

Kuviksen monet todellisuudet

Kyselytutkimus lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä
kuvataiteen opetuksessa

Roosa-Maria Salakka

Pro gradu -tutkielma

Kuvataidekasvatuksen koulutusohjelma

Lapin yliopisto, taiteiden tiedekunta

2020

Lapin yliopisto, taiteiden tiedekunta

Työn nimi: Kuviksen monet todellisuudet – Kyselytutkimus lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa

Tekijät: Roosa-Maria Salakka

Koulutusohjelma/oppiaine: Kuvataidekasvatus

Työn laji: Pro gradu -tutkielma

Sivumäärä: 65, liitteet (2)

Vuosi: 2020

Tiivistelmä:

Teknologian kehityksen mukana lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa mahdollistuu. Uudet virtuaaliset tavat oppia muuttavat opetusta ja oppimista. Tähän liittyvää tutkimusta on silti vähän. Tutkielman tarkoituksena on kartoittaa miten lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta voitaisiin hyödyntää kuvataiteen opetuksessa. Tutkielma selvittää kuvataiteenopettajien ja opettajaksi opiskelevien lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden kokemuksia. Tutkielma on kyselytutkimus, josta saatua aineistoa peilataan teoriaan. Tutkimuksen aineistoa on analysoitu laadullisin menetelmin sisällönanalyysin avulla. Tutkimus on tapaustutkimus, jossa kerätään näkemyksiä, kokemuksia ja mielipiteitä siitä, miten lisättyä todellisuutta tai virtuaalitodellisuutta voitaisiin hyödyntää kuvataiteessa ja opetuksessa. Tutkimustehtäväni on selvittää miten luoda onnistunut kuvataideopetuksen tilanne hyödyntämällä lisättyä todellisuutta tai virtuaalitodellisuutta?

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataiteessa koettiin mielekkääksi ja innovatiiviseksi tavaksi oppia. Avointen vastausten ja monivalintavastausten avulla voidaan määrittää, että onnistunut opetustilanne vaatii opettajan pedagogisen ja tietohallinnon tukiverkoston ja johdonmukaista suunnittelua lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa. Resursseja, joita ovat toimivat päätelaitteet, oheislaitteet ja niihin yhteenkuuluvat sovellukset ja pelit sekä fyysinen tila vaaditaan lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen.

Avainsanat: Lisätty todellisuus, virtuaalitodellisuus, kuvataideopetus, kuvataidekasvatus, käyttäjäkokemus

Suostun tutkielman luovuttamiseen kirjastossa käytettäväksi

University of Lapland, Faculty of Art and Design

Title of the Master's thesis: The many realities of art education – Survey of augmented reality and virtual reality use in the teaching of visual arts

Authors: Roosa-Maria Salakka

Degree programme/subject: Art education

Type of the work: Master's thesis

Number of pages: 65, attachments (2)

Year: 2020

Abstract:

With the development of technology, the use of added reality and virtual reality in teaching is possible. New virtual ways of learning are changing teaching and learning. There is still little research on this matter. The purpose of the thesis is to map how augmented reality and virtual reality could be utilized in the teaching of visual arts. The thesis explores the augmented reality and virtual reality user experiences of visual arts teachers and those studying to become teachers in visual arts. The thesis is a questionnaire survey, the material from which is mirrored in theory. The research material has been analyzed using qualitative methods using content analysis. A study is a case study that gathers insights, experiences, and opinions on how augmented reality or virtual reality could be utilized in the visual arts and teaching. My research task is to find out: How to create a successful visual arts teaching situation using augmented reality or virtual reality?

The use of augmented reality and virtual reality in the visual arts was seen as a meaningful and innovative way to learn. Open and multiple choice answers can be used to determine that a successful teaching situation requires a teacher pedagogical and information management support network, coherent planning for augmented reality and virtual reality in visual arts teaching. Resources such as functional terminals and peripherals and associated applications and games, and the environment are required to take advantage of augmented reality and virtual reality.

Keywords: Augmented Reality, Virtual Reality, Visual Arts Teaching, Visual Arts Education, User Experience

I give permission to use this pro gradu thesis in the library

Sisällys	
1	Johdanto 5
2	Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus 9
2.1	Todellisuus-virtuaalisuus -jatkumo..... 9
2.2	Immersiivisyys osana kokemusta..... 11
2.3	Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden historia 13
3	Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus opetuksessa 16
3.1	Kuvataiteen digitaalinen opetus opetussuunnitelman näkökulmasta 16
3.2	Erilaiset oppimisteoriat tukemassa lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttöä..... 19
3.2.1	<i>Kokemuksellinen oppiminen</i> 20
3.2.2	<i>Taiteellinen oppiminen</i> 21
3.2.3	<i>Käänteinen oppiminen</i> 22
3.2.4	<i>Peleillä oppiminen</i> 24
3.3	Aikaisemmat hankkeet..... 27
3.4	Kuvataiteen opetus lisätyllä todellisuudella ja virtuaalitodellisuudella 28
3.5	Sovelluksia kuvataiteen opetukseen 31
4	Tutkimuskysymykset 36
5	Tutkimuksen toteutus 37
5.1	Kyselytutkimus 37
5.2	Analyysimenetelmä 39
6	Tutkimustulokset 41
6.1	Millaisia valmiuksia opettajilla on lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen kuvataiteen opetuksessa? 41
6.2	Mitä kokemuksia opettajilla ja opettajaksi opiskelevilla oli lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa? 44
6.3	Mitä parannettavaa lisätyllä todellisuudella ja virtuaalitodellisuudella on, jotta se olisi hyvä opetuksen väline? 50
7	Johtopäätökset 56
8	Luotettavuus 60
9	Pohdinta 63
10	Lähteet 66
11	Liitteet 74

1 Johdanto

Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa on harvinaista, mutta ei ennen kuulumatonta. Niiden käyttö kouluissa yleistyy laitteiden ollessa nykyään kaikkien saatavilla, ohjelmat ja sovellukset kehittyvät paremmiksi, minkä vuoksi niiden hinta ja käyttömahdollisuudet paranevat. (Laru, 2014, s. 467.) Ympäri Suomea on toteutettu hankkeita kuten FinEduVR (Kosola, 2016) ja koulu360 (koulu360, 2018) sekä koulutusta näiden kautta opettajille, joiden avulla virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus saataisiin koulumaailmaan. Kuvataideluokka on osana maailman kehitystä ja uudet innovatiiviset keksinnöt niin teknologian kuin tekniikan saralta rantautuvat kuvataiteeseen. Virtuaalitodellisuus on yksi näistä uutuuksista ja opetuksessa laitteen käytön ymmärtäminen voisi edistää opettamisen tehokkuutta näillä laitteilla. International Data Corporation 2019 arvion mukaan lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden markkinat kasvavat 78,5 % vuonna 2020 (IDC, 2019).

Perusopetuksen opetussuunnitelman luonnoksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36) todetaan, että Suomi ja maailma ovat kehittymässä kohti ubiikkiyhteiskuntaa. Ubiikkiyhteiskunta tarkoittaa sitä, että teknologia on huomaamattomasti osa ympäristöämme ja elämäämme. Teknologia on kaikkialla ja pian sen olemassaoloa ei huomata samalla tavalla, sillä se on sulautunut jokaisen elämään, arkeen ja ympäristöön. Teknologia vapauttaa ihmisen ja heidän voimavaransa. Ihmisellä on tällöin enemmän aikaa luovuuteen ja asioihin, joita haluaa tehdä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden luonnoksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36) kerrotaan, miten teknologioita hyödynnetään jo yritystoiminnassa. Kouluissa yritystoiminta ei vielä ole vahvasti läsnä. Teknologian valjastaminen koulujen käyttöön antaisi mahdollisuuden muun muassa ulkopuolisen asiantuntijuuden hyödyntämiseen. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36.)

Yhä vain nuoremmat oppilaat ovat diginatiiveja ja osaavat käyttää teknologiaa kätevästi ja monipuolisesti. Kolumnissa Jari Laru (2014, s. 467) nostaa esiin kolme haastetta teknologian tuomisessa opetukseen. Ensimmäinen haaste on miten nuorten monipuolinen digitaalinen kulttuuri ei ole edustettuna koulun sisällä. Miksi opetustilanteissa halutaan pitää yllä niin sanottuja perinteisiä menetelmiä? Toisena haasteena nähdään kolumnissa oppimisen ja osaamisen rooli yhteiskunnassa. Ydinhaasteina ovat juuri näiden teknologioiden ja välineiden tehokas hallinta, yhteisöllinen ongelmanratkaisu, sosiaalinen vastuu ja oppimaan oppiminen. Sovellukset, ohjelmat ja erilaiset laitteet olisivat hyvä vastaus näihin ydinhaasteisiin, mutta helppoa se ei ole. Opettajan on tärkeää miettiä ja suunnitella perusteellisesti oppitunti. On tärkeää tietää miksi ja miten teknologiaa käytetään, missä se voi auttaa ja onko tämä mielekäs tapa oppia. Kolmantena haasteena tulee vastaan itse koulut yleisesti. Tässä ei viitata kouluihin, joissa digiloikkaa haluttaisiin ottaa opetukseen, vaan opettajiin kohdistuvaan koulutukseen. Täydennyskoulutusten ja perinteisten ”atk-kurssien” vähäisyys huolestuttavat ja närkästyttävät opettajia, joilta oletetaan tietotekniikan sujuvaa käyttöä. (Laru, 2014, s. 467.)

Aihepiiri on ajankohtainen ja sitä on tärkeä tutkia kuvataiteenopetuksen kannalta. On tärkeää löytää ne tavat, miten lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus voisivat auttaa kehittämään kuvataiteen opetusta. Virtuaalitodellisuuden käyttö kouluissa on kasvamassa teknologian kehityksen mukana. Teknologiavälitteisten työkalujen hyödyntäminen ja erilaiset ryhmätyön muodot sekä opettavat nuorille teknologian monimuotoisia käyttötapoja että kehittävät vuorovaikutustaitoja. Niiden merkitystä painotetaan perusopetuksen uudistamislunnonksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36). Tutkin aihetta, koska tulevana kuvataideopettajana näen tärkeäksi ymmärtää uusia innovatiivisia tapoja opettaa kuvataidetta ja kokea taidetta. Pelillisyyden hyödyntäminen opetuksessa on aina kiinnostanut minua. Tutkimuksen lisätavoitteena on antaa opettajille ja opettajaksi opiskeleville vinkkejä onnistuneen lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttöön kuvataiteen tunneilla.

Tarkastelen tutkimuksen tematiikkaa kuvataidekasvatuksesta ja pelillisyydestä kertovan kirjallisuuden avulla, jota on Pelikasvattajan käsikirja 2 (Harviainen, 2019), Pelitaiteen manifesti (Kuorikoski, 2018) ja Sillanrakentajat: kokemuksellinen taiteen ymmärtäminen (Räsänen, 2000). Pelibarometri antaa pohjan tämänhetkiselle tilanteelle nuorten pelitottumuksista. Perusopetuksen opetussuunnitelma perusteet (Opetushallitus, 2014), perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden luonnos (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010) ja Taiteen perusopetuksen opetussuunnitelma perusteet (Opetushallitus, 2017) puolestaan antavat opetukselle pohjan ja suunnan.

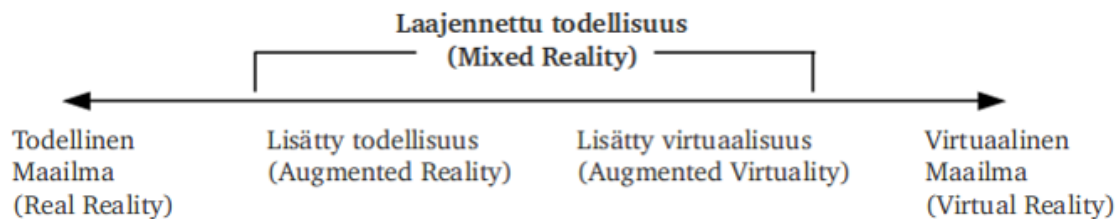
Toinen ja kolmas luku sisältävät tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen, jonka avulla sisällönanalyysi on teoriasidonnainen, suurin osa teoriasta on noussut aineiston kautta tutkittavaksi. Teoriaosuus on jaettu kahteen osuuteen: Toisessa luvussa selitetään mitä lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus on ja kolmannessa luvussa, miten sitä hyödynnetään opetuksessa. Neljännessä luvussa käyn läpi tutkimustehtävän: ”miten luoda onnistunut virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden opetustilanne kuvataiteessa?” ja tutkimuskysymykset. Viidennessä luvussa selitän tutkimuksen toteuttamisen. Selitän, miten kyselytutkimus toteutettiin ja mitä analyysimenetelmää käytän laadullisen aineiston käsittelyssä. Tämän tutkimuksen aineistona toimii kyselytutkimus, johon vastanneita kuvataiteenopettajia ja kuvataidekasvatukseen opiskelevia on 12. Tutkimuksessa käyn läpi kuvataiteen opettajien ja kuvataidekasvatusta opiskelevien kokemuksia virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa. Tässä tutkimuksessa käsittelen ja määrittelen onnistuneen lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden opetustilanteen opettajien ja opettajaksi opiskelevien kokemusten perusteella. Tutkimukseen vastanneiden opettajien ja opettajaksi opiskelevien antamat merkityksenannot ovat laadullista aineistoa, jota analysoidaan heijastaen teoreettisiin lähtökohtiin ja virtuaalitodellisuutta ja lisättyä todellisuutta tukeviin teorioihin.

Kuudennessa luvussa analysoin virtuaalitodellisuuden käytön tärkeyden kuvataidetunneilla ja opettajien kokemukset virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytöstä opetuksessa. Vastaan tutkimusongelmaan ja tarkastelen tulevaisuuden näkymiä. Seitsemäs luku on johtopäätökset, jossa vastaan tutkimustehtävään. Kahdeksannessa luvussa käyn läpi tutkimuksen luotettavuutta. Yhdeksännessä luvussa esitellään tutkimuksen loppupohdinta ja mahdolliset jatkotutkimuksen mahdollisuudet.

2 Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus

2.1 Todellisuus-virtuaalisuus -jatkumo

Paul Milgram ja Fumio Kishinon tutkimus: ”Milgramin todellisuus–virtuaalisuus -jatkumo” (Milgram & Kishino, 1994, s. 3) selvittää, mitä lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus on hypoteettisesti vuonna 1994. Teoria vastaa nykypäivän teknologia- ja virtuaalitodellisuuden kehitystä yllättävänkin hyvin. Kuva 1 havainnollistaa tätä jatkumoa. AR tarkoittaa lisättyä todellisuutta ja tulee englannin kielen sanasta Augmented reality. VR tarkoittaa virtuaalitodellisuutta ja tulee englannin kielen sanasta Virtual reality. Kuva 1 näyttää Milgramin Todellisuus–Virtuaali -jatkumon määrittävän linjalle:



Kuva 1. Todellisuus–virtuaalisuus -jatkumo. (Milgram & Kishino, 1994)

Linjan toisessa päässä sijaitsee todellinen maailma, joka perustuu todellisista objekteista ja ympäristöstä. Kun seuraamme linjaa kohti virtuaalista ympäristöä pääsemme lisättyyn todellisuuteen, joka sisältää pääasiassa oikeaa ympäristöä, mutta siihen on lisätty digitaalista ja virtuaalista dataa, kuten kuvia ja objekteja päällekkäin tai kerroksittain oikean maailman kanssa. (Milgram & Kishino, 1994, s. 3.) Hypoteesi pitää yhtä nykypäivän kanssa ja pystymme tunnistamaan nykypäivän lisätyn todellisuuden kuvauksesta, vaikka lisätty todellisuus on kehittynyt suurin harppauksin vuodesta 1994, tämän voi huomata vertaamalla nykypäivänä paljon pelattuun *Pokémon Go* -sovellukseen. Lisätyn todellisuuden peliä voi pelata älypuhelimien avulla ympäri maailmaa. Se sisältää animoituja liikkuvia hahmoja, joiden sijainti päivittyy puhelimen näyttöön reaaliajassa. (Niantic, Inc, 2020.)

Linjan keskellä on harvemmin käytetty termi lisätty virtuaalisuus, joka on pääasiassa virtuaalinen tila, missä on todellisen maailman objekteja, kuvia ja dataa aivan niin kuin lisätyssä todellisuudessa. Lisätty todellisuus ja lisätty virtuaalisuus luovat yhteisen termin laajennettu todellisuus, jossa virtuaalisia ja todellisia maailman elementtejä yhdistetään toisiinsa. Termit lisätty todellisuus ja lisätty virtuaalisuus ovat samankaltaisia, mutta sisältävät eri määrän digitaalista informaatiota suhteessa todellisen maailman informaatioon. (Milgram & Kishino, 1994, s. 3.)

Linjan aivan toisessa päässä löydämme virtuaaliympäristön. Milgramin (Milgram & Kishino, 1994, s. 5) mukaan on olemassa virtuaaliympäristö tai virtuaalitodellisuus, joka sisältää, sekä uppouttavan virtuaalisen maailman, että ne, jotka ovat vain monitori perustaisia. Tämä on kuitenkin vanhahtava käsitys, koska nykypäivänä voimme siirtyä virtuaalimaailmaan monilla erilaisilla teknologioilla. (Milgram & Kishino, 1994.) Virtuaalitodellisuuteen pääseminen vaatii päätelaitteen, josta on mahdollista nähdä ja kuulla virtuaalinen maailma. Tällaisia laitteita ovat virtuaalilasit tai virtuaalikypärät. Lisälaitteistona on usein myös liikeohjaimet, jotka mahdollistavat virtuaalimaailman kanssa vuorovaikutuksessa.

Kuorikosken (2018) määritelmän mukaan virtuaalitodellisuus rakentuu neljän tekijän perustalle. Ensimmäisenä paaluna on virtuaalinen todellisuus, joka koostuu virtuaalisesta ympäristöstä. Ilman tätä ei olisi virtuaalitodellisuuden kokemusta. Toisena tärkeänä tekijänä on Immersio eli uppoutuminen pelimaailmaan. Seuraavassa alaluvussa käsitellään immersiivisyyden tärkeys tarkemmin kokemuksen osana. Kolmantena tekijänä on sensorinen palaute, miltä virtuaalimaailmassa olo tuntuu. Ovatko liikkeet, joita käyttäjä haluaa tehdä yhdenmukaisia virtuaalitodellisuudessa tapahtuvan liikkeen kanssa. Huono sensorinen palaute voi aiheuttaa pahoinvointia. Neljäntenä tekijänä on pelin interaktiivisuus, miten ihminen voi olla vuorovaikutuksessa virtuaalisen maailman kanssa ja kuinka paljon valtaa pelaajalla on. Virtuaalinen todellisuus siis koostuu mistä tahansa ympäristöstä, joka on täysin virtuaalinen ja upottava niin, että

kognitiivisesti siirretty ihminen voi olla häiriöttä vuorovaikutuksessa virtuaalisten objektien kanssa. (Kuorikoski, 2018, s. 276–277.)

2.2 Immersiivisyys osana kokemusta

Pelitaiteen manifesti (Kuorikoski, 2018) tarkastelee pelien asemaa taiteen uustulokkaana ja antaa uusia näkökulmia pelien maailmaan. Sen tehtävänä on selittää, että videopelien arvo ei ole ainoastaan sen viihteellisyydessä tai kaupallisuudessa. Kirja avaa merkityksiä ja kokemuksia, mitä pelaaja voi saada digitaalisista peleistä. Yhtenä ehtona virtuaalitodellisuudelle on vahvasti tutkimuksessa mainittu uppoutuminen ja uppoutuvuus. (Kuorikoski, 2018, s. 276–277.) Mitä on uppoutuminen ja miten sen voi saavuttaa? Virtuaalitodellisuudessa kokija voi astua virtuaaliseen ympäristöön virtuaalilasien avulla ja usein kineettisesti vaikuttaa siellä oleviin objekteihin käsiin laitettavilla liikeohjaimilla. Kuulokkeiden kautta tuleva äänimaailma sulkee oikean todellisuuden kokijalta antaen mahdollisuuden arjesta pakenemiseen. (Kuorikoski, 2018, s. 275–277.)

Tätä kutsutaan immersioiksi, se on uppoutumista videopelin esittelemään todellisuuteen. Hyvät välineet eivät kuitenkaan yksin ole tarpeeksi uppoutumisen kokemukselle, vaan se tarvitsee onnistuakseen tiettyjä elementtejä. Johdonmukaisuus, odotusten ja käsitysten vastaaminen pelimaailman käytänteisiin ja periaatteisiin ja pelaajan toiminnan merkityksellisyys ovat pohja hyvälle immersiiviselle pelikokemukselle. (Kuorikoski, 2018, s. 281.) Kuorikoski (2018, s. 282) määrittelee uppoutumisen kolme tasoa:

1. Ensimmäinen taso määrittää pelaajan ja pelin vuorovaikutuksen tason eli sitoutumisen. Pelaajan on helppo sitoutua peliin, jos pelin ohjattavuus on riittävän helppo ja omaksuttava. (Kuorikoski, 2018, s. 282.) Ohjattavuudella tarkoitetaan pelaajan aikomuksen ja pelihahmon vasteen yhteneväisyyttä. Jos pelihahmo ei liiku oletettavalla tavalla, kokemus kärsii ja näin uppoutuminen pelimaailmaan ei toteudu.
2. Toinen taso on syventyminen, jossa pelaaja luo tunnesiteen pelin kanssa, mikä seurauksena tekee peliympäristöstä pelaajalle merkityksellisen ja

tätä kautta keskittyminen peliin kasvaa. (Kuorikoski, 2018, s. 282.) Tunnesiteitä voi luoda muun muassa toisiin pelihahmoihin, tarinaan tai maailmaan. Jos pelimaailma tuntuu pelaajasta tylsältä ja hidastempoiselta keskittyminen herpaantuu ja uppoutuminen kärsii.

3. Kolmas taso on täydellinen uppoutuminen. Pelaaja on siirtynyt kokemaan vuorovaikutteisen taideteoksen ja unohtanut todellisen maailman ja on empaattisella tasolla yhteydessä peliin. (Kuorikoski, 2018, s. 282.) Tätä voisi verrata flow-tilaan, jossa ajantaju hämärtyy.

Kaukinen (2019, s. 112) pohtii, että virtuaali- ja lisätyn todellisuuden läpilyönti suuren massan suosioon ei ole tapahtunut sen päätelaitteiden kalleuden vuoksi. Uudet teknologiat, jotka ovat halvempia ja käyttäjäystävällisempiä, ohittavat virtuaali- ja lisätyn todellisuuden teknologiat. (Kaukinen, 2019, s. 112.) HTC Viven uusi malli Pro 2.0 VR-järjestelmä maksaa 1299,90 euroa (Verkkokauppa, 2020, HTC Vive, 2020), eikä käytettyjä laitteitakaan myydä usein alle 500 euron (Huuto.net, 2020). Peruskäyttäjä saa uusista ja muista peliteknologioista saman tai paremman arvoisen kokemuksen ja virtuaalitodellisuuden käyttö peleissä ei tuo lisäarvoa pelaajalle. Vaikka pelaajat eivät löydä lisäarvoa virtuaali- ja lisätyn todellisuuden käytöstä peleissä, on siitä ollut paljon hyötyä niin teollisuuden kuin myös opetuksen puolella. Kaukinen (2019) puhuu, miten teollisuuden puolella virtuaali- ja lisätty todellisuus menestyvät hyöty-käyttösovelluksien avulla. Sovellusten käyttö tuo käyttäjälle lisäinformaatiota ja varmuutta omiin investointeihin. (Kaukinen, 2019, s. 210-211.)

Sensorinen palaute ja interaktiivisuus ovat kokijan ja järjestelmän välisen vuorovaikutuksen ytimessä. Näiden epäonnistuessa kokijan on vaikea kokea immersiota, uppoutumista pelimaailmaan. Mielikuvitus on työkalu, jonka avulla pystymme kuvittelemaan itsemme toisen ihmisen saappaisiin ja leikittelemään tällä idealla. Näissä salatuissa todellisuuksissa saatamme olla julkisuuden henkilöitä, seikkailijoita tai vaikkapa jotain ylimaallista. Pelien avulla tämä mielikuvituksen maailma saadaan lähemmäksi kokijaa antamalla hänelle mahdollisuus eläytyä rooliin pelin ja kokijan välisen vuorovaikutuksen avulla. Pelit

tukevat näin mielikuvitusta antamalla täydentäviä visioita ja uppoutumista pelimaailmaan. Virtuaalitodellisuuden avulla kokijan on mahdollista syventyä pelin maailmaan uudenaikaisessa näkökulmassa uudella tavalla. Hyppäämällä pelihahmon saappaisiin ja katsomalla tämän silmien kautta virtuaalitodellisuus luo uuden syvällisen samaistumisen tason, jota kirjat tai elokuvat eivät ole pystyneet toteuttamaan. (Kuorikoski, 2018, s. 276 – 277.)

2.3 Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden historia

Seuraavassa alaluvussa käyn lyhyesti läpi virtuaalitodellisuuden merkkipaaluja, jotka ovat vieneet virtuaalitodellisuuden konseptia eteenpäin renessanssista tähän päivään. Otettakoon huomioon, että merkkipaalujen välissä on tapahtunut merkittävää kehitystä niin markkinoinnin ja teknologian kehittämisen saralla. Kokijan immersioiminen (tulee englannin kielen sanasta: to immerse) kuvataiteen saralla alkoi jo hyvin aikaisin suurilla maalauksilla, joilla pyrittiin vetämään katsoja teoksen sisään sen massiivisella koolla. Tällaisia teoksia ovat muun muassa 'The Night Watch', Rembrandt (1642) tai 'Liberty Leading the People', Eugène Delacroix (1830). Teoksen koko on niin suuri, että katse ei näe muuta kuin teoksen. Immersiolla tarkoitetaan tässä kohtaa katsojan syventymistä teokseen, uppoutumista toiseen maailmaan. Nykyaikaiset monitoriin perustuvat näytöt mahdollistavat sen, että uppoutuminen ei keskeydy muiden näyttelykävijöiden takia.

Seuraavan kerran historiassa uppoutumisen maailmaan päästiin 1916, kun Albert B. Pratt voitti palkinnon päähän laitettavalla periskoopilla. Vaikka periskoopista ei kehkeytynyt muuta kuin patentti, oli se lähtölaukaus virtuaalitodellisuuden kehitykselle. (Virtual Reality Society, 2017.) Tärkeimmät kehityksen askeleet kuuluvat virtuaalitodellisuuden pioneereille, Heiligille, Sutherlandille, Kruegerille, Lanierille ja Engelbartille (Virtual Reality Society, 2017).

Kuvaaja Morton Heilig kehitti vuonna 1956 Sensoraman, jonka avulla henkilö voi katsoa ennalta tallennettua kokemusta eri aistein. Sensorama oli aikaisin virtuaalitodellisuuden muoto, joka mahdollisti katsojan käyttämään monia aisteja. (Corps, 2017.) Laite sisälsi 3D-kuvaa, liikettä, ääntä, tuulta ja hajuja (Itsuo, 2011). Vuonna 1960 Morton Heilig sai Yhdysvalloilta patentin stereoskooppiseen televisioon. Sensorama sisälsi itsessään monia aisteja, joka innoitti virtuaalitodellisuuden kehittymistä (Virtual Reality Society, 2017). Nykypäivän virtuaalilasit, kuten *HTC Vive*, *PSVR* ja *Oculus Rift*, eivät sovelle hajun tai tuulen käyttöä (HTC Vive, 2020, Oculus Rift, 2020, PSVR, 2020). Voimme kuitenkin mennä nauttimaan Sensoraman kaltaisesta kokemuksesta muun muassa huvipuistoihin, joissa on 4D-teattereita. Linnanmäen 4D-teatteri sisältää 3D-videon lisäksi liikettä, ääntä ja tuulta (Linnanmäki, 2020).

Ivan Sutherland selitti konseptin vuonna 1965 ultimaattiselle tietokonenäytölle. Konseptissa käyttäjä voi olla vuorovaikutuksessa objekteihin, joiden ei tarvitse olla yhteydessä fyysiseen todellisuuteen. Sutherlandin näytön kuvaukset sisältävät kineettisen ja visuaalisen stimuloinnin. 1968 David Evans ja Ivan Sutherland perustivat yhteisen yrityksen ja kehittivät päähän kiinnitettävän kolmiulotteisen näytön. Kehitystä esiteltiin Harvardin yliopistossa. Näyttö käyttää miniatyyriversiona CRT-putkista ja oli ensimmäinen lähimpänä nykypäivän virtuaalikypärää. (Virtual Reality Society, 2017.) Vuonna 1976 Myron Krueger Videoplace-prototyyppi valmistui (Corps, 2017). Videoplace käyttää kameroita ja muita sisääntuloja luodakseen virtuaalisen maailman, missä osallistuja voi vapaasti liikkua, kokea ja olla kosketuksessa muihin kokijoihin virtuaalisesti (Virtual Reality Society, 2017).

Jaron Lanier loi vuonna 1987 termin virtuaalitodellisuus aikana, jolloin hän tutki virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksia ja kehitystä. Hänellä oli tutkimuksen aikana *VPL Reseach* niminen yritys, joka tutki virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksia sekä onnistui myydä ensimmäiset virtuaalitodellisuuslasit, ohjaimet ja lopulta koko puvun. 1900-luvulla virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus saivat kokea aikansa suosion, mikä kuitenkin lopahti yleisön

odotuksien ja teknologian mahdollisuuksien kuiluun. Virtuaalitodellisuuden teknologia kehittyi liian hitaasti yleisön odotuksiin nähden ja laitteisto oli vielä liian raskas ja kallis suurelle yleisölle. (Virtual Reality Society, 2017.)

Dr. Douglas C. Engelbartin työ muokkasi UI-käyttöliittymän kehitystä (UI ”User Interface”) tuomalla tietokoneen näppäimistön vierelle hiiren. Tämä on pohja nykyiselle modernille käyttöliittymille. Hiirtä käytetään nykyäänkin tietokoneen vierellä. Virtuaalitodellisuus ja teknologia ovat kehittyneet tästä eteenpäin hurjalla vauhdilla ja lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden laitteistot ovat kehittyneet kevyemmiksi, halvemmiksi ja käyttäjäystävällisemmiksi. Virtuaalitodellisuutta hyödynnetään niin lääketieteen, arkkitehtuurin ja teollisuuden kuin maanpuolustuksen aloilla. (Virtual Reality Society, 2017.) Armeija käyttää virtuaalitodellisuutta muun muassa erilaisiin harjoituksiin, jotka saattaisivat olla vaarallisia oppijalle. Kyse on usein kokemuksen luomisesta oppilaalle, jolle ei voi vielä antaa oikean kokemuksen mahdollisuutta. (Virtual Reality Society, 2017.)

3 Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus opetuksessa

3.1 Kuvataiteen digitaalinen opetus opetussuunnitelman näkökulmasta

Digitaalinen opetus nousee esille perusopetuksen opetussuunnitelmassa opetussisällöissä yhtenä laaja-alaisena osaamisen alueena, sekä oppimisympäristöjen kautta (Opetushallitus, 2014, s. 20; s. 29). Seuraavien alalukujen tarkoituksena on käsitellä sitä, miten digitaalinen kuvataiteen opetus nousee esille perusopetuksen opetussuunnitelma (Opetushallitus, 2014) perusopetuksen luonnoksesta (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010) ja Taiteen perusopetuksen suunnitelmasta (Opetushallitus, 2017).

Taiteen perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet tukevat oppimiskäsitystä, jossa oppilas oppii aktiivisena toimijana. Kokemukset, kehollisuus ja vuorovaikutus ympäristön kanssa nähdään tärkeänä osana oppilaan oppimista. (Opetushallitus, 2014, s. 11; Opetushallitus, 2017, s. 8.) Oikeanlainen oppimisympäristö antaa oppilaalle mahdollisuuden osaamisen kokemuksiin, jossa oppilas on aktiivinen osa pitkäjänteistä työskentelyä itsenäisesti ja yhdessä muiden kanssa. Oppimisympäristössä otetaan huomioon oppilaiden taidot ja kiinnostuksen kohteet, joita he kartuttavat myös oppilaitoksen ulkopuolella. (Opetushallitus, 2014 s. 12.) Taiteen perusopetuksen opetussuunnitelmassa puhutaan mediataiteesta ja siitä, miten teknologian ja taiteen opetuksessa teknologiaa käsitellään ilmaisun välineenä (Opetushallitus, 2017, s. 12; s. 28). Työtavat ja oppimisympäristöt tukevat lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa antaa mahdollisuuden keholliseen ilmaisuun ja vuorovaikutukseen ympäristön kanssa. Koulusta on mahdollista tehdä pelikenttä, jossa oppilas on aktiivinen toimija. (Opetushallitus, 2017, s. 28.)

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden kytköksiä löytyy myös perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista (Opetushallitus, 2014) Laaja-alainen osaaminen nähdään perusopetuksen opetussuunnitelman

voimaanastuvana tavoitteena ympäröivän ja koko ajan muutoksessa olevan maailman takia (Opetushallitus, 2014, s. 20). Laaja-alaisella osaamisella tarkoitetaan oppiainerajoja ylittäviä tietoja ja taitoja, joiden ytimenä on ihmisenä kasvu ja kansalaisena toimiminen muuttuvassa yhteiskunnassa. Laaja-alainen osaaminen koostuu seitsemästä osa-alueesta, jotka muodostavat tiedoista ja taidoista ja niiden soveltamisesta eri tilanteissa sekä arvioista ja asenteista. (Opetushallitus, 2014, s. 20–24.) Oppilaiden tulisi oppia tietoja ja taitoja ja miten niitä käytetään, sillä tämä vaikuttaa oppilaiden omaksumiin arvoihin ja asenteisiin. Tulevaisuus edellyttää tiedon- ja taidonalat ylittävää osaamista. Yksi laaja-alaisen osaamisen osa-alue on kulttuurinen osaaminen, vuorovaikutus ja ilmaisu. (Opetushallitus, 2014, s. 20.) Tämä osa-alue nousee vahvasti esille kuvataiteen opetuksessa. Vuorovaikutus ja ilmaisu ovat isona osana kuvataiteen opetusta, jotka kuuluvat myös laaja-alaisen osaamisen kenttään.

Tieto- ja viestintäteknologian osaaminen tukee vahvasti lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden opetuskäyttöä. TVT-taidoilla tarkoitetaan tieto- ja viestintäteknologiataitoja niin oppimisen kohteena kuin välineenä opetuksessa. TVT-taitoja hyödynnetään kaikilla vuosikursseilla ja eri oppiaineissa monipuolisesti. Oppilaan TVT-taitoja kehitetään neljällä eri alueella. Näistä nostan esiin TVT-taitojen käyttämisen oppilaan omien tuotosten laadinnassa sekä tutkivassa ja luovassa työskentelyssä. Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa antaa oppilaille uusia TVT-taitoja, osallistaa oppilaita ja antaa mahdollisuuden itsenäiseen ja ryhmätyöskentelyyn. TVT-taidoilla mahdollistetaan oppilaan omien ajatusten ja ideoiden näkyväksi saaminen eri tavoin, mikä on tärkeää oppimisen ja ajattelun kehittämisessä. (Opetushallitus, 2014, s. 23.)

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa on perusteltu myös oppimisympäristön ja työtapojen suunnitelmallisena muuttamisella niin, että oppilailla on mahdollisuus päästä oppimaan ja työskentelemään säännöllisesti luokkahuoneen ulkopuolelle. Tämä mahdollistaa oppilaille monipuolisen työskentelymahdollisuuden. (Opetushallitus, 2014, s. 27.)

Oppimisympäristöillä tarkoitetaan niin tiloja, yhteisöjä ja toimintakäytäntöjä, joissa oppiminen tapahtuu (Opetushallitus, 2017, s. 12). Opiskelussa käytettävät materiaalit, palvelut ja välineet kuuluvat oppimisympäristöön ja niiden kuuluu tukea oppimista ja vuorovaikutusta. Toimiva oppimisympäristö edistää osallistumista, vuorovaikutusta ja yhteisöllistä tiedon rakentamista. Oppimisympäristö mahdollistaa myös koulun yhteistyön koulun ulkopuolisille opetuksen tahoille ja asiantuntijoille. Näitä yhteistyötahoja voivat olla muun muassa kuvataiteen oppitunneilla museot, taidekeskukset ja alanammattilaiset kuten arkkitehdit ja muotoilijat. Opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014, s. 29) mukaan ”Uusia tieto- ja viestintäteknologisia ratkaisuja otetaan käyttöön oppimisen edistämiseksi ja tukemiseksi. ”

“Oppilaiden omia tietoteknisiä laitteita voidaan käyttää oppimisen tukena huoltajien kanssa sovittavilla tavoilla. Samalla varmistetaan, että kaikilla oppilailla on mahdollisuus tieto- ja viestintäteknologian käyttöön. Onnistumisen kokemukset ja elämykset erilaisissa ympäristöissä ja oppimistilanteissa innostavat oppilaita oman osaamisensa kehittämiseen“ (Opetushallitus, 2014, s. 29–30.)

Opetuksen elämyksellisyyttä koetetaan tuoda kokemuksellisilla ja toiminnallisilla työtavoilla. Nämä vahvistavat motivaatiota ja tukevat itseohjautuvuutta. Liikkuminen ja eri aistien käyttö vahvistavat motivaatiota. “Työtapojen valinnassa hyödynnetään pelien ja pelillisyyden tarjoamat mahdollisuudet.” (Opetushallitus, 2014, s. 31.) Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttäminen opetuksessa tarjoaa oppilaille uusia oppimisympäristöjä ja työtapoja, jotka käyttävät monipuolisesti materiaaleja, teknologiaa ja ilmaisukeinoja (Opetushallitus, 2014, s. 29).

Perusopetuksen opetussuunnitelman luonnoksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010) puhutaan suoraan siitä, miten virtuaalitodellisuus voisi olla osana oppimista ja opetusta. Digitaalisuuden kasvaminen ja käyttöönotossa nostaa oppilaissa tarpeen tehdä asioita kokonaisvaltaisesti ja näin myös

kehollisesti. Koko kehosta tulee teknologiaa ohjaava laite ja tätä varten tarvitaan virtuaalisia oppimisympäristöjä ja erilaisia virtuaalisia hahmoja, joiden kautta viestintä tapahtuu. Teknologia muuttaa opetuksen ja oppimisen suuntaa ja tapaa mikä vaikuttaa opettajan rooliin opetuksessa. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36.)

”Aivotutkijat ja tulevaisuudentutkijat ovat todenneet, että kommunikoinnin, ajattelun ja oppimisen rakenteet muuttuvat ja tuo muutos on jo nähtävissä lapsissa ja nuorissa” (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 36). Tämän vuoksi koulujen ja opetuksen täytyy pystyä muuttumaan, jotta oppilaiden kehittyvää tietoteknillistä osaamista voitaisiin käyttää opetuksessa oppilaiden hyödyksi.

3.2 Erilaiset oppimisteoriat tukemassa lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttöä

Seuraavien alalukujen tarkoituksena on tarkastella oppimisteorioita, jotka tukevat virtuaalitodellisuuden käyttöä opetuksessa. Oppimisteoriat, jotka tukevat virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käyttöä, ovat kokemuksellinen oppimiskäsitys tekemisen ja sen reflektoinnin kautta (Räsänen, 2000), taiteellinen oppimiskäsitys (Räsänen, 2000), jolla on vahvat kytkökset kokemukselliseen oppimiseen taiteen kautta, käännteinen oppimisteoria (Toivola, 2017), joka vahvistaa oppilaan itseohjautuvuutta, ja pelillinen oppimiskäsitys (Vesteri ja Mylläri, 2014), joka kytkee kokemuksellisen oppimisen ja taiteellisen oppimisen virtuaalitodellisuuden maailmaan ja ympäristöön.

Mäkitalon (2012, s. 30) mukaan opetuksen kolme tärkeintä kohtaa ovat sisältö, tavoite ja menetelmä. Menetelmän muuttaminen ei tarkoita sisällön ja tavoitteiden muuttamista. Yhteiskunnan muuttuessa opetuksen olisi tarve myös muuttua. Muutos on hidasta, mutta jostain pitäisi aloittaa. Faktat ja informaatiot ovat kaikille saatavana, joten opettajan ei tarvitsisi olla luokan edessä vanhanaikaisesti kertomassa ”totuuksia”. Opettajan tehtävänä on enemmässä määrin luoda oppimista edistävä tila, jossa oppilaiden olisi mielekästä oppia. Oppilaille olisi

hyvä opettaa oman tekemisensä arvioimista, tavoitteita ja sisältöjä. Oppijan kasvu olisi itseohjautuvaa ja opettaja olisi oppimisen tukena. Oppilaiden kokemuksesta opitut asiat toimivat uuden oppimisen pohjana ja on tällöin muutakin kuin tiedon prosessointia. (Kupias, 2001, s. 24.)

3.2.1 Kokemuksellinen oppiminen

Kokemuksellinen oppiminen juontuu John Deweyn (1938) *learning by doing* eli tekemällä oppimisen ajattelutavasta. David Kolbin (1984) pidemmälle kehitetty kokemuksellisen oppimisen syklinen malli on tunnetuin ja käytetyin malli selittämään kokemusperäisestä oppimista. Nelivaiheinen sykli alkaa oppilaan kokemuksesta, joka etenee refleктоivaan havainnointiin, jossa oppilas pääsee syventymään siihen, mitä tunsikin ja oppi kokemuksen aikana. Reflektionin käsitteellistämisen jälkeen oppilas pääsee kokeilemaan käytännössä oppimaansa. Tätä kokemusta refleктоidaan ja sykli voi kiertää kehää. Kokemuksia voi olla erilaisia, joita refleктоidaan Kolbin syklissä. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden avulla oppijalla on mahdollisuus käsitellä omia kokemuksiaan, saada täysin uusia kokemuksia, eläytyä rooliin toisena ihmisenä roolileikin avulla ja hyödyntää toisten kokemuksia. (Pruuki, 2008, s. 14–16.)

Se on lähestymistapa, jossa kokemus, kognitio ja toiminta pyritään yhdistämään kokonaisvaltaiseksi ajatteluksi. Oppimisteoriassa oppiminen on prosessi, jossa oppiminen vaatii kokemuksen ymmärtämistä ja tämän ymmärtämisen tiedon muuntamista johonkin muotoon. Tämä oppimisen kehä on myös lähtökohtainen malli taideoppimisen kehitykselle. (Räsänen, 2000, s. 11.) Tunteita, havainnointia, käsitteellistämistä ja toimintaa käyttäen opettaja voi luoda oppimistilanteen ja -ympäristön, jossa opiskelija oppii tasapuolisesti hyödyntäen kaikkia näitä toiminnan malleja. Kun nämä otetaan huomioon, oppimisprosessi muodostaa kehän, jossa oppiminen ja kokemuksesta saatu tieto käsitellään refleктоivan havainnoinnin, abstraktin käsitteellistäminen, aktiivisen kokeilun ja konkreettisen kokeilun avulla. (Räsänen, 2000, s. 11.)

Kuvataideopetus on vahvasti kokemuksellista oppimista. Virtuaalitodellisuuden avulla voidaan päästä tähän opetuksessa laiminlyötyyn kokemukseen. Se antaa muille opetettaville aineille kokemuksen mahdollisuuden ja lisää entisestään kuvataiteen saralla kokemuksellista oppimista. Lukuisten tutkimuksien perusteella voidaan todeta, että tekemällä oppiminen on hyödyllistä oppimisen ja motivaation nousun näkökulmasta. Aristoteles oli sitä mieltä, että opimme tekemällä. Oppilaat oppivat parhaiten tekemisen kautta (Pruuki, 2008, s. 14–16.) Tästä huolimatta kouluissa on hyvin vähän tätä tekemisen kautta oppimista. Kuvataideopetuksessa sillä on pitkät perinteet ja se on oppiaineen ytimessä.

On hyvä kuitenkin muistaa, että kokemus ja kokemuksista oppiminen eivät yksin riitä asiantuntemukseen mistään aiheesta. Sen huomaa asiantuntijoiden ja opettajien keskusteluryhmissä, kuten Facebook-ryhmissä Alakoulun aarreaitta (2019) tai Kuvista (2019), joissa valitetaan jatkokoulutusmahdollisuuksien vähyydestä tai olemattomuudesta. Kaikki eivät opi kokemuksen kautta vaan tarvitsevat teoriaa sen lisäksi. Teoriaperustainen pohja ja ammatinkäytäntöjen ja -käsitteiden oppiminen antaa mahdollisuuden kokemuksen erittelylle ja asiantuntijana kehittymiselle (JAMK, n.d). Opitaan refleктоimaan omaa opetusta ja luomaan yhteyksiä ja merkityksiä kokemusten välille. Teorian avulla opitaan myös soveltamaan opittua sekä taitoja ja osaamista uusiin tilanteisiin.

3.2.2 Taiteellinen oppiminen

Taiteellinen tietäminen perustuu aistikokemuksiin, jota saamme havainnoimalla, vuorovaikutuksella, taiteen tekemisellä ja tarkastelulla. Lisäksi opimme myös kirjallisuuden kautta. Refleктоimalla havaintoja ja tunteita, joita koemme, saamme oivalluksia, jotka saavat merkityksen sillä hetkellä, kun otamme ne käyttöön tekemällä kuvallista työtä tai sovellamme oivalluksia käytännössä. (Räsänen, 2000, s. 14.) Havainto ja tunteet ovat myös keskeinen käsitepari kokemuksellisessa taideoppimisessa. Nämä luovat taiteesta tai todellisuudesta saadun kokemuksen, joka on perusta kokonaisvaltaiseen oppimiseen. Tunteet

arvottavat tämän kokemuksen ja antavat sille henkilökohtaisen merkityksen. Tietoa prosessoidaan kokemuksellisessa taiteen oppimisessa tekemällä kuvia, minkä avulla saadaan uutta tietoa. Mentaalisten ja materiaalisten välineiden avulla oppija pystyy tiedostamaan ja muuntamaan kokemukset. Mentaalisilla taidoilla tarkoitetaan verbaalisia kykyjä ilmaista kokemuksesta saatuja abstrakteja ajatuksia ja metaforia niin että kokemus muutetaan sanoiksi. (Räsänen, 2000, s. 14.) Oppijan oma henkilöhistoria ja sosiaalinen tieto on isossa osassa kokemuksellisen taiteen ymmärtämistä. Nämä valmiiksi opitut tiedot ja kokemukset uusiutuvat uusien kokemusten kautta suhteuttamalla ne jo olemassa olevaan tietoon kuvien ja sanojen avulla. Oppiminen on havainnoin käsitteellistämistä ja toimintaa. Kokemuksellinen oppiminen on merkityksenantoa, ymmärtämistä ja toimintaa. Kokemuksellinen oppimisprosessi on spiraali, joka johtaa uuteen toimintaan ja kokemukseen. Uusi informaatio ja syväoppiminen ilmenee käytännön toiminnassa. (Räsänen, 2000 s. 15.)

3.2.3 Käänteinen oppiminen

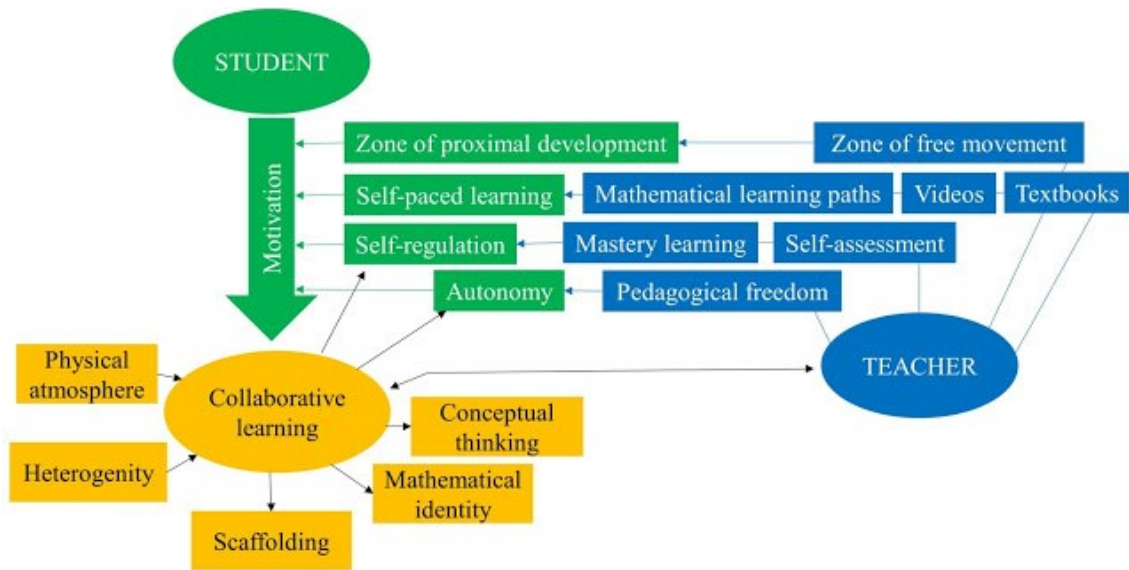
Marika Toivola (2017) puhuu käänteisestä oppimisesta ja itseohjautuvuuteen kasvamisesta. Käänteinen opetus tulee englannin kielen sanasta *flipped learning* tai *flipped classroom*. Oppilas on aktiivinen toimija ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden avulla luodaan ystävistä merkityksellisen tuen ja hyödyn lähde. Opetus on oppilaskeskeinen oppimiskulttuuri, kun oppilaan itseohjautuvuus kasvaa. Oppilaat etenevät itsenäisesti ja usein oppimisympäristön vapauttaminen auttaa oppilaita opiskelemaan. (Toivola, 2017.)

Flipped Learning eli käänteinen opetus on ideologia, jossa opettaja antaa oppilaille mahdollisuuden omaehtoiseen ja oma aloitteiseen oppimiseen tukemalla valinnanvapautta ja antamalla pedagogista tukea. Kuvassa 3 esitetään käänteisen oppimiseen liittyvät tekijät ja niiden vuorovaikutus toistensa kanssa. *Flipped Classroom* suomeksi käänteinen luokka on monimuoto-opetusta, jossa oppilaille annetaan materiaali opeteltavaksi ja tutustumiseen ennen asiaan

syventymistä oppitunnilla. Käänteinen sana tulee siis siitä, että opetus tapahtuu niin sanotusti käänteisesti. Kotitehtävät tulevat ennen aiheen käsittelyä oppitunnilla. Itsenäiseen tutkiskeluun ja oppimiseen käytetään muun muassa internetin ja opettajan itse tekemiä opetusmateriaaleja. (Toivola, 2017.)

Opettajan tehtävä on kannustaa itseohjautuvuuteen ja auttaa oppilasta löytämään oma taso, missä oppia. Oppiminen tapahtuu sillä opetuksen tasolla, missä tuntee onnistumisen elämyksiä. (Toivola, 2017.) Itseohjautuminen ei tarkoita itseoppimista. Itseohjautuvuus tarkoittaa oppilaan omaa kykyä ohjata ja arvioida omaa oppimista ja sen kehitystä. Oppilaan motivaatio kasvaa kannustavasta palautteesta ja oppilaan omasta päätöksestä ohjauksen tarpeesta. (Toivola, 2017.) Tulevaisuuden työpaikat vaativat joustavuutta, itseohjautuvuutta ja jatkuvan oppimisen omaamista. Jos oppiminen nähdään jo koulussa elämän mittaisena ja jos tätä tuetaan, on oppilaiden helpompi siirtyä työelämään. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 35.)

Käänteisen oppimiskulttuurin käyttäminen vaatii opettajalta opetuksen käytäntöjen muutosta muun muassa arvioinnissa. Perusopetuksen opetussuunnitelman luonnoksessa puhutaan arvioinnin uudistamisesta (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 55). Oppilaslähtöisyys ja oppilaan oma autonomia ovat oppimisen ja tavoitteiden ytimessä. Oppilaiden eteneminen on eri aikaista, mikä aiheuttaa sen, että perinteiset kokeet ja testit koko luokalle yhdenaikaisesti eivät enää toimi. Oppilaan täytyy itse pystyä itsearviointiin ja itsearvioinnin kautta oppilas osaa arvioida omaa osaamista tavoitteisiin. Arvioinnissa opettajan täytyy tuntea oppilaat arvioidakseen heidän oppimisensa. Perinteinen objektiivisuus ja reiluus arvioinnissa haastetaan, kun oppilas päättää tavoitteet, joihin itse pyrkii. (Toivola, 2017.) Opettajan tehtävä on olla osa yhteisöä, kuunnella oppilaita ja auttaa apua tarvittaessa. Tämä vaatii opettajalta paljon valmistelua materiaalien suhteen. (Toivola, 2017.)



Kuva 3. Käänteinen oppiminen (Toivola, M & Silfverberg, H, 2016)

Itseohjautuvuus ja oppilaslähtöisyys tukee lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttöä opetuksessa.

3.2.4 Peleillä oppiminen

Uuden asian oppimiseen ei aina löydy motivaatiota, sitä ei synny tai kiinnostus opittavaan asiaan loppuu (Korhonen, Mustonen, 2019, s. 4). Tällöin pelien käyttö opetuksessa voi olla hyvä ratkaisu kiinnostuksen uudelleen syöttämiseen. Pelit voivat aktivoida oppijaa, motivoida ja ohjata oppimista (Seppo, 2020). Vesteri ja Mylläri (2014) puhuvat peleillä oppimisen hyödyistä:

1. Pelillisuus tuo digitalisaation mahdollisuudet kouluun ja opetukseen, oppilaiden diginatiivisuutta (sukupuoli, jolle on tyypillistä digitaalisten välineiden käyttö nuoruudesta lähtien tunnettu myös sanalla *net generation*, nettisukupolvi) käytetään hyväksi ja se motivoi oppilaita ja tämä tuntuu mielekkäältä tavalta oppia.
2. Pelillisuus tuottaa vuorovaikutusta oppilaiden välillä ja opettajan kanssa. Itsensä kehittäminen nähdään myös haasteena ja kilpailuna.
3. Pelillisuus on erityisesti tuotu opetukseen lisämotivaation tuomiseksi ja antaa vaihtoehtoista opetusta oppilaille.

On olemassa pelejä, joilla pyritään opettamaan ja luomaan tilanteita, missä pelaaja pääsee olemaan osana oikean elämän tilanteita. Tämä on pelien omaa pedagogiikkaa. Nämä pelit ovat usein simulaatiopelejä, simulaatio on todellisuuden jäljittelyä. Hyviä esimerkkejä simulaatiopeleistä on muun muassa *Farming Simulator* (Farming simulator, 2020), jossa pelaaja omistaa maatilaa, missä hän voi kasvattaa ruokaa käyttämällä mahdollisimman realistisia koneita, tai *Car Mechanic*, (Car Mechanic, 2020) jossa on tarkoitus korjata autoja. Simulaatiopeleillä on usein yhteistyötä oikeiden koneiden ja laitteiden kanssa tuoden realistisuuden pelimaailmaan.

Pokémon GO on hyvä esimerkki siitä, miten pelillistäminen, lisätty todellisuus ja oppiminen toimivat hyvin yhdessä. *Pokémon GO*:ssa on ideana napata taskumonstereita kulkemalla fyysisesti omassa ympäristössä monia kilometrejä ja tutkimalla alueen merkittäviä sijainteja, jossa pelaajalla on mahdollisuus saada pelissä auttavia esineitä. Nämä sijainnit ovat usein historiallisia monumentteja, kulttuurisesti merkittäviä kohteita ja tärkeitä rakennuksia. Pelin avulla pidetään hauskaa, mutta taustalla opitaan oman ympäristön taidetta ja pysähdytään katsomaan jotain mitä aikaisemmin ole välttämättä huomannut. Peli kannustaa myös terveelliseen elämään innostamalla pelaajaa liikkumaan päivittäin viikkohaasteiden lomassa. (Niantic, Inc, 2020.) Tämän kaltaisten sovellusten avulla voisimme opettaa kuvataidetta liikunnan ja löytämisen ilon kautta (Kuorikoski, 2018, s. 277).

Pelien ja oppimispelien erona on, että oppimispelien on tarkoitus opettaa tietoja ja taitoja tarkoituksenmukaisesti. Soanjärvi ja Harviainen (2019) sanovat oppimispelien olevan sosiokonstruktivisen oppimiskäsityksen mukaisia ja näin sopii erinomaisesti opetussuunnitelmaan antaen oppilaille mahdollisuuden itsenäiseen oppimiseen ja yhteiseen tiedon rakentamiseen (Soanjärvi, Harviainen, 2019, s.140). Viihdepelit voivat myös opettaa pelaajalle tietoja ja taitoja, mutta usein vaativat pedagogisen ohjauksen ja suunnitelman oppimisen auttamiseksi. Hyvä esimerkki on *Assassins Greed* -pelisarja (Ubisoft, 2020),

jossa pyritään replikoimaan mahdollisimman realistisesti kunkin ajan ja paikan arkkitehtuuria. Peli on kuitenkin viihdepelejä, joten opettajan tehtävänä olisi opastaa opiskelijat pelimaailmassa arkkitehtuurin ääreen.

Pelaajabarometri 2015 tutkimuksen mukaan aktiivisia suomalaisia mobiilipelaajia on yhteensä 37,2%. Barometriin 2015 vastasi 995 Manner-Suomen asukasta. Tietokoneella pelaavia suomalaisia on 32,4%. Näistä pelaajista suurin peliluokka 34% on pulma- ja korttipelejä pelaavat ihmiset, mutta vain 3,7% pelaa opetuspelejä. Jos pelillisyyttä olisi mahdollisuus tuoda kouluihin, tämä prosentti tulisi kasvamaan. Tästä voimme myös päätellä, että lisätyn todellisuudesta kiinnostuneita oppilaita on mahdollisesti yksi kolmasosa oppilaista. (Mäyrä, 2015, s. 26.) Mikä tekee luvuista kiinnostavaa, on huomata prosentuaalinen kasvu pelaajabarometriin vuonna 2018 verrattuna vuoteen 2015. Barometriin 2018 vastanneita on 946 Manner-Suomen asukasta. Mobiililaitteilla pelaavia suomalaisia on 38,5 %. Tietokoneella pelaavien prosentti on laskenut 28,7 % konsolien suosion noustessa aikaisemmasta 22 prosentista 24 prosenttiin. Lisäksi aivan uutena digitaalisten pelien alustana löytyvät virtuaalilasit ja lisätyn todellisuuden alustat. Näitä aktiivisia käyttäjiä on vain 1 %, mutta käyttäjäkunta on varmasti nousussa tulevana vuosina. 6,7 % suomalaisista on kokeillut virtuaalilaseilla pelaamista. Lisätyn todellisuuden alusta on harvinaisempi ja vain 0,8 % on pelannut lisätyn todellisuuden alustoilla. Lisäksi opetuspelien suosio on laskenut 3,5 %. (Kinnunen, 2018, s. 31.)

Kun 10–19-vuotiaista pelaajista suurin osa pelaa mobiililla, on oppilaiden varmasti helppo omaksua lisätyn todellisuuden käyttöönotto. Useimmat lisätyn todellisuuden sovelluksista on tarkoitettu puhelimelle tai tabletille tarvittavan kameran takia. Opetuksessa voisi käyttää hyödyksi oppilaiden pelaamista ja tuoda heille uudenlaisia kokemuksia niin pelaamisen kuin myös opetuksen puolelta. Pelibarometrissä (Mäyrä, 2015) ei myöskään ilmaistu virhearviota siitä, että ymmärtävätkö vastaajat mitä heiltä kysytään. Suureen suosioon tullut *Pokémon GO* on muun muassa lisätyn todellisuuden peli, mutta tätä ei pelaajat välttämättä tiedosta (Niantic, Inc, 2020).

Kaikkein eniten pelaajia on alle 10–19-vuotiaiden ikäryhmässä. Heistä 36,4 % ilmoitti pelaavansa päivittäin ja 69,8 % kerran viikossa. Vain 2,3 % tämän ikäisistä ei pelaa lainkaan digitaalisia viihdepelejä. (Kinnunen, 2018, s. 35.) Suosituimpina digitaalisten viihdepelien lajityyppinä 10–19-vuotiaille on muun muassa simulaatiopelit 34,4 % ja opetuspelit 13,6 %. Opetuspeleistä prosentuaalisesti 73,4 % on naisia. Taulukkoa tarkastellessa opetuspelit eivät tule yhtä suureen suosioon tämän ikäluokan jälkeen. (Kinnunen, 2018, s. 37.) Pelaamiseen käytetty aika on vuodesta 2009 vuoteen 2018 ollut tasaisessa kasvussa ja digitaaliseen pelaamiseen käytetään keskiarvolta 4,76 tuntia viikossa (Kinnunen, 2018, s. 45).

Kuvataideopetuksen yhteydessä usein kuvataideopettajan tehtävänä on opettaa myös mediakasvatusta. Virtuaalitodellisuuden, lisätyn todellisuuden ja ylipäättänsä pelillisyyden omaksuminen opetukseen olisi tällöin hyödyllistä kuvataiteen opettajalle. 10–19-vuotiaat pelaavat paljon digitaalisia pelejä ja ovat siinä diginatiiveja. Pelillisyyden kautta opettaminen tuo opetettavan aiheen lähemmäs oppilaalle jo tuttua ”pelikenttää” ja motivoi oppilasta opiskelussa.

3.3 Aikaisemmat hankkeet

FinEduVR (2020) on virtuaalitodellisuuteen ja elämykselliseen oppimiseen keskittyvä hanke. Muuramen lukion, Kuopion klassillisen lukion, Schildtin lukion sekä Jyväskylän Lyseon lukion yhteinen opetushallituksen rahoittama hanke, jonka tavoitteena on elämyksellisen oppimisen kehittäminen seuraavin keinoin: 360-kuvan ja videomateriaalin tuottamisen mahdollistaminen niin opettajille kuin oppilaille, jo markkinoilla olevien toimijoiden opetuskentälle tuominen ja niiden tutkiminen, lukion opetuksen suunnittelu, oppilaitosten markkinointi virtuaalitodellisuudessa, virtuaalisten oppimis- ja pelitapahtumien kehittäminen ja oppilaan ja opettajan rooli oppimisprosessissa. Hankkeessa on myös mukana yrityskumppaneita. Hankkeessa on pyritty ottamaan selville mahdollisimman laajasti virtuaalitodellisuuden käyttöä kouluissa. Hankkeen kyselyyn saatiin vastauksia 13 koulusta 1351 opiskelijalta.

Toinen hanke, Koulu360 – Virtuaaliset oppimisympäristöt perusopetuksessa (2018), on Suomen opetushallituksen tukema virtuaalisten oppimisympäristöjen kehittämishanke Savonlinnan perusopetuksessa. Hankkeeseen osallistuu Talvisalon koulu, Kerimäen yhtenäiskoulu ja Punkaharjun yhtenäiskoulu Savonlinnassa. Tavoitteena on luoda uutta tietoa ja toimintamalleja virtuaalisiin oppimisympäristöihin, osallistaa nuoria toiminnallisessa opetuksessa ja luoda virtuaalista oppimateriaalia, niin 360-kuvia kuin videoita käytettäväksi opetusmateriaalina.

Älykkäät ympäristöt - koodilla koulu haltuun-hanke (2017) on Helsingin opetusviraston ja opetushallituksen rahoittama valtakunnallinen kehittämishanke Helsingin kaupungin kouluissa. Hankkeen tavoitteena oli käydä läpi käytäntöjä, joissa oppiminen ja opettaminen on mutkatonta virtuaalisessa "oppimaisemassa". Oppimistilojen tarkastelulla pyrittiin tuoda uusia kokemuksia, tunteita ja mieltämisen tapoja oppimisympäristöön. Koulutilojen kartoittaminen, analysoiminen ja tilojen uudelleen ideoimisen tarkoituksena parantaa ja uudistaa tiloja kohti tavoitteellisempaa opetusta ja oppimista. Virtuaaliset tilat ja fyysiset tilat niin ulko-, että sisäpuolelta koulua otetaan huomioon hyvinvointia ja oppimista tukevilla ratkaisulla.

3.4 Kuvataiteen opetus lisätyllä todellisuudella ja virtuaalitodellisuudella

Kasvatus-lehteen kirjoittanut Elina Lehtomäki (2014): "Globaali näkökulma mobiiliin oppimiseen: tietotekniikka ja koulutuksen peruspilarit." Artikkelissa kerrotaan UNESCO:n kansainvälisestä konferenssista *Mobile learning week*, missä opetusministeriön, koulutusorganisaatioiden ja eri koulutustahojen edustajat ympäri maailmaa esittelivät uusia teknologian innovaatioita ja jakoivat käytännön kokemuksia. Artikkelissa nostetaan esiin Suomen peruspilareiden tärkeys opettajien hyvästä ja laadukkaasta opettajakoulutuksesta, mikä näkyy oppimistuloksissa. Tietotekniikan käyttö on silti opetuksessamme heikkoa, mikä

johtuu peruspilariemme hitaasta muutoksesta. Opetuksen laatu ja opettajakoulutus ovat mainioita, mutta eivät ota vastaan muutosta eivätkä kehity. Konferenssissa todettiin, että monet maat painottavat tietotekniikan lisäämistä opetuksessa ja sen halutaan tukevan oppimista. Tapaustutkimuksessa tutkittiin maita, joissa tämä onnistuu parhaiten. Yhteinen piirre, joka nousi esiin, on koulutushallinnon tuki ja hankkeissa toteutettu yhteistyö paikallisten toimijoiden kanssa. Ilmeisin haaste oli pitkäjänteinen kehittäminen, resurssit verrattuna opettajien työmäärään ja hyväksi todettujen käytänteiden liittäminen osaksi koulutusjärjestelmää. Toinen pohdinnan paikka oli näiden hyväksi todennettujen käytäntöjen pitkäaikaisen vaikutuksen tutkimuksen vähyys. (Lehtomäki, 2014.)

Artikkelissa kerrotaan, miten digitaalisuus on auttanut maita, joissa ei ole muun muassa fyysisiä kirjoja, mutta joissa on kuitenkin käytössä tietotekniikkaa, kännyköitä ja niihin mahdollisuus asentaa sovelluksia, joissa voi lukea kirjoja. Näin luodaan siis mahdollisuudet oppimiselle ja e-kirjallisuus tulisi lopulta halvemmaksi kuin fyysiset painokset. Digitaalisuus on myös mahdollistanut etäopetuksen mahdollisuuden niissä maissa, joissa opetusta ei ole tarpeeksi tai ollenkaan, tai joissa halutaan laadukkaampaa tai erilaista asiantuntijuutta. (Lehtomäki, 2014.)

Artikkeli toteaa lopussa mobiiliteknologian olevan suuri apu, jolla tehostaa opettajakoulutusta. On tärkeää käyttää koulussakin opettajille ja oppilaille tuttuja välineitä kuten kännykkää ja tablettia. (Lehtomäki, 2014.) Mielenkiintoisesti mainittiin myös se, miten opettajat, jotka osaavat tietotekniikkaa hyvin, usein myös vaihtavat alaa. Mistä tämä johtuu? Siihen ei saatu selvää vastausta. Itse arvioin syyn monisyiseksi, siihen voi vaikuttaa paljon parempi palkka ja monet muutkin asiat, jotka houkuttelevat opettajan vaihtamaan alaa. Tämän voisi tavallaan tulkita myös niin, että opettajan kuvitteellinen ”arvo” on korkeampi, mitä aikaisemmin. Tuleeko opettajalle tunne, että hän ei saa työstään tarpeeksi arvostusta?

Pelitaiteen manifestissa (2018) puhutaan, miten pelitaiteen muotona on vahvasti läsnä mielikuvitusta käyttävän kokijan kokemus taiteesta ja hänelle siitä muodostuneet merkitykset. Pelit, lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus ovat voimakkaasti osa mielikuvituksen leikkikenttää, missä kokijalla on mahdollisuus päästä jopa mahdottomiin tilanteisiin, kuten sukeltaminen merenpohjaan tai käynti ulkoavaruudessa.

Taiteellisesta näkökulmasta voimme tarkastella lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta välineellisyyden kautta. Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitentodellisuuden avulla taiteilija saa uusia vapauksia ilmaista itseään ja ideoitaan. Se voi toimia paikkana tutkia uusia mahdollisuuksia. Taiteellisen työskentelyn avulla on mahdollista myös puskea välineellisyyden rajoja ja huomata mitä parannettavaa kyseisessä ilmentämismuodossa on. Sisällön tuottaminen ja sen yleisön eteen tuominen luo tarvetta parantaa ja edistää kehitystä.

Jotta lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta voitaisiin käyttää opetuksessa, opettajalla täytyy olla käytössä materiaalit, sovellukset ja päätelaitteet, joiden avulla tätä teknologiaa voi käyttää. Lisätyn todellisuuden päätelaitteina voi toimia mikä tahansa älypuhelin tai tablettitietokone, jossa on kameratoiminto. Tässä yhteydessä voi muun muassa soveltaa oppilaiden omia laitteita tai koulun omia tabletteja. Lisätyn todellisuuden tietyt sovellukset, kuten HP Reveal, vaativat tietokoneen käyttöä sovelluksen kaikkien ominaisuuksien käyttöönottoon, joten tietokoneen käyttäminen saattaa olla myös tarpeellista.

Virtuaalitodellisuuden käyttöön tarvitaan päätelaite, joka sisältää virtuaalilasit tai virtuaalikipärän ja liikeohjaimet. Tämän lisäksi virtuaalitodellisuus vaatii luokkahuoneesta tilan, jossa on turvallista liikkua virtuaalitodellisuuden rajoissa. Tämä tila on usein tietokoneen lähellä, jos päätelaite vaatii johtojen liittämistä tietokoneeseen. Nykyään on myös päätelaitteita, jotka eivät vaadi johtoja (Oculus Quest, 2020). Päätelaitteista on valittavissa virtuaalilaseja suuresta hintaskaalasta. Googlen kehittämä *Google Cardboard* VR on pahvimateriaalista

tehty pidike, joka muuntaa älypuhelimien virtuaalilaseiksi. Löytyy myös suuremman budjetin hankintoja, kuten HTC Vive tai Oculus Rift, jotka sisältävät kallista teknologiaa.

Perusopetuksen opetussuunnitelman luonnoksessa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010) käy ilmi, miten opettajien ja koulun resurssit voivat vapautua tulevaisuudessa ubiikin yhteiskunnan toimesta. Organisoimalla opettajien ja koulujen toiminta uudella tavalla, opettajankoulutus ja uudelleen koulutus eivät ole enää yhtä niukkoja, mitä nykypäivänä. Virtuaalimaailma on aina avoinna ja hereillä ja näin resurssit ovat aina avoinna käyttöön. (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010, s. 56.)

3.5 Sovelluksia kuvataiteen opetukseen

Lisätyllä todellisuudella opettaminen eroaa virtuaalitodellisuuden opetuksesta käytännössä. Päätelaitteet eivät ole yhtä kalliita ja painavia ja niitä omistaa oppilaat ja opettajat. Puhelin on lisätylle todellisuudelle tarpeeksi hyvä päätelaite. Lisätty todellisuus on sekä opettajalle että oppilaalle helpommin omaksuttava tapa opettaa ja oppia, mutta sen rajallisuudet tulevat nopeammin vastaan ja päätelaitteen käyttö on kömpelömpää ja yksinkertaisempaa kuin virtuaalitodellisuus. Se on kuitenkin hyvä valinta silloin, kun koululla ei ole varaa virtuaaliopetukseen vaadittaviin päätelaitteisiin.

Lisätyn todellisuuden sovelluksia on rajatumminkin tarjolla ja niiden täydelliseen käyttöönottamiseen tarvitaan usein tietokonetta. Esimerkiksi useat Googlen sovellukset (Experiments with google, 2009) vaativat opettajan valmistelemaan opetuksen sisällön tietokoneen kautta. Tämä vaatii opettajalta muun muassa tietokonehuoneen varausta, jotta oppilaat voivat luoda omia lisätyn todellisuuden kierroksia. Toisin kuin virtuaalitodellisuus lisätty todellisuus kukoistaa mahdollisuudessa liikkua omassa ympäristössään ja luoda tähän ympäristöön uutta informaatiota päätelaitteen kautta. Oppilaat voivat tutustua omaan ympäristöönsä ja luoda uusia merkityksiä ohjelman kautta. Päätelaitteet ovat

usein kuitenkin niin pieniä, että taiteellista jälkeä on vaikea tuottaa ja tämä saattaa olla turhauttavaa. Sovellukset eivät edes aina anna mahdollisuutta taiteellisille tuotoksille tai ne vaativat sen tekemisen tietokoneen kautta.

Lisätyn todellisuuden sovelluksia löytyy kuvataiteen opetukseen useita. Googella on jopa pedagogisesti suunniteltuja sovelluksia, kuten *Google Expedition*, *Google art & Culture* ja *Google maps*, joita on mahdollista soveltaa kuvataiteen opetuksessa. *Google Expedition* antaa mahdollisuuden tarkastella eri maailman kulttuurillisia ja arkkitehtuurillisia kohteita suunniteltujen matkojen avulla. Opettaja voi opettaa niin 360 asteen näkymien avulla kuin myös 3D-kohteiden ja kokoelmien avulla. *Expedition*-sovellus toimii *Google Cardboard*-lasien avulla, jotka on helppo käyttää puhelimen kanssa. *Google Cardboardin* on pahvinen puhelimen pidike, joka ei maksa paljoa, joten tämä vaihtoehto on kouluille edullinen ja koko luokalle mahdollinen yhteinen kokemus. *Expedition* mainostaa virtuaaliseikkailujen soveltuvan niin historiaan, luonnontieteisiin ja taiteisiin. *Google art & Culture* sisältää museo kokoelmia yli 2000 museosta ja arkistosta, jotka ovat Googlen kanssa yhteistyössä. Kulttuurisia aarteita ja taideteoksia voi tutkia ja jakaa ystävien kanssa. *Google Maps* ei sinänsä ole tarkoitettu opetuskäyttöön, mutta sisältää kartan koko maapallosta, jonka vuoksi se on hyvä muun muassa opetuksen käyttöön. (Experiments with Google, 2009.)

Google on innoittanut sovelluksen kehittäjiä luomaan yhteistyössä uusia innovatiivisia sovelluksia. *Experiments with Google* (2009) sivuston kautta on mahdollista tehdä yhteistyötä Googlen kanssa sovellusten kehittämisessä. Sovellukset ovat avoimen lähdekoodin alla ja antaa näin koodaajille mahdollisuuden oppia toistensa sovelluksista ja kehittää niitä eteenpäin. Sivuston tarkoituksena on olla paikka, jonne on mahdollista tuoda ja jakaa työkaluja ja sovelluksia. Jonas Jongejan ja Dan Moore kehittivät *Just a line* -sovelluksen, yksinkertaisen piirustusohjelman, joka on kehitetty Googlen avustuksella. Sovellus on jaettu avoimeksi lähdekoodiksi muille sovelluksien kehittäjille. (Github, n.d.) *NormanAR* on Jonas Jongejan ja Irene Alvaradon kehittämä toinen avoimen lähdekoodin sovellus. Se mahdollistaa virtuaalitodellisuuteen

keskittyvässä *NormanVR*-sovelluksessa tehtyjen animaatioiden näyttämisen lisätyn todellisuuden avulla kolmiulotteisessa ympäristössä. *NormanAR* on tehty yhteistyössä *Experiments with Googlen* (2009) kanssa. *3D Brush*-sovellus on Ilya Rimchikovin (2018) kehittämä ohjelma, jossa on mahdollista piirtää kolmiulotteiseen maailmaan siveltimillä (3DBrush, 2018). Sovellus on hyvin samankaltainen *Just a line* -sovelluksen kanssa ja antavat mahdollisuuden teoksen tallentamiseen kuvilla ja videoilla.

HP Reveal sovellusta voi käyttää iOS- tai Android-laitteilla. Sovellus yksinkertaisuudessaan toimii niin, että kun puhelimen tai tabletin kameralla osoitetaan haluttua asiaa, johon on asetettu sovelluksen kautta *trigger*-laukaisin, sovellus aukaisee tämän seurauksena päätelaitteelle esille mediatiedoston, jota voi tarkastella, kuten kuva, tekstiä, video tai animaatio. Sovellusta käytetään *HP Revealin* omien nettisivujen kautta. Sovellusta on mahdollista käyttää joko puhelimella tai tabletilla, eikä se vaadi tietokoneen käyttöä. Tietokoneen käyttö on kuitenkin suositeltavaa, jos haluaa tutustua kaikkiin sovelluksen ominaisuuksiin. (HP Reveal, 2020.) *Layar* on samankaltainen sovellus kuin *HP Reveal*, jonka avulla voi luoda kameran kautta ”triggereita”, jotka avaavat animaatioita ja kuvia (Layar, n.d).

Artivive App on visuaalisointiin tarkoitettu työkalu, jolla on mahdollista katsoa taideteoksia, kuten muun muassa klassisia teoksia, ja yhdistää niihin digitaalista taidetta. Digitaaliset kerroksen mahdollistavat tarinan kerrontaa muuntamalla kuvaa, lisäämällä kerroksia tai animaatiota taideteokseen. Sovellusta voi käyttää puhelimella tai tabletilla. Digitaalisia kerroksia voi luoda *Artiviven* nettisovelluksella nimeltä *Bridge*. (Artivive, n.d.)

Sovelluksia virtuaalitodellisuuden käyttöön kuvataiteessa on jo monia. Niiden tarkoitus on usein antaa tekijälle ja kokijalle mahdollisuuden luoda 3D-maailmassa veistoksia tai simuloida sellaista taiteen muotoa, johon kaikille ei ole mahdollisuutta, kuten spray maalaaminen rakennuksen seinään. Sovelluksia

valittaessa pitää ottaa huomioon käytettävyys, pedagogiset näkökulmat, tietoturvakysymykset ja avoimuus sekä kaupallinen hinnoittelu. (Mäkitalo, 2012.)

Tilt brush (2017) on Googlen kehittämä virtuaalitodellisuudessa käytettävä 3D-maalausohjelma. *Tilt Brushissa* voi maalata minne tahansa ja luoda 3D-veistosmaalauksia, joita on mahdollista kiertää ympäri ja tutkia lähempää. *Tilt Brush* toimii ainoastaan *HTC Vivellä* (2016) tai *Oculus Riftillä* (2018), jotka ovat tämän päivän kehittyneimpiä laitteita. Vastanneista suurin osa on käyttänyt *Tilt brushia* (2017) ja kokevat sen mieleiseksi sovellukseksi. *CoolPaintVR* (2018) on WildBit Studion kehittämä Playstation konsolille suunnattu 3D-maalaus ohjelma. Ohjelma toimii kuin *TiltBrush*, mutta mahdollistaa sen käytön myös Playstationin PSVR laseilla (PSVR, 2016).

Gravity Sketch (2019) on James Robbinsin kehittämä ohjelma, jossa voi muotoilla erilaisia objekteja ammattimaisesti ja tulostaa niitä paperille. Luomista on muun muassa auttamassa sovelluksen antamat pehmennykset linjojen luontiin. Sovellus toimii *Oculus Riftillä* ja *HTC Vivellä*. *Blocks (n.d)* on myös 3D-mallinnus ohjelma missä on mahdollista luoda simppeleillä muodoilla 3D-objekteja. Ohjelma on ilmainen. Sitä on kuvattu helppokäyttöiseksi ja nopeasti opittavaksi. Ohjelma toimii *HTC Vivellä* ja *Oculus Riftillä*.

Kingspray Graffiti Simulator (2016) simuloi oikeita ulkoseiniä ja pintoja, joihin on mahdollista maalata graffiteja erilaisilla spraypulloilla ja maaleilla. Ohjelma vaatii kuitenkin *Oculus Riftin* tai *HTC Viven* käytön. *Vivespray 2* (2017) on myös *HTC Vivelle* ja *Oculus Riftille* suunnattu graffitiohjelma, joka simuloi myös oikeita seiniä 3D-maailmassa. Samankaltainen, mutta kevyempi ohjelma on *Graffiti Paint VR*, joka pyörii Androidilla. Tämä mahdollistaa minkä tahansa virtuaalitodellisuuslasien käytön. Ohjelma ei ole yhtä hiottu kuin *Kingspray Graffiti simulator* (2016), eikä simuloi oikeita ulkoseiniä, mutta spraypullot pyrkivät realistisuuteen.

Quill (n.d) on 3D animaatio työkalu, jonka avulla voi luoda käsin maalattuja 3D-animaatioita. Ohjelmassa on monia erilaisia työkaluja, jotka auttavat ja nopeuttavat animaation tekemistä, kuten valmiita partikkeliefektejä. Ohjelmaa voi käyttää *Oculus Riftillä*. Toinen animaatio ohjelma on *AnimVR (n.d) Oculus Riftille*, joka mahdollistaa animaation lisäksi kuvakäsikirjoituksen ja musiikin käytön.

Unbound (2018) on myös mainittava. Sovelluksessa pelaajan on mahdollista luoda liikkuvia 3D-veistoksia ja muun muassa simuloida saven työstämiseen tarkoitettua dreijaa. Peliä on mahdollista pelata moninpelinä, jolloin enemmän kuin yksi opiskelija voisi kerralla työstää yhteistä projektia. 3D-objekteja on myös mahdollista viedä ohjelmasta tietokoneelle jatkokäsittelyyn, pelikehitykseen tai 3D-printtaukseen.

4 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset nousivat omasta kiinnostuksestani kuvataiteen opetuksessa käytettyjä digitaalisia apuvälineitä kohtaan. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää opettajien ja opettajaksi opiskelevien käyttäjäkokemuksia lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa. Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa niin yläkoulun kuin lukion puolella on ympäri Suomea lisääntynyt. Hankkeita ja kokeiluja on tehty kouluille, joiden on tarkoitus tutustuttaa opettajat ja oppilaat uuteen tapaan oppia virtuaalisissa ympäristöissä. Tämän vuoksi on tärkeää tutkia, miten lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus soveltuvat muun muassa kuvataiteen opetukseen ja mitä mieltä kuvataideopettajat ovat itse sen tämänhetkisestä käytöstä opetuksessa. Aiemmat tutkimukset ovat tutkineet lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttöä opetuksessa niin oppilaiden kuin opettajan näkökulmasta. Teknologian käyttöä ei kuitenkaan ole tarkasteltu kuvataiteen näkökulmasta, mihin tutkimuskysymykseni pureutuu. Tutkimustehtäväni on selvittää: miten luoda onnistunut kuvataideopetuksen tilanne hyödyntämällä lisättyä todellisuutta tai virtuaalitodellisuutta? Vastatakseni tutkimuksen tehtävään, lähden tarkastelemaan tutkimuskysymyksiä.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Millaisia valmiuksia opettajilla on lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen kuvataiteen opetuksessa?
2. Mitä kokemuksia opettajilla ja opettajaksi opiskelevilla oli lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa?
3. Mitä parannettavaa lisätyllä todellisuudella ja virtuaalitodellisuudella on, jotta se olisi hyvä opetuksen väline?

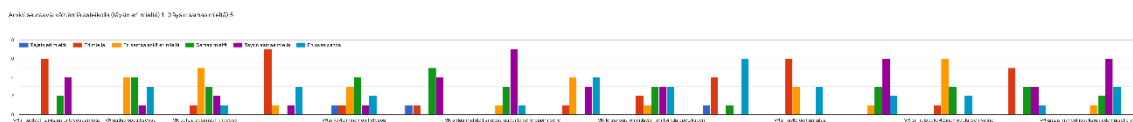
5 Tutkimuksen toteutus

5.1 Kyselytutkimus

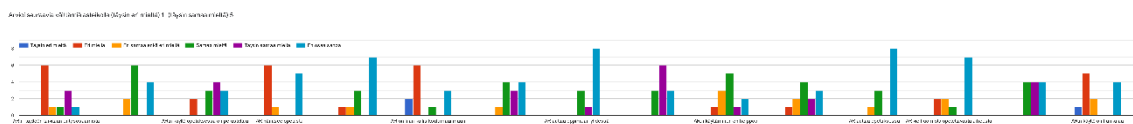
Tutkimus toteutettiin kyselylomakkeella (ks. liite 2.), jonka tarkoitus oli kartoittaa opettajien ja opettajaksi opiskelevien käyttökokemuksia ja valmiuksia virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa tai heidän oman taiteensa tekemisessä. Käyttökokemusten avulla pystyn kartoittamaan, mikä lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytössä on olennaisen tärkeää onnistuneen oppimistilanteen luomiseksi. Kysely on luotu *Google Formin* avulla, sillä sen visuaalinen ilme ja selkeä ulkoasu miellyttivät ja uskon sen olevan myös tärkeää vastausten saamiseksi. Kyselytutkimus sisälsi niin avoimia kysymyksiä kuin myös soveltaen Likertin asteikon kysymyksiä. Vallin (2010) mukaan Likert-asteikolla tarkoitettavan kysymyksiä, joissa on vastausvaihtoehtoja epätasamäärä (Valli, 2010, s. 118–119). Tässä tapauksessa (ks. kuva 3. ja kuva 4.) vastausvaihtoehtoja on 1–5 ja sen lisäksi mahdollisuus vastata ”En osaa sanoa”. Vastausvaihtoehdot ovat kyselyssäni: Täysin eri mieltä (sininen), Eri mieltä (punainen), En samaa enkä eri mieltä (keltainen), Samaa mieltä (vihreä), Täysin samaa mieltä (liila) ja En osaa sanoa (turkoosi).

Kysely julkaistiin avoimiin Facebook-ryhmiin 6.2.2019, jotka liittyivät kyselyn aiheeseen ja joiden kohderyhmiltä halusin vastauksia kyselyyn, kuten opettajille suunnatut tai tietotekniikkaan soveltuvat ryhmät. Tämä tietysti pienensi vastaajakuntaa, mutta näin ryhmän tarkentamisen hyväksi, jotta vastaus tulokset eivät väärentyisi. Kuukauden odottelun jälkeen huomasin, että vastaajia ei ollut omasta mielestäni tarpeeksi, joten lähetin kyselyn vielä uudelleen uusiin ryhmiin ja nostin kyselyä aikaisemmin julkaisemissa ryhmissä uudelleen esiin. Valitettavasti tämä ei tuottanut suurta tulosta. Vastaajia tuli vain pari lisää aikaisemmasta. Laadullinen analyysi päättyi ainoaksi validiksi tavaksi analysoida aineistoa, mikä oli alkuperäinen tarkoitukseni. Kyselyssä oli avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata omin sanoin.

Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus kuvataideopetuksessa ja kuvataiteessa-kysely julkaistiin suljettuihin Facebook ryhmiin helmikuun ja maaliskuun välillä. Tänä aikana 11 vastasi kyselyyn, joista seitsemän oli opettajia, kolme opiskelijoita, kaksi harrastajaa ja yksi taiteilija ja yksi yrittäjä. 75 % vastanneista oli naisia. Tämä johtuu luultavasti siitä, että kasvatustieteiden ala on naispainotteinen ala. Vastauksia tarkastellessa päätin ottaa huomiotta yhden vastaajan, joka ei vastannut tutkimuksen kysymyksiin tai auttanut tutkimusta millään tavalla. Vastaaja oli jättänyt vastaamatta avoimiin kysymyksiin ja monivalinnoissa vastannut suurimpaan osaan ”En osaa sanoa”. Kuvassa 3. esitetään virtuaalitodellisuuden liittyviä monivalintatuloksia ja kuva 4. esitetään lisätyn todellisuuden liittyviä monivalintatuloksia, jotka visualisoivat sitä, miten paljon mielipiteet vaihtelivat kysymyksestä ja todellisuudesta riippuen. Virtuaalitodellisuuden monivalinnoissa oli enemmän hajontaa verrattuna lisätyn todellisuuden monivalintoihin. Suurin osa monivalintojen vastauksista painottuivat kuitenkin selvästi yhtenäiseen mielipiteeseen ja kokemukseen. Tällä tarkoitan sitä, kun vastauksia kertyi enemmistö yhdelle vastaussarakkeelle kuudesta ylöspäin.



Kuva 3. Kyselytutkimuksen VR monivalintatulokset (Salakka, 2019)



Kuva 4. Kyselytutkimuksen AR monivalintatulokset (Salakka, 2019)

Vastaajia olivat vain opettajat ja opettajaksi opiskelevat tai alasta kiinnostuneet aikuiset. Tämä jättää oppilaiden vanhemmat tutkimuksen ulkopuolelle. Rajaukset antavat spesifimmän vastauksen tutkimukseen: tapauskohtaisuuden, jolla voimme kurkistaa opettajien kokemuksiin lisätystä todellisuudesta ja

virtuaalitodellisuudesta opetustilanteissa. Tuloksia ei voi yleistää kaikkiin Suomen kouluihin, mutta voi antaa idean siitä, mihin ja miten lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta tulisi kehittää, jos haluamme sen toimivan kouluissa opetuksen tukena.

5.2 Analyysimenetelmä

Tutkimuksessa erittelen aineistoa laadullisen sisällönanalyysin avulla. Tarkastelen, erittelen ja etsin yhtäläisyyksiä ja eroja aineistosta. Sisällönanalyysi on tekstipohjaista analyysia, jossa aineisto on tekstiä (Tuomi & Sarajärvi, 2002, s. 105). Aineistonani toimii kyselytutkimus, joka sisältää niin tekstiä avoimien vastauksien muodossa kuin myös kyselyasteikkoja lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttökokemuksista. Sisällönanalyysin avulla pyrin ymmärtämään ja muodostamaan aineistosta selvän tiivistetyn vastauksen tutkimusongelmaan. Tutkimuksen tulokset pystytään näin kytkemään osaksi suurempaa ilmiötä ja kontekstia.

Aineiston analyysi alkoi kyselylomakkeen vastausten siirtämisellä ja jakamisella kahteen eri tiedostoon. Ensimmäisessä tiedostossa oli monivalintakysymysten tulokset. Lomake oli suurimmaksi osaksi numeroita. Toinen tiedosto sisälsi kaikki avoimet vastaukset. Aloitin aineiston käsittelyn avoimista vastauksista ja pyrin löytämään sieltä toistuvia teemoja ja käsitteitä. Avoimet vastaukset teemoitettiin ja niitä käyn läpi tutkimuksen ohella. Tätä prosessia kävin uudelleen läpi teoriaosion edetessä. Kävin lopuksi monivalintavastaukset läpi ja vertasin näitä vastauksia avoimiin vastauksiin. Monivalintojen jakaminen lisättyyn todellisuuteen ja virtuaalitodellisuuteen oli selkeyttävä päätös, mutta huomasin haluavani verrata näitä kahta keskenään. Tämä osoittautui astetta hankalimmaksi, sillä olin laittanut monivalintakysymykset molemmissa kyselyissä sattumanvaraiseen järjestykseen. *Google formin* kautta tehty kysely on onneksi tuottanut vastaukset muotoon, joka on helppo tulostaa ja taulukot auttavat minua näkemään jotkin vastaukset yhdeltä silmäykseltä. Monivalinnoista nousseet mielipiteet loivat uusia teemoja, jotka lisäsin aineistolistaan. Näitä

teemoja käyttäen etsin aineistoa ja tarkensin tutkimuskysymystä luomalla uusia apukysymyksiä, jotka auttavat tutkimuskysymykseen vastaamisen. Apukysymykset loivat suurempia luokitteluja, joita käsittelen seuraavassa luvussa kuusi. Tämän kaltainen käsittelytapa on tyypillistä sisällönanalyysille.

6 Tutkimustulokset

6.1 Millaisia valmiuksia opettajilla on lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen kuvataiteen opetuksessa?

Opettajien valmiudet perustuivat vahvasti vastanneiden ikään ja valmistumisvuoteen. Opiskelijat ja juuri valmistuneet opettajat vastasivat saaneensa yliopiston kautta lisättyyn todellisuuteen ja virtuaalitodellisuuteen alustavaa koulutusta, mutta varsinainen asiaan syventyminen vaatii opettajan oman intressin asiaan syventymiseen ja oppimiseen tai apua ulkopuolisilta tahoilta. Opettajat, jotka eivät olleet saaneet oman koulutuksen aikana tietoa lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä opetustilanteessa olivat törmänneet asioihin joko oman kiinnostuksen, jatkokoulutuksen tai hankkeen kautta. Tämä nähtiin positiivisena asiana. Vastauksista ilmeni hankkeiden positiivinen vaikutus opettajien digitaalisten opetusvälineiden tutustumiseen ja tätä kautta oma-aloitteisuuteen. Jatkokoulutuksen mahdollisuuksia löytyy niin digitaalisiin välineiden tutustumiseen ja teknologian ymmärtämiseen ja näiden käyttöön opetuksessa. Muun muassa *OpeDigi-*, *DigiGO-* ja *Arktop-*hanke auttavat opettajia ja opettajaksi opiskelevia tutustumaan, oppimaan ja kehittämään digipedagogiikkaa ja omia taitojaan järjestämällä koulutuspäiviä ja työpajoja.

”Saimme suomalaisen start-up AR-toimijan antamaan meille softan käyttöömmme ilmaiseksi ja pääsimme kuviskurssilla tekemään itse sisältöjä. Kaikki hyötyivät ja tykkäsivät.” Ope 2

Opettaja, joka ei ollut saanut asianmukaista koulutusta ja ei tunne intressiä lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta kohtaan, näkee näiden käytön opetuksessa negatiivisessa valossa. Uuden asian opetteleminen ja sen käyttöönotto ei heidän mielestään tue kuvataideopetuksen tarkoitusta ja vie liikaa opetuksen tuntimäärää.

”Kädentaidot tuntuvat katoavan. Haluan antaa Kuvistunneilla mahdollisuuden tehdä, kokea, aistia kehollisesti silmän ja käden yhteistyönä. Muilla tunneilla jo tuijotellaan ruutua, ollaan digimaailmassa.” Ope 4

Epäonnistumisen tunne digitaalisuuden lisäämisessä opetukseen saattaa aiheuttaa sen, että opettaja ei enää palaa kyseisen opetusvälineen piiriin. Tämän voisi välttää antamalla opettajille mahdollisuuden kouluttautua ja syventyä rauhassa uuden välineen hallintaan. Välineen jättäminen pois omasta opetuksesta on hyvä päätös, jos opettaja kokee sen häiritsevän omaa opetustaan. Joskin se saattaa aiheuttaa keskustelua aiheesta: Miten varmistamme tulevaisuudessa sen, että koulut ovat samanvertaisia?

Koulut epäarvoistuvat haastavilla alueilla, mikä näkyy PISA-tuloksissa ja heikentyneessä koulumenestyksessä. Nämä koulut tarvitsevat erityisesti uusia toimintatapoja, jotta saisimme tasa-arvoisen peruskoulun kaikille oppilaille. Opetuksen kehittyminen on hidasta, mutta kokeilujen kautta opetus voi kehittyä. On myös tärkeää, että opettajat jatkavat omaa kehittymistään. Näin koulujen sisällä oleva epätasa-arvoisuus opettajien osaamisen kannalta tasaantuisi. (Bigham, 2014.)

Bigham (2014) kirjoittaa artikkelissa siitä, miten yliopisto auttaa opiskelijoita ja kenen vastuulla on työelämässä arvostettujen ominaisuuksien kehittäminen? Tässä viitataan muun muassa tulevien opettajien tietoteknilliseen osaamiseen. Yliopisto antaa ja opettaa jonkin verran tietoteknillistä opettamista, mutta olen itse jäänyt kaipaamaan esimerkiksi etäopetukseen tutustumista ja sen harjoittelua. Ainut kurssi, jossa olemme käyneet kuvataidekasvatuksen puolella läpi ohjelmia ja laitteita opetuksessamme oli mediataide, pelillisyyttä ja ohjelmointikurssi, jota vedettiin ensimmäisen kerran vuonna 2018 Lapin yliopistossa. Omalla tavalla tämä todistaa itsessään, kuinka hidasta on koulutuksen peruspilarien uudistustyö. Opetusalan Ammattijärjestö kirjoittaa sivuillaan vuonna 2015

tekemästään selvityksestä, jossa todettiin digitalisaation etenevän kouluissa eriaikaisesti. Tieto- ja viestintäteknologian osaajia oli eniten korkeakouluissa ja heikoiten varhaiskasvatuksessa. Opettajien yhtenäinen digiosaaminen lisääisi tasa-arvoa kouluissa niin, että kaikilla olisi samat mahdollisuudet hyödyntää teknologiaa oppimisessa. (OAJ, 2020.)

”Nyky päivän opetusmenetelmät eivät kohtaa uudenlaisen digitaalisen teknologian kanssa” Ope 3

On tärkeää tiedostaa, että oppimamme metodit ovat yhä valideja. Niitä pitää vain jalostaa uuteen opetusmuotoon. Tietoteknisten-taitojen jakaminen kaikille Suomen opettajille on hurja haaste niin yliopistoille, jatkokouluttajille kuin myös vanhoille ja uusille opettajille. Parhaimmassa tapauksessa opettaja oppii käyttämään tietoteknillisiä työvälineitä osana opetusta hyödyntäen niiden moninaisuutta luokkahuoneen sisällä ja sen ulkopuolella. Tietotekniikka mahdollistaa parhaassa tapauksessa lisääntyvän vuorovaikutteisuuden, oppimisen motivaation ja luonnollisen oppimisympäristön, jossa on oppilaat voivat syventää oppimistaan.

Nyky päivän opetusmenetelmät kuten, ilmiöpohjaisuus, oppiainerajoja ylittävä oppiminen tai laajat teemakokonaisuudet kannustavat digitaalisen teknologian käyttöön ja oppilaan maailman ja koulumaailman lähentämiseen. Kuvataideopettajan työnkuvassa painotetaan yhä enemmän mediakasvatuksen ja medialukutaidon ymmärtämisen ja opetuksen tärkeyttä. Oppilaille on tärkeää rakentaa siltoja oman elämän ja koulumaailman välille. Ilmiöpohjainen opetus auttaa näiden siltojen rakentamisessa ja oppiainerajoja ylittävä opetus auttaa vastaamaan ilmiöihin ja oppilaan oman oppimisprosessin ylläpitämiseen ja etenemiseen. Opiskelu on eheämpää ja mielekkäämpää. Oppiainerajoja ylittävä opetus tekee koulujen toimintakulttuurista yhteisöllisempiä ja kokeilevampia. (Bigham, 2014.) Käänteinen opetus tukee myös vahvasti digitaalisten työkalujen käyttöä opetuksessa, mutta eroaa vahvasti perinteisestä opetuksesta niin oppilaslähtöisyyden kuin arvioinnin kannalta. Käänteinen opetus on opetus

suunnitelman mukainen, mutta harvemmin käytetty opetustapa. (Toivola, 2015.) Käänteinen opetus tukisi digitaalisten välineiden ja oppimateriaalien käyttöä, mutta vaatii opettajalta laajaa digitaalista materiaalivarastoa. Käänteinen opetus voisi toimia kuvataiteen opetuksessa hyvin ja antaa oppilaille oman vapauden kehittyä ja löytää omat luovan tekemisen tavat.

Opettajan monipuolinen asiantuntemus auttaa selviämään itsenäisesti teknologiaa vaativissa tehtävissä. Opettajat voivat kuitenkin kokea kaipausta tukiverkoston, joka voisi tukea opettajaa tuntien suunnittelussa ja toteutuksessa. Verkostoituminen ja opettajan tukiverkosto teknologian ja digitaalisuuden käytön kanssa on tärkeää. Opettajan olisi hyvä hyödyntää teknisiä ja pedagogisia tukipalveluita, joita on saatavilla. Opettajan on mahdollista pyytää apua koulun kanssa yhteistyötä tekevilta yrityksiltä, kuten Helpdesk, internetin tukipalstoilta, kuten opettajien luomat yhteisryhmät Facebookissa tai kollegojen kautta. Näitä apukeinoja ja verkostoja käyttämällä opettajalla on parempi mahdollisuus onnistuneeseen teknologian käyttöön opetuksessa.

6.2 Mitä kokemuksia opettajilla ja opettajaksi opiskelevilla oli lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä kuvataiteen opetuksessa?

Lisätyn todellisuuden käyttö kuvataiteessa opetuksen välineenä miellettiin helpommaksi kuin virtuaalitodellisuuden käyttö. Koko luokka voi osallistua opetukseen yhtä aikaa, sillä lisätty todellisuus ei vaadi muuta kuin puhelimen tai tabletin. Tämä luo lisätyn todellisuuden käytön kynnyksestä paljon matalamman, mitä virtuaalitodellisuuden käyttö, vaikka näiden kahden eri todellisuuden käyttö mahdollisuudet ovat hyvin erilaiset. Lisätyn todellisuuden vastauksia tarkastellessa vastaajilla on paljon yhtäläisempi ja positiivisempi kokemus sen käytöstä opetuksessa kuin virtuaalitodellisuuden käytöstä. Lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa ei ole vastaajien mielestä opetuksen vastaista tai häiritsevää. Silti vastaajat eivät tunne varmuutta sen hyödyistä opetuksessa. Lisätyn

todellisuuden käyttö onkin paljon rajatumpaa niin sisällöltään kuin välineellisyydeltään. Tämä johtaa siihen, että vastaajien mielestä lisätyn todellisuuden käyttö on vähemmän perusteltua kuin virtuaalitodellisuuden käyttö.

”AR on mielestäni helpommin lähestyttävissä oleva teknologia (ei vaadi muuta kuin puhelimen/tabletin) koen, että molemmat teknologiat voivat olla hyvin motivoivia ja innostavia oppimisen kannalta.” Opiskelija 2

Aineiston vastaajat ovat soveltaneet lisätyn todellisuuden käyttöä niin kuvataideopetuksessa, kielten opetuksessa kuin myös biologian opetuksessa. Vastaajat osoittivat vastauksissaan kiinnostusta eri aineiden väliseen yhteistyöhön ja yhdistelmäkursseihin lisättyä todellisuutta käyttäen. Vastauksissa ilmeni myös kiinnostusta yhteistyöhön muiden maiden kanssa ja kommunikointiin maailman ympäri.

”Kokeiltu myös kieltentunnilla. Voisi sopia uusiin yhdistelmäkursseihin, Kielet ja piirtäminen esimerkiksi.” Ope 1

Virtuaalitodellisuutta on käytetty vastausten mukaan vain kuvataiteen opetuksessa ja sitä ei nähdä yhtä helpoksi integroida eri oppiaineiden sisälle. Virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa osallistaa ja innostaa oppilaita, jotka eivät muuten innostu perinteisistä kuvataiteen menetelmistä. Digitaalisten teosten tekemisen hyvänä puolena nähtiin virheiden helppo korjaaminen ja näin matalan kynnyksen luominen taiteelliselle tekemiselle. Virtuaalitodellisuuden käyttö motivoi opiskelijoita muun muassa yrittämään 3D-mallinnusta avoimesti. Virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataiteen opetuksessa loi uusia yksilöllisiä kokemuksia oppilaille, mikä sai oppilaat kokeilemaan uusia asioita ja kokeilemaan avoimemmin kuin perinteisillä kuvataiteen menetelmillä. Virtuaalitodellisuudella onnistuu ryhmätyöt ja yhdessä yhteisen taiteen tekeminen. Kyselyn vastaajat näkevät virtuaalitodellisuuden yhteistoiminnallisena oppimisena. Tämä tarkoittaa sitä, että oppiminen vaikuttaa

opettajien mielestä positiivisesti niin oppijan motivaatioon ja oppijoiden suhteisiin. Pelien käyttö opetuksessa tuo perinteiseen opetukseen vaihtelevuutta ja lisää moninaisuuden kautta lisämotivaatiota (Vesteri ja Mylläri, 2014). Myös perusopetuksen opetussuunnitelma (Opetushallitus, 2014, s. 31) kannustaa työtapojen valinnoissa moninaisuutta ja muun muassa pelien ja pelillisyyden tarjoamia mahdollisuuksia. Pelillisyyden käyttäminen kasvattaa opetuksen elämyksellisyyttä. Opettaja, joka innostaa ja kannustaa oppilaita myös lisää oppilaan motivaatiota oppimiseen. Itsehajautuva oppilas, pyytää halutessaan apua opettajalta. (Toivola, 2017.)

”Helppo innostaa ja osallistaa myös niitä oppilaita, jotka eivät muuten innostu perinteisemmistä kuvataiteen menetelmistä. Matalampi kynnyks kokeilla uutta, ei tarvitse pelätä virheitä tai materiaalin kulutusta, ”virheet” työssä helppo poistaa ja tehdä uusiksi.”
Kuvataidekasvatus-opiskelija

Peruopetuksen opetussuunnitelma pitää tärkeänä oppilaan ympäristön ja työtapojen monipuolisuuden, materiaalin, teknologian ja ilmaisukeinojen kannalta (Opetushallitus, 2014, s. 29). Virtuaalitodellisuuden käyttö mahdollistaa uudenlaiset oppimiskokemukset ja mahdollistaa oppimisympäristön kasvun. Ristiriita välineen ja opetuksen kanssa tulee, kun monimutkainen ja tehoja kuluttava laite tuodaan kouluun, missä muu teknologia ei vastaa uuden laitteen tasoa. Virtuaalitodellisuuteen vaadittavat laitteet ovat painavia ja niin tehoja vieviä, että opetuskäytössä se tuottaa hankaluuksia jopa ylläpitämään itseään. Aineistosta kohoaa esiin yhteinen turhautuneisuus opettajiin kohdistuvan laitteiden korkean oppimiskynnyksen takia, mikä vie liikaa aikaa oppitunnista ja tarkoituksen omaisuus katoaa.

Virtuaalitodellisuus vaatii käyttöönsä tietyn määrän lattiatilaa. Päätelaitteesta lähtevät johdot ja se, että päätelaitetta käyttävä henkilö ei voi nähdä ympäröivää tilaa liikkeessaan tarvitsee tällöin tietyn määrän tilaa, jotta laitteiden käyttö ja käyttäjän ympärillä oleilu on turvallista. Vive (2020) suosittelee tilan olevan 3,5 m

x 3,5 m ja suositeltuna miniminä 2 m x 1,5 m (Vive.com, 2020). Tämä vie pienestä kuvataiteen luokasta paljon tilaa, varsinkin kun käyttäjiä voi kerrallaan olla vain yksi. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ryhmätyöskentelyä ei olisi kokeiltu. Ryhmätyöskentely kokemukset olivat ristiriitaisia. Ryhmätyöskentely tuntui hankalalta järjestää, mutta yhteisten teosten tekeminen tuntui helpolta.

”Hankalaa vain, kun ei sovellu ryhmätyöskentelyyn. Tilat ja laitteiden määrä rajoittavat koulukäyttöä. Kaikki kokemukset siis taiteen perusopetus, Taidekoulu.” Ope 1

Pienestä kuvataideluokasta on kuitenkin mahdollista päästä pois virtuaalitodellisuuden avulla ja tämä on nähty positiivisena asiana. Oppimistilojen monimuotoistuminen rikkoo vanhoja perinteisiä luokkahuoneratkaisuja ja kasvattaa oppimisympäristöjä oppijalle. Oppimista voi näin tapahtua luokkahuoneen ulkopuolella, eri puolilla maailmaa. Monipuolinen oppimisympäristö antaa oppilaille tukea ja innostusta oppimiseen Taiteen perusopetuksen opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2017) mukaan.

”Monimuotoistaa oppimisen tiloja pois vanhoista luokkahuoneratkaisuista. Immersiivisen tilan suunnittelu ja toteuttaminen vie VR:n käytön koulussa ihan eri sfääreihin.” Ope 2

Huomioitavaa on vastauksista noussut huoli virtuaalitodellisuuden käytön epämukavuudesta. Moni vastaajista ilmoitti osan oppilaista voivan huonosti käytettyään virtuaalitodellisuuslaseja. Virtuaalitodellisuuden käytöstä johtuva huonovointisuus voi johtua asioiden summasta. Henkilö on herkempi huonovointisuuteen, virtuaalilasit eivät käytä uusinta teknologiaa, sovellus ei ole optimoitu oikein virtuaalitodellisuuden käyttöön tai näytön virkistystaajuus saa liikkeet tuntumaan eriaikaisilta omien liikkeiden kanssa.

”Taidekoulun teemaopinnoissa, Muotoilu ja digitaalinen taide, oppilaat tekivät oman 3D teoksen HTC Vivellä ja Tilt Brushilla. Hyvää:

tuotokset upeita ja erilaisia, kiinnostivat näyttelyssä. Oppilaat pääsivät kokeilemaan. Huonoa: Vain yksi kerrallaan voi työskennellä. Kaikki eivät halunneet kokeilun jälkeen jatkaa, ilmeisesti huono olo. Oppilaat eivät jostain syystä innostuneet. Vaihtoehtoinen vektorikuvan tekeminen Illustratorilla veti pidemmän korren. Kuten myös tuotteen suunnittelu ja 3D printtaus.” Ope1

Virtuaalitodellisuuden käyttö saattaa häiritä keskittymistä joidenkin vastaajien mielestä. Virtuaalitodellisuuden hallinta opetus tilanteessa on hankalampaa mitä lisätyn todellisuuden käyttö. Oppilas ja opettaja ovat eri tiloissa, oppilas virtuaalimaailmassa ja opettaja sen ulkopuolella. Peliin ja virtuaalimaailmaan uppoaminen voi viedä oppilaan ajatukset pois opetettavasta aiheesta. Pelit tukevat mielikuvituksen käyttöä antamalla kokijalle täydentäviä hahmotelmia ja kuvia (Kuorikoski, 2018, s. 276–277). Virtuaalimaailmaan uppoutuminen on kuitenkin kokemuksena hyvä ja taiteen tekemiseen on helppo keskittyä, kun muu maailma ja luokkahuone on suljettu tilan ja ympäristön ulkopuolelle. Kuorikoski kirjoittaakin, että uppoutumisen kautta kokijan on helpompi syventyä tekemiseensä (Kuorikoski, 2018, s. 276–277). Tämän vuoksi on myös tärkeää hyvä ohjeistus. Oppilas on virtuaalimaailmassa ja opettaja sen ulkopuolella. Heidän välisensä kommunikoinnin tärkeys korostuu.

”Virtuaalitodellisuus mahdollistaa kokijan irrottautua arjesta ja hypätä maailmaan täynnä todentuntuisia illuusioita.” Ope 2

”Erityisesti työskennellessä TiltBrush- ja Masterpiece-ohjelmilla työskentely vei mennessään ja siihen uppoutui pitkäksi aikaa ilman häiriötekijöitä. Kokonaisvaltainen kokemus, jossa yhdistyy luovuutta, ilmaisua ja esteettisyyttä sekä fyysisyyttä.” Kuvataidekasvatuksen opiskelija

Virtuaalitodellisuuden sovelluksista ehdottomasti käytetyin kyselyn perusteella oli *TiltBrush* -sovellus. Virtuaalitodellisuuden sovelluksia kehitettiin hyväksi tavaksi ymmärtää kolmiulotteista tilaa ja abstrakteja asioita. Hahmottaminen ja muotoilu kolmiulotteisesti antoi hyviä kokemuksia niin oppilailta kuin opettajilta. Toimivan sovelluksen löydettyä, opettajien oli mahdollista hyödyntää sovellusta eri kuvataiteen tehtävissä ja jopa ryhmätyöskentelyssä.

”Huikeita mahdollisuuksia tuottaa uudenlaista taidetta ja tehdä muotoilua kolmiulotteisesti. Ohjelmat kehittyvät hyvää vauhtia.”

Ope 1

Yhteistä vastauksissa oli, että peleillä opettamisessa interaktiivisuus ja hauskuus motivoivat oppilaita innostumaan liikkumaan ja tutkimaan oman, lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden ympäristöjä. Opettajat innostuivat pelien ja digitaalisuuden tuomasta mahdollisuuksien paljoudesta. Opettajat miettivät, miten pelejä ja sovelluksia voitaisiin käyttää virtuaaliseen kommunikointiin eri maiden välillä, omassa ympäristössä, ja taiteen tekemisen eri muodoissa.

”Kokemus AR:stä on positiivinen! Pokemon go:ssa omaan todellisuuteen ilmestyi lisättyä todellisuutta (pokemon) ja pelinä se oli hyvin interaktiivinen ja hauska! Koin käytön hauskana ja motivoivana. Se motivoi myös liikkumaan, sillä kartasta näkyi missä pokemoneja oli omassa todellisuudessa.” Opiskelija 2

”Innostuin, monipuoliset mahdollisuudet, erilaisia pelejä ja mahdollisuus virtuaaliseen kommunikointiin maailman ympäri...”

Ope 1

Opettajien mielestä lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö on pääasiassa välinearvoinen. Sen arvo muodostuu siitä, kuinka hyvin väline toimii opettajan käytössä opetuksen kannalta ja kuinka hyvän kokemuksen se voi tuoda opetukseen. Jos opettajan kokemus välineen käytöstä on hyvä ja hyödyllinen, on

tällöin lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus arvoltaan onnistunut. Kyselyyn vastaajat myönsivät näkevänsä virtuaalitodellisuuden käytön opetuksessa perustelluksi. Kaksi vastaajista oli eri mieltä ja tätä perusteltiin heidän kuvataiteen tuntiensa tähtäävän enemmän käsillä tekemiseen.

”Virtuaalitodellisuuden opetuskäyttöä pitäisi perustella, eikä vain käyttää koska ”uusi siisti juttu”. Näen vr:n ensisijaisesti välineenä, jonka tarkoituksenmukaisella käytöllä voi olla pos. vaikutuksia oppimiseen. Potentiaalia on siis olemassa. VR mahdollistaa elämyksellisen oppimisen, jossa oppilaan toimijuus on huomioitu. Uskon, että kyseessä on hyvin motivoiva väline oppimisen kannalta.”

Opiskelija 2

Kyselyn vastaajat näkevät virtuaalitodellisuuden mahdollisuudet hyvinkin positiivisessa valossa. Heidän mielestään virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa mahdollistaa uudenlaisen oppimisen, oppimistavat ja opetuksen. Monimuotoinen teknologiaan painottuva opetus tuo uudenlaisen miljöön opetusympäristöön ja uudenlaisen opetusvälineen visuaalisille oppijoille. Lisätyn todellisuuden käyttö mahdollistaa oppilaan omien ajatusten ja ideoiden näkyväksi saamisen uusilla tietoteknisillä sovelluksilla ja välineillä. Tämä on tärkeää oppilaan oppimisen ja ajattelun kehittymisessä (Opetushallitus, 2014, s. 23).

6.3 Mitä parannettavaa lisätyllä todellisuudella ja

virtuaalitodellisuudella on, jotta se olisi hyvä opetuksen väline?

Aineistosta nousi paljon toiveita, miten lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta tulisi parantaa, jotta sen käyttö olisi helpompaa, mielekkäämpää ja ylipäättänsä mahdollista kouluissa. Parannusehdotuksissa löytyi myös paljon toiveita lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden laajentamiselle kuvataiteen saralla. Toiveet voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. Teknologian kehitys
2. Sovellusten kehitys

3. Helppokäyttöisyyden lisääminen

Teknologian kehityksestä tuli eniten huomioita aineistossa. Lisätyn todellisuuden laitteistoa pidettiin tarpeeksi kehittyneenä. Lisätyn todellisuuden laitteisto onkin yleisimmin perinteinen älypuhelin. Lisätty todellisuus nähdään monivalinnoissa tarpeeksi tehokkaana ja halpana välineenä koulumaailmaan.

Virtuaalitodellisuuden laitteistosta ilmeni enemmän kommentoitavaa, vaikka monivalintojen mukaan sen teknologia nähdään tarpeeksi kehittyneenä opetuksen käyttöön. Laitteisto, joka pitää ostaa virtuaalitodellisuuden käyttämiseen, kuten päätelaite ja sen oheistuotteet, ovat hinnaltaan liian korkeita kouluihin niin avoimien vastausten kuin monivalinnan vastausten mukaan. Latva (2019) myöntää myös, että valitettavasti menetelmät teknologiassa ovat vielä liian kalliita ja hajoavia. Näin harvemmalla koululla on varaa tarvikkeisiin. (Latva, 2019, s. 210.) Tämä voi johtaa siihen, että koulut epäarvoistuvat teknologian suhteen. Mitä pidemmälle teknologia kehittyy, sitä halvemmaksi vanhempi teknologia tulee. Yhtenä edullisena vaihtoehtona voisi toimia pahviset virtuaalitodellisuuslasit, joiden avulla oppilaat voisivat siirtyä tilasta toiseen oman puhelimen avulla. Rajaseudun kouluille saataisiin mahdollisuus käydä museoissa, tiedekeskuksissa ja vaikka eri maissa (Mäkitalo, 2012). Tulevaisuudessa virtuaalitodellisuuden laitteiston hinta halpenee.

Virtuaalitodellisuuden laite on liian raskas ja vie liikaa tehoja tietokoneilta, joita kouluissa käytetään, tämä estää virtuaalitodellisuuden käytön kouluissa, joissa ei ole kalliita pöytätietokoneita. Virtuaalitodellisuutta käyttäessä osa oppilaista tunsi huonovointisuutta, joka saattaa johtua muun muassa huonolaatuisemman ja halvemman päätelaitteen käyttämisestä tai sovelluksen ja päätelaitteen yhteensopivuus ongelman vuoksi.

”Yleisesti hyvä kokemus, mielenkiintoinen. Kokeilemani VR-lasit toimivat kännykän näytön kautta, ja tämä kokemus aiheutti hieman huonovointisuutta. (Huono resoluutio) Tätä pidän siis käytön

huonona puolena, mutta kehittyneemmissä laseissa uskoisin ongelman olevan lievempi.” Opiskelija 2

Aineistosta nousee kritiikkiä virtuaalitodellisuuden käyttöön opetuksessa. Ensisijaisesti virtuaalitodellisuus nähdään välineenä, joka tarvitsee tarkoituksenmukaista käyttöä, jotta siitä saataisiin positiivinen vaikutus oppilaiden oppimiseen. Taiteellisesta näkökulmasta voimme tarkastella virtuaalitodellisuutta ja lisättyä todellisuutta välineellisyyden kautta. Virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden avulla taiteilija saa uusia vapauksia ilmaista itseään ja ideoitaan. Se voi toimia paikkana tutkia uusia mahdollisuuksia. Taiteellisen työskentelyn avulla on mahdollista myös puskea välineellisyyden rajoja ja huomata, mitä parannettavaa kyseisessä ilmentämismuodossa on. Sisällön tuottaminen ja sen yleisön eteen tuominen luo tarvetta parantaa ja edistää kehitystä.

Laru (2014) päätelee tämän johtuvan siitä, että laitteiden ja ohjelmien käyttö nähdään vielä liian haasteellisena. Kolumnin vastauksista nousi ilmi teknologian käytön vaikeus. Kolumni väittää, että teknologiavetoisuus on kasvanut räjähdysmäisesti niin koulussa kuin koulun ulkopuolella, mutta sen käyttöä opetuksessa ei osata perustella muuten kuin sillä, että sitä kannattaa hyödyntää ja kuuluu kansalaistaitoihin. Nämä kuitenkin eivät ole yksinään tarpeeksi hyvä peruste niiden aktiiviseen käyttöön opetuksessa. (Laru, 2014, s. 467.)

Pelikasvattajan käsikirja 2 (2019) kirjoittajat eivät ota kantaa lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden onnistumiseen opetusalailla. On totta, että jos haluamme sisällöllisesti oikeanlaista opetusta luokkiimme, vaatii se uutta innovaatiota pelimekaniikan ja sisällön kehitykseen. On myös totta, että virtuaalitodellisuudella ja lisättyllä todellisuudella on opetettu ihmisiä jo monissa käytännön asioissa.

Sovellusten kehitystä toivottiin niin lisätyn todellisuuden kuin virtuaalitodellisuuden puolelta. Sovellus kehittäjiä toivottiin lisää, näin olisi mahdollista saada monipuolisia innovatiivisia sovelluksia. Osa opettajista on alkanut pedagogiseksi kehittäjäksi startup-puolella. Näin sovelluksille on

mahdollista saada kehitystä opetuksen näkökulmasta. Sovelluksista toivottiin myös ainerajoja ylittävää materiaalia, jota voitaisiin käyttää eri oppiaineiden sisällä. Opetus käyttöön tarkoitettuja sovelluksia ja pelejä on tällä hetkellä rajoitetusti. Sovellusten tärkeys opetuksessa on kiistatonta ja niiden tarkastelu ja määrittely on tärkeää opetuksen sisällön kannalta. Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden sovelluksia on vielä suhteellisen vähän, mutta niiden kehittäminen ja pedagoginen työ on työn alla. Kuvataiteen opetus voisi hyötyä paljon pedagogisesti suunnitelluista kuvataiteen sovelluksista, jotka ottavat huomioon käytännöllisyyden ja yksinkertaisuuden viemättä arvoa sisällöstä. Sovellusten kehittäminen on onneksi yleistymässä Githubin (n.d) kaltaisten avointen lähdekoodikirjastojen ollessa avoinna kaikille.

Lisätyn todellisuuden sovelluksissa mainittiin sovellusten lataamisen ongelmallisuus. Lisättyä todellisuutta käytetään usein puhelinten tai tablettien kautta, jonka vuoksi oppilaiden omat laitteet soveltuvat hyvin lisätyn todellisuuden oppitunnin päätelaitteeksi. Erillisen sovelluksen lataaminen voi olla oppilaille kynnyskysymys, laitteessa ei välttämättä ole tilaa, laitteelle ei voi ladata tiettyä sovellusta sen käyttöliittymän eroavaisuuksien vuoksi tai kuluttajana ei halua muun muassa jakaa tietoja kyseisen sovelluskehittäjän kanssa, jos sovellus vaatii muun muassa kirjautumistunnukset. Tämän vuoksi sovellusta valittaessa on hyvä tietää mille laitteille sovelluksen voi asentaa. Parasta olisi, jos sovelluksen saisi ladattua niin iOS- kuin Android-käyttöliittymiin. Tai vaihtoehtoisesti sovellusta käytetään koulun omilla laitteilla, jolloin oppilaiden ei tarvitsisi ladata mitään omiin laitteisiinsa. Mäkitalo (2012) sanookin että on tärkeää ottaa huomioon muun muassa sovellusten tietoturvakysymykset. Nykypäivän sovellukset muun muassa kalastelevat usein tietojamme meidän tiedostamatta ja oppilaalla on oikeus kieltäytyä sovelluksen lataamisesta, jos tuntee oman tietoturvasa olevan uhattuna.

”Opetuksen kannalta olisi hyvä, että erilaisia sovelluksia olisi enemmän saatavilla. Tällöin käyttö olisi helpompaa. Ongelmana tällä

hetkellä voitaisiin ajatella olevan se, että opetukseen soveltuvia sovelluksia/pelejä on rajoitetusti.” Opiskelija 2

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden kehityksessä molempiin toivottiin opetukseen tarkoitettua sisältöä ja monivalinnoista nousi esiin turhautuminen laitteiden käyttöönotossa. Monivalintoihin vastaajista yksi neljäsosa vastasi lisätyn todellisuuden tarvitsevan erityisosaamista. Lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa kuitenkin nähdään paljon helppokäyttöisemmäksi, mitä virtuaalitodellisuus. Lisätyn todellisuuden on vastaajien mielestä käytännöllinen opetuksen väline. Virtuaalitodellisuuden käytön helppous opetuksessa nähtiin taas ristiriitaisena. Kyselyn tuloksista vastaajat olivat jakautuneet kahteen joukkoon. He, jotka pitävät virtuaalitodellisuuden käyttöä helppona ja he, jotka tunsivat tarvitsevansa erityisosaamista laitteiden käytössä. Virtuaalitodellisuuden käyttöä itsessään ei nähty hankalaksi. Virtuaalitodellisuuden käyttöönotto on helppoa niille henkilöille, jotka ovat aikaisemmin joko käyttäneet virtuaalitodellisuutta tai ovat teknologian kanssa paljon tekemisissä. On tärkeää tukea opettajia uusien välineiden käyttöönotossa.

Mekaaninen ja sisällöllinen kehitys ja päätelaitteiden halventuminen koulukäyttöön ovat tarpeellisia, vaikka eivät välttämättömiä. On mahdollista, että virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden teknologia saavat läpimurron tulevina vuosina ja teknologia harppaa suuren askeleen eteenpäin. On myös mahdollista, että toinen aivan uusi teknologia ottaa vallan opetuksen ja pelillisyyden yhdistämisestä. Vuonna 2020 Oculus Riftin (Oculus, 2020) julkaisija ja kehittäjä julkaisi uudenlaiset Oculus Quest-virtuaalilasit, jotka eivät tarvitse johtoja, sillä ne pystytään liittämään langattomasti tietokoneeseen tai tablettiin. Näitä on muun muassa käytössä Joensuun mediakeskuksella (Joensuun mediakeskus, n.d, UEF, 2016).

Virtuaalitodellisuudella on hyvät sovellusmahdollisuudet arkkitehtuurillisessa designissa. On jo luotu kävelyreittejä, joilla suunnittelija ja mahdollinen ostaja voivat tutkia rakennusta sisältä ja ulkoa ennen niiden rakentamista. Virtuaalisen

todellisuuden avulla rakennuksia voidaan tarkastella ja testata ennen rakentamisen aloittamista ja näin nähdä tarkemmin haluttu lopputulos. Kulttuuriperimän digitaalinen säilytys mahdollistaa kulttuurisen varan digitaalisen restauroinnin niiden alkuperäiseen ulkomuotoon. Käyttäjä voi myös siirtyä virtuaaliseen tilaan, jossa hän voi kokea olevansa osa virtuaalista ympäristöä.

Opetuksessa virtuaalitodellisuudella halutaan edistää oppimisprosesseja. Virtuaalitodellisuus nähdään opetuksen apuvälineenä oppiaineiden opetuksessa. Tarkoituksena on tutustuttaa oppilaat kokeilemaan, ongelman ratkaisuun, datan keräämiseen ja tieteelliseen tulkintaan. Tulevaisuuden oppimisen taidot, mikä sisältää yhteisöllisyyden ja teknologian monipuolisen käytön osana oppilaiden opiskelua, on yhä tärkeässä roolissa myös koulumaailmassa. Oma kokemukseni on, että koulujen sisällä oleva teknologia on jäänyt suurimmaksi osaksi pölyttymään opettajien osaamattomuuden vuoksi. Muutokselle on annettu liian vähän aikaa, eikä tarpeeksi tukea. Opettajat eivät ole ehtineet muovata omaa osaamistaan vaadittuun tasoon.

Opettajan työ on asiantuntijatyötä, joka vaatii ihmissuhdetaitoja ja joustavuutta eri tilanteisiin. Opettaja on osa ryhmää, eikä hän opeta enää nykypäivänä yksin. Itse näen kuvataideopettajan roolin ryhmän sisällä olevana ohjaajana, joka oppii ja opettaa ryhmän sisältä käsin. Opettaja ei ole enää vanhanaikainen karttakepin heiluttaja luokan edessä. Opettajan osaaminen vaikuttaa oppijoiden oppimiseen ja oppijoiden ollessa diginatiiveja näen itse tärkeäksi opettaa myös näiden mahdollisuuksien kautta ja niissä digitaalisissa oppimisympäristöissä, jotka ovat oppilaille tuttuja ja turvallisia.

7 Johtopäätökset

Ylempien lukujen perusteella vastaan tutkimustehtävään: Miten luoda onnistunut kuvataideopetuksen tunti hyödyntämällä lisättyä todellisuutta tai virtuaalitodellisuutta?

Digitaalisia viihdepelejä pelataan eniten 10–19-vuotiaiden ikäryhmässä, päivittäisiä pelaajia on 36,4 % ja vähintään viikossa pelaajia 69,8 % (Pelibarometri, 2018). Tämä tarkoittaa sitä, että suurin osa suomalaisista oppilaista ovat pelanneet ja pelaavat tälläkin hetkellä aktiivisesti digitaalisia pelejä. Voimme hyödyntää tätä tietoa kuvataiteen opetuksessa ja tuoda opetuksen sisältö, luokkahuone ja maailma lähemmäs oppilaalle mieleistä oppimisympäristöä, menetelmää ja kokemusta. Digitaalinen teknologia on osa yhteiskuntaamme. Olemme siirtyneet käyttämään monissa asioissa tietotekniikkaa, ja tulevaisuudessa tietotekniikka tulee olemaan yhä suurempi osa opetusta (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2010). Ylioppilaskirjoitusten sähköistyminen on vain ensimmäinen askel tällaisen teknologian hyödyntämisestä, mikä auttaa suuresti diginatiivien oppimista, kun se tehdään oikealla tavalla.

Onnistuneen lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen opetuksessa vaatii opettajalta **johdonmukaista suunnittelua** ja toimintaa opetuksen aikana. Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytön pitäisi olla hyvin suunniteltu ja perusteltu opetuksen ja oppimisen edistämiseksi, jotta se ei jäisi pintaraapaisuksi digitaalisuuteen. Lisätty todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataiteen tunneilla on välineellistä ja sen pedagoginen osuus tulee opettajan tuntisuunnitelmasta ja materiaalipankista. On tärkeää myös **informoida oppilaita** lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytöstä selvästi. **Selvät ohjeet ja oppilaan ja opettajan välinen kommunikointi** korostuu hyödyntäessä opetuksessa uutta teknologiaa.

Onnistunut lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataiteen oppimisessa vaatii muun muassa **työryhmän**, jossa on niin teknologiaa osaavia henkilöitä, pedagogisen osaamisen soveltamista näihin välineisiin ja palveluita, joista pystytään ammentamaan sisältöä. Jos opettajalla on tällainen työryhmä, joka pystyy tukemaan opettajaa tuntien suunnittelussa ja toteuttamisessa, onnistuminen lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytössä kuvataiteen tunnilla on suurempi.

On tärkeää tarjota ja antaa opettajalle pedagoginen ja tietohallinnon tuki lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden opetuksessa. Opettajan **tukiverkosto** auttaa opettajaa ongelmatilanteissa niin teknologian kuin pedagogiikan kohdalla. Tukiverkoston kautta on mahdollista myös suunnitella oppiaineiden välisiä ratkaisuja. Tietoteknistä osaamista hyödynnetään kaikissa oppiaineissa niin oppimisen kohteena kuin välineenä (Opetushallitus, 2014, s. 23). Opettajan oma **positiivinen asenne** teknologiaa ja digitaalisuutta kohtaan auttaa kestämään turhautumisen tunteita.

Opettajan on helpompi luoda onnistunut lisätyn todellisuuden kokemus, sillä lisätyn todellisuuden käyttö opetuksessa ei vaadi yhtä paljon opettajalta kuin virtuaalitodellisuuden. Onnistunut lisätyn todellisuuden hyödyntäminen vaatii opettajalta ja koululta:

Opettaja ja koulu hyötyisi siitä, että koululla olisi omat laitteet kuten tabletti tietokoneet, joissa on QR-koodinlukija. Tämä helpottaa opetuksen järjestelyä, mutta tämän voi ohittaa, jos **oppilaat on ohjeistettu hyvin** oppilaiden kotien kanssa käyttämään omia päätelaitteitaan opetuksen aikana, kuten puhelimia. Koulun ja opettajien on hyvä vertailla sovelluksia ja pyrkiä kokeilemaan niitä itsenäisesti ennen opetukseen tuomista. Lisätyn todellisuuden sovelluksista suurin osa soveltuu ympäristön tarkasteluun ja tutkimiseen. Taiteellista työtä on mahdollista tehdä, mutta se vaatii usein aikaa ja tietokoneen tai virtuaalitodellisuuden laitteiden yhteiskäyttöä.

Suurimmat aineistosta nousseet tunteet ovat onnistumisen ja turhautumisen tunteet. Paljon positiivisia kokemuksia, mikä antaa toivoa myös tulevaisuuden virtuaalitodellisuuden kehittymiselle opetuksessa ja sovellusten kehittämiselle myös innostuneiden opettajien takia. Virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataidetuunnilla on opettajalle mahdollista vaikkakin vaikeampaa kuin lisätty todellisuus. Onnistunut virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen vaatii opettajalta:

Koululle täytyy hankkia **yhteiset välineet ja resurssit** opetuksen käyttöön. Hankinnoissa pitää ottaa huomioon laitteen koko, ylläpito ja saatavat oppimateriaalit ja sovellukset. Laitteiden hankinnoissa pitää ottaa huomioon se, kuinka paljon laitteet vievät tietokoneilta tehoa ja mihin laitteisiin virtuaalitodellisuuden laitteet pitää liittää. Halvemmissa ja vanhemmissa virtuaalitodellisuuden päätelaitteissa saattaa ilmetä huonovointisuutta. Virtuaalilasit ja virtuaalikypärä ja niiden liikeohjainten hankinta pitää olla perusteltua. Virtuaalitodellisuus vaatii **luokahuoneesta parin metrin tilan** jokaiseen suuntaan. Opettajan on hyvä tarkistaa, että tila on turvallinen sekä virtuaalitodellisuuden sisällä että ulkopuolella työskenteleville. Päätelaitteet ja niiden käyttöönotto on hyvä alustaa ennen oppituntia, näin vältetään ajallisesti oppitunnista viemiseltä ja turhautumiselta.

Opettajan ja koulun on tärkeää valita **oikea sovellus** niin, että se sopii hankittuun päätelaitteeseen. Sovellus, joka ei ole yhteensopiva tai oikein optimoitu päätelaitteeseen voi aiheuttaa käyttäjissä huonovointisuutta. Ohjelmat ja sovellukset, jotka pyrkivät vähentämään huonovointisuutta muun muassa antamalla vaihtoehtoisia liikkumisen muotoja on suositeltavaa. Sovelluksiin on hyvä tutustua itse valmiiksi ennen käyttöönottoa. Selvät ohjeet sovelluksen käyttöön auttaa opetuksen sujuvuutta. Tässä on tärkeää oppilaiden ja opettajan välinen selvä kommunikointi. Yhteisillä pelisäännöillä helpotetaan kuvataidetuunnin etenemistä ja pystytään antamaan enemmän vapautta oppilaalle tutkia ja luoda.

Kuvataiteen digitaalinen opetus opetussuunnitelman näkökulmasta on perusteltua ja kannustettavaa (Opetushallitus, 2014). Lisätyn todellisuuden, virtuaalitodellisuuden ja pelien käyttö opetuksessa kannustavat oppijoita kokemaan **uudenlaisia elämyksiä**, jotka **motivoivat oppilaita ja kannustaa itsenäiseen toimintaan** (Seppo, 2020; Vesteri ja Mylläri, 2014). Opettajien digitaaliset työvälineet ja niiden käyttö opetuksessa niin oppilaille kuin opettajalla avaavat ovet **oppimisympäristöjen laajenemiseen**, uusiin työtapoihin ja työtapojen, materiaalin ja ilmaisun tapojen kasvuun. Monipuoliset vaihtoehdot **tukevat ilmaisua ja toiminnallista oppimista** (Räsänen, 2000). Usein kuvataideopetuksen lisäksi kuvataideopettajalta oletetaan mediakasvatuksen osaamista, minkä vuoksi opettajalla on hyvä olla tietotekniikka ja viestintä hallinnassa. Opettaja opettaa muita ymmärtämään oppimisen tärkeyttä ja pitää omassa kiikarissaan oman jatkuvan oppimisensa.

8 Luotettavuus

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK, 2012) määrittelee tutkimuksen luotettavaksi ja hyväksyttäväksi ainoastaan, jos se on ”suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla.” Hyvän tieteellisen tutkimuksen lähtökohtia ovat tiedeyhteisön tunnettujen toimintatapojen noudattaminen. (TENK, 2012, s. 6.) Olen tutkimuksessa rehellinen, pyrin huolellisuuteen ja tarkkuuteen. Olen avoin vastauksien ja tiedon luonteesta. Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat nousevat aineistosta ja omista kuvataidekasvatuksen opinnoista. Kirjallisuudessa olen pyrkinyt toimimaan oikein viitatessani toiseen tutkijaan ja heidän tuloksiinsa heitä kunnioittavalla tavalla. Tutkimuksen aineisto kerättiin opettajilta ja opettajaksi opiskelevilta ja aineistokyselyn alussa selvästi ilmaistiin kyselyn olevan aineistonkeruuta (ks. liite 1.) pro gradu -tutkielmaan. Jokainen tutkimukseen vastannut on tehnyt niin omasta tahdostaan.

Aineiston keruuseen käytettiin kyselylomaketta, joka pilotoitiin pro gradu -ryhmässä, ja minkä tuloksista kehitin kyselylomaketta eteenpäin. Kyselyyn vastanneet opettajat ja opettajaksi opiskelevat on hankittu niistä Facebook-ryhmistä, joissa kuvataiteen ja tietoteknistä kiinnostusta ja asiantuntijuutta on ja missä ryhmissä kuvataiteen opettajat käyvät. Näistä kyselyn vastanneista olen rajannut tutkimuksen ulkopuolelle tarkoituksenomaisesti ne vastaajat, jotka eivät kuuluneet kyselyryhmään tai jättivät vastaamatta kyselyyn. Rajaus parantaa tutkimuksen luotettavuutta. Kyselylomakkeeseen vastaajien nimiä ei kerätty ja anonyymiyys ylläpidetään koko tutkimuksen ajan. Kaikki yksittäisen vastaajan tunnistamisen mahdollistavat tiedot poistetaan ennen aineiston luovuttamista Lapin yliopiston tietoarkistoon. Aineisto käsitellään niin, että yksittäisen henkilön vastauksia ei voi erottaa tuloksista.

Tutkimuksen luotettavuuden kannalta vastausprosentti jäi matalaksi. Olisi pitänyt etsiä tapa, jolla olisin saanut suuremman vastausprosentin. En ole täysin varma, miten tämä olisi onnistunut. Ehkä kyselylomake ei olisi ollut oikea tapa lähteä liikkeelle. Avoin haastattelu olisi ollut luultavasti paljon antoisampi, sillä se olisi

tuottanut yksityiskohtaisempaa laadullista aineistoa. Kyselylomake ei tässä tapauksessa ollut parhain tapa etsiä aineistoa. Vallin (2010) mukaan kyselytutkimuksen vastaukset voivat jäädä alhaisiksi, vaikka ovatkin tutkijalle käytännöllinen ratkaisu (Valli, 2010, s. 113). Tämän vuoksi toivoin Facebook-kyselyn tuottavan antoisampaa vastausprosenttia sen ollessa vapaa-ajan sivusto, eikä työsähköposti. Suuremman vastausprosentin avulla tutkimus olisi saanut lisää aineistoa, joka olisi vahvistanut tutkimuksen uskottavuutta ja vastaavuutta muihin Suomen koulujen opettajien kokemuksiin. Tutkimus on tapaustutkimus pienellä otannalla, jonka vuoksi sitä ei voi yleistää vastanneiden ulkopuolelle. Siitä voi kuitenkin oppia, miten lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta voisi tulevaisuudessa kehittää ja käyttää opetustilanteissa kuvataiteessa. Tutkimuksesta nousee arvokkaita mielipiteitä ja se toimii hyvänä lähtökohtana lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden opetuskäytön kokemusten kartoittamiseen. Pyrin analysoimaan tutkielman tuloksia ja tietoa mahdollisimman luotettavasti, varsinkin kun aihetta on tutkittu niin vähän.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkijana olen päätöksien tekijä ja tällöin en voi päästä subjektiivisesta näkökulmastani eroon. Olen itse teknologiaan hyvin positiivisesti suhtautuva ihminen ja käytän omassa arjessani paljon digitaalisia työkaluja. Oman opiskeluni aikana en saanut hyödyntää digitaalisia taiteen keinoja, joten kuva koulumaailman ja digitaalisuuden liitoksesta on ollut aina välttävä. Esioletukseni tutkimuksen tuloksille tutkimuksen alussa olivat opettajien negatiiviset ennakkoluulot lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta kohtaan, johtuen sen hankaluudesta ja käyttökokemuksen epämieluisuudesta. Odotin, että olisi paljon enemmän opettajia, jotka eivät ole valmiita ottamaan lisättyä todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden opetusta luokkaansa, koska se on liian vaikeaa, vie aikaa ja on oppilaille enemmän häiriötekijä. En ole antanut ennakkoodotusten kuitenkaan häiritä tutkimusta ja tiedostan tämän itsessäni. Olen positiivisesti yllätynyt opettajien kokemuksista. Heidän mielestään lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö kuvataiteessa laajentaa oppimisympäristöjä, antaa uusia kokemuksia, kasvattaa oppilaiden motivaatiota ja on yleisesti hyvä väline opetukseen. Tuloksia voi kuitenkin vääristää pieni

aineisto, ja nettikyselyyn vastanneet ovat luultavasti jo valmiiksi digitaalisesti suuntautuneita ja omaavat kokemusta kyselyn aiheesta.

9 Pohdinta

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden tutkimuksia ja teknologisia ratkaisuja kehitetään etäopiskeluun ja työskentelyyn jatkuvasti. Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus on osa tulevaisuuden oppimista. 16.-17.4.2020 järjestettiin laajennetun todellisuuden tapahtuma EDUXR, missä asiantuntijat keskustelivat virtuaalitodellisuudessa virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksista (EDUXR, 2020). Ehkä näin myös tulevaisuudessa oppimisympäristöt kasvavat digitaaliseen maailmaan ja avatar-hahmojen käyttö yleisty. Kasvavan digitaalisuuden kautta myös vaatimukset teknologiaa kohtaan kasvavat ja tietotekniikan kehityksen tärkeys korostuu koulunkäynnin ollessa sidonnainen teknologiaan. Työelämä on muutoksen alla ja nuoret ja lapset, jotka käyvät koulua saattavat työskennellä tulevaisuudessa teknologioiden kanssa, joita ei vielä ole. Tätä varten muun muassa käänteinen oppiminen koululla voisi auttaa oppilaslähtöisempään opiskeluun, itseohjautuvuuteen ja tietoteknisten taitojen kehittymiseen. Näitä taitoja tulevaisuuden työt tarvitsevat.

Tutkimuksen tulosten perusteella opettajien lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttökokemukset olivat positiivisia, mutta sisälsivät paljon kritiikkiä päätelaitteiden helppokäyttöisyyteen, sovellusten laatuun ja opettajien saamaan tukeen. Jatkokoulutukselle ja työpajoille on tarvetta ja moni vastanneista haluaisi opiskella ja käyttää jatkossakin lisättyä todellisuutta ja virtuaalitodellisuutta opetuksessaan. Tutkimuksen aineistosta nousee esille toive opettajilta ja opettajaksi opiskelevilta digitaalisten oppimispelien vähyys ja niiden laadun vaihtelevuus. Hyvänä jatkotutkimuksen aiheena voisi olla digitaalisten lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden oppimispelien kehityksen tarkastelu ja suunnittelu. Avointen lähdekoodien kautta sovellusten kehittäminen on avointa kaikille, jotka osaavat koodata. Osa opettajista mainitsi tietävänsä näistä sovelluksien kehitysprojekteista, joihin opettajia on osallistunut. Näiden sovellusten ja pelien oppimistuloksien tarkastelua olisi myös tärkeää tutkia. Miten esimerkiksi oppilaan avaruudellinen hahmottaminen kehittyä 3D-maalauksella ja -veistos ohjelmien avulla? Toinen mielenkiintoinen jatkotutkimus, joka sivuuttaa

pro gradua -tutkielmani aihepiiriä on: Pelitaiteen virallinen sija taiteen kentällä ja tätä kautta sen kehittäminen osaksi kuvataiteen opetusta.

Virtuaalitodellisuus aiheutti joissakin oppilaissa pahoinvointia ja osa oppilaista aineiston mukaan kieltäytyi jatkamasta virtuaalitodellisuuden käyttöä. Tämä tarkoittaa sitä, että opettajalla olisi hyvä olla virtuaalitodellisuutta käyttäessä opetuksessa, vaihtoehtoisia menetelmiä opetukseen niille oppilaille, jotka eivät halua käyttää virtuaalitodellisuutta oppimiseen. Ketään oppilasta ei voi pakottaa oppimaan opetusmuodolla, joka ei ole mielekäs ja kaikki opetuksen muodot eivät sovellu kaikille oppilaille. Opimme hyvin eri tavoin. Opettajalla olisi hyvä olla ymmärrys lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käytön rajoista ja mielekkyydestä opetuksessa.

Virtuaalitodellisuuden käyttö aiheuttava pahoinvointi ja soveltuvuus vain osalle oppilaita voi aiheuttaa eriarvoistumisen tunnetta. Tämä ei ole ongelma, jos opettajalla on mahdollisuus antaa "samanarvoinen" kokemus oppilaille. Tätä tietysti on vaikea määritellä jokaisen oppilaan kokemuksen ollessa erilainen. Tässä testataan opettajien oppilaan tuntemusta. Vastauksista nousi opettajan vaihtoehtoinen 3D-printtauspaja, missä oppilaat pääsivät muotoilemaan tietokonesovellusten avulla ja 3D-printtaamaan valmiit teokset. Kokemus oli oppilaiden mielestä jopa mielekkäämpi, mitä virtuaalitodellisuuden käyttö.

Tulevaisuuden näkymänä uskon, että virtuaalitodellisuus kehittyy pohjimmiltaan eristäytyneestä yhden oppilaan kokemuksesta koko ryhmän sosiaalisesti tilanteeksi. On tärkeää, että virtuaalitodellisuudessa on sosiaalinen elementti. Opettajat puhuivat kiinnostuksesta kansainväliseen, eri maiden väliseen kommunikointiin. Tätä olisi mielenkiintoista tutkia eteenpäin. Maiden välinen asiantuntijuuden jako varsinkin taiteen ja kulttuurin kentällä olisi antoisaa kuvataiteen opetuksen kannalta.

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden täytyy myös olla helppoa, yksinkertaista ja nopeaa käynnistää, jotta se toimisi opettamisessa parhaiten.

Mitä lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus on tulevaisuudessa? Tuleeko siitä ajan saatossa normi ja näin osa ubiikkia yhteiskuntaa? Tutkimuksen aikana lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden teknologia on kehittynyt eteenpäin ja vastaukset, joita kyselyyn annettiin ja niiden tulokset ovat saattaneet jo saada ratkaisun välineellisyyden helpottamiseksi. Tämän rantautuminen opetukseen vie tietysti oman aikansa ja uusien laitteiden päivittäminen aina uudempaan ei ole mahdollista kaikille kouluille.

Lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden käyttö opetuksessa täytyy olla hyvin suunniteltu, jotta se täyttää opetuksen päämäärät. Tarkoituksena ei ole vain, että virtuaalitodellisuuden käyttö on hauskaa, upottavaa ja kokemuksellista, vaikka nämä ovatkin tärkeitä tekijöitä. Virtuaalitodellisuus on tällä hetkellä niin alkutekijöissä, että sen design, laitteisto ja laskentateho tulevat kehittymään ja virtuaalitodellisuuden teknologian hintataso laskemaan. Uskon, että tutkimukseni tulokset auttavat ymmärtämään lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden paikkaa opetuksessa.

10 Lähteet

- Alakoulun aarreaitta (2019, 2. kesäkuu). Super-opet yhdessä! [facebook].
Haettu 2.6.2019 osoitteesta
<https://www.facebook.com/groups/507321622693497/>
- AnimVR (n.d). NVRMIND.io. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://nvrmind.io/>
- Bigham, S, G., Hively, D, E., Toole, G, H. (2014). Principals' and Cooperating Teachers' Expectations of Teacher Candidates. *Education*. 14(4).
- Blocks (n.d). Google Inc. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://arvr.google.com/blocks/>
- Car Mechanic Simulator (2020). v2. [videopeli]. Haettu 25.3.2020 osoitteesta
<https://www.v2.fi/arvostelut/pelit/2857/Car-Mechanic-Simulator/>
- CoolpaintVR (2018). PlayStation Network. [videopeli]. Haettu 18.4.2020
osoitteesta https://store.playstation.com/fi-fi/product/EP5044-CUSA12173_00-CPSIEESNFG000100
- Corps, R. (2017). History of augmented reality. [blogikirjoitus]. Haettu
osoitteesta <http://adsreality.com/history-of-augmented-reality-infographic/>
- EDUXR (2020). Oppimisen laajenevat todellisuudet 16.-17.4.2020. Haettu
18.4.2020 osoitteesta <https://www.eduxr.fi/>
- Experiments with Google (2009). Google Inc. Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://experiments.withgoogle.com>

Farming simulator (2020). GIANTS Software. [videopeli]. Haettu 25.3.2020 osoitteesta <https://www.farming-simulator.com/>

Ficom (2020). Lisätty todellisuus ja virtuaalitodellisuus. [blogikirjoitus]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.ficom.fi/ict-ala/tilastot/lis%C3%A4tty-todellisuus-ja-virtuaali-todellisuus>

FinEduVR (2020.18. huhtikuu). Fineduivr-virtuaalitodellisuus oppimisessa. [facebook]. Haettu osoitteesta <https://www.facebook.com/fineduivr/>

Github (n.d). Github, Google creative labs. Haettu osoitteesta <https://github.com/googlecreativelab/ar-drawing-java>

Google Cardboard (n.d). Google Inc. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://arvr.google.com/cardboard/>

Gravity Sketch (2019). Gravity Sketch. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.gravitysketch.com/>

HTC Vive (2016). HTC Corporation. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.vive.com/us/>

HTC Vive (2020). HTC Corporation. Haettu 18.4.2020 osoitteesta: <https://www.vive.com/eu/>

HTC Vive (2020). What is the recommended space for the play area? Haettu 18.4.2020 osoitteesta https://www.vive.com/eu/support/vive/category_howto/what-is-the-recommended-space-for-play-area.html

Huuto.net (2020). Osta & Myy, kun aika on. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.huuto.net/>

IDC (2019). Worldwide Spending on Augmented and Virtual Reality Expected to Reach \$18.8 Billion in 2020, According to IDC. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45679219>

Ilomäki, L., Kantosalo, A., Lakkala, M. (2011). What is digital competence? Haettu 18.4.2020

osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154423/Ilom_ki_etal_2011_What_is_digital_competence.pdf?sequence=1

Itsuo, S. (2011). (ohjaaja) [Morton Heilig's Sensorama (Interview).mov]. (5.1.2011) Morton Heilig's Sensorama (Interview).mov [video]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

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

JAMK (n.d). *Oppimiskäsityksistä oppimisen ohjaamiseen*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Katsottu 18.4.2020 osoitteesta

<https://oppimateriaalit.jamk.fi/oppimiskasitykset/oppimiskasityksista-oppimisen-ohjaamiseen/>

Joensuun mediakeskus (n.d). Virtual Reality VR. [blogikirjoitus]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://peda.net/joensuu/jm/lightabot-luonnos/vrv>

Just a line (2018). Google Inc. [videopeli]. Haettu osoitteesta

<https://experiments.withgoogle.com/justaline>

Kingspray graffiti simulator (2016). Infectious Ape (Julkaisija) Andrew B. (Kehittäjä) Valve Corporation. [videopeli] Haettu 18.4.2020 osoitteesta

https://store.steampowered.com/app/471660/Kingspray_Graffiti_VR/

- Kinnunen, J., Lilja, P., Mäyrä, F. (2018). Pelaajabarometri 2018 – Monimuotoistuva mobiilipelaaminen. Haettu osoitteesta <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/104293/978-952-03-0870-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kosola. (2016). Avaruusmatkailua ja anatomiaa - virtuaalimaailmoista apua opiskeluun? Yle. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2016/11/01/avaruusmatkailua-ja-anatomiaa-virtuaalimaailmoista-apua-opiskeluun>
- Koulu360 (2018). Virtuaaliset oppimisympäristöt perusopetuksessa Virtual Learning Environments in Basic Education. [blogikirjoitus] Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://360vredu.wordpress.com/about/>
- Kuorikoski, J. (2018). *Pelitaiteen manifesti*. Gaudeamus
- Kupias, P. (2007). *Kouluttajana kehittyminen, 3. painos*. Helsinki: Gaudeamus.
- Kuvista (2019, 2. kesäkuu). Taidekasvatuskeskusteluja yhdessä. [facebook]. Haettu 6.2.2019 osoitteesta <https://www.facebook.com/groups/kuvista/>
- Laru, J. (2014). Mä haluan näyttää sulle mun skrätsin. *Kasvatus* 14(5)
Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- LehtoMäki, E. (2014). Globaali näkökulma mobiiliin oppimiseen: tietotekniikka ja koulutuksen peruspilarit. *Kasvatus*, 14(5)
- Lyyra, M., Koirikivi, M., Linna, E., Friman, U., Harviainen, J., ... E. Kaija, A. (2019). *Pelikasvattajan käsikirja 2*. Helsinki: AM Digipaino / AM Print Oy. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://pelikasvatus.fi/pelikasvattajankasikirja2.pdf>

- Milgram, P., Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <http://www.alice.id.tue.nl/references/milgram-kishino-1994.pdf>
- Mäkitalo, R., Wallinheimo, K. (2012). *Virtuaaliset ympäristöt -innostava oppiminen, tehokas koulutus*. Helsinki: Talentum
- Mäyrä, F., Karvinen, J. & Ermi, L. (2015). *Pelaajabarometri 2015 – Lajityyppien suosio*. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/99003/978-952-03-0153-8.pdf?sequence=1>
- Niantic Inc (2020). Pokémon GO. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.pokemon.com/fi/app/pokemon-go/>
- OAJ (n.d). Koulutuksen digitalisaatio. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.oaj.fi/politiikassa/koulutuksen-digitalisaatio/>
- Oculus (2018). Facebook Technologies. LLC. Haettu 18.4.2020 osoitteesta https://www.oculus.com/rift/?locale=fi_FI
- Oculus Quest (2020). Ensimmäiset itsenäiset pelivirtuaalilasimme. Oculus. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.oculus.com/quest/>
- Oculus Rift (2020). Astu VR-tietokonepelaamisen tulevaisuuteen. Oculus. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.oculus.com/>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2010). Perusopetus 2020 – yleiset valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:1. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75575/okmtr01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Opetushallitus (2014). = Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf

Opetushallitus (2017). = Taiteen Perusopetuksen yleisen oppimäärän opetussuunnitelman perusteet. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/186919_taitteen_perusopetuksen_yleisen_oppimaaran_opetussuunnitelman_perusteet_2017-1_0.pdf

Playstation VR (2020). Playstation Network. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

<https://www.playstation.com/fi-fi/explore/playstation-vr/>

Pruuki, L. (2008). *Ilo opettaa tietoa taitoa ja työkaluja*. Helsinki: Edita.

PSVR (2016). Sony Computer Entertainment. katsottu 18.4.2020 osoitteesta

<https://www.playstation.com/fi-fi/explore/playstation-vr/>

Quill (n.d). Storytelling in VR. Facebook Technologies. LLC. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://quill.fb.com/>

Räsänen, M. (2000). *Sillanrakentajat. Kokemuksellinen taiteen ymmärtäminen*. Helsinki: Taideteollisen korkeakoulun julkaisusarja A28.

Seppo (2020). Pelit aktivoivat, motivoivat, ohjaa oppimista ja haastaa luovuuteen. Haettu 18.4.2020 osoitteesta

<https://seppo.io/pedagogiikka/>

- Tiltbrush (2017). Google Inc. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://www.tiltbrush.com/>
- Toivola, M. (2015, 22. marraskuu). Mitä on yhdessä oppiminen? [blogikirjoitus].
Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<http://www.flippedlearning.fi/2015/03/mita-on-yhdessa-oppiminen.html>
- Toivola, M. (2017, 1. marraskuu). [Helsingin kasvatus ja koulutus]. *Marika Toivola: Itseohjautuvuuteen kasvattamassa* [video]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://www.youtube.com/watch?v=XL72pQaJcf8>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2002). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*.
Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012). Haettu 18.4.2020 osoitteesta
https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Ubisoft (2020). *AssassinsCreed*. [videopeli]. Haettu 25.3.2020 osoitteesta
<https://assassinscreed.ubisoft.com/game/en-us/home>
- UEF (2016). Itä-Suomen yliopisto Joensuu | Kuopio. [blogikirjoitus]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.uef.fi/-/ipadit-vai-virtuaalilasit-savonlinnan-normaalikoulussa-kehitetaan-virtuaalitodellisuuskoulua>
- Unbound (2018). Unbound Technologies, Inc. Valve Corporation. [videopeli].
haettu 18.4.2020 osoitteesta
<https://store.steampowered.com/app/502340/Unbound/>

Valli R. (2010). Kyselylomaketutkimus. Teoksessa Juhani Aaltola ja Raine Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I: Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Virtual Reality Society (2017). History of virtual reality. [blogikirjoitus] Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>

Vivespray 2 (2017). ciwolsey, (Julkaisija, Kehittäjä) Valve Corporation. [videopeli]. Haettu 18.4.2020 osoitteesta https://store.steampowered.com/app/614830/ViveSpray_2/

VRS (n.d). Virtual reality military. [blogikirjoitus] Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-military/>

Älykkäät ympäristöt (n.d). - koodilla koulu haltuun -hanke. Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://sites.google.com/site/alykkaatymparistot/home/tavoitteet/tavoitteet-1>

kuvat

Milgram & Kishino (1994). Haettu 18.4.2020 osoitteesta <https://www.ficom.fi/sites/default/files/pictures/Graafit/Internetpalvelut/Lisattytodellisuusvirtuaalitodellisuus/Milgramin%20jatkumo.png>

Toivola, M. & Silfverberg, H. (2016). Haettu 18.4.2020 osoitteesta [The Espoused Theory of Action of an Expert Mathematics Teacher Using Flipped learning](#). *13th International Congress on Mathematical Education (ICME)*. Hamburg.

11 Liitteet

Liite 1.

Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus kuvataideopetuksessa ja kuvataiteessa

Hei,

Olen kuvataidekasvatuksen opiskelija ja teen Lapin yliopiston taiteiden tiedekunnassa maisterin tutkintoon kuuluvaa tutkimusta. Aiheenani on virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käyttökokemukset kuvataiteenopetuksessa ja kuvataiteessa. Tarkoituksena on saada tietoa laitteiden ja sovellusten käytöstä. Aihe on tärkeä, mutta sitä ei voi tutkia ilman yhteistyötä laitteita ja sovelluksia käyttävien kanssa. Tutkimustani varten pyydän kokemuksia virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden käytöstä.

Käsittelen tiedot tieteellisen käytännön mukaan luottamuksellisesti. Kaikki yksittäisen vastaajan tunnistamisen mahdollistavat tiedot poistetaan ennen aineiston luovuttamista Lapin yliopiston tietoaarkistoon. Aineisto käsitellään niin että yksittäisen henkilön vastauksia ei voi erottaa tuloksista.

Kyselyssä on neljä lyhyttä osiota.

Kyselyyn vastaamiseen menee noin 10 minuuttia.

Tutkimuksen nopean toteuttamistahdin vuoksi pyydän teitä vastaamaan kyselyyn mahdollisimman pian.

Kiitos jo etukäteen avustanne.

tutkimuslupa: Kyselytutkimus

Luottamuksellisuus:

Kaikki yksittäisen vastaajan tunnistamisen mahdollistavat tiedot poistetaan ennen aineiston luovuttamista Lapin yliopiston tietoaarkistoon. Aineisto käsitellään niin että yksittäisen henkilön vastauksia ei voi erottaa tuloksista.

Liite 2.

Vastaukset:

Virtuaalitodellisuus ja lisätty todellisuus kuvataideopetuksessa ja kuvataiteessa
12 vastausta

Vastaajan tiedot

Olen...12 vastausta

OpettajaOpiskelijaOppilasTaiteilijaHarrastajaYrittäjä

Arvo Määrä

Koulutustausta...12 vastausta

Sukupuoli12 vastausta

NainenMiesMuu

Syntymävuosi12 vastausta

Virtuaalitodellisuus

Tiedän mitä tarkoitetaan virtuaalitodellisuudella (VR)12 vastausta

Arvioi seuraavia väittämiä asteikolla (täysin eri mieltä) 1- (täysin samaa mieltä)
5

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
VR:n käyttöön tarvitaan erityisosaamista	0	6	0	2	4	0
VR auttaa opetuksessa	0	0	4	4	1	3
VR auttaa oppimaan yhdessä	0	1	5	3	2	1
VR vie huomiota opetettavasta aiheesta	0	7	1	0	1	3
VR:n käyttäminen on helppoa	1	1	3	4	1	2
VR:n käyttö opetuksessa on perusteltua	1	1	0	5	4	0
VR antaa mahdollisuuksia	0	0	1	3	7	1

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
uudenlaiselle oppimiselle VR auttaa keskittymään opetukseen paremmin	0	1	4	0	3	4
VR-tekniologia on riittävän kehittyntä opetukseen	0	2	1	3	3	3
VR häiritsee opetusta	1	4	0	1	0	6
VR:n käyttö on hankalaa	0	6	3	0	0	3
VR antaa mahdollisuuksia löytää uusia oppimistapoja	0	0	1	3	6	2
VR on helppokäyttöinen opetuksen väline	0	1	6	3	0	2
VR on liian kallis koulumaailmaan	0	5	0	3	3	1
VR antaa mahdollisuuksia uudenlaiselle opetukselle	0	0	1	2	6	3
Lisätty todellisuus						

Tiedän mitä tarkoitetaan lisätyllä todellisuudella (AR)12 vastausta
 KylläEn tiedäPeriaatteessa kyllä, mutta tiedänhyvin vähän

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
AR:n käyttöön tarvitaan erityisosaamista	0	6	1	1	3	1
AR:n käyttö on käytännöllistä	0	0	2	6	0	4
AR:n käyttö opetuksessa on perusteltua	0	2	0	3	4	3
AR häiritsee opetusta	0	6	1	0	0	5

	Täysin eri mieltä	Eri mieltä	En samaa enkä eri mieltä	Samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
AR auttaa keskittymään opetukseen paremmin	0	1	1	3	0	7
AR on liian kallis koulumaailmaan	2	6	0	1	0	3
AR-tekniologia on riittävän kehittynyttä opetukseen	0	0	1	4	3	4
AR auttaa oppimaan yhdessä	0	0	0	3	1	8
AR antaa mahdollisuuksia uudentlaiselle opetukselle	0	0	0	3	6	3
AR:n käyttäminen on helppoa	0	1	3	5	1	2
AR on helppokäyttöinen opetuksen väline	0	1	2	4	2	3
AR auttaa opetuksessa	0	0	1	3	0	8
AR vie huomiota opetettavasta aiheesta	0	2	2	1	0	7
AR antaa mahdollisuuksia löytää uusia oppimistapoja	0	0	0	4	4	4
AR:n käyttö on hankalaa	1	5	2	0	0	4
Avoimet kysymykset						

VR

Olen kokeillut virtuaalitodellisuutta 12 vastausta

Missä ja miten olet oppinut virtuaalitodellisuuden käyttöä? 9 vastausta

Mitä laitteita olet käyttänyt? (esim. Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR, Samsung Gear VR, -Google Daydream View) 8 vastausta

Minkälainen oli kokemuksesi? (hyviä puolia, huonoja puolia) 8 vastausta

Miten virtuaalitodellisuutta tulisi kehittää?8 vastausta

Muita ajatuksia tai kommentteja aihepiiristä?7 vastausta

AR

Olen kokeillut lisättyä todellisuutta12 vastausta

Missä ja miten olet oppinut lisätyn todellisuuden käyttöä? 9 vastausta

Mitä laiteita olet käyttänyt? (esim. puhelin, tabletti)8 vastausta

Minkälainen oli kokemuksesi? (hyviä puolia, huonoja puolia)8 vastausta

Miten lisättyä todellisuutta tulisi kehittää?6 vastausta

Muita ajatuksia tai kommentteja aihepiiristä?3 vastausta

Opettaja

Olen opettanut virtuaalitodellisuuden tai lisätyn todellisuuden avulla10 vastausta

Missä ja miten olet oppinut VR:n ja AR:n käyttöä? 4 vastausta

Mitä laiteita olet käyttänyt? (esim. Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR, Samsung Gear VR,

Minkälainen oli kokemuksesi? (hyviä puolia, huonoja puolia)3 vastausta

Miten VR:ää ja AR:ää tulisi kehittää opettamiseen?4 vastausta

Muita ajatuksia tai kommentteja aihepiiristä?0 vastausta
Tähän kysymykseen ei ole vielä vastauksia.

Oppilas

Olen opiskellut virtuaalitodellisuuden tai lisätyn todellisuuden avulla6 vastausta

Missä ja miten olet oppinut VR:n ja AR:n käyttöä? 1 vastaus

Mitä laiteita olet käyttänyt? (esim. Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR, Samsung Gear VR, Google Daydream View)1 vastaus

Minkälainen oli kokemuksesi? (hyviä puolia, huonoja puolia)1 vastaus

Miten VR:ää ja AR:ää tulisi kehittää oppimisen työkaluna?0 vastausta

Tähän kysymykseen ei ole vielä vastauksia.

Muita ajatuksia tai kommentteja aihepiiristä?0 vastausta
Tähän kysymykseen ei ole vielä vastauksia.

Kuvataide

Olen tehnyt virtuaalitodellisuuden tai lisätyn todellisuuden avulla luovaa prosessia10 vastausta

Missä ja miten olet oppinut VR:n ja AR:n käyttöä? 3 vastausta

Mitä laiteita olet käyttänyt (esim. Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR, Samsung Gear VR, Google Daydream View)3 vastausta

Minkälainen oli kokemuksesi? (hyviä puolia, huonoja puolia)3 vastausta

Miten VR ja AR tulisi kehittää?1 vastaus

Muita ajatuksia tai kommentteja aihepiiristä?4 vastausta

Muuta

Oletko kiinnostunut opiskelemaan / käyttämään VR tai AR tulevaisuudessa?11 vastausta

Syventämään osaamista

Aion / Haluaisin osallistua VR / AR koulutukseen tulevaisuudessa12 vastausta

Jos olet käytettävissä mahdollisille tarkentaville kysymyksille, jätä sähköposti osoite tähän tai ota yhteyttä alla olevaan sähköpostiin