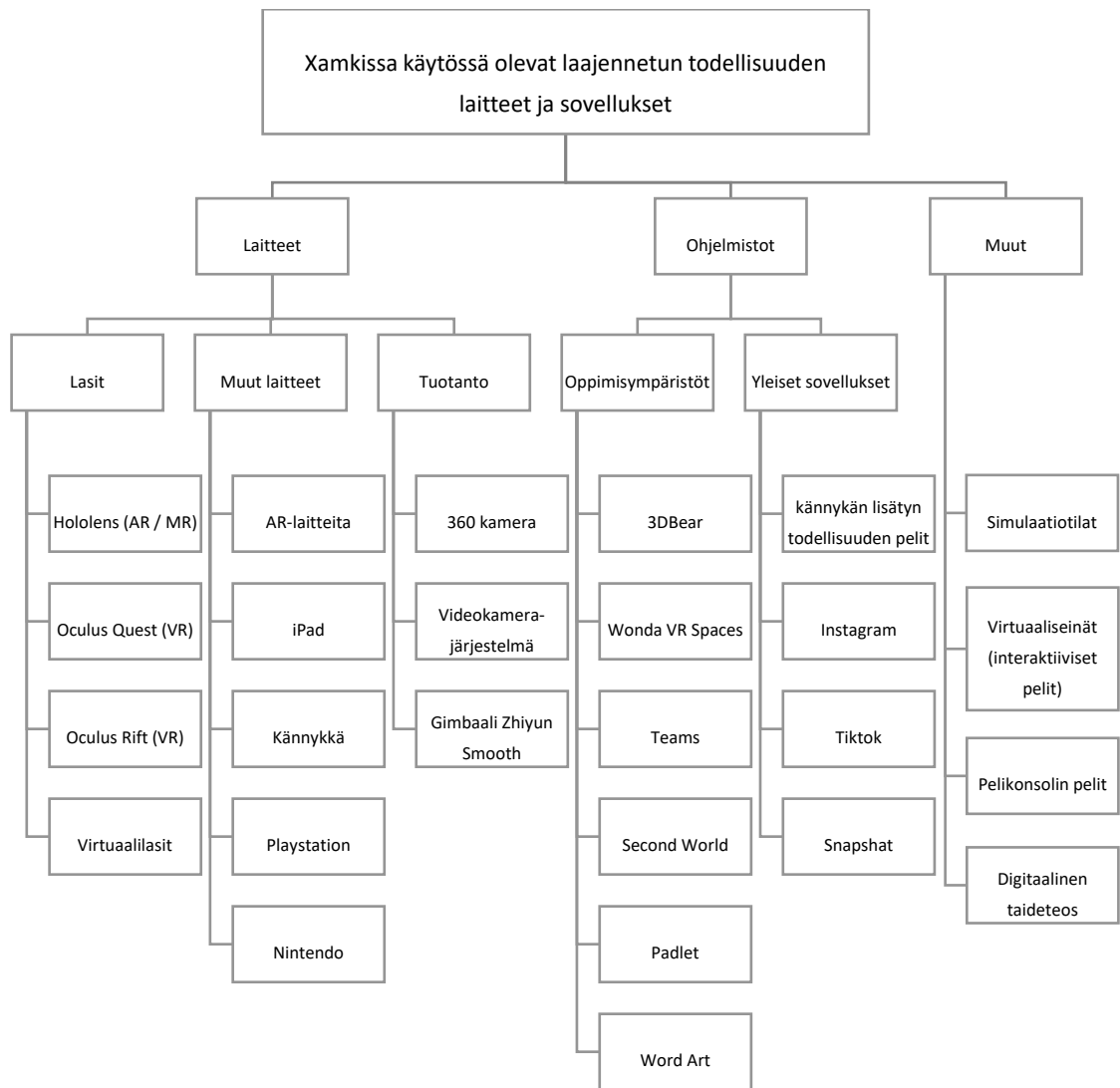
Opettajilta kysyttiin myös tarkentavia kysymyksiä käytössä olevista laajennetun todellisuuden ympäristöistä. Vastaajat saivat valita useamman vaihtoehdon sekä tarvittaessa kirjoittaa vastauksen lisäkenttään. Laitteista käytössä oli

yleisimmin tietokone (n=17), älylaite, kuten älypuhelin tai tabletti (n=16) tai virtuaalilasit (n=13). Myös ohjaimia (n=4) sekä simulaatiotilannetta välittävä kamera (n=1) oli käytössä. Sovelluksista yleisimmin käytössä olivat älylaitteeseen ilmaiseksi ladattavat sovellukset (n=8), mutta myös maksullisia sovelluksia oli käytössä (n=5). Osa sovelluksista oli sellaisia, joita pystyi käyttämään vain tietyssä laitteessa (n=6). Yleisimmin laite tai ohjelmiston käyttöoikeus oli ostettu kokonaisuudessaan Xamkille (n=10). Osa käyttösopimuksista oli määritetty käyttäjämäärän mukaan (n=4), osa ajan mukaan (n=2). Käytössä oli myös avoin suppeampi käyttöoikeus (n=1), lisäksi henkilökohtaista tiliä ja sovellusta ilmoitettiin käytettävän (n=1). Suurin osa vastaajista (n=18) ei tiennyt, oliko laite tai ohjelmisto yhteiskäytössä muiden koulutusohjelmien kanssa. Noin kolmannes (n=11) ilmoitti, että yhteiskäyttöä oli.

Vastaajat (n=17) saivat kertoa myös avoimesti opetuksessa käytössä olevasta laajennetun todellisuuden ympäristöstä. Avoimen kysymyksen vastaukset teemoiteltiin tutkimuskysymykset huomioiden. Vastaukset esitetty teemoittain kuvassa 17 ja liitteessä 5. Osa vastauksista oli haastavaa määritellä tiettyyn teemaan, mutta pyrkimyksenä oli muodostaa yleiskuva.

Esiin nousi, että opettajilla on käytössä tällä hetkellä seuraavia laitteita: virtuaalilaseja kuten VR-lasit (Oculus Quest, Oculus Rift) ja MR-lasit (Microsoft HoloLens), 360-kamera tuottamaan materiaalia virtuaalimaailmaan sekä kameran vakaaja (Zhiyun Smooth), muita laitteita kuten pelikonsoleita (Playstation, Nintendo) ja älylaitteita (kännykkä, iPad).

Käytettyjä ohjelmistoja olivat virtuaaliset tai virtuaalisuutta hyödyntävät varsinaiset oppimisympäristöt (3DBear, Wonda VR Spaces, Second World, Teams), muut virtuaaliset tai virtuaalisuutta hyödyntävät ympäristöt. Lisäksi käytössä oli tilat tai tilaa hyödyntävät vastaukset (simulaatiotila).



Kuva 17. Xamkissa käytössä olevia laajennetun todellisuuden ympäristöjä.

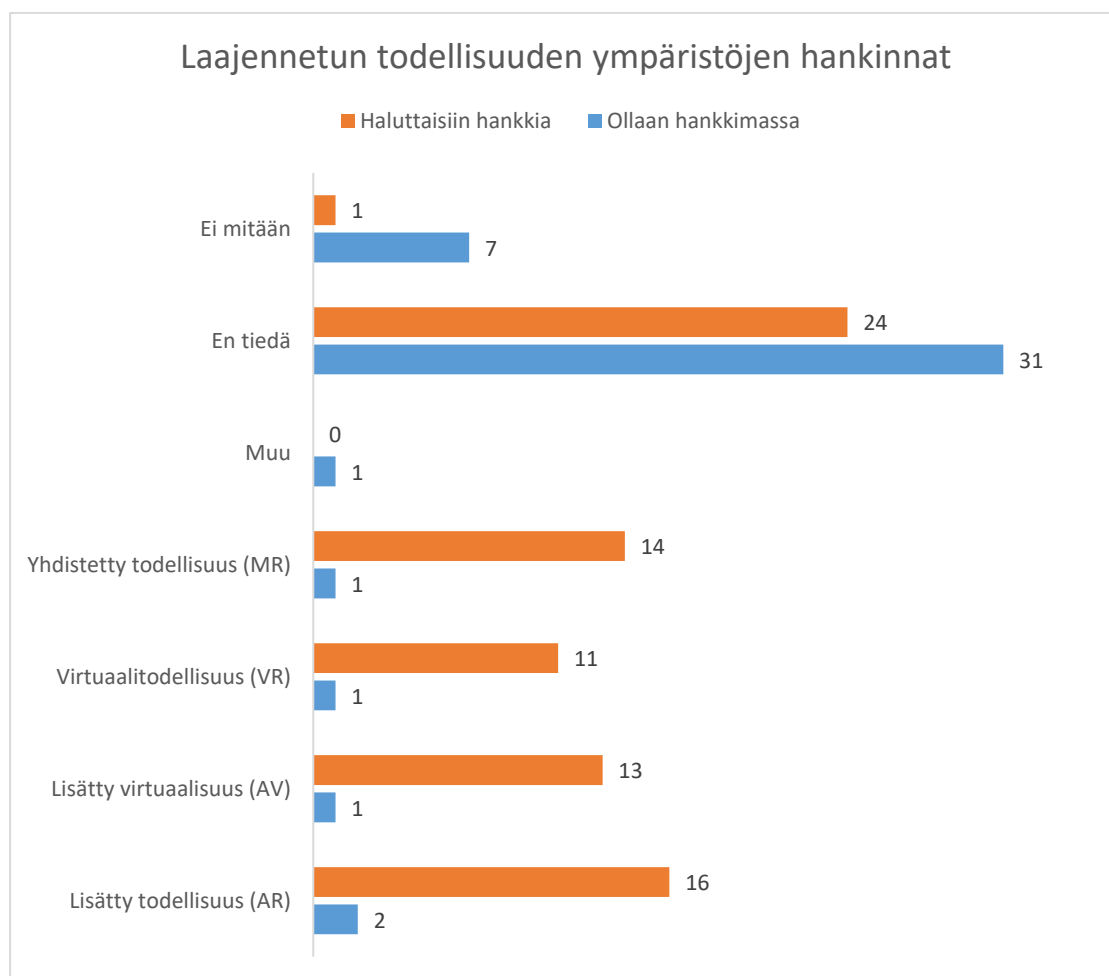
Virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa käytettiin opetuksessa esimerkiksi pelillistämiskurssilla, hybridiopetuksessa, data-analytiikassa, menetelmäopetuksessa, simulaatiossa, sairaanhoidon- ja ensiavun opetuksessa, taide-, media- ja pelikasvatuksen opetuksessa, sosiaalisen median ja viestinnän opetuksessa, digimarkkinoinnissa sekä kielten opiskelussa. Matkailu- ja ravitsemusalalla on oppimisympäristön kehitys käynnissä ja käyttöön on hankittu monipuolisesti laitteita. Kouvolan kampukselle on tulossa yhteiskäyttötila, jossa tulee olemaan AR- ja VR-laitteita.

Vastauksista koostettu sanapilvi kuvassa 18. Vastaajat kuvailivat käytössä olevaa virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa seuraavasti:

6.3 Laajennetun todellisuuden laitteiden ja ohjelmistojen tarve

Suurin osa vastaajista (n= 37) ei osannut oliko koulutusohjelmaan tarkoitus hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa lähiaikoina. Seitsemän vastaajaa (=7) ilmoitti, ettei hankintoja ole suunnitteilla. Neljä vastaajaa (n=4) ilmoitti, että hankintoja on suunnitteilla. Nämä liittyivät lisättyyn todellisuuteen (AR) (n=2), lisättyyn virtuaalisuuteen (AV) (n=1), virtuaalitodellisuuteen (VR) (n=1) ja yhdistettyyn todellisuuteen (MR) (n=1).

Kysyttäessä, millaista laajennettua todellisuutta hyödyntävää teknologiaa vastaajat haluaisivat hankkia, saatiin 79 vastausta 48 vastaajalta. Noin kolmannes (n=16) vastauksista kohdistuu lisättyyn todellisuuteen (AR), mutta myös yhdistetty todellisuus (XR) (n=14), lisätty virtuaalisuus (AV) (n=13) sekä virtuaalitodellisuus (VR) (n=11) saivat tasaisesti kannatusta. Yksi vastaaja on sitä mieltä, että ei haluaisi hankkia yhtään mitään. ”En osaa sanoa” -vastaus oli kuitenkin yleisin (n=24). Suunnitellut ja halutut laajennetun todellisuuden ympäristöt esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Suunnitelmat ja toiveet koskien laajennetun todellisuuden ympäristöjen hankintoja.

Opettajille annettiin mahdollisuus pohtia, miten eri laajennetun todellisuuden ympäristöjä voitaisiin käyttää opetuksessa. Vastajat (n=17) ideoivat erilaisia käyttötapoja. Näitä on esitetty liitteessä 6. Vastauksissa esiin nousi pääasiassa yleisesti esimerkiksi etäopiskelu, simulaatio-opetus, virtuaaliympäristössä oleskelu tai oppiminen, virtuaalisisällön tuotanto, pelillistäminen, datan visualisointi, anatomian ja fysiologian opiskelu sekä päätöksenteon ja ongelmaratkaisutaitojen harjoittelu. Vastauksissa pohdittiin myös, kuinka yleisesti käytössä olevia sosiaalisen median alustoja voitaisiin käyttää opetuksessa.

Nimeltä mainittiin vain kolme ohjelmaa tai sovellusta. Leadfamily, joka on pelillisyyttä hyödyntävä alusta markkinoinnin opiskeluun. SecondWorld, jota on käytetty vuosia sitten. Lisäksi mainittiin TikTok esimerkkinä some-alustasta.

”Monella tapaa: pelillistäminen, simulaatiot, oppimista tukevien materiaalien tuottaminen virtuaaliympäristöön. restonomien tulisi osata myös itse tuottaa esim. matkailuun liittyvää materiaalia virtuaaliympäristöön, käyttää peruslaitteita ja opastaa yrityksiä.”

”Sillä voisi korvata esim. simulaatioita tai tuottaa enemmän sisältöä niihin. Samoin opetuksessa, mm. anatomia opiskelu, kirurginen hoito (leikkaus) ja monia käden taitoja vaativia opetuskokonaisuuksia.”

” Ainakin viemällä mielikuvituksen maailmoihin (AR) demoamalla vaikkapa metsäympäristön muinaisia haltijoita (kulttuuriperintökasvatus), miettimällä tulevaisuuskasvatuksen näkökulmasta tutunympäristön muutosta tai pelikasvatuksessa pelien avulla mahdollistuvaa matkaa toiseen aikaan ja todellisuuteen.”

”Perehdytys VR-maailmassa laitteille. Asiakaspalvelutilanteiden harjoittelu. Erilaisia harjoituksia lisätyn todellisuuden avulla esimerkiksi kattaminen, varusteiden varaaminen jne..”

”Pelillisuus on yksi mahdollisuus; käytännön ongelmatilanteiden, joiden harjoittelu tai tutkiminen voi olla esim. eettisesti haastavaa ratkaiseminen.”

”Esimerkit ja harjoitukset siitä, miten dataa voidaan visualisoida virtuaalitekniologioita hyödyntäen.”

Lopuksi kyselyyn vastaajat saivat jättää aiheeseen liittyviä kysymyksiä, ideoita, ehdotuksia tai vinkkejä. Vastaajien (n=10) vastauksista nousi selvästi yksi pääteema eli tiedon tarve aiheesta. Siihen liittyen mainittiin myös seuraavat tarpeet: 1. tietoa ja ideoita kuinka laajennettua todellisuutta voisi käyttää oman alan opetuksessa, 2. käyttökoulutus, erilaiset lähestymistavat ja taustat osaamisessa, 3. resurssit opetteluun ja tekemiseen ja 4. yhteistyön tarve eri alojen kanssa sekä olemassa olevan osaamisen hyödyntäminen.

”Opettajille koulutusta siitä, miten näitä voisi käytännössä hyödyntää opetuksessa ja erilaisia parhaita käytänteitä.”

”Tämä aihe (virtuaalisuus opetuksessa) on todella kiinnostava ja vauhdilla etenevä mahdollisuus.”

”Otetaan yksi asia kerrallaan käyttöön ajan kanssa. Ei kaikkea mahdollista samalla kertaa, muutos on liian nopeaa ja suurta haltuun otettavaksi.”

”Koulutusta tarvittaisiin paljon lisää aiheesta. Aiheen perehdyttämisen ja innostamisen pitäisi myös lähteä muista kuin ”koodari”-näkökulmista. - - - Asenteisiin pitäisi pystyä vaikuttamaan helposti lähestyttävien kouluttajien avulla, koska monet kokevat digiahdistusta ja tämä maailma näyttäytyy valtavan vaikealta möhkäleeltä.”

”Laitteiden huoltoon, päivitykseen ja ongelmatilanteisiin pitäisi myös saada apua.”

”Niin kauan kuin virtuaalisen teknologian käyttöönotto on opettajien varassa meidän yksikössämme, sitä ei tulla ottamaan potentiaalisesti käyttöön. Osaamista ei ole eikä aikaa laitteiden haltuunottoon. Tässä olisi hyvä hyödyntää yhteistyötä siten, että käytäisiin vuoropuhelua tämän maailman tuntevien kanssa.”

”Mielestäni yhteistyössä voisimme kehittää esimerkiksi erilaisia simulaatiotilanteita virtuaalitodellisuudessa, joita molemmat opettajat voisivat hyödyntää omassa opetuksessa ja joiden sisältö tulisi työelämätarpeista.”

6.4 Markkinatarjonta

Markkinakartoitus suoritettiin syksyn 2021 aikana. Markkinakartoituksessa on ilmoitettu julkisesti saatavissa olevat kuluttajahinnat. Ne ovat antamassa suuntaa laitteiden ja sovellusten yleisestä hintatasosta. Niistä on apua myös laitteiden ja sovellusten keskinäisessä vertailussa.

6.4.1 Laitteet

Kuluttajille suunnatuissa elektroniikka-alan liikkeissä myynnissä olevien virtuaalilasien ja niiden mahdollisten oheislaitteiden hinnat olivat 246,90 € – 1499,90 € (sis. alv.) lokakuussa 2021 (Gigantti 2021; Power 2021; Verkko-kauppa 2021).

Myynnissä oli seitsemän (n=7) silmikkaa neljältä eri valmistajalta (Sony n=1, HP n=1, Oculus n=2, HTC n=3). Lokakuussa 2021 myynnissä olleet laitteet olivat: Oculus Go, Sony PlayStation VR v2, Oculus Quest 2, HP Reverb G2, HTC Vive Pro 2, HTC Vive Cosmos Elite ja HTC Vive Focus 3. Laitteet ja niiden ominaisuudet on esitetty liitteessä 7. Eri valmistajat ja kauppiat ilmoittivat lasien ja järjestelmien ominaisuuksia hieman eri tavalla, ja kaikista laitteista ei ollut kaikkea tietoa saatavilla kauppiaan sivulla. Tiedot on esitetty siinä muodossa kuin valmistaja tai kauppias on ne ilmoittanut. Osa silmikoista oli itsenäisesti toimivia yksiköitä, osa laitteista vaati erikseen ostettavia laitteita toimiakseen. Esimerkiksi HTC:n silmikoita oli mahdollista ostaa yksittäin tai järjestelmän kanssa. Tämä on huomioitava laitteita hankkiessa. (Gigantti 2021; Power 2021; Verkkokauppa 2021).

Lasien näyttöpaneelit olivat joko LCD- tai OLED-näyttöjä. Lasien ilmoitettu virkistystaajuus oli välillä 60–120 Hz. Lasien näkökentät olivat välillä 100–120 astetta. Näytön koon ja resoluution ilmoittamistavoissa oli paljon vaihtelua, osa ilmoitti ne yksittäisinä, osa yhteenlaskettuna resoluutiona tai näyttöpaneelina, tämä teki vertailusta haastavaa. Osassa laitteissa oli säädettävä IPD, eli

silmikkoa pystyi säätämään käyttäjän pupillien keskikohdan välisen etäisyyden mukaan. Kaikissa silmikossa oli integroidut kuulokkeet, lisäksi joissakin oli myös integroitu mikrofoni. Osassa laitteista oli myös 3,5 mm ääniliitäntä. (Gigantti 2021; Power 2021; Verkkokauppa 2021).

Itsenäisesti toimivia laitteita oli kolme (Oculus Go, Oculus Quest 2 ja HTC Vive Focus 3). Kolme laitetta vaati tietokoneen toimiakseen (HP Reverb G2, HTC Vive Pro 2 ja HTC Vive Cosmos Elite), yksi laite vaati toimiakseen pelikonsolin (Sony PlayStation VR v2). Ne laitteet, jotka vaativat toimiakseen tietokoneen tai pelikonsolin vaativat lisäksi muita erillisiä laitteita kuten kameran ja sensorin sisältävän majakan. Kaikkien itsenäisesti toimivien laitteiden myyntipakkaukseen sisältyi 1–2 ohjainta, muissa se vaihteli. Itsenäisesti toimivissa laitteissa oli sisäistä tallennustilaa 32 Gt – 256 Gt siltä osin kuin se ilmoitettiin. Itsenäisesti toimivien laitteiden akunkesto ilmoitettiin olevan 2–3 tuntia, tähän vaikutti laitteen lisäksi se, mitä laitteella katsoi. Laitteen latausaika oli 2–3 tuntia. Yhdessä laitteessa ilmoitettiin olevan vaihdettava akku. Silmikon paino oli 500 g – 600 g. PlayStationin silmikon suoritusyksikön paino oli 300 g. (Gigantti 2021; Power 2021; Verkkokauppa 2021.)

6.4.2 Sovellukset

Markkinakartoituksessa tutustuttiin Oculus Quest -laitteelle saatavia sovelluksia, joita voitaisiin käyttää opetuksessa. Lisäksi tehtiin kartoitus, millaisia virtuaalisuutta hyödyntäviä oppimisympäristöjä on saatavilla.

Oculus Quest -laitteelle saatavilla olevia sovelluksia

Hakutuloksissa tuli vastaan useita viihdekäyttöön tarkoitettuja pelejä, myös erilaiset urheiluun ja matkailuun kohdistuvat pelit ja elämykset nousivat esiin. Osa sovelluksista oli suunniteltu kommunikaatiotaitojen tai kielten opiskelun harjoitteluun. Hakua tehdessä tuli ilmi, että varsinaisia hoitotyön kliinisiin taitoihin keskittyviä sovelluksia ei ollut juurikaan saatavilla. Haussa löytyi kuitenkin yksi sovellus, jossa voi harjoitella hoitotyön osaamista VR-simulaatiossa (kuva 20). Haussa ei tullut vastaan Oculusin Quest -laseille tarkoitettua anatomian opiskeluun soveltuvaa sovellusta. Haussa löytyi kuitenkin useita sovelluksia, joita voi hyödyntää ja soveltaa sosiaali-, terveyst-, liikunta- ja hyvinvointialan

opetuksessa. Näitä on esitetty liitteessä 8. Oculus Quest -laitteille on saatavissa erilaisia virtuaalikokemuksia ja tarinoita, jotka auttavat ymmärtämään esimerkiksi monikulttuurisuutta ja sosiaalisia suhteita. Ne soveltunevat käytettäväksi muillakin koulutusaloilla virtuaalitodellisuuden tutustuessa.



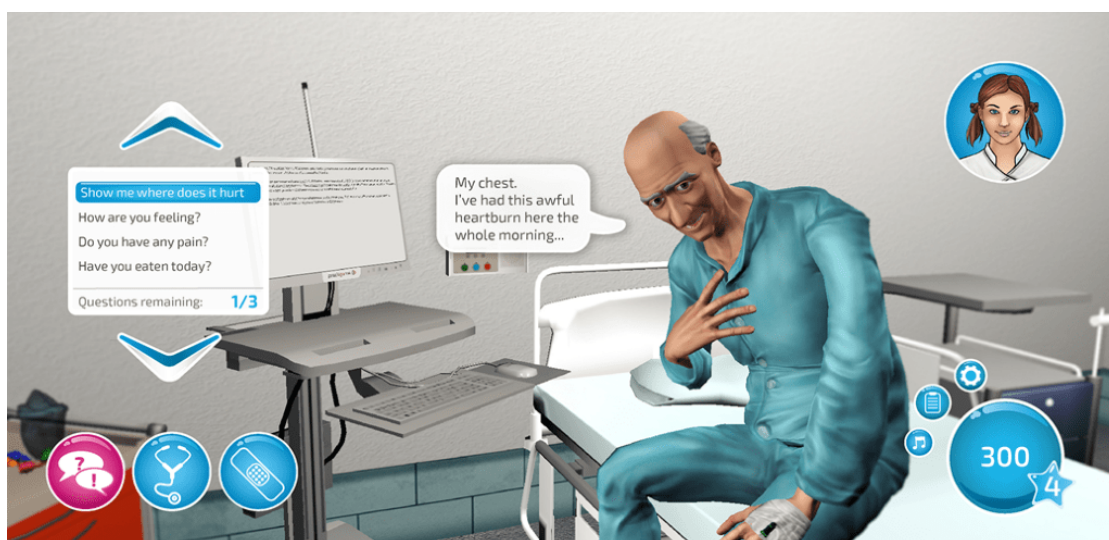
Kuva 20. Engage on virtuaalinen alusta, joka soveltuu simulaatioharjoitteluun (Oculus 2021).

Sovellusten hinnoittelumallit vaihtelivat paljon, ja hinnoittelu oli ilmoitettu epäselvästi joissakin tapauksissa. Osa sovelluksista oli ilmaisia, osassa hinta oli selvästi nähtävillä, osassa tapauksissa hinnoittelun sai selville vasta sovelluksen omalla verkkosivustolla. Sovelluksen verkkosivuilta sai yleensä tarkempaa tietoa hinnoittelusta. Verkkosivusto oli ilmoitettu sovelluksen muiden tietojen yhteydessä.

Oculus Quest -laitteen käyttö vaatii joko Facebook-käyttäjätilin tai Oculus for Business -palvelun, joka perustuu Workplace from Facebook -ratkaisuun. Oculus for Business -palvelu on kuitenkin loppumassa. Oculus suunnittelee uutta Quest for Business -palvelua, jonka julkaisu kaikille asiakkaille on arvioitu tapahtuvan vuoden 2023 aikana. (Oculus for Business 2021.)

Virtuaalisuutta hyödyntävät oppimisympäristöt

Practigame Nursing (kuva 21) on pelillisiä elementtejä hyödyntävä simulaatiopeli. Peliympäristö on rakennettu virtuaalisesti ja se on interaktiivinen. Pelaajan on mahdollista tehdä pelissä erilaisia valintoja. Valinnat vaikuttavat siihen, kuinka peli etenee. Tietynlainen valinta johtaa tietynlaiseen tilanteeseen. Pelin edetessä pelaaja tekee useita potilaan hoitoon liittyviä päätöksiä. Pelin avulla opiskelijat voivat harjoitella kliinistä päätöksentekoa eettisesti, sillä virtuaalimaailmassa potilasturvallisuus ei vaarannu. Pelissä harjoitellaan muun muassa potilaan leikkauksen jälkeistä tarkkailua, verensiirron toteuttamista ja vitaalielintoimintojen tarkkailua. Peli sisältää analytiikkaa, jonka avulla osaamisen kehittymistä voidaan seurata. Pelin julkaisija on suomalainen Practigame. (Practigame 2018; Buure 2019.)



Kuva 21. Kliinistä päätöksentekoa voi harjoitella virtuaalisesti Practigame Nursing -pelissä (Buure 2019).

Virtuaalinen pulmahuone on SotePeda 24/7 -hankkeessa kehitetty VR-pulmapeli (kuva 22), jossa ratkotaan sote-alan digitalisaatioon liittyviä kysymyksiä. Peli koostuu erilaisista huoneista, joissa on eri aihealueiden pulmia. Näiden aiheina ovat muun muassa tunnistaa digitalisaation hyödyt asiakkaan näkökulmasta, erilaiset kotona asumista tukevat digitaaliset laitteet, tietosuoja, tietoturva sekä muu turvallisuus. Tavoitteina on myös ymmärtää kielellisen viestinnän merkitystä ja ikääntymisen vaikutuksia toimintakykyyn. Pelin kesto on noin 20 minuuttia, ja se on pelattavissa Oculus Quest- ja Quest 2 -virtuaalilaseilla sekä tietokoneella. Tietokoneelle on esitetty erityisiä vaatimuksia muun muassa suorituskyvyn suhteen. (Maijala 2020; Romppanen 2021, 41–51;

SotePeda 24/7 2021.) Pelaaja toimii peliympäristössä, mutta näyttö on mahdollista jakaa muille, jolloin useampi voi osallistua kerralla pulmien ratkaisuun. Romppanen (2021) huomauttaa, että virtuaaliympäristössä pelatessa on huomioitava terveydellisiä seikkoja. Hengitystieoireisena ei pitäisi käyttää virtuaalilaseja tartuntojen ehkäisemiseksi. Virtuaalitodellisuus voi aiheuttaa pahoinvointia tai päänsärkyä myös peliä näytöltä seurattaessa, joten myös vaihtoehtoisia opiskelumenetelmiä olisi hyvä tarjota. (Romppanen 2021, 43, 49.)



Kuva 22. Pulmahuoneen toimisto, jossa harjoitellaan tietoturvaan liittyvää osaamista (Clever Simulation Entertainment, KAMK 2020).

3DBear on suomalainen oppimisalusta, joka on keskittynyt pedagogiseen osaamiseen. Se hyödyntää kolmiulotteisuutta ja laajennetun todellisuuden ympäristöjä. 3DBear tarjoaa erilaisia ratkaisuja kuten lisättyä todellisuutta (AR), virtuaalitodellisuutta (VR), 3D-tulostusta, 360-kuvausta ja skannausta. Sisällöt ja sovellukset voi muokata asiakkaan tarpeen mukaan ja 3DBear tekee yhteistyötä opettajien kanssa oppimisympäristöjen luomisessa. (3DBear 2019.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun restonomikoulutuksessa on käytössä virtuaalinen oppimisympäristö (kuva 23), joka tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden harjoitella tuotteistamisprosessin läpivientiä. Oppimisympäristön kehittäminen tapahtui yhteiskehittämisenä ja kokonaisuutta olivat kehittämässä Xamkin opettajat ja 3DBearin henkilökunta. (Rantanen 2021.)



Kuva 23. Xamkin ja 3DBearin yhteiskehityksenä toteutettu VR-ympäristö Xamkin RestoLabiin (3DBear 2021).

3DBearin kanssa virtuaalisia oppimisympäristöjä ovat kehittäneet myös Valkeakosken ammattiopisto, Kouvolan aikuiskoulutuskeskus Taitaja ja Rinnekoti-Säätiö. Valkeakosken ammattiopistossa yhteiskehitettiin virtuaalinen koti-hoidonkäynti. Siinä voi harjoitella muun muassa toiminnan suunnittelua, lääkkeitä (kuva 24), asiakkaan terveydentilan ja toimintakyvyn havainnointia ja kirjaamista. Kouvolan Taitajassa yhteiskehitettiin ympäristö, joka keskittyy lääkehoidon osaamiseen. Ympäristössä voi lääkkeisiin, niiden jakamiseen ja siinä voi harjoitella lääkelaskuja. Rinnekodin kanssa on kehitetty Sofian virtuaalinen koti -peli, jossa voi tutustua kehitysvammaisen ihmisen elämään. Ympäristöt on toteutettu 360-kameroiden avulla kuvaamalla todellisia ympäristöjä ja niihin on lisätty oppimista tukevia harjoituksia tai tietoa. Oppimisympäristöjen käyttö onnistuu älypuhelimella tai tabletilla, tietokoneella tai virtuaalilaseilla. (3DBear 2021.)



Kuva 24. Lääkehoidon harjoittelua virtuaalisessa oppimisympäristössä (3DBear 2021).

Wonda VR Spaces on virtuaalisuutta hyödyntävä yhteistyö- ja opetusalusta. Sen avulla pystyy saavuttamaan, jakamaan ja muokkaamaan materiaalia. Se perustuu 2D-, 3D- ja 360°-tekniikkaan, ja sitä voi käyttää monilla erilaisilla laitteilla kuten kännyköillä, tableteilla, tietokoneella (PC) tai VR-laseilla. (Wonda 2021.)

Lyfta on suomalainen oppimis- ja opetusalusta. Se tarjoaa immersiiivisiä ja interaktiivisia dokumentteja 360°-kuvaa hyödyntäen. Niiden avulla käyttäjät voivat tutustua eri maihin, kulttuureihin, ihmisiin ja heidän tarinoihinsa. Yksi Lyftan ajatuksista se on, että immersiiiviset tarinat auttavat käyttäjiä ymmärtämään paremmin ympäröivää maailmaa ja diversiteettiä. Lyfta tarjoaa tarinoita kaikkialta maailmasta, ja se on tällä hetkellä opetuskäytössä Suomessa ja Iso-Britanniassa. (Lyfta 2021.)

ThingLink (kuva 25) on suomalais-amerikkalainen yritys, joka on interaktiivisten kuvien ja videoiden julkaisu- ja oppimisalusta. (Hongisto 2018.) Yli 350 miljoonaa ihmistä maailmanlaajuisesti käyttää ThingLinkiä oppimiseen vuosittain (Jones 2020). ThingLink toimii tietokoneilla, sekä useilla älylaitteilla ja virtuaalilaseilla. Alustalla sisältöä voivat tuottaa sekä opettajat, että opiskelijat. Kuviin tai videoihin on mahdollista lisätä tietoa, kuten lähikuvia, tekstiä tai ääntä. ThingLinkissä voi myös luoda erilaisia skenaarioita ja tapahtuman kulkuja. Siinä oppija valitsee annetuista vaihtoehdoista haluamansa vastauksen,

ja sen perusteella hän siirtyy polulla eteenpäin. Skenaarioita käyttämällä on mahdollista oppia myös virheiden kautta. Erilaiset vaihtoehdot kannustavat käyttäjää interaktiivisuuteen. Interaktiivisuus aktivoi käyttäjää ja mahdollistaa myös pelillisyyden. (Hongisto 2018; Laakso 2021.)



Kuva 25. Opettajan Thinglinkillä ja 360-kameralla luoma kuva terveydenhuollon opiskelijoiden harjoitusta varten. (Kuvakaappaus, Thinglink 2020)

Seppo on suomalainen oppimisalusta, joka hyödyntää pelillisyyttä. Seppo on helppokäyttöinen, selainpohjainen työkalu, jonka avulla voi luoda pelejä erilaisiin ympäristöihin omaa materiaalia käyttämällä. Se soveltuu eri oppiasteille sekä yrityskäyttöön. (Seppo 2021.)

Varsinaisten oppimisympäristöjen lisäksi on olemassa avoimesti saatavilla olevia (OA, *open access*) 360°-videoita ja -kuvia, joita voi hyödyntää opetuksessa. Esimerkiksi Yle on julkaissut VR-kokemuksia, jossa pääsee näkemään vaikkapa sen miltä nykyinen Helsinki voisi näyttää sodassa (Koskinen 2019). Paratiisi 360°-videossa saa nähdä miltä saattoi näyttää Tyynenmeren Marshallinsaarilla sijaitsevalla Enewetakin atollilla 1950-luvulla, kun siellä tehtiin ydinkokeita ja räjäytettiin maailman ensimmäisen vetypommi. Video on kuvattu atollilla 360°-kameralla, ja räjähdys on mallinnettu ympäristöön jälkikäteen. Videolla näkee myös miltä atollilla näyttää nykyään. (Mäkeläinen 2019; Yle Areena 2019.) Youtubessa on oma Virtuaalitodellisuus-kanava sekä erillinen YoutubeVR, jotka tarjoavat paljon erilaista sisältöä (Youtube 2021).

7 POHDINTA

7.1 Tulosten tarkastelu

Kyselyn tuloksia tarkastellessa voidaan todeta, että kyselyn avulla saatiin arvokasta tietoa laajennetun todellisuuden ympäristöjen käytöstä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa käytössä. Tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset, vaikka kaikista laitteista, ohjelmistoista ja ympäristöistä ei saatu täydellistä kuvaa. Kysely antoi kuitenkin hyvän katsauksen nykytilanteeseen.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opetuksessa on käytössä erilaisia laitteita ja ohjelmistoja, joiden avulla voidaan joko kokea tai tuottaa erilaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä. Esiin nousivat Oculuksen virtuaalilasit (Oculus Quest & Oculus Rift), mutta myös Microsoft HoloLens -laseja oli käytössä. Oppimisympäristöistä mainittiin 3DBear ja Wonda VR Spaces. Lisäksi mainittiin laitteista tietokone ja älylaitteet, sovelluksista sosiaalisen median sovellukset, sekä Teams, Padlet ja WordArt sekä digitaalinen taideteos. Tiloista mainittiin simulaatiotilat, joita virtualisoidaan erilaisilla tekniikoilla. Käytössä oli myös välineistöä, kuten 360°-kamera, virtuaalimaailmojen luomiseen.

Monissa vastauksissa tuli ilmi, että käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt ovat vielä kokeiluasteella ja ideointivaiheessa. Kaikkia ominaisuuksia ja mahdollisuuksia ei vielä tiedetä. Integraatio opetukseen ja opetussuunnitelmaan mietityttää. Tämä osaltaan luo haasteita käyttöönottoon, myös koronapandemialla on ollut vaikutusta. Joissakin vastauksissa tuli esiin, että sen takia laitteita ei olla vielä päästy testaamaan koulutuksessa. Tämä saattaa osaltaan vaikuttaa varmasti siihen, että laitteet eivät olleet vielä kovin tuttuja.

Osa vastaajista kertoi tarkasti käytössä olevasta teknologiasta mainitsemalla ne nimeltä, osa vastasi yleisemmällä tasolla. Vastauksissa ilmeni lisäksi pohdintaa siitä, edustivatko kyseiset asiat virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa. Termien ymmärtäminen ja tulkitseminen toi haastetta kyselyn vastausten tulkintaan, ja se on varmasti myös luonut haasteita kyselyyn vastatessa.

Vastaajat kertoivat olevan tietoisia erilaisista laajennetun todellisuuden ympäristöistä, mutta he eivät ole kuitenkaan perehtyneet aiheeseen. Näyttäisi

myös, että koulutusohjelmissa on laajennetun todellisuuden teknologiaa käytössä, mutta monilla kyselyyn vastanneilla ei kuitenkaan ole siitä omakohtaista kokemusta, ainakaan opetuksessa.

Tarkastellessa mille laitteille ja ympäristöille on tarvetta, voidaan todeta, että tarpeita lähestytään enemmän opetuksen sisällön kuin tiettyjen nimettyjen laitteiden tai ohjelmistojen kautta. Tämä luo siis tarvetta perehtyä ohjelmistojen sisältöihin tai oman sisällön suunnitteluun ja kehittämiseen. Koska laajennetun todellisuuden ympäristöt olivat vielä suhteellisen tuntemattomia, se luultavasti vaikuttaa siihen, ettei sen mahdollisuuksia tiedetä. Kysyttäessä miten laajennetun todellisuuden ympäristöjä voitaisiin käyttää, avoimen kysymyksen vastauksissa ei mainittu suoraan moniakaan laitteita tai ohjelmistoja nimeltä. Monivalintakysymyksessä suurin osa ei tiennyt, mitä haluaisi hankkia koulutusohjelmaan.

Jos pohditaan tutkimuskysymystä ”Millaisille laajennetun todellisuuden (XR) laitteille ja ohjelmistoille on tarvetta Xamkissa?”. Voidaan vastata, että sellaisille, joiden avulla saadaan opetettua seuraavia asioita: ongelmaratkaisutaidot ja kliininen päätöksenteko, perehdytys ja opastus: tehtävien ja asioiden läpikäyminen ja harjoittelu, alan perustaitojen opettelu, kommunikaatiotaidot ja asiakaspalvelutilanteiden harjoittelu, kädentaidot. Lisäksi tarpeina ilmoitettiin materiaalin tuottaminen virtuaalisesti sekä datan visualisointi. Näiden taitojen opetuksessa voisi hyödyntää laajennetun todellisuuden ympäristöjä, simulaatiota ja pelillisyyttä. Myös mahdollisuus etä- tai verkkototeutukseen mainittiin.

Kyselyn tulosten perusteella opettajat vaikuttivat olevan aidosti kiinnostuneita käyttämään laajennetun todellisuuden ympäristöjä, vaikka eivät välttämättä vielä tiedä niistä. Kiinnostus laajennetun todellisuuden ympäristöihin on hyvä lähtökohta, kun näitä kyseisiä ympäristöjä otetaan käyttöön.

Markkinatarjontaa selvittäessä huomasi melko selvästi, kuinka nopeasti sovellukset ja niiden laatu kehittyvät. Ohjelmistoja ja sovelluksia tarkastellessa pohdittiin joitakin sosiaali- ja terveysalan opetukseen soveltuvia kohteita, mutta niiden laatu ei ollut hyvä, ne olivat saaneet huonoja arvosteluja tai niiden

käyttö ei ollut sujuvaa. Markkinakartoituksessa pyrittiin huomioimaan kaikki kyselyn vastaukset kokonaisuutena ja etsimään niiden tarpeita vastaava markkinatarjonta.

Kyselyn vastauksia analysoidessa kävi ilmi, että kyselyssä oli joitakin puutteita, jotka loivat haasteita joidenkin vastausten tulkinnassa. Nämä koskivat lähinnä käytössä olevien laajennetun todellisuuden laitteiden ja ohjelmistojen tarkentavia kysymyksiä. Niiden ei kuitenkaan oleteta vääristävän opinnäytetyön tuloksia.

7.2 Luotettavuus

Opinnäytetyössä käytetyn kyselyn luotettavuuteen vaikuttavat monet asiat kuten tekniset, sisällölliset, kielelliset tai kulttuuriset seikat. Huomioitavaa on myös se, että tutkimuksen alussa tehdyt päätökset vaikuttavat koko tutkimuksen kulkuun, eikä näihin kaikkiin pysty jälkikäteen vaikuttamaan. (Vehkalahti 2014, 40.) Myös tiedonhaussa tehdyt päätökset vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen (Tampereen yliopisto 2021).

Tiedonlähteitä valitessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että tieto on luotettava ja käyttökelpoista. Tiedonlähteet on siis arvioitava ennen käyttöä aineistoon tutustumalla. Arvioinnissa tulisi huomioida muun muassa tiedontuottajan ja julkaisijan luotettavuus ja objektiivisuus. Onko kirjoittaja asiantuntija ja missä julkaisu tapahtuu? Kenelle tieto on suunnattu ja mikä on sen käyttötarkoitus? Onko kyseessä tutkittu tieto, mielipide vai onko kyseessä mainos? Onko tutkittu tieto vertaisarvioitu? Onko tieto ajantasaista? (Vrt. Tampereen yliopisto 2021.)

Opinnäytetyössä käytetyt tietolähteet ovat ajantasaisia, aiheeseen liittyviä ja tutkimuskysymyksiä tukevaa. Pyrkimyksenä on ollut, että käytetyt tutkimukset ovat vertaisarvioituja. Tietoa etsiessä monia lähteitä on hylätty, sillä niiden ei ole katsottu täyttävän luotettavuudelle asetettuja kriteereitä. Käytettyjä lähteitä on pyritty arvioimaan erityisen tarkasti, sillä tietolähteenä on käytetty paljon eittieteellisiä julkaisuja, esimerkiksi yritysten kotisivuja ja mainosvideoita. Tämä on tehty tietoisesti, sillä opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena on ollut tarjota tä-

mänhetkistä tietoa esimerkiksi markkinatarjonnasta. Niiden käyttäminen on ollut myös tarpeellista käsitteiden ymmärtämisessä ja niiden selittämisessä. Yksittäisten ei-tieteellisten tietolähteiden käytön sijaan on pyritty käyttämään useaa lähdettä, joiden pohjalta on muodostettu päätelmät.

Mittauksen luotettavuuteen vaikuttavat validiteetti ja reliabiliteetti. Validiteetin voidaan katsoa olevan pätevyyttä. Sen avulla voidaan arvioida, mitattiinko oikeaa asiaa. Reliabiliteetti kertoo siitä, kuinka tarkasti, johdonmukaisesti tai luotettavasti mittaus suoritettiin. Kummankin onnistuminen vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen. Validiteetti on tutkimuksen kannalta hyvin olennainen osa. Jos tutkimus ei ole validi, mutta se on reliaabeli, tutkimus mittaa väärää asiaa johdonmukaisesti. (Vehkalahti 2014, 40–41; Tietoarkisto 2021.)

Kyselyssä mittauksen validiteettiin vaikuttaa se, kohdistuiko kyselyn otanta oikeaan kohderyhmään, tapahtuiko mittaus oikeaan aikaan ja onnistuiko operationalisointi. Operationalisoinnissa pyritään määrittämään esimerkiksi käsitteet, joita mittauksessa käytetään. Käsitteiden ymmärtäminen vaikuttaa siihen, miten ihminen vastaa kysymykseen. Kulttuurillakin on vaikutusta. Yhteiskunnan muuttuessa myös käsitteet saattavat muuttua, ja tämä on otettava huomioon. Tutkimuksen toistettavuutta ja luotettavuutta lisää käsitteiden operationalisoinnin esittäminen. (Vehkalahti 2014, 40–41; Tietoarkisto 2021.) Alkulan ym. (1994) mukaan operationalisoinnissa on neljä vaihetta: ”1) käsitteen yleinen hahmottaminen ja määrittäminen, 2) käsitteen osa-alueiden määrittelemineen, 3) siirtyminen teoreettisesta kielestä konkreettiseen arkikieleen ja indikaattoreihin ja 4) operationalisoinnin tarkka kuvaaminen” (Alkula ym. 1994, 75–76).

Reliabiliteetti arvioi sitä, miten toimivasti, luotettavasti ja toistettavasti mittari mittaa sitä, mitä sen on tarkoitus mitata. Reliabiliteettiin vaikuttaa stabiliteetti ja konsistenssi. Konsistenssi eli yhtenäisyys tarkoittaa sitä, että mitataan samaa asiaa. Stabiliteetti kuvaa sitä, kuinka olosuhteet vaikuttavat mittariin. (Tietoarkisto 2021.)

Kyselyn kohderyhmänä olivat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opettajat. Koska kutsu ja linkki kyselyyn lähetettiin koulutusjohtajille, jotka lähettivät sen edelleen opettajille, on mahdollista, että kaikki opettajat eivät saaneet tietoa kyselystä. Tästä johtuen he eivät mahdollisesti voineet osallistua siihen.

Myös tutkimusajankohdalla saattaa olla vaikutusta, sillä osa henkilökunnasta on saattanut olla kesälomalla. Näillä seikoilla voi mahdollisesti olla vaikutusta kyselyn tuloksiin ja vastausprosenttiin ja sitä kautta tutkimuksen luotettavuuteen.

Kyselylomake pyrittiin suunnittelemaan niin, että sen avulla pystytään vastaamaan tutkimuksen tavoitteisiin. Tutkimuksen suunnittelussa kiinnitettiin huomiota validiteettiin eli siihen, että kyselyssä mitataan tarkoituksenmukaista asiaa eli laajennetun todellisuuden tunnettavuutta ja käyttöä opetuksessa. Kyselyssä käytetyt termit ja niiden operationalisoiminen pyrittiin kuvaamaan mahdollisimman tarkasti tietoperustassa.

Kyselylomakkeen validiteettia pyrittiin parantamaan kysymysten asettelulla ja termien selittämällä. Kysymykset laadittiin käyttäen neutraalia kieltä, joka ei johdattele vastaajaa. Lisäksi kysymykset pyrittiin muodostamaan niin, että ne voi ymmärtää vain yhdellä tavalla. Myös reliabiliteettiin, eli kyselyssä mahdollisesti aiheutuviin virheisiin on kiinnitetty huomiota kysymysten ja vastausvaihtoehtojen yhdenmukaisuudella. Lomake esitettiin, ja sitä korjattiin palautteen mukaan selkeämmäksi. (Vrt. Heikkilä 2014, 58.)

Lomakkeeseen lisättiin kuvia ja selitykset termeille, jotta se olisi mahdollisimman helposti ymmärrettävä. Tällä pyrittiin ehkäisemään se, että vastaaja sekoittaisi keskenään hyvin samantapaisia käsitteitä, joiden käyttö ei ole vielä vakiintunut. On kuitenkin mahdollista, että termit ovat sekoittuneet sillä ne ovat keskenään hyvin samanlaisia. Esimerkiksi termi AV, *augmented virtuality*, on määritetty tarkoittavan lisättyä virtuaalisuutta kuten luvussa kolme on esitetty. On kuitenkin mahdollista, että kyselyssä AV on yhdistetty tunnetumpaan termiin AV-laitteet tai AV-tekniikka, joka käsittää muun muassa audiovisuaalisuuden ja esitystekniikan (Vrt. Pehkoranta 2019).

Käsitteiden määrittäminen on ollut haastavaa sillä kaikille termeille ei ole ollut virallista suomennosta. Myöskin rajan veto siihen milloin virtuaalisuus on osa laajennettua todellisuutta, on kuin veteen piirretty viiva. Siihen ei löytynyt selvää määritelmää. Eri ihmiset saattavat kokea käsitteet eri tavalla, esimerkiksi osa vastaajista saattaa kokea käytössä olevat laitteet ja ohjelmat laajennetuksi todellisuudeksi ja osa ei. Vastauksiin on siis vaikuttanut vastaajien

oma kokemus. Tekniikan kehittyessä ja yleistyessä myös termien selitykset saattavat muuttua. Tällä saattaa olla vaikutusta esimerkiksi siihen, kuinka hyvin kysely oli toistettavissa ja vastaukset vertailtavissa. Näillä seikoilla on merkittävä osa tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia arvioitaessa.

Vastauksia analysoitaessa huomattiin, että kyselylomakkeessa oli joitakin epäjohdonmukaisuuksia ja epäselviä kysymyksiä, lisäksi kysymykseen ”Onko koulutusohjelmassanne käytössä jonkinlaista virtuaalista teknologiaa hyödyntävää laitetta tai sovellusta?” tehty sääntö saattoi vaikuttaa kyselyn vastaamisen keskeyttämiseen tai tuloksiin. Mikäli kysymyksessä vastasi ”ei”, niin vastaaja hyppäsi kymmenen kysymyksen yli. Mikäli kysymyksessä vastasi ”en tiedä”, niin vastaaja joutui vastaamaan pakollisiin kysymyksiin koskien käytössä olevaa teknologiaa, vaikka ei välttämättä tiennyt siitä. Vastausvaihtona näihin kysymyksiin oli myös ”en tiedä”. Olisi kuitenkin saattanut olla parempi tehdä näiden kysymysten vastaamisesta vapaaehtoista, tai käyttää sääntöä, jolla näiden kysymysten yli hypätään.

Opinnäytetyö on pyritty suorittamaan niin, että se antaa luotettavaa tietoa tutkittavasta aiheesta. Koska laajennetun todellisuuden käsitteet eivät ole täysin vakiintuneita, kuten tietoperustassa esitettiin, on mahdollista, että tällä on saattanut olla vaikutusta opinnäytetyöhön ja siinä esitettyihin asioihin. On myös huomioitava, että tämän opinnäytetyön tekijä on sairaanhoitaja, jolla ei ole pedagogista tai it-alan koulutusta. Tällä on saattanut olla merkitystä käsiteltävien aiheiden ymmärtämiseen, vaikka opinnäytetyöntekijä onkin pyrkinyt erityiseen huolellisuuteen.

7.3 Eettisyys

Koska tutkimus kohdistui Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun henkilökuntaan sekä koulun toimintaan tutkimukselle haettiin tutkimuslupa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta. Kysely on suoritettu eettiset lähtökohdat huomioiden. Kyselyyn osallistujia on informoitu tutkimuksesta tutkimustiedotteella (liite 2). Sen lisäksi kyselylomakkeen etusivulla on ollut saatekirje (liite 3), jossa kerrotaan tutkimuksesta, sen tavoitteista ja tutkittaville on annettu vapaa päätäntä osallistua tai olla osallistumatta kyselyyn. Kyselyssä saadut tulokset

on luovutettu hanketta varten, tästä on informoitu vastaajia tutkimustiedotteessa.

Kysely on suunniteltu niin, että henkilötietoja ei ole kysytty eikä niitä käsitellä eikä yksittäisiä henkilöitä voi tunnistaa. Tutkimuksen tulokset on esitetty niin, että yksittäisten henkilöiden mielipiteitä ei voida tunnistaa. Kaikkien tutkimukseen osallistuvien anonymiteetti säilyy koko tutkimuksen ajan. (Jyväskylän yliopisto 2009; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019, 7–13). Sitaatteja esittäessä koulutusohjelma tai kampus saattaa olla mainittu. Niiden yhteydessä ei ole kuitenkaan esitetty yksilöiviä tietoja.

Tutkimuksen suunnittelussa ja toteutuksessa teossa on noudatettu tieteellisen tutkimuksen eettisiä ohjeita kuten rehellisyys, huolellisuus, avoimuus. Opinnäytetyön tekijä on perehtynyt työn aiheeseen ja on työn keskeinen tekijä. Tekijä ei ole saanut rahoitusta tutkimukseen liittyen, eikä hänellä ole sidonnaisuuksia opinnäytetyössä esitettyihin asioihin.

7.4 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Kyselyn vastausten perusteella opinnäytetyön aihe oli ajankohtainen. Kyselyssä tuli esille, että Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on käytössä erilaisia laajennetun todellisuuden ympäristöjä. Niiden hyödyntämisestä ja käytöstä tarvitaan kuitenkin lisää tietoa. Opinnäytetyön myötä saatiin tietoa siitä mihin suuntaan olisi hyvä suunnata laajennetun todellisuuden ympäristöjen hankinnoissa ja virtuaaliopetuksen kehittämisessä.

Kyselyn vastauksissa nousi esiin ensisijaisesti tiedon tarve laajennetun todellisuuden ympäristöistä ja sen hyödyntämisestä opetuksessa. Siihen liittyen mainittiin seuraavat tarpeet: tietoa ja ideoita kuinka laajennettua todellisuutta voisi käyttää oman alan opetuksessa, yhteistyön tarve eri alojen kanssa, sekä olemassa olevan osaamisen hyödyntäminen, resurssit opetteluun ja tekemiseen, käyttökoulutus, erilaiset lähestymistavat ja taustat osaamisessa. Katsoisin, että näiden pohjalta olisi hyvä suunnitella tulevaisuuden hankkeita ja hankintoja.

Opettajille pitäisi tarjota mahdollisuus ja resurssit osaamisen ja opetuksen kehittämiseen. Tietoa tarvittaisiin yleisesti laajennetun todellisuuden ympäristöjen mahdollisuuksista, siitä missä ja miten niitä voitaisiin hyödyntää. Kuten opinnäytetyössä todettiin, niin virtuaalikokemus saattaa aiheuttaa käyttäjässä myös ahdistusta. Opettajien on huomioitava tämä erityisen tarkasti opetusmateriaalissa ja materiaalin soveltuvuutta tulisi arvioida tarkasti.

Henkilökunnalle voitaisiin järjestää esittelypäiviä, jolloin opettajat voivat käydä tutustumassa ympäristöihin ja kokeilla laitetta ohjatusti esimerkiksi niissä kohteissa, jossa laajennetun todellisuuden ympäristöjä on jo käytössä. Aiheesta voitaisiin tehdä myös opastusvideoita. On huomioitava, että laitteiden käyttö vaatii tietoteknistä osaamista, joka on oma alansa. Vaikka erilaisia teknologioita käytetään päivittäin, niin laajennetun todellisuuden ympäristöt eivät ole vielä arkipäiväistyneet. Teknologia kehittyy koko ajan, joten tietoa pitää ylläpitää. Käyttötuki on tarpeen myös sen jälkeen, kun on saanut koulutuksen. On huomioitava erilaiset tukipalvelut, niiden saatavuus ja resurssit. Pystyvätkö E-kampus, Xinfo ja digimentorit vastaamaan tarpeeseen, jota digitalisoituva opetus vaatii?

Avoimen saatavuuden (*Open Access*) virtuaaliympäristöjä voisi ottaa käyttöön nykyisillä laitteilla. Näitä voisi hyödyntää esimerkiksi opetuksessa, jonka tavoitteena on oppia ymmärtämään monikulttuurista maailmaa. Lisäksi virtuaalilasien sovellustarjontaan olisi hyvä perehtyä aika ajoin.

Tulevaisuuden hankkeissa voisi hyödyntää virtuaalisia oppimisalustoja ja yhteistyötä oppimisalustan toimittajan kanssa. Suunnittelun lähtökohtana voisi hyödyntää tässä kyselyssä saatuja vastauksia, myös sosiaali- ja terveysalan opiskelijoiden tarpeita voisi selvittää. Laitteita hankkiessa on hyvä huomioida, että laite pystyisi vastaamaan tarpeeseen myös teknisiltä ominaisuuksiltaan. Tulevissa hankinnoissa olisi hyvä tehdä vaatimusmäärittely käyttötarkoituksen tai tavoitteen mukaan.

Opettajille olisi tärkeää varata tarpeeksi aikaa ja resursseja aiheeseen perehtymiseen, jotta laajennetun todellisuuden käyttö tulisi tutuksi ja jotta sitä voisi myöhemmin kehittää. On huomioitava myös opetuksen kehittämistä ja digitali-

saatiota koskevat seikat, joita esitettiin opinnäytetyön tietoperustassa. Parantuneen tietämyksen ja käyttökokemuksen avulla opettajat voisivat osallistua paremmin ympäristöjen kehittämiseen, tarpeiden vaatimusmäärittelyyn, hankintaan sekä laajennetun todellisuuden ympäristöjen luomiseen.

Moniammatillista yhteistyötä voitaisiin kehittää. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla on kampuksia neljällä eri paikkakunnalla, tämä luo tietynlaisia haasteita. Toisaalta nämä haasteet voidaan kääntää myös mahdollisuuksiksi, sillä tulevaisuudessa paikkariippumaton toiminta tulee lisääntymään. Yhteistyötä ja viestintää olisi tiivistettävä kampusten ja eri koulutusohjelmien välillä. Näin tieto siirtyisi paremmin ja jo hankitut ympäristöt tulisivat laajemmin käyttöön. Tiedotusta ja tiedon jakamista voitaisiin kehittää yksinkertaisillakin ratkaisuilla.

Blogia voitaisiin kehittää niin, että julkaisuihin lisätään kategorioita ja asiasanoja ja henkilöstö ja opiskelijat voisivat tilata sähköpostiinsa itseään kiinnostavia blogijulkaisuja. Learnin orientaatiokurssin yhteyteen voitaisiin lisätä osio, joka ohjaa opiskelijan tai opettajan Xamkissa käytössä oleviin blogeihin, ja jossa hän voisi tilata tietyn kategorian tai asiasanan mukaiset blogijulkaisut. Olisi myös huomioitava, että oppimisalustoilla oleva materiaali on ajantasaista.

Laajennetun todellisuuden opetuskäyttöä olisi hyvä selvittää myös tulevaisuudessa, sillä ala kehittyy nopeasti. Opettajien lisäksi kysely laajennetun todellisuuden ympäristöjen käytöstä voitaisiin suorittaa myös Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opiskelijoille. Heiltä voitaisiin selvittää, että kuinka hyvin he kokevat oppivansa virtuaalista teknologiaa hyödyntämällä ja miten eri alojen opiskelijat kokevat sen hyödyllisyyden.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu tarjoaa koulutusta usealla eri koulutus-alalla. Moniammatillista yhteistyötä tarvitaan työelämässä, joten eri opiskelijat voisivat hyödyntää eri koulutusohjelmien osaamista paremmin jo opiskeluaikana. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla voisi olla mahdollisuudet brändätä itsensä monialaiseksi osaajaksi, joka vastaa tulevaisuuden haasteisiin. Nykyinen brändi ja visuaalinen ilme on hyvin hyödynnettävissä myös laajennetun todellisuuden ympäristöissä.

LÄHTEET

3DBear. 2019. Virtuaalisia oppimiskäsitelmiä etä- ja lähiopetukseen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.3dbear.io/fi/> [viitattu 27.11.2021].

3DBear. 2021. Blogi. Päivitetty 30.11.2021. Saatavissa: <https://www.3dbear.io/fi/blogi> [viitattu 27.11.2021].

Ahonen, O., Id-Korhonen, A., Juvonen, S., Koivisto, J., Kuosa, P., Pekkarinen, V., Pöyry-Lassila, P., Rintala, T., Ruotsalainen, A., Sihvo, P. & Viljanen, J. 2020. Laurea-ammattikorkeakoulu. Vahvasta SoteDigi-osaamistasi 24/7! Laurea-ammattikorkeakoulun erillisjulkaisu. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/352815/Laurea%20erillisjulkaisu%20Vahvasta%20SoteDigi-osaamistasi%20247.pdf?sequence=5&isAllowed=y> [viitattu 2.5.2021].

Airola, I-P. 2019. Pelisessio. HAMK, Hämeen ammattikorkeakoulu. Julkaistu 29.5.2019. Kuva. Saatavissa: <https://sotepeda247.fi/2019/05/29/voiko-virtuaalitodellisuudessa-oppia/> [viitattu 3.12.2021].

Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. 1994. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. Helsinki: WSOY. Teoksessa: Tietoarkisto. 2021. Mittaaminen: mittarin luotettavuus. Menetelmäopetus. Tampereen yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/mittaaminen/luotettavuus/> [viitattu 3.12.2021].

An, Y. 2020. Designing effective gamified learning experiences. *International Journal of Technology in Education* 3 (2), 62–69. Verkkolehti. Saatavissa: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1264027.pdf>

Atea. 2021. Älylasit. Verkkokauppa. Saatavissa: https://www.atea.fi/eshop/products/navigaattorit/puettava-elektroniikka/alylasit/?filters=A4_1534%7ESO_1_1 [viitattu 5.12.2021].

Ball, M. 2020. The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It. Julkaistu 13.1.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.matthew-ball.vc/all/themetaverse> [viitattu 2.12.2021].

Bay Health & Care Partners. 2021. HoloLens 2 Transforming Patient Care. 4.5.2021. Video. Saatavissa: <https://youtu.be/gV9mVX9OpHU>

Buure, T. 2019. Virtuaalisimulaatiopelit hoitotyön opetuksessa. Hiiltä ja timanttia. Opittajat pedagogiikan rajapinnoilla. Metropolia. Julkaistu 11.3.2019. Blogi. Saatavissa: <https://blogit.metropolia.fi/hiilta-ja-timanttia/2019/03/11/virtuaalisimulaatiopelit-hoitotyon-opetuksessa/> [viitattu 6.12.2021].

Chagas, C.M.D.S., Pontes, E., Silva, T.B., Reffatti, L.M., Botelho, R.B.A. & Torral, N. 2018. Rango Cards, a digital game designed to promote a healthy diet: a randomized study protocol. *BMC Public Health* 18 (1), 910.

Chang, C-Y., Kao, C-H., Hwang, G-J. & Lin, F-H. 2020. From experiencing to critical thinking: a contextual game-based learning approach to improving

nursing students' performance in Electrocardiogram training. *Educational Technology Research & Development*. 68 (3), 1225–1245.

Chen, F. Q., Leng, Y. F., Ge, J. F., Wang, D. W., Li, C., Chen, B., & Sun, Z. L. 2020. Effectiveness of Virtual Reality in Nursing Education: Meta-Analysis. *Journal of medical Internet research*, 22 (9), 18290. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.2196/18290> [viitattu 14.11.2021].

Clever Simulation Entertainment, KAMK. 2020. Kuva. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/415213/Laurea%20Julkaisu%20160.pdf?sequence=2&isAllowed=y> [viitattu 6.12.2021].

Curcio, M. 2019. How Mixed Reality is shaping tomorrow: breaking down the walls between atoms and pixels. Kuva. Saatavissa: https://matteocurcio.com/how-mixed-reality-is-shaping-tomorrow-breaking-down-the-walls-between-atoms-and-pixels?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=how-mixed-reality-is-shaping-tomorrow-breaking-down-the-walls-between-atoms-and-pixels [viitattu 5.5.2021].

Designhubz. 2020. Part 3: 7 Incredible Examples of Brands using Augmented Reality Shopping. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.9.2020. Saatavissa: <https://designhubz.com/examples-of-augmented-reality-shopping-in-retail/> [viitattu 14.8.2021].

Finto 2021. Suomalainen asiasanasto ja ontologiapalvelu. YSO – Yleinen suomalainen ontologia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://finto.fi/yso/fi/> [viitattu 4.4.2021].

Gigantti. 2021. VR-pelaaminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.gigantti.fi/> [viitattu 13.10.2021].

Healthy Simulation. 2021. Virtual Reality in Medicine. Kuva. Saatavissa: <https://www.healthysimulation.com/virtual-reality-in-medicine/> [viitattu 26.11.2021].

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Heinonen, O-P. 2019. Tulevaisuuden osaaminen ja henkilöstöjohtaminen. Työntuuli 1/2019. 28. vuosikerta. Henkilöstöjohdon ryhmä – HENRY ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.henry.fi/media/ajankohtaista/tyon-tuuli/tyontuuli_012019_20190613_links.pdf [viitattu 10.10.2021].

Hongisto, S. 2018. Veeärrää empatia edellä. Julkaistu 10.01.2018. Opettaja. OAJ. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.opettaja.fi/tyossa/veearraa-empatia-edella/?fbclid=IwAR1YRS3Aao0pVkJELbOggLssq6U4Pbq7arAHy-GDAGXJukZ9WaTKsSFJ_aOc0 [viitattu 22.11.2021].

Hwang, J. & Kim, H. 2014. Comparison of training effectiveness for IV injections: Intravenous (IV) arm model versus computer simulator. *J Korean Acad Fundam Nurs*. 21 (3), 302–310. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.korea-science.or.kr/article/JAKO201426751248339.pdf> [viitattu 14.11.2021].

Jones, L. 2020. Create Immersive Virtual Tours & Expeditions with ThingLink. Julkaistu 24.10.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.thing-link.com/articles/creating-virtual-tours-and-expeditions-with-thinglink> [viitattu 22.11.2021].

Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. 2020. Markkinakartoitus. Julkaistu 13.7.2020. WWW-dokumentti. <https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/suunnitelu-ja-valmistelu/markkinakartoitus> [viitattu 2.12.2021].

Jyväskylän yliopisto. 2009. Etiikka. Koppa-info. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/etiikka> [viitattu 12.5.2021].

Kanthan, R. & Senger, J. 2011. The Impact of Specially Designed Digital Games-Based Learning in Undergraduate Pathology and Medical Education. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 135 (1), 135–142. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21204720/> [viitattu 12.5.2021].

Kideve. 2021. Muista markkinakartoitus, älä unohda loppukäyttäjää! Hankintaopas. Kestävät hankinnat elinvoimaisuuden lisääjänä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kideve.fi/hankintaopas/kilpailutuksen-toteuttaja/miten-onnistun-hankinnan-suunnittelussa/muista-markkinakartoitus/> [viitattu 2.12.2021].

Kiger, P.J. 2020. What is mixed reality (XR)? Julkaistu 7.1.2020. The Franklin Institute. WWW-dokumentti. <https://www.fi.edu/tech/what-is-mixed-reality> [viitattu 14.11.2021].

Koivisto, J-M. 2017. Learning clinical reasoning through game-based simulation: Design principles for simulation games. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/185902/LEARNING.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Koivisto, J-M., Holopainen, K., Havola, S. & Mäkinen, H. 2019. Voiko virtuaalitodellisuudessa oppia? HAMK, Hämeen ammattikorkeakoulu. Julkaistu 29.5.2019. Blogi. Saatavissa: <https://sotepeda247.fi/2019/05/29/voiko-virtuaalitodellisuudessa-oppia/> [viitattu 3.12.2021].

Kore, A. 2018. Fundamentals of display technologies for Augmented and Virtual Reality. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://hackernoon.com/fundamentals-of-display-technologies-for-augmented-and-virtual-reality-c88e4b9b0895> [viitattu 22.11.2021].

Koskinen, P. 2019. Virtuaalitodellisuus: käyttäjän opas. Julkaistu 30.1.2019. Yle Uutiset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10619582> [viitattu 2.12.2021].

Koukka, H. 2018. AR, VR, MR – Mitä ihmettä? Lahden ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://lab.fi/sites/default/files/2018-10/AR-VR-MR-Mita-ihmetta_Henri-Koukka_digimatch-I_13-2-2018.pdf [viitattu 5.4.2021].

Laakso, M. 2021. ThingLink-skenaario: 360-kuvaamisen opas. Julkaistu 11.11.2021. Blogi. Saatavissa: <https://www.matleenalaakso.fi/2021/11/thing-link-skenaario-360-kuvaamisen-opas.html> [viitattu 27.11.2021].

Laaksonen, K. 2021. Mitä tapahtui virtuaalitodellisuudelle? VR tuli, pohisi ja löysi uusia hommia. Mikrobitti. Verkko-lehti. Päivitetty 8.4.2021. Saatavissa: <https://www-mikrobitti-fi.ezproxy.xamk.fi/uutiset/mita-tapahtui-virtuaalitodellisuudelle-vr-tuli-pohisi-ja-loysi-uusia-hommia/a704c398-7054-4a47-ad62-e0b7fc634406> [viitattu 4.5.2021].

Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016.

Launis, V. & Rosenberg, P. 2013. Simulaatio-opetus ja etiikka. Teoksessa Ranta, I. (toim.) Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki: Fioca, 165–174.

Link, J. 2017. Creating Immersive Virtual Worlds Within Reach of Current-Generation CPUs. Article. Intel. Päivitetty 16.2.2017. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/creating-immersive-virtual-worlds-within-reach-of-current-generation-cpus.html?wapkw=%22augmented%20virtuality%22> [viitattu 14.11.2021].

Linturi, R. & Kuusi, O. 2018. Suomen sata uutta mahdollisuutta 2018–2037: yhteiskunnan toimintamallit uudistava radikaali teknologia. Helsinki, Tulevaisuusvaliokunta. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj_1+2018.pdf [viitattu 12.5.2021].

Lyfta. 2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.lyfta.com/> [viitattu 27.11.2021].

Maijala, V. 2020. Virtuaalinen pulmahuonepeli sote-alan digiosaamisen edistäjänä. SeAMK: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Julkaistu 31.12.2020. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://lehti.seamk.fi/hyvinvointi-ja-luovuus/virtuaalinen-pulmahuonepeli-sote-alan-digiosaamisen-edistajana/> [viitattu 5.12.2021]

Malcolm, J. 2017. 360 degree cameras aren't VR — and it's important we say so. Julkaistu 13.10.2017. VentureBeat. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://venturebeat.com/2017/11/13/360-degree-cameras-arent-vr-and-its-important-we-say-so/> [viitattu 27.11.2021].

McDowell, M. 2021. Why AR clothing try-on is nearly here. Vogue Business 26.7.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.voguebusiness.com/technology/why-ar-clothing-try-on-is-nearly-here> [viitattu 14.8.2021].

Microsoft. 2021a. HoloLens2. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens> [viitattu 14.11.2021].

Microsoft. 2021b. What is Mixed Reality? Julkaistu 22.10.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality> [viitattu 14.11.2021].

- Microsoft HoloLens. 2019. Kuva. Saatavissa: <http://docplayer.net/148678273-Microsoft-hololens-mixed-reality-healthcare-industry-deck.html> [viitattu 16.11.2021].
- MOT. 2021. Sanakirja. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://mot-kielikone-fi.ezproxy.xamk.fi/mot/xamk/netmot.exe?motportal=80> [viitattu 4.4.2021].
- Motiva. 2020. Näin toteutat ennakoivan markkinakartoituksen. Päivitetty 7.8.2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julkiset_hankinnat/hyvan_hankinnan_abc/hankkijan_viestinta-opas/nain_toteutat_ennakoivan_markkinakartoituksen [viitattu 23.11.2021].
- Mäkeläinen, M. 2019. Säteilevä paratiisi. Marshallinsaaret Tyynimeri. Yle uutiset. Julkaistu 30.1.2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10599493> [viitattu 2.12.2021].
- Mäkinen, H., Havola, S. & Koivisto, J.-M. 2020. Virtuaaliodellisuus hoitotyön opetuksessa: pelipedagogiikan malli. *HAMK Unlimited Journal*. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://unlimited.hamk.fi/hyvinvointi-ja-sote-ala/virtuaaliodellisuus-hoitotyon-opetuksessa-pelipedagogiikan-malli/#.YayfMWBBYUk> [viitattu 2.12.2021].
- Nurmi, E., Rovamo, L. & Jokela, J. 2013. Simulaatiotilanteiden suunnittelu. Teoksessa Ranta, I. (toim.) Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki: Fioca, 88–100.
- Oculus. 2021. Quest sovellukset ja pelit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oculus.com/experiences/quest/> [viitattu 23.11.2021].
- Oculus for Business. 2021. Usein kysytyt kysymykset. Tulevat muutokset Oculus for Business -palveluun. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://business.oculus.com/faq/?locale=fi_FI [viitattu 23.11.2021].
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista liiketoimintaa. 3.–4. painos. Sanoma Pro Oy: Helsinki.
- OSF Healthcare. 2021. VR & AR in Medical Education. Kuva. Saatavissa: <https://www.osfhealthcare.org/innovation/case-studies/vr-ar-in-medical-education/> [viitattu 27.11.2021].
- Otala, L. 2019. Ketterä oppiminen on keskeinen osa jatkuvaa oppimista. Työntuuli 1/2019. 28. vuosikerta. Henkilöstöjohdon ryhmä – HENRY ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.henry.fi/media/ajankohtaista/tyon-tuuli/tyon-tuuli_012019_20190613_links.pdf [viitattu 10.10.2021].
- Oulun yliopisto. 2021. Systemaattinen tiedonhaku. Päivitetty 24.9.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://libguides oulu.fi/systemaattinen_tiedonhaku [viitattu 11.11.2021].
- Pehkoranta, J. 2019. AV-Järjestelmät, Mitä Ne Ovat. Julkaistu 21.5.2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.pehkoranta.fi/av-jarjestelmat-mita-ne-ovat/> [viitattu 2.12.2021].

Power. 2021. VR-lasit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.power.fi/c/3588/pelaaminen/vr-ja-simulaatio/vr-lasit/?q=vr> [viitattu 13.10.2021].

Practigame. 2018. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://practigame.com/fi/> [viitattu 6.12.2021]

Rall, M. 2013. Simulaatio – mitä, miksi, milloin ja miten? Teoksessa Ranta, I. (toim.) Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki: Fioca, 9–20.

Rantanen, A. 2021. Tuotteistamisprosessin läpivientiä virtuaalisesti Xamkissa. Julkaistu 8.9.2021. Blogi. Saatavissa: <https://www.3dbear.io/fi/blogi>

Ritari-Venäläinen, K. 2021. Henkilö hoitopöydällä monitorien ympäröimänä Simulaatiopelit ovat tehokkaita oppimismenetelmiä hoitotyön koulutuksessa. HAMK, Hämeen ammattikorkeakoulu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://blog.hamk.fi/hamk-smart/simulaatiopelit-ovat-tehokkaita-oppimismenetelmia-hoitotyön-koulutuksessa/> [viitattu 2.12.2021].

Romppanen, T. 2021. Virtuaalinen pulmahuone - Ohjeita pelin käyttöön sekä soveltamiseen koulutuksessa. Teoksessa Harmoinen, P. & Ruotsalainen A-L. (toim.) Avointa ja Digiä! - Opettajan ohjekirja opetuksen suunnitteluun ja kehittämiseen. Laurea ammattikorkeakoulu. Laurea-julkaisut. PDF-dokumentti: Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/415213/Laurea%20Julkaisut%20160.pdf?sequence=2&isAllowed=y> [viitattu 6.12.2021].

Roose, K. 2018. Markkina-analyysin sisäfilee. Taloustutkimus Oy. Talouselämä. Julkaistu 26.3.2018. Blogi. Saatavissa: <https://www.talouselama.fi/kumppaniblogit/taloustutkimus/markkina-analyysin-sisäfilee/52e3b25e-eebb-395d-8e63-403c8dd7094b> [viitattu 3.12.2021].

Rourke, S. 2020. How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* 102. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748919302731?casa_token=athwQd819bcAAAAA:1K8BY9kT5OGpiJsuh8u1uX-wSHDoMWb06EwB0SyhgoX8Kp-lcOi1UyBEyVgn7B2HgrZXLNHxljBo [viitattu 28.9.2021].

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/> [viitattu 28.9.2021].

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja. Vaasan yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf [viitattu 12.5.2021].

Sanastokeskus TSK. 2021. TEPA-termipankki. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://termipankki.fi/tepa/fi/> [viitattu 4.4.2021].

Science Time. 2020. The Evolution of Virtual Reality by 2025. Julkaistu 4.7.2020. Video. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=d-hMZaU5Po&list=PLJM0qwPkv6Dg5oIBUybkwBCk1JZsUtX4&index=1&ab_channel=ScienceTime [viitattu 25.11.2021]

Seppo. 2021. Seppo pelillisyydystä on suunniteltu mobiiliin oppimiseen ja koulutukseen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://seppo.io/fi/> [viitattu 25.11.2021]

Shawn. 2019. Accelerometer vs Gyroscope sensor, and IMU, how to pick one? Seeed Studio. Blogi. Saatavissa: <https://www.seeedstudio.com/blog/2019/12/24/what-is-accelerometer-gyroscope-and-how-to-pick-one/> [viitattu 25.11.2021]

SotePeda 24/7. 2021. Tervetuloa käyttämään hankkeessa tehtyä avointa oppimateriaalia 24/7! Avoimet oppimateriaalit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sotepeda247.fi/avoimet-oppimateriaalit/> [viitattu 5.12.2021]

STM: Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnintukena. Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75526/JUL2016-5-hallinnonalan-digitalisaation-linjaukset-2025.pdf?sequence=1> [viitattu 4.4.2021].

Taanila, A. 2019. Akin menetelmäblogi. Data. WWW-dokumentti. <https://tilastoapu.wordpress.com/keraa/> [viitattu 12.5.2021].

Tampereen yliopisto. 2021. Tiedonhaun opas: Tiedon luotettavuus. Päivitetty 14.10.2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libguides.tuni.fi/tiedonhaun-opas/tiedon-luotettavuus> [viitattu 3.12.2021].

Teslasuit. 2021. A breakthrough in human performance training. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teslasuit.io/> [viitattu 27.11.2021].

The Audio Visual Suite, University Hospitals of Derby and Burton NHS Foundation Trust. 2017. Orthopaedic Theatres 360° VR Taster. Julkaistu 25.4.2017. Video. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=JBty9sV7Omc&ab_channel=King%27sCulturalCommunity [viitattu 27.11.2021].

Thinglink. 2020. Medical School Recreates Patient Scenarios to Provide Realistic Experiences. Julkaistu 6.10.2020. Blogi. Saatavissa: <https://www.thinglink.com/blog/medical-schools#.YaFZuGByUk> [viitattu 22.11.2021].

Tietoarkisto. 2021. Mittaaminen: mittarin luotettavuus. Tutkimusmenetelmien verkkokäsikirja. Tampereen yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/mittaaminen/luotettavuus/> [viitattu 3.12.2021].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2020. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2020.pdf [viitattu 12.5.2021].

University of Basel. 2021. Kuva. Julkaistu 22.9.2021. Saatavissa: <https://tectales.com/ar-vr/augmented-reality-helps-tackle-arachnophobia.html> [viitattu 26.11.2021].

Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Finn Lectura.

Verkkokauppa. 2021. Virtuaalitodellisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.verkkokauppa.com/fi/catalog/1602b/Virtuaalitodellisuus?gclid=Cj0KCQiA7oyNBhDiARIsADtGRZbJkL_vCkahnG1I--gL9IHgc-JoC1UQ7DzEzRCXfJdjtBb6Tf0IbDgaAvtBEALw_wcB [viitattu 13.10.2021].

Vilkkä, H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Vuorio, J., Ranta, M., Koskinen, K., Nevalainen-Sumkin, T., Helminen, J. & Miettunen, A. 2021. Etäopetuksen tilannekuva koronapandemiassa vuonna 2020. Opetushallitus. Raportit ja selvitykset 2021:4. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/31605670%20OPH%20Et%C3%A4opetuksen%20tilannekuva%20koronapandemiassa%20vuonna%202020%20verkojulkaisu_21_03_30_0.pdf [viitattu 4.4.2021].

Webropol. 2021. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://webropol.fi/> [viitattu 12.5.2021].

Wonda. 2021. Introduction to Wonda. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://help.spaces.wondavr.com/en/articles/2491255-introduction-to-wonda-vr-spaces> [viitattu 29.10.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2020a. Virtuaaliluokkaan VR-laseilla mistä päin maailmaa tahansa – Uusi oppimisalusta mullistaa opiskelun ja koulutusviennin. Julkaistu 15.6.2020. Tiedote. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tiedotteet/virtuaaliluokkaan-vr-laseilla-mista-pain-maailmaa-tahansa-uusi-oppimisalusta-mullistaa-opiskelun/> [viitattu 1.12.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2020b. YAMK-tutkinnon opinnäytetyöohje. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://lux.xamk.fi> [viitattu 16.4.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021a. Strategia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/xamk/strategia/> [viitattu 16.4.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021b. Opetussuunnitelmat. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/28/fi> [viitattu 21.2.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021c. Amb Simu, simulaatiotila. Kotkan kampus. Kuvakaappaus. <https://360.xamk.fi/kotkan-kampus/amb-simu-simulaatiotila/?h=207.34&v=9.2&f=84> [viitattu 29.11.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021d. Xamk RestoLab. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/koulutus/restolab/> [viitattu 2.12.2021].

Xamk: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021e. Active Life Lab. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitystoiminta/active-life-lab/> [viitattu 2.12.2021].

XR4ALL. 2021. Definition. What is XR? Kuva. Saatavissa: <https://xr4all.eu/xr/> [viitattu 12.5.2021]

Yle Areena. 2019. Mitä jos vetypommi räjähtäisi vieressäsi? Paratiisi 360-video. Julkaistu 30.1.2019. Video. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=4ebzizFXfE4&ab_channel=YleAreena [viitattu 2.12.2021]

Youtube. 2021. Virtuaalitodellisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.youtube.com/channel/UCzuqhhs6NWbgTzMuM09WKDQ> [viitattu 2.12.2021]

Zimmer, A., Wang, N., Ibach, M.K., Fehlmann, B., Schickanz, N.S., Bentz, D., Michael, T., Papassotiropoulos, A. & de Quervain, D.J.F. 2021. Effectiveness of a smartphone-based, augmented reality exposure app to reduce fear of spiders in real-life: A randomized controlled trial. *Journal of Anxiety Disorders* 82. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088761852100089X?via%3Dihub> [viitattu 27.11.2021]

LIITTEET

Liite 1. Tietokantahaut

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Tulokset
Journal.fi	lisätty todellisuus OR ar OR augmented reality	-	6
	lisätty virtuaalisuus OR av OR augmented virtuality	-	0
	virtuaalinen todellisuus OR vr OR virtual reality	-	5
	yhdistetty todellisuus OR mr OR mixed reality	-	1
	laajennettu todellisuus OR xr OR extended reality	-	4
Medic	pelillistäminen	-	1
	pelejä	kokoteksti	8
	simulaatio	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, asiasanojen synonyymit käytössä, kieli suomi, kaikki julkaisutyyppit	17
	simulaati* AND virtuaal*	kokoteksti, julkaistu 2011–2021 asiasanojen synonyymit käytössä, kieli suomi, kaikki julkaisutyyppit	4
	simulaatio-oppiminen	kokoteksti, julkaistu 2011–2021 asiasanojen synonyymit käytössä, kieli suomi, kaikki julkaisutyyppit	170
	ar OR "augmented reality" OR "lisätty todellisuus" OR "lisätty virtuaalisuus" OR av OR "augmented virtuality" OR virtuaalinen todellisuus OR vr OR virtual reality OR "" OR mr OR "mixed reality" OR "yhdistetty todellisuus" OR xr OR "extended reality" OR "laajennettu todellisuus"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, asiasanojen synonyymit käytössä, kieli suomi, kaikki julkaisutyyppit	21
	lisätty virtuaalisuus OR av OR augmented virtuality	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, asiasanojen synonyymit käytössä, kieli suomi, kaikki julkaisutyyppit	6

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Tulokset
EBSCO-host	"extended reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021	21
	"extended reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021 vertaisarvioitu	13
	"augmented reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021	1448
	"augmented reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	733
	"augmented virtuality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021	1
	"augmented virtuality"	julkaistu 2011–2021	34
	"mixed reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	399
	"virtual reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021	5554
	"virtual reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	3682
	"gamification in education" OR "game-based learning"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021	642
	"gamification in education" OR "game-based learning"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	578
	"gamification in education" OR "game-based learning" AND healthcare OR "health care"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	7
	"simulation training" or "simulation education" or "simulation learning"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	615
	"simulation training" or "simulation education" or "simulation learning" AND healthcare or health care or hospital or health services or health facilities or medical care	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	309
	"simulation training" or "simulation education" or "simulation learning" AND physiotherapy	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	4
	"simulation training" or "simulation education" or "simulation learning" AND "virtual reality" or vr or "augmented reality"	kokoteksti, julkaistu 2011–2021, vertaisarvioitu	35

Liite 2. Tutkimustiedote

TUTKIMUSTIEDOTE

Virtuaalisen teknologian tunnettavuus ja hyödyntäminen opetuksessa.
Selvitys Xamk:ssa käytössä olevista virtuaalista teknologiaa hyödyntävistä laitteista

Tutkimuksen tekijät

Hanna Uusi-Tarkka,
YAMK-opiskelija, dataperustaisten hyvinvointipalvelujen kehittäminen
Xamk - Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Mikkelin kampus,
Patteristonkatu 3 D, 50101 Mikkeli
Yhteyshenkilö tutkimukseen liittyvissä kysymyksissä:
Hanna Uusi-Tarkka, chauu004@edu.xamk.fi

Tutkimuksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää millaisia laajennetun todellisuuden laitteita ja ohjelmia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmissa on käytössä, tai mitä laitteita ja sovelluksia on toiveissa tai suunnitelmassa hankkia. Kyselyn tuloksia hyödynnetään hankehakemuksen laatimisessa sekä YAMK-opinnäytetyössä. Kysely suunnataan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kaikkien alojen opettajille.

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Pyydämme sinua osallistumaan tähän tutkimukseen. Sinulla on mahdollisuus tehdä kysymyksiä tutkimuksesta, kun olet perehtynyt tähän tiedotteeseen ja tiedotteen liitteenä olevaan tietosuojaselosteeseen, mikäli tutkimuksessa käsitellään henkilötietoja. Tämän jälkeen sinulta pyydetään suostumus tutkimukseen osallistumisesta.

Vapaaehtoisuus

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja voit keskeyttää tutkimuksen koska tahansa. Mikäli keskeytät tutkimuksen tai peruutat suostumuksen, keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja ja näytteitä voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa.

Tutkimustuloksista tiedottaminen

Tutkimustuloksia ja kerättyä aineistoa voidaan käyttää ja hyödyntää sellaisessa muodossa, jossa yksittäistä tutkittavaa ei voida tunnistaa. Tutkimuksen tuloksia esitellään YAMK-opinnäytetyössä. Kyselyn tuloksia käytetään myös hankehakemuksen laatimisessa.

Henkilötietojen käsittelyperuste: Tutkittavan suostumus

Oikeus saada pääsy tietoihin
Oikeus oikaista tietoja
Oikeus tietojen poistamiseen (tietosuojasetus sisältää tutkimustarkoitukseen liittyvän erityisen poikkeuksen tähän liittyen)
Oikeus rajoittaa tietojen käsittelyä
Oikeus siirtää tiedot järjestelmästä toiseen (ei koske täysin manuaalista henkilötietojen käsittelyä)

Henkilötietojen käsittelyperuste: Käsittely on tarpeen yleistä etua koskevan tieteellisen tutkimuksen suorittamiseksi

Oikeus saada pääsy tietoihin
Oikeus oikaista tietoja
Oikeus rajoittaa tietojen käsittelyä
Oikeus vastustaa henkilötietojen käsittelyä

Liite 3. Kyselylomake

Virtuaalisen teknologian tunnettavuus ja hyödyntäminen opetuksessa

Hyvä ammattikorkeakoulun opettaja!

Tässä kyselyssä selvitetään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opettajien virtuaalisen teknologian tuntemusta ja sen hyödyntämistä opetuksessa nyt ja tulevaisuudessa. Kyselyn tuloksia hyödynnetään hankehakemuksen laatimisessa sekä YAMK-opinnäytetyössä. Täytä lomake vastaamalla oman asiantuntijuutesi pohjalta. Ei ole väliä oletko käyttänyt virtuaalista teknologiaa, sillä kaikki vastaukset tuovat tärkeää tietoa aiheesta. Lomakkeen täyttö vie aikaasi maksimissaan 15 minuuttia. Vastaathan kyselyyn viimeistään pe 20.8.2021. Vastauksesi on tärkeä! Mikäli olet vastannut kyselyyn jo touko-kesäkuussa ei sinun ole tarvetta vastata kyselyyn uudestaan.

Tämä kyselytutkimus on osa ylemmän ammattikorkeakoulututkimuksen opinnäytetyötä. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on myöntänyt opinnäytetyölle tutkimusluvan. Kyselyssä ei käsitellä henkilötietoja. Tutkimuksen tulokset esitetään niin, että yksittäisten henkilöiden vastauksia ei voida tunnistaa. Kaikkien tutkimukseen osallistuvien anonymiteetti säilyy koko tutkimuksen ajan.

Kiitos sinulle ajastasi ja panostuksestasi osaamisen kehittämiseen!

Mikäli teillä ilmenee kysymyksiä kyselyyn liittyen vastaan niihin mielelläni.

Terveisin,

Hanna Uusi-Tarkka

yamk-opiskelija, dataperustaisten hyvinvointipalvelujen kehittämisen koulutus

chauu004@edu.xamk.fi

Kyselyssä käytetään seuraavia virtuaalisen teknologian termejä:

XR – Extended Reality eli laajennettu todellisuus
Yläkäsite kaikille seuraavaksi esiteltäville ympäristöille.

AR – Augmented Reality eli lisätty todellisuus, täydennetty todellisuus
Virtuaalis sisällön lisääminen todelliseen maailmaan.
Esimerkiksi Pokemon Go tai erilaiset kuvafiltterit.

AV – Augmented Virtuality eli lisätty virtuaalisuus
Todellisen maailman sisällön lisääminen virtuaalisesti tehtyyn maailmaan.
Esimerkiksi oikea ihminen virtuaalisessa kokoussalissa.

VR – Virtual Reality eli virtuaalitodellisuus
Virtuaalinen sisältö virtuaalisessa maailmassa.
Esimerkiksi virtuaalipelit, jotka sijoittuvat virtuaalimaailmaan.

MR – Mixed Reality eli yhdistetty todellisuus
Virtuaalisen sisällön ja todellisen maailman välinen interaktio, yhdistelmä AR ja AV-teknologiaa. Esimerkiksi mahdollisuus liikuttaa virtuaalis sisältöä kuten virtuaalisesti tehtyä moottoria käsin.

Laajennettu todellisuus esitetty kuvina:



1. Koulutusohjelma *

Mikäli työskentelet useassa koulutusohjelmassa, valitse se, jossa pääasiassa työskentelet.

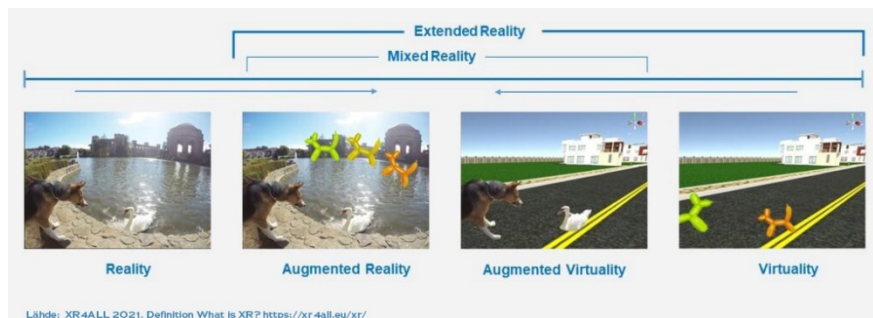
- Liiketalous ja turvallisuus
- Matkailu ja ravitsemisala
- Peliala ja ICT
- Sosiaaliala ja nuorisokasvatus
- Terveys, kuntoutus ja liikunta
- Tekniikka ja metsätalous
- Merenkulku ja logistiikka
- Muotoilu ja restaurointi
- Muu / en halua vastata

2. Millä kampuksella työskentelet *

Mikäli työskentelet usealla kampuksella, valitse se, jossa pääasiassa työskentelet.

- Kotka
- Kouvola
- Mikkeli
- Savonlinna
- Muu / en halua vastata

Kuinka hyvin tunnet seuraavat virtuaalisuutta hyödyntävät laitteet ja sovellukset?



3. AR / augmented reality / lisätty todellisuus *

Virtuaalisisällön lisääminen todelliseen maailmaan.

Esimerkiksi Pokémon GO tai erilaiset kuvafiltrit.

- En tunne
- Tiedän tämän, mutta en ole perehtynyt tähän tarkemmin
- Tiedän tämän, olen perehtynyt aiheeseen, mutta en käytä
- Tiedän tämän, käytän vain vapaa-ajalla
- Tiedän tämän, käytän opetuksessa

4. AV / augmented virtuality / lisätty virtuaalisuus *

Todellisen maailman sisällön lisääminen virtuaalisesti tehtyyn maailmaan.

Esimerkiksi oikea ihminen virtuaalisessa kokoussalissa.

- En tunne
- Tiedän tämän, mutta en ole perehtynyt tähän tarkemmin
- Tiedän tämän, olen perehtynyt aiheeseen, mutta en käytä
- Tiedän tämän, käytän vain vapaa-ajalla
- Tiedän tämän, käytän opetuksessa

5. VR / virtual reality / virtuaalitodellisuus *

Virtuaalinen sisältö virtuaalisessa maailmassa.

Esimerkiksi virtuaalipelit, jotka tapahtuvat kokonaan virtuaalimaailmassa.

- En tunne
- Tiedän tämän, mutta en ole perehtynyt tähän tarkemmin
- Tiedän tämän, olen perehtynyt aiheeseen, mutta en käytä
- Tiedän tämän, käytän vain vapaa-ajalla
- Tiedän tämän, käytän opetuksessa

6. MR / mixed reality / yhdistetty todellisuus *

Virtuaalisen sisällön ja todellisen maailman välinen interaktio, yhdistelmä AR ja AV-tekniologiaa. Esimerkiksi mahdollisuus liikuttaa virtuaalis sisältöä kuten virtuaalisesti tehtyä moottoria käsin.

- En tunne
- Tiedän tämän, mutta en ole perehtynyt tähän tarkemmin
- Tiedän tämän, olen perehtynyt aiheeseen, mutta en käytä
- Tiedän tämän, käytän vain vapaa-ajalla
- Tiedän tämän, käytän opetuksessa

7. Onko koulutusohjelmassanne käytössä jonkinlaista virtuaalista teknologiaa hyödyntävää laitetta tai sovellusta? *

- Kyllä
- Ei
- En tiedä

Kysymyksen säännöt:

- Jos vaihtoehto "ei" on valittu kysymyksessä 7, vastaaja hyppää kysymykseen 17: Onko koulutusohjelmassanne suunnitelmassa hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa lähiaikoina?

8. Onko käytössä oleva virtuaalista teknologiaa hyödyntävä laite tai sovellus yhteiskäytössä muiden koulutusohjelmien kanssa? *

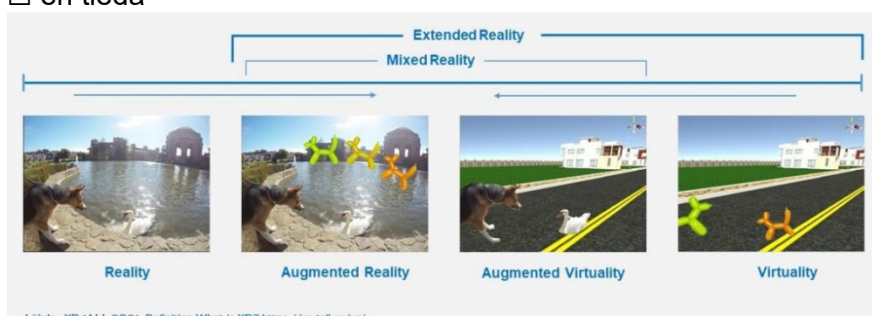
- Kyllä
- Ei
- En tiedä

Käytössä oleva virtuaalisuutta hyödyntävä teknologia

9. Millaista teknologiaa koulutusohjelmassanne on käytössä? *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- AR, augmented reality, lisätty todellisuus
- AV, augmented virtuality, lisätty virtuaalisuus
- VR, virtual reality, virtuaalitodellisuus
- MR, mixed reality, yhdistetty todellisuus
- muu
- en tiedä



10. Onko käytössä oleva teknologia *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- laitteen ja sovelluksen yhdistelmä, joka toimii vain yhdessä käytettynä
- sovellus, jota voi käyttää useissa laitteissa
- laite, jossa voi käyttää useita sovelluksia
- muu, mikä?
- en tiedä

Virtuaalisuutta hyödyntävän teknologian käyttö

11. Mitä laitteita käytössä oleva teknologia vaatii? *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- älylaitetta (kännykkä, tabletti)
- tietokonetta
- silmikkoja (virtuaalilaseja)
- erityistä ohjainta
- muu
- en tiedä

12. Mikäli kyseessä on laite *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- sitä voi käyttää vain tietyn sovelluksen kanssa
- sitä voi käyttää useiden eri sovellusten kanssa
- sitä on mahdollista käyttää etänä, esim. opiskelija tai opettaja kotona
- laite on langaton
- muu
- kyseessä ei ole laite
- en tiedä

13. Laitteen käytön hygienian ja ergonomisuus *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- laite kokonaan puhdistettavissa
- laitteeseen on mahdollista hankkia lisäosia hygienian parantamiseksi
- laitteeseen on mahdollista hankkia lisäosia helpottamaan laitteen ergonomiaa
- laitteeseen on mahdollista valmistaa lisäosia helpottamaan laitteen ergonomiaa
- muu
- kyseessä ei ole laite
- en tiedä

14. Mikäli kyseessä on sovellus *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- sitä voi käyttää vain tietyssä laitteessa
- sitä voi käyttää älylaitteeseen (esim. kännykkä) ilmaiseksi ladattavassa sovelluksessa
- sitä voi käyttää älylaitteeseen (esim. kännykkä) maksullisesti ladattavassa sovelluksessa
- sitä voi käyttää selaimessa (internetissä)
- sitä voi käyttää etänä, esim. opiskelija tai opettaja kotona
- muu
- kyseessä ei ole sovellus
- en tiedä

15. Millainen käyttösopimus teillä on? *

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot

- laite / sovellus ostettu kokonaisuudessaan Xamk:lle
- laite / sovellus liisattuna
- lisenssi käyttäjämäärän mukaan
- lisenssi ajan mukaan
- laite ja sovellus yhdessä
- laite ja sovellus erikseen
- sopimukseen kuuluu laitteen huolto
- sovellukseen kuuluu uudet päivitykset
- muu
- en tiedä

Virtuaalisuutta hyödyntävä teknologia opetuksessa

16. Kerro opetuksessa käytössä olevasta virtuaalisuutta hyödyntävästä teknologiasta.

Kerro esimerkiksi, miten ja missä opintojaksossa teknologiaa hyödynnetään? Mikä laite/sovellus on käytössä (malli, valmistaja). Oletteko tyytyväisiä siihen?

Virtuaalisuutta hyödyntävän teknologian käyttö tulevaisuudessa

17. Onko koulutusohjelmassanne suunnitelmissa hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa lähiaikoina? *

- kyllä
- ei
- en tiedä

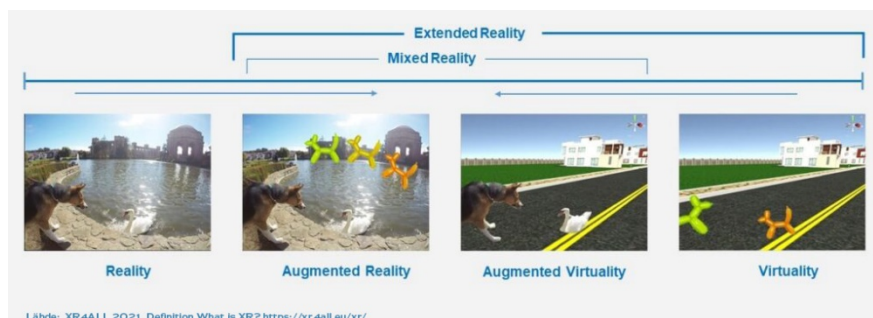
Kysymyksen säännöt:

- Jos vaihtoehto "ei" on valittu kysymyksessä 7, vastaaja hyppää kysymykseen 17: Onko koulutusohjelmassanne suunnitelmissa hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa lähiaikoina?
- Jos vaihtoehto "ei" on valittu kysymyksessä 17, vastaaja hyppää kysymykseen 19: Miten koulutusohjelmassanne voitaisiin käyttää virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa?

18. Mikäli suunnitelmissa on hankkia virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa, niin millaista?

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot. Mikäli opintojakso on tiedossa, niin voitte ilmoittaa myös sen.

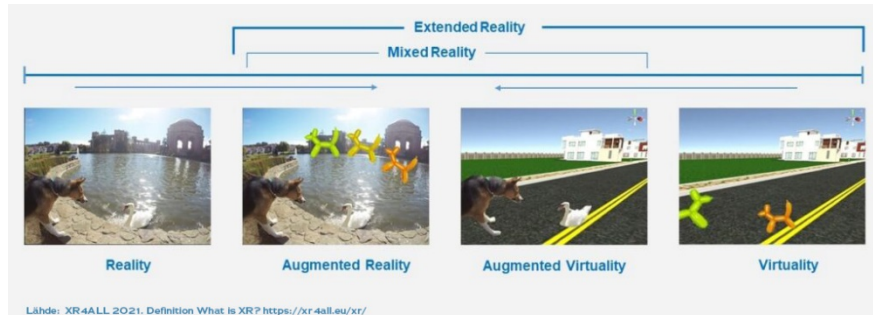
- AR, augmented reality, lisätty todellisuus
- AV, augmented virtuality, lisätty virtuaalisuus
- VR, virtual reality, virtuaalitodellisuus
- MR, mixed reality, yhdistetty todellisuus
- muu
- en tiedä



19. Miten koulutusohjelmassanne voitaisiin käyttää virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa? Voit myös mainita nimeltä opetukseen soveltuvia laitteita tai sovelluksia.

Kysymyksen säännöt:

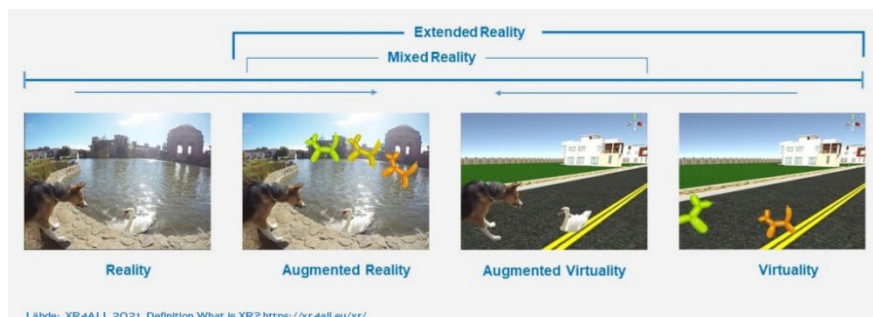
- Jos vaihtoehto "ei" on valittu kysymyksessä 17, vastaaja hyppää kysymykseen 19: Miten koulutusohjelmassanne voitaisiin käyttää virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa?



20. Mikäli mahdollisuudet olisivat rajattomat niin millaista virtuaalisuutta hyödyntävää teknologiaa haluaisitte hankkia?

Valitse kaikki soveltuvat vaihtoehdot.

- AR, augmented reality, lisätty todellisuus
- AV, augmented virtuality, lisätty virtuaalisuus
- VR, virtual reality, virtuaalitodellisuus
- MR, mixed reality, yhdistetty todellisuus
- muu
- en osaa sanoa



21. Mikäli sinulla on aiheeseen liittyviä kysymyksiä, ideoita, ehdotuksia tai vinkkejä, voitte kertoa niistä tässä.

Liite 4. Oculus-kaupan haussa käytetyt hakusanat ja tulokset

Hakusana	tulokset	Hakusana	tulokset	Hakusana	tulokset
360	11	first aid	24	nursing	0
anatomy	1	fit	34	operating theatre	7
baby	1	hands	14	physio	0
body	6	health	5	physiology	0
bone	0	health care	7	rehabilitation	0
bones	0	heart	6	skeleton	1
brain	1	hospital	0	skull	0
care	1	human	10	social	47
child	2	lab	17	sport	49
circus	0	laboratory	1	surgery	7
communication	1	medicine	0	syringe	0
doctor	1	meditation	7	teach	1
drug	0	move	6	travel	22
education	23	nature	8	vision	0
emergency	0	needle	0	wellness	0
eyes	2	nurse	0		

Liite 5. Käytössä olevat laajennetun todellisuuden ympäristöt.

Tutkimuskysymys	Teemat	Alateemat	Löydökset	
Millaisia laajennetun todellisuuden (XR) laitteita ja ohjelmistoja on käytössä Xamkissa?	Laitteet	Virtuaalilasit	Hololens (AR / MR) Oculus Quest (VR) Oculus Rift (VR) Virtuaalilasit AR-laitteita iPad Kännykkä Playstation Nintendo Gimbaali Zhiyun Smooth (kameran vakaaja) 360 kamera tuottamaan materiaalia virtuaalimaailmaan Noretron esitystekniikka -videokamerajärjestelmä	
		Muut laitteet		
		Tuotanto		
	Ohjelmistot	Virtuaaliset tai virtuaalisuutta hyödyntävät varsinaiset oppimisympäristöt		3DBear Wonda VR Spaces Teams kännykkään ladatut lisätyn todellisuuden pelit Pelikonsolin ”ohjain olet sinä” -pelit Instagram, Tiktok, Snapshat (AR-filtterit) Second World (ei käytetä enää) Ensiavun opetus (liikenneonnettomuus) Padlet Word Art
		Yleiset sovellukset (muut virtuaaliset tai virtuaalisuutta hyödyntävät ympäristöt)		
	Muut			Simulaatiotilat Virtuaaliseen (interaktiiviset pelit) Digitaalinen taideteos

Liite 6. Laajennetun todellisuuden mahdollisuudet opetuksessa.

Tutkimuskysymys	Teemat ja alateemat	
Millaisille laajennetun todellisuuden (XR) laitteille ja ohjelmistoille on tarvetta Xamkissa?	Yleiset	<ul style="list-style-type: none"> • pelillistäminen • simulaatiot • oppimista tukevien materiaalien tuottaminen • etäpalaverit/-opetus tarkoitukseen soveltuvassa & osallistavassa virtuaaliympäristössä • datan visualisointi virtuaalitekniikkaa hyödyntäen • päätöksentekomallien käyttäminen • kliinisten kädentaitojen oppiminen • ongelmanratkaisutaitojen oppiminen • eettisesti haastavien tilanteiden harjoittelu
	hoitotyö	<ul style="list-style-type: none"> • anatomian ja fysiologian opiskelu • kirurgisen hoitotyön opetus (esim. leikkaus) • sisätautien hoitotyöhön soveltuisi afasiaa mallintava VR-sovellus • silmätautien hoitotyön soveltuisi silmänpohjarappeumapotilaan näkemistä mallintava sovellus. • gerontologisen hoitotyön opetuksessa • päihdehoitotyön opetus • kotihoidon opetus • luontohoiva kuntoutuksessa (esim. ikäihmisten lapsuudenmaisemien käyttö)
	restonomit	<ul style="list-style-type: none"> • asiakaspalvelutilanteiden harjoittelu • työtehtävien harjoittelu lisätyn todellisuuden avulla (esim. laitteiden käytön opettelu, kattaminen, varustusten varaus) • matkailua tukevan materiaalin tuottaminen virtuaaliympäristöön
	markkinointi	<ul style="list-style-type: none"> • pelillisyyttä hyödyntävien markkinointityövälineiden käyttö (esim. Leadfamily) • sosiaalisen median työkalut (esim. TikTok)
	kasvatus	<ul style="list-style-type: none"> • mielikuvitus maailmojen hyödyntäminen (AR) kuten esim. • muinaisia haltijoita metsäympäristössä (kulttuuriperintökasvatus) • tutun ympäristön muutosta (tulevaisuuskasvatus) • pelien avulla mahdollistuvaa matkaa toiseen aikaan ja todellisuuteen (pelikasvatus)

Liite 7. Virtuaalilasien markkinakartoitus.

Laite	Ominaisuudet	Näyttö	Audio	Hinta
Oculus Go	Toimii itsenäisesti Tallennustila 32 Gt 2–2,5 h akunkesto, latautuu n. 3 tunnissa 1 x ohjain	5,5” LCD-näyttö Resoluutio: 2560 x 1440 Virkistystaajuus: 60 Hz, 72 Hz 60 fps	Stereokaiuttimet 3,5 mm ääniliitäntä Integroitu mikrofoni	246,90 €
Sony PlayStation VR v2	Vaatii PlayStation-konsolin toimiakseen Suositellaan erillistä peliohjainta Paketissa PS-kamera, PS5 kamera-adapteri Paino: lasit n. 600 g + suoritinyksikkö n. 300 g	5,7” OLED-näyttö Resoluutio: 1920 x RGB x 1080 (960 x RGB x 1080) Virkistystaajuus: 120 Hz, 90 Hz Näkökenttä noin 100 astetta	3D tilääänet Sisäänrakennettu mikrofoni Stereokuuloke	279,90 € (starter pack)
Oculus Quest 2	Toimii itsenäisesti, edellyttää Facebook-tiliä 6 Gt RAM-muisti Tallennustila 64 Gt, 128 Gt, 256 Gt 3 h akunkesto, latautuu n. 2 tunnissa Paino: 500 g 2 x Touch ohjain 4 integroitua liiketunnistuskameraa	5,5” OLED-näyttö Resoluutio: 1832 x 1920 /silmä	Sisäänrakennetut kaiuttimet 3,5 mm ääniliitäntä Integroitu mikrofoni	369,90 € – 499,90 € tallennus- tilasta riippuen
HP Reverb G2	Vaatii tietokoneen toimiakseen Paino 550 g 4 sisäänrakennettua kameraa 2 x liikeohjain Tukee SteamVR ja Windows Mixed Reality -sisältöä	Kaksi 3,5” LCD-näyttöä Resoluutio: 2160 x 2160 / silmä Säätö silmien välimatkan mukaan Virkistystaajuus: 90 Hz Katselukulma 114 astetta	Integroitu spatiaalinen ääni Kuulokkeet	749,90 €
HTC Vive Pro 2	Vaatii tietokoneen toimiakseen Lisävarusteena erikseen ostettavat majakat ja ohjaimet SteamVR Tracking -yhteensopiva (1.0 ja 2.0 SteamVR-majakat)	Dual RGB LCD näyttö 5K resoluutio: 2448x2448/ silmä (4896 x 2448 yhteensä) Virkistystaajuus: 120 Hz Näkökenttä 120 astetta Säädettävä IPD	Sisäänrakennetut kuulokkeet 3D-tiläääni	899 €

Laite	Ominaisuudet	Näyttö	Audio	Hinta
HTC Vive Cosmos Elite	Vaatii toimiakseen tietokoneen 2 x Vive BaseStation 1.0 2 x Vive Controller SteamVR-seuranta (saatavilla myös pelkät lasit, Vive Cosmos Elite HDM eli head-mounted display)	Kaksi 3.4" LCD-näyttöä 2880 x 1700 (yhdistetty resoluutio) Virkistystaajuus: 90 Hz Näkökenttä 110 astetta Säädettävä IPD	Stereokuulokkeet integroitu mikrofoni	999,90 € (HMD 499,90 €)
HTC Vive Focus 3	Toimii itsenäisesti 2 x ohjain Vaihdeettava akku (26,6 Wh) 4 kameraa seurantaan Käyttöalue 1x1 m – 7x7 m	2,88" LCD-näyttö Resoluutio: 2448 x 2448 /silmä Virkistystaajuus: 90 Hz Näkökenttä 120 astetta Säädettävä IPD (57–72 mm)	Sisäänrakennetut kuulokkeet & mikrofonit	1499,90 €

Liite 8. Oculus Quest -sovelluksia

Nimi	Tarkoitus	Koko
Alcove	Virtuaalikoti. Voi lisätä omia valokuvia tauluiksi, katso omia videoita TV:stä, leikkiä virtuaalilemmikin kanssa, pelata pelejä kuten shakkia yhdessä, kuunnella musiikkia. Voi valita maiseman, matkustaa eri kaupunkeihin, sukeltaa, tehdä meditaatio- ja hengitysharjoituksia. Pelitila: yksin, yhdessä, yhteistyöpelit. Maksullinen.	712,9 Mt
Anne Frank House VR	Matka Anne Frankin taloon ja toiseen maailmansotaan. Ilmainen. Saanut hyviä arvosteluja.	780,3 Mt
Audio Trip	Virtuaalimaailmassa treenaus ja tanssi, monta erilaista harjoitusta ja treenitasoa. Lisensoitu musiikki. Maksullinen.	1,42 Gt
BRINK Traveler	Virtuaalimatkailu luontokohteissa. 3D videokuvaa, joka skaalattu todellisiin mittasuhteisiin. Sovelluksessa voi käyttää kompassia, lukea tietoja paikasta ja tallentaa niitä, ottaa ja jakaa valokuvia. Opettavainen. Maksullinen.	535,4 Mt
Ecosphere	Virtuaalimatka Kenia, Borneo ja Raja Ampat. Saanut maininnan Best 360° Storytelling in Jackson Wild 2020.	1,41 Gt
Engage	Virtuaalinen kommunikaatioalusta. Sopii mm. koulutukseen, simulaatioharjoitteluun. Useita erilaisia ympäristöjä mm. hoitotyön simulaatioharjoitteluun. Sisältää erilaisia maailmoja ja soveltuu myös muiden alojen opetukseen. Opetuspeli. Ilmainen ja maksullinen versio.	441,6 Mt
FitXR - Boxing, HIIT and Dance Workouts	Treenaus virtuaalimaailmassa. Saanut maininnan "Best fitness VR game of 2020" (Oculus). Pelitila: yksin, yhdessä. Maksullinen, ilmainen kokeilu.	1,03 Gt

Nimi	Tarkoitus	Koko
Goliath: Playing with Reality	25 minuuttia pitkä virtuaalimatka (tarina) koskien skitsofreniaa, pelaamista ja ihmisten yhteyttä. Kertojana Tilda Swinton. Voittanut "Grand Jury Prize for Best VR Immersive Work" Venetsian kansainvälisellä elokuvafestivaalilla (2021). Ilmainen.	889,5 Mt
Guided Meditation VR	Tarjoaa yli 30 h meditaatio- ja rentoutusharjoituksia, useita erilaisia ympäristöjä, kustomoitavissa. Maksullinen.	6,22 Gt
Job Simulator	Virtuaalimaailma, jossa tehdään töitä leikkimielisesti, huumorilla höystettynä. Saatavilla useilla eri kielillä. Maksullinen.	1,67 Gt
MeetinVR	Virtuaalialusta tapaamisiin. Esiinny kokouksessa avatar-henkilönä. Voi jakaa kuvia, videoita, dokumentteja ym. Ilmainen ja maksullinen versio.	874,9 Mt
Mondly: Practice Languages in VR	Kielten opiskelu keskustellen virtuaalisesti toteutetussa maailmassa. Saatavilla yli 30 kieltä. Maksullinen.	1,06 Gt
Multiverse	Virtuaalimaailma, jossa käyttäjä voi kokea ja luoda ympäristöjä. Slogan: "Multiverse - Making the Metaverse"	1,13 Gt
Nature Treks VR	Virtuaalimaailma, jossa erilaisia ympäristöjä ja eläimiä, mahdollisuus kontrolloida ja rakentaa ympäristöä, myös meditaatio ja hengitysharjoitus. Maksullinen.	793,7 Mt
Noda	Virtuaalinen tila, joka rakennettu luomista varten. VR mindmap. Opetuspeli. Ilmainen ja maksullinen versio.	990,6 Mt
Notes on Blindness	Virtuaalikokemus, joka kuvaa sokean henkilön kokemuksia maailmassa.	1,07 Gt
REAKT Performance Trainer	Treenaa ja reaktioaikaa, silmä-käsikoordinaatio, keskittymistä, päätöksentekokykyä, suorituskykyä, mentaalivalmennus, sovellus antaa palautetta, viikkohaasteita, sopii urheilijoille. Maksullinen	1,07 Gt

Nimi	Tarkoitus	Koko
TRIPP	Meditaatio, hyvinvointisovellus, hengitysharjoituksia, tarkkuus, keskittyminen, stressinlievitys. Maksullinen, ilmainen kokeilu.	1,15 Gt
Venues (Beta Early Acces)	Virtuaalisia tapahtumapaikkoja, oikeita esiintyjä, esim. Billie Eilish. Itsestään voi tehdä avatarin ja mennä keikoille, katsoa urheilutapahtumia, stand-upia ja hengailia. Avatarille voi valita yksityisen tai sosiaalisen tapahtuman.	500,2 Mt
VZfit	Urheilusovellus, käyttää Google Maps -karttoja, joiden avulla voi virtuaalisesti juosta tai pyöräillä eri paikoissa, erilaisia haasteita. Maksullinen, ilmainen demo.	570,2 Mt
We Live Here	360-kameralla kuvattu dokumentaarinen virtuaalikokemus, johon lisätty muitakin virtuaalielementtejä. Kuvaa kodittoman henkilön elämää teltassa.	1,38 Gt
YouTube VR	Kaikkien YouTube-videoiden katsomiseen (kaksi- ja kolmiulotteiset 360 asteen videot).	100,3 Mt

