

Kristiina Kumpulainen
Anu Kajamaa
Antti Rajala

Oppilaiden toiminta ja oppimismahdollisuudet koulun digitaalisessa värkkääjäpajassa

KOHOKOHDAT

- Maker- eli tekemisen kulttuuri ja siihen liittyvät värkkääjäpajat ovat viime aikoina herättäneet opetusalan tutkijoiden ja opettajien kiinnostuksen. Toistaiseksi meillä on kuitenkin vain vähän tutkimustietoa kouluissa toimivista digitaalisista värkkääjäpajoista.
- Tutkimuksemme havainnollistaa oppilaiden toimintaa ja oppimismahdollisuuksia FUSE Studion digitaalisessa värkkäyspajassa ja tuo esiin jännitteitä, joita syntyy oppilaiden omaehtoisen toiminnan ja koulun perinteisten työskentelytapojen välille.
- Tulokset osoittavat oppilaiden värkkääjäpajatoiminnan olevan monimuotoista ja jännitteistä. Jännitteitä tulee opettajaohjauksen ja oppilaiden itse johtaman toiminnan rajanvedosta, ja niiden ratkaiseminen vaatii oppilailta ja opettajilta tekoja, jotka eroavat koulun perinteisistä toimintatavoista.
- Tutkimus havainnollistaa ”motiivi–vaatimus–dynamiikan” analyysimenetelmää sekä menetelmän soveltuvuutta uusien digitaalisten oppimisympäristöjen sosiokulttuuriseen analyysiin.

Maker- eli tekemisen kulttuuri ja siihen liittyvät värkkääjäpajat ovat viime aikoina herättäneet opetusalan tutkijoiden ja ammattilaisten kiinnostuksen. Värkkääjäpajoissa on kyse uudenlaisista luovuutta ja monialaista ongelmanratkaisua edistävästä oppimisympäristöistä, joissa oppilaiden toiminta on omaehtoista, luovaa ja kokeilevaa ja oppiminen tapahtuu vertaisoppimisena ja yhteistyössä. Maker-kulttuuria ja värkkääjäpajoja on tutkittu aiemmin pääsääntöisesti muualla kuin koulussa. Toistaiseksi meillä on vain vähän tutkimustietoa kouluissa toimivista digitaalisista värkkääjäpajoista ja niiden

mahdollisuuksista edistää oppimista. Se, miten värkkääjäpajoille tyypillinen toiminta soveltuu koulujen toimintakulttuuriin, vaatii myös selvittämistä.

Tässä artikkelissa analysoimme oppilaiden toimintaa koulun uudessa digitaalisessa värkkääjäpajassa nimeltään FUSE Studio. Tutkimuksemme tarkastelee, kuinka oppilaiden motiivit ja koulun asettamat tavoitteet ja reunaehdot kohtaavat oppilaiden työskentelyssä. Tutkimus tarkastelee myös oppilaiden omaehtoisen oppimisen mahdollisuuksia näissä kohtaamisissa. Tutkimusaineisto kerättiin

suomalaisessa alakoulussa yhden lukukauden aikana, ja se koostuu videomateriaalista (65 t), jossa 94 iältään 9–12-vuotiaasta oppilasta työskentelee FUSE Studiassa. Tutkimuksemme havainnollistaa oppilaiden toimintaa FUSE Studion digitaalisessa värkkäyspajassa ja tuo esiin jännitteitä, joita syntyy oppilaiden omaehtoisen toiminnan ja koulun perinteisten työskentelytapojen välille.

Tulokset osoittavat oppilaiden toiminnan olevan monimuotoista ja jännitteistä. Jännitteiden ratkaiseminen vaatii oppilailta ja opettajilta tekoja, jotka eroavat perinteisestä toimintatavoista. Tutkimus havainnollistaa ”motiivi-vaatimus -dynamiikan” analyysimenetelmää sekä menetelmän soveltuvuutta uusien digitaalisten oppimisympäristöjen sosiokulttuuriseen analyysiin.

Asiasanat:

digitaalinen oppimisympäristö, värkkääjäpaja, toimintakulttuuri, motiivi, vaatimus, jännite, sosiokulttuurinen analyysi.

JOHDANTO

Viime aikoina yleistynyt ”värkkääjä-liike” (maker-liike) ja laajempi ”tee se itse -kulttuuri” kumpuavat harrastekulttuureista, joissa risteytyvät kiinnostuslähtöisyys, materiaalisuus, luovuus, yhteisöllisyys sekä tekemällä ja jakamalla oppiminen (Schrock, 2014). Myös opetusala on alkanut osoittaa mielenkiintoa värkkääjäpajoja kohtaan (ks. mm. Blikstein, 2013; Blikstein & Krannich, 2013; Honey & Kanter, 2013; Kafai, Fields, & Searle, 2014; Lindtner, 2014; Martinez & Stager, 2013; Peppler, Halverson & Kafai, 2016). Värkkääjäpajojen on esitetty tukevan 2000-luvulla tarpeellisten taitojen oppimista: ne edistävät oppilaiden toimijuutta,

luovaa ongelmanratkaisua, yhteisöllisyyttä, digitaalista osaamista sekä ns. STEAM-aineiden eli luonnontieteiden, teknologian, tekniikan, taiteen ja matematiikan oppimista (STEAM eli science, technology, engineering, art, mathematics; ks. mm. Benton, Mullins, Shelley & Dempsey, 2013; Bevan ym., 2016; Honey & Kanter, 2013; Johnson ym., 2015; Kumpulainen, 2017). Värkkäystoiminnan yhteys lasten ja nuorten kansalaistaitojen kehittymiseen ja aktiiviseen kansalaisuuteen on myös viime vuosina herättänyt kiinnostusta tutkijoiden ja opettajien keskuudessa (Marsh, Arnseth & Kumpulainen, 2018).

Koulujen värkkääjäpajat perustuvat oppilaslähtöiseen työskentelyyn, jossa oppilaat voivat toimia omaehtoisesti heitä kiinnostavien aiheiden parissa. Oppilaat voivat itse valita erilaisia suunnitteluhaasteita ja työskentelymenetelmiä sekä hyödyntää erilaisia teknologioita ideoiden kehittelyyn, ilmaisemiseen ja jakamiseen (Blikstein, 2013; Halverson & Sheridan, 2014; Peppler & Bender, 2013). Värkkäyksessä ei ole kyse vain materiaalistien tuotosten valmistamisesta erilaisen teknologian avulla, vaan koulujen värkkäyspajoissa pyrkimyksenä on tukea oppilaiden kykyä osallistua toimintakulttuuriin, johon liittyy oppiainerajoja rikkovaa luovaa ongelmanratkaisua sekä tutkivaa ja kokeilevaa työskentelyä erilaisia teknologioita hyödyntäen (Kumpulainen, 2017).

Huolimatta värkkääjäpajojen yleistymisestä tutkimustieto niiden soveltuvuudesta koulujen toimintaan on vähäistä. Yhtäältä voidaan ajatella, että värkkääjäpajat soveltuvat oppilaslähtöiseen opetukseen, jossa painottuvat oppilaiden omaehtoinen ja ongelmanratkaisukeskeinen työskentely ja oppimiskokemukset (Dewey,

1902; Freire, 1970; Papert, 1980). Toisaalta tutkijat ovat varoittaneet toiveajattelusta ja vaikeudesta sovittaa yhteen maker-kulttuurin ja koulun toimintatapoja (Blikstein & Worsley, 2016).

Värkkääjäpajojen on myös esitetty olevan ongelmallisia tasa-arvon ja yhdenvertaisuuden näkökulmasta. Monien kulttuurilaitosten ja muiden harrastajayhteisöjen piirissä toimivien värkääjäpajojen on havaittu kiinnostavan enimmäkseen etuoikeutetummista kulttuuriryhmistä ja korkeasti koulutetusta perhetaustasta tulevia nuoria ja aikuisia (Peppler ym., 2016). Värkkääjäpajojen on myös esitetty houkuttelevan enemmän poikia kuin tyttöjä (Barton, Tan & Greenberg, 2017).

Eri kulttuurilaitosten ja yhteisöjen järjestämiä värkääjäpajoja on myös kritisoitu kapeasti määritellyistä tavoitteista ja kulttuurisesti yksipuolisesta toiminnasta, jolloin ne eivät kiinnosta erilaisista taustoista tulevia nuoria (Peppler ym., 2016). Tutkijat ovat myös varoittaneet käsillä tekemisen korostamisesta käsitteellisen ajattelun kustannuksella (Blikstein & Worsley, 2016). Kaiken kaikkiaan aiempi tutkimus peräänkuuluttaa koulun yhteydessä toimivien värkääjäpajojen toiminnan tutkimista ja kehittämistä. Lisäksi painotetaan tasa-arvoisten ja syvälisten oppimiskokemusten edistämistä kaikkien oppilaiden keskuudessa.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on saada uutta tietoa oppilaiden toiminnasta ja oppimismahdollisuuksista koulun yhteydessä toimivassa digitaalisessa värkääjäpajassa. Tutkimuskohteemme on suomalaisen peruskoulun yhteydessä toimiva uudentyyppinen, digitaalinen värkääjäpaja nimeltään ”FUSE Studio” (Stevens ym., 2016). FUSE Studio on kehitetty Northwestern-yliopistossa Yhdysvalloissa,

ja sitä otetaan parhaillaan käyttöön kuudessa helsinkiläisessä koulussa osana laajempaa Helsingin kaupungin opetussuunnitelmauudistusta, jonka tavoitteena on edistää koulujen digitaalisia ja oppilaskeskeisiä opetus- ja oppimisjärjestelyjä.

Tutkimuksemme teoreettinen viitekehys pohjaa sosiokulttuuriseen teoriaan (Mariane Hedegaardin (2012a; 2012b; 2014; Vygotsky, 1998, 1994) ja erityisesti) motiivi–vaatimus- (motive-demand-) käsitepariin. Tutkimuksemme pääargumentti on, että ymmärtääksemme oppilaiden toimintaa koulun värkääjäpajoissa ja niissä rakentuvia oppimismahdollisuuksia, on tutkittava jännitteitä oppilaiden motiivien ja koulun toimintakulttuurin välillä. Motiiveilla tarkoitamme oppilaiden kiinnostuksen kohteita, jotka suuntaavat ja määrittävät heidän toimintaansa (Hedegaard, 2012a; 2014; ks. myös Flear, 2014; Salmi & Kumpulainen, 2017). Tutkimuksellisen huomion keskittäminen oppilaiden motiivien ja koulun toimintaympäristön vaatimusten dynamiikkaan keinona ymmärtää oppilaiden oppimismahdollisuuksia mukailee Vygotskin ajatuksia siitä, että oppiminen ja kehitys tapahtuvat yksilön ja sosiokulttuurisen ympäristön välisessä jännitteisessä vuorovaikutuksessa (Hedegaard, 2012a; Vygotsky, 1998; 1994). Tutkimuksemme kysymykset ovat seuraavat:

1. Kuinka oppilaiden motiivit ja koulun toimintakulttuuri kohtaavat oppilaiden työskennellessä FUSE Studiassa, ja mitä mahdollisia jännitteitä niiden välillä esiintyy?
2. Kuinka oppilaat ja opettajat ratkaisevat toiminnassaan syntyviä jännitteitä, ja millaisia oppimismahdollisuuksia tässä rakentuu?

TUTKIMUKSEN KÄSITTEELLINEN VIITEKEHYS

Tutkimuksemme teoreettinen viitekehys perustuu Hedegaardin (2012a; 2012b; 2014) motiivi–vaatimus -käsitepariin. Näitä käsitteitä on käytetty aiemmin tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu lasten ja nuorten oppimista ja kehitystä eri ympäristöissä ja niiden välillä, kuten kotona, päiväkodissa, esikoulussa ja koulussa (ks. mm. Fler, 2014; Hedegaard, 2012a; 2012b; 2014; Salmi & Kumpulainen, 2017).

Hedegaardin (2012a; 2012b; 2014) mukaan motiivit ja vaatimukset ovat keskeisiä analyttisiä välineitä oppimisen ja kehityksen käsitteellistämässä. Koulun toimintakulttuuri ja sen käytännöt sisältävät vaatimuksia, ja ne vaikuttavat oppilaiden motiiveihin. Samoin erilaiset uudet oppimisympäristöt sisältävät erilaisia tavoitteita ja vaatimuksia, jotka vaikuttavat toimintaan ja oppimiseen. Oppilaiden motiivit ja koulun toimintakulttuurin vaatimukset luovat tutkimuksellisesti mielenkiintoisen vuorovaikutteisen tilan, jossa avautuu mahdollisuuksia vastavuoroiselle oppimiselle ja kehitykselle (Hedegaard, 2014; myös Edwards, 2016).

Hedegaard (2012a; 2012b; 2008) laajentaa Vygotskyn (1998), Leontievin (1978) ja El'koninin (1999) sosiokulttuurisia ja kulttuurihistoriallisia teoreettisia ajatuksia ja ehdottaa oppimisen ja kehityksen tutkimiseen kokonaisvaltaista, lasten henkilökohtaisen, institutionaalisen ja yhteiskunnallisen näkökulman yhdistävää lähestymistapaa. Hedegaard (2012a; 2012b) korostaa oppilaiden henkilökohtaisen motiivien ja koulun vaatimusten välistä jännitteistä suhdetta. Esimerkiksi

lapsen siirtyminen toiminnasta toiseen aiheuttaa tyypillisesti jännitteitä ja ristiriitoja ja tuottaa uusia sopeutumisen vaatimuksia. Nämä jännitteet voivat muuttaa oppilaan motiivin suuntautumista, ja niiden ymmärtäminen on siten välttämätöntä, kun halutaan tutkia yksilön kehitystä ja oppimista (Hedegaard, 2014; ks. myös Leontiev, 1978; Vygotsky, 1998).

Tarkastelemme tässä tutkimuksessa motiivi–vaatimus -dynamiikkaa oppilaiden työskennellessä koulun FUSE Studiassa. Käsitteellistämme motiivit ja vaatimukset kulttuurisesti välittyneinä ja muotoutuneina. Oppilaiden motiivit muuttuvat oppimisen ja kehityksen myötä. Lähdemme siitä, että oppilaiden henkilökohtaiset motiivit suuntaavat heidän toimintaansa ja vaikuttavat heidän osallistumiseensa FUSE Studion värkkäystoimintaan. Oppilaat esimerkiksi etsivät aktiivisesti merkityksiä koulun oppimisympäristöjen heille asettamista oppimistavoitteista ja muokkaavat tavoitteita vastaamaan omia kiinnostuksen kohteitaan ja tavoitteitaan. Samalla he pyrkivät sovittamaan omia motiivejaan koulun vaatimukseen (ks. myös Edwards, 2016; Fler, 2014; Hedegaard, 2014; Hedegaard & Fler, 2008; Salmi & Kumpulainen, 2017). Ajattelemme lähtökohtaisesti, että motiivien ja vaatimusten välinen monimutkainen dynamiikka ja sen sisältämät jännitteet käynnistävät potentiaalisesti oppimista ja kehitystä oppilaiden, opettajien ja yleisemmin koko kouluyhteisön keskuudessa (ks. Hedegaard, 2012a; 2014; Hubbard, Mehan & Stein, 2006).

MENETELMÄ

Tutkimuskohde ja tutkimusaineisto

Tutkimuksemme empiirinen aineisto on kerätty suomalaisesta alakoulusta, jossa on 535 oppilasta ja 28 opettajaa. Koulun paikallisessa opetussuunnitelmassa painotetaan muotoiluoppimista, joka tarkoittaa oppiainerajoja rikkovaa luovaa ongelmanratkaisua. Oman paikallisen opetussuunnitelmansa ja valtakunnallisen uuden opetussuunnitelman tavoitteiden mukaisesti koulu päätti vuonna 2016 ottaa käyttöön FUSE Studio -oppimisympäristön. FUSE Studio on oppilaiden omaehtoiseen työskentelyyn ja monialaiseen ongelmanratkaisuun perustuva digitaalinen oppimisympäristö, ns. digitaalinen värkkääjäpaja.

FUSE Studion keskeinen tavoite on STEAM-oppimisen (luonnontieteen, teknologian, tekniikan, taiteen ja matematiikan) tukeminen digitaalisin välinein (ks. Stevens & Jona, 2017; Stevens ym., 2016). FUSE Studio -ympäristö tarjoaa oppilaille erilaisia avoimia tehtäviä eli ”haasteita”, joihin ei ole olemassa yhtä ennalta määrättyä ratkaisua. Kuten tietokonepeleissä, FUSE Studion haasteiden vaikeustaso kasvaa kerta kerralta.

Oppilaat voivat itse valita haasteet, joita tekevät. He voivat myös valita, ratkaisevatko he haasteita yksin vai ryhmässä ja millä tahdilla he etenevät. Haasteisiin lukeutuu muun muassa *Spaghetti Structures*, *Jewelry Designer*, *Robot Obstacle Course*, *Keychain Customiser*, *Electric Apparel*, *Coaster Boss* ja *Solar Roller*. Näiden haasteiden työstämiseen liittyy erilaisia välineitä, kuten tietokoneita, 3D-tulostimia ja muita materiaaleja (esim. vaahtomuovi, marmorikuula, nauha ja sakset), sekä

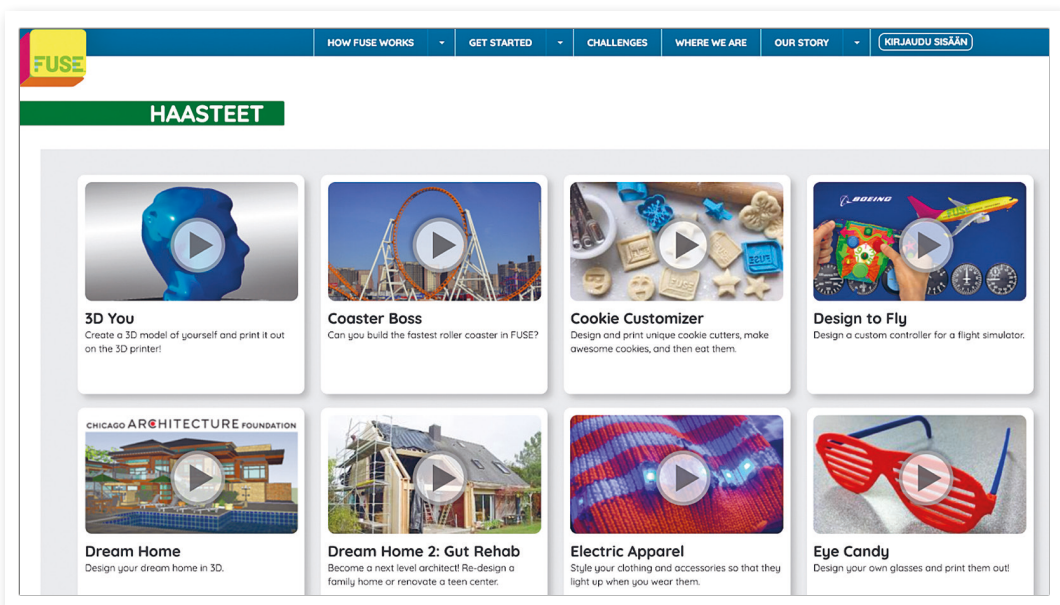
ohjeita haasteiden tekemistä varten. Haasteiden (tehtävien) materiaalit oli suunniteltu osittain: ohjeistukset olivat suomeksi, mutta haasteisiin liittyvät videot olivat englanniksi.

Esimerkiksi *Jewelry Designer* -haasteessa oppilas suunnittelee ja tekee itselleen korun. Koru luonnostellaan ensin 2D:nä paperille, josta se leikataan irti. Suunniteltavalle korulle on annettu tietyt mittasuhteet, joita oppilaan tulee noudattaa. Tämän jälkeen oppilas piirtää suunnitteleman korun tietokoneella Sketch up -ohjelmaa hyödyntäen ja tulostaa sen lopuksi 3D:nä.

Electric Apparel -haasteessa oppilas suunnittelee ja valmistaa led-valoja hyödyntävän vaatekappaleen. Oppilaat harjoittelevat ensin valojen kiinnittämistä kankaaseen ja niiden sytyttämistä sähköä johtavaa lankaa ja nappiparistoa käyttäen. Tämän jälkeen oppilas valitsee vaateen, mihin hän kiinnittää valot (esim. pipot tai hanskat).

Spaghetti Structures -haasteessa oppilaan tulee annetussa ajassa tehdä mahdollisimman korkea rakennelma spageteista ja vaahtokarkeista. Havainnollistamme FUSE Studion haasteita lisää tämän artikkelin tulososiossa.

FUSE Studio -työskentelyssä korostuu opettajan rooli oppilaiden työskentelyn tukijana perinteisen opettajajohtoisen työskentelyn sijaan. Opettajat eivät varsinaisesti arvioi oppilaiden työskentelyä tai anna siitä arvosanoja. FUSE Studiassa oppilaat dokumentoivat ja arvioivat työskentelyään ja sen tuotoksia videoimalla tai ottamalla valokuvia. Kuvassa 1 on oppilaan näkymä FUSE-haasteista tietokoneen näytöllä. Oppilaat voivat tutustua haasteisiin esittelyvideoiden (trailers) avulla.



Kuva 1. "FUSE Studio haasteet" oppilaan näkymä

Tutkimusaineiston analyysi

Tämän tutkimuksen aineisto koostuu 65 tunnista videotallenteita, joissa 9–12-vuotiaat oppilaat ($N = 94$) työskentelevät koulun digitaalisessa värkkääjäpajassa, FUSE Studiassa. Aineisto on kerätty yhden lukukauden aikana kolmesta eri oppilasryhmästä. Koska kyseessä oli valinnainen opintokurssi, ryhmät koostuivat useiden rinnakkaisluokkien oppilaista. Ensimmäisessä ryhmässä oli 32 oppilasta (22 poikaa ja 10 tyttöä), toisessa ryhmässä oli 30 oppilasta (19 poikaa ja 11 tyttöä), ja kolmannessa ryhmässä oli 32 oppilasta (19 poikaa ja 13 tyttöä). Jokaista ryhmää ohjasi 2–4 opettajaa ja toisinaan lisäksi yksi tai useampi koulunkäyntiavustaja. Kukin oppilasryhmä työskenteli FUSE Studio -värkkääjäpajassa 45–60 minuuttia kerran viikossa.

Videoaineiston sisältämä puhe litteoitettiin ja analysoitiin vuorovaikutusanalyysin avulla, jossa tarkasteltiin sekä puhuttua että sanatonta viestintää ja toimintaa (Jordan & Henderson, 1995). Jäljitimme videoaineistosta erilaisia motiivi-vaatimus-dynamiikkaa kuvaavia vuorovaikutusepisodeja, joita analysoimme ja esittelemme tämän artikkelin tulosluvussa. Käyttämäämme analyttistä lähestymistapaa voidaan kutsua abduktiiviseksi, sillä siihen liittyi aktiivista vuoropuhelua teorian ja empiirisen aineiston välillä (Van Maanen ym., 2007). Analysoimme johtajatuksena oli Hedegaardin (2012a, 2012b, 2014) esittämä "kokoalaisvaltainen lähestymistapa", jonka tavoite on lisätä ymmärrystä oppimismahdollisuuksien muotoutumisesta yksilöiden motiivien ja toimintaympäristön asettamien vaatimusten jännitteisessä suhteessa.

Aineiston analyysissä oli kolme päävaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa tunnistimme videoilta aineistolähtöisesti erilaisia motiiveja ja vaatimuksia, jotka ilmenivät oppilaiden ja opettajien toiminnassa FUSE Studiassa. Tämän jälkeen kirjoitimme lyhyen kuvauksen jokaisesta tunnistetusta motiivista ja vaatimuksesta. Analyysin toisessa vaiheessa muodostimme tärkeimmistä motiiveista ja vaatimuksista luokkia; tämä edellytti videoaineiston analysointia useaan kertaan. Analyysin kolmannessa vaiheessa keskityimme havainnoimaan motiivien ja vaatimusten välistä dynamiikkaa ja mahdollisia jännitteitä. Tavoitteenamme oli ymmärtää, miten kehityksessä olevat motiivi–vaatimus -dynamiikkaan liittyvät jännitteet ratkaistiin ja miten tämä edisti oppilaiden oppimismahdollisuuksia.

TUTKIMUSTULOKSET

Analyysimme tuo esiin oppilaiden verkkoajapajan kolme keskeistä ja yleisesti ilmenevää motiivi–vaatimus -dynamiikkaa, joista esittelemme seuraavassa esimerkkejä. Nimesimme nämä dynamiikat seuraavasti: 1) *Oppilaiden motiivien ja koulun vaatimusten välinen jännite ratkaistaan yhdessä*, 2) *Tietyt käytännöt ylläpitävät oppilaiden motiivien ja koulun vaatimusten välille syntyvää jännitettä* ja 3) *Oppilaiden motiivit ylittävät koulun toimintakulttuurin vaatimukset*.

Esimerkki 1: Oppilaiden motiivien ja koulun vaatimusten välinen jännite ratkaistaan yhdessä

Oppilas nimeltään Kasper haluaa ratkaista *Jewelry Designer* -haastetta (FUSE

Studion tason 1 haaste). Hän pyytää apua opettajalta. Toinen oppilas, Leevi, seisoo Kasperin takana ja haluaa tietää, mitä Kasper aikoo tehdä. Kasper selittää, että hän aikoo suunnitella rannekorun ja tulostaa sen 3D-tulostimella. Haasteen ohjeet ovat englanniksi, ja opettaja suomentaa ohjeet Kasperille. Ohjeissa oppilasta pyydetään suunnittelemaan korvakorut. Kasper ei halua suunnitella korvakoruja ja pyytää opettajalta, että hän saisi suunnitella jotakin muuta, kuten rannekorun. Opettaja vastaa, että tällä tasolla oppilaan on tarkoitus suunnitella korvakorut, jotta hän oppii ymmärtämään suunnitteluprosessia, erityisesti mittaamista. Opettaja kysyy, voisiko Kasper suunnitella jonkin muun, samankokoisen esineen kuin korvakoru. Leevi ehdottaa, että Kasper voisi suunnitella sormuksen. Opettaja suostuu tähän, koska sormus on suunnilleen samankokoinen kuin korvakoru. Opettaja korostaa vielä, että ajatuksena on mitata suunniteltu esine.

Kasperin halu tehdä rannekoru ja FUSE Studio -haasteeseen liittyvä vaatimus suunnitella korvakoru eivät vastanneet toisiaan, jolloin tilanteessa syntyi jännitettä. Esimerkki havainnollistaa, miten oppilaiden kiinnostukseen perustuva oppimisympäristö voi helposti muuttua perinteiseksi koulun toimintaympäristöksi, jossa oppilaan on noudatettava annettuja ohjeita ilman mahdollisuutta luovaan poikkeamiseen suunnitelmasta (ks. myös Rajala & Sannino, 2015). Opettajan ja oppilaan vuorovaikutuksessa syntyi kuitenkin ratkaisu, kun opettaja ja toinen oppilas Leevi esittivät hyvän vaihtoehdon. Kasperin toive toteutui, ainakin

osin, ja ratkaisu täytti tehtävän oppimistavoitteet.

Opettajan joustava tulkinta ohjeesta tuki oppilaskeskeisyyttä; opettajan tulkinnan mukaan tehtävänä ei välttämättä ollut nimenomaan korvakorun, vaan ylipäänsä jonkin pienen esineen suunnitteleminen (ts. tietynlaisen osaamisen kartuttaminen suunnitteluprosessin aikana). Jännite ja sen ratkaiseminen johtivat tilanteeseen, jossa Kasper muokkamalla tehtävänantoa toiveensa suuntaan saattoi osallistua mielekkäällä tavalla työskentelyyn, jolloin avautui mahdollisuus myös opettajan ja oppilaiden yhteiselle luovuudelle ja ongelmanratkaisulle.

Esimerkki 2: Tietyt käytännöt ylläpitävät oppilaiden motiivien ja koulun vaatimusten välille syntyvää jännitettä

lida-nimisellä oppilaalla on vaikeuksia FUSE Studio -haasteessa etenemisessä, ja hän pyytää apua opettajalta. Toinen oppilas, Laura, tulee samaan aikaan opettajan luo ja näyttää hänelle käsineitä, jotka hän on tehnyt *Electric Apparel* -haasteessa. ”Katso, mitä olen tehnyt!” Laura huudahtaa opettajalle, joka kuitenkin keskittyy vain lidan tietokonenäyttöön ja neuvomiseen. Kaksi oppilasta joutuu kilpailemaan opettajansa huomiosta, mikä johtaa siihen, että Laura turhautuu ja vetäytyy tilanteesta.

lida ja opettaja jatkavat haasteen parissa, ja Laura palaa hieman myöhemmin kertomaan opettajalle käsineistään. Opettaja siirtää huomionsa Lauraan ja kommentoi: ”Hienoa, uskomatonta!” Tämän jälkeen opettaja kääntyy takaisin lidan puoleen ja kertoo tälle, mitä tämän

pitää tehdä seuraavaksi. Sitten hän kuuntelee uudelleen Lauran selostusta ja nyökkää hyväksyvästi. Kun hän on kehottanut lidaa napsauttamaan ”Lähetä”-painiketta, hän kääntyy takaisin Lauran puoleen ja kehottaa tätä ottamaan keskenäiset käsineet kotiin niin, että ne pysyvät tallessa seuraavan viikon oppituntiin asti. Kumpikin oppilas tietää nyt, mitä tehdä, ja opettaja poistuu FUSE Studio -huoneesta.

Tämä esimerkki heijastaa perinteistä koulutyöskentelyä, jossa oppilaat kääntyvät opettajan (eivätkä toistensa) puoleen pyytäkseen apua ja kertoakseen tekemästään työstä. Tässä esimerkissä opettaja säilyttää perinteisen asiantuntijatehtävänsä ja opettajajohtoisen toimintatavan. Opettajan rooli on keskeinen hänen yrittäessä sovittaa yhteen FUSE Studiossa samanaikaisesti tapahtuvaa toimintaa. Esimerkin tapauksessa jännite syntyy, kun opettaja ei käytännössä pysty yhtä aikaa ohjaamaan ja opettamaan kahta oppilasta ja tämän lisäksi huolehtimaan koko FUSE Studio -luokan oppilaista. Oppilaat myös omalta osaltaan vahvistavat koulun vakiintuneita käytäntöjä kääntymällä välittömästi opettajan puoleen kohdatessaan ongelman ja halutessaan esitellä tehtävän edistymistä ja tuloksia.

Tällaisen perinteisen koulun toimintamallin ylläpitäminen on ristiriidassa FUSE Studion tavoitteiden ja yleensäkin värkääjäpajojen periaatteiden kanssa, sillä niissä korostetaan vertaisoppimista, oppilaiden vastuunottoa sekä yhteistoiminnallista työskentelyä (ks. myös Penney, 2016). Tulkitsemme, että tässä esimerkissä etenkin

opettaja ylläpiti oppilaiden motiivien ja koulun asettamien vaatimusten välistä jännitettä, eivätkä oppilaskeskeisyys, oppilaiden omaehtoisuus ja luova ongelmanratkaisutaito toteutuneet parhaalla mahdollisella tavalla.

Esimerkki 3: Oppilaiden motiivit ylittävät koulun toimintakulttuurin vaatimukset

Oppilaat Jesse ja Jiri työskentelevät *Spaghetti Structures* -haasteen parissa. He ideoivat ja työstävät rakennelmia käyttäen erityyppisiä spagetteja ja vaahtokarkkeja. Opettaja ilmoittaa, että työskentelyaikaa on jäljellä enää muutama minuutti ja että oppilaiden on ryhdyttävä siivoamaan. Opettaja muistuttaa oppilaita siitä, että työn tuloksista pitää ottaa valokuvia (FUSE Studiossa asetettu vaatimus tehtävän arvioinnille). Jesse kysyy, pitäisikö heidän purkaa rakennelmansa, ja sanoo samalla, että haluaisi säästää tuotoksensa. Opettaja kehottaa häntä ottamaan kuvan ja sen jälkeen purkamaan rakennelman.

Toinen opettaja tulee paikalle ja kysyy, ovatko oppilaat mitanneet työhönsä kuluksen ajan, kuten heidän oli tarkoitus tehdä. Jesse ilmoittaa opettajalle, että he olivat unohtaneet tehdä sen. Opettaja kysyy oppilailta, ovatko he toimineet haasteen ohjeiden mukaisesti, mikä osoittaa, että hän edellyttää toiminnan olevan tavoitteellista. Oppilaat esittelevät rakennelmaansa hänelle. Opettaja kysyy, mitä haastetta he tekivät, ja nämä selittävät, että haasteena oli saada iso vaahtokarkki pysymään rakennelman päällä. Opettaja vastaa: "Kyllä, mutta mitä ohjeissa luki?" Oppilaat eivät vastaa. Toinen

opettaja sanoo: "Jos muistan oikein, haasteena oli käyttää tietty määrä spagettia ja vaahtokarkkeja ja tehdä rakennelma tietyssä ajassa. Haasteeseen liittyy ajanottokello, ja teidän olisi pitänyt käyttää sitä." Pojat vastaavat, etteivät he huomanneet ohjetta ajanottokellosta. Opettaja kehottaa oppilaita: "Alkakaapa nyt siivota. Olette käyttäneet koko ryhmän spagetin ja vaahtokarkit, eivätkä muut pysty tekemään tätä haastetta." Oppilaat siivoavat, mutta eivät pura rakennelmaansa.

Tässä esimerkissä oppilaat keskittyivät innokkaasti yhteiseen tehtäväänsä tehdä spagetista ja vaahtokarkeista iso rakennelma. Toiminta sai alkunsa FUSE Studio -haasteesta, mutta pian oppilaat alkoivat noudattaa omia ideoitaan ja työskentelytapojaan, eivätkä he katsoneet FUSE Studion ohjeita tai kysyneet neuvoa opettajilta. *Spaghetti Structures* -haaste oli oppilaista niin mukaansatempaava, että he unohtivat ohjeet ja aikarajoituksen, ja heidän oma yhteinen innostuksensa ohjasi heitä luomaan uutta. Tässä esimerkissä oppilaiden motiivit ja yhteistoiminta ylittivät FUSE Studion ja opettajan ohjeet ja vaatimukset. Tulkitsemme, että oppilaat saivat kokemuksen yhteistoiminnasta, jossa toteutui aidon verkkoikästoiminnan ajatus ja jota useimmiten esiintyy koulun ulkopuolisessa työskentelyssä. Samalla esimerkki osoittaa, että opettajan ja oppilaiden toimintatapojen välillä on ristiriitoja ja jännitteitä. Oppilaat eivät välttämättä noudata sääntöjä ja ohjeita ja näin vastustavat vakiintuneita koulukäytäntöjä, mikä toisaalta tuottaa uusia luovia ratkaisuja.

POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa oppilaiden toiminnasta ja oppimismahdollisuuksista koulun uudessa digitaalisessa värkääjäpajassa nimeltä FUSE Studio. FUSE Studion pyrkimyksenä on edistää oppilaiden STEAM-aineiden oppimista, luovuutta, omaehtoista työskentelyä ja vertaisoppimista uusia materiaalisia ja digitaalisia resursseja hyödyntäen. FUSE Studion tavoitteet ovat varsin yhdenmukaisia opetussuunnitelman oppimisympäristölle asettamien tavoitteiden kanssa. Uuden perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan suomalaisissa kouluissa tulisi ottaa käyttöön oppimisympäristöjä ja työtapoja, jotka tunnistavat ja laajentavat oppilaiden kiinnostuksen kohteita ja kehittävät heidän laaja-alaista osaamistaan (Opetushallitus, 2014).

Kiinnostus koulujen osana toimivia digitaalisia värkääjäpajoja kohtaan on lisääntynyt, mutta tutkimustieto oppilaiden työskentelystä ja oppimismahdollisuuksista uusissa oppimisympäristöissä on vielä vähäistä. Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että digitaaliset värkääjäpajat voivat tukea oppilaiden toimijuutta ja luovaa ongelmanratkaisua sekä tieteen, tekniikan, luonnontieteiden ja matematiikan oppimista (ks. mm. Benton ym., 2013; Bevan ym., 2016; Honey & Kanter, 2013; Kumpulainen, 2017). Oppilaiden omien motiivien ja koulun heille asettamien vaatimusten välisistä suhteista ja jännitteistä värkääjäpajoissa ei kuitenkaan ole vielä tutkimustietoa.

Tutkimuksemme teoreettista käsitteellistystä ohjasivat Mariane Hedegaardin (2012a; 2012b; 2014) ”kokonaisvaltainen lähestymistapa”, jossa toiminnan ja

jännitteiden tutkimus on keskeistä, sekä siihen sisältyvät motiivi- ja vaatimus -käsitteet (Vygotsky, 1998; 1994). Laajensimme tutkimukssamme Hedegaardin lähestymistavan videoaineiston analyysiin, jonka keräsimme FUSE Studio -värkääjäpajassa. Tutkimuksemme osoittaa, että Hedegaardin kokonaisvaltainen, jännitteiden merkitystä lasten oppimisessa ja kehityksessä korostava lähestymistapa on hyödyllinen pyrittäessä ymmärtämään oppilaiden toiminnan motiiveja ja oppimismahdollisuuksia uusissa digitaalisissa oppimisympäristöissä ja näiden vuorovaikutusta ja yhteentörmäyksiä koulun vakiintuneiden käytäntöjen ja toimintakulttuurin kanssa.

Analyysimme tulokset osoittavat oppilaiden värkääjäpajatyöskentelyn olevan monimuotoista ja jännitteistä, sillä se on pääosin opettajajohtoista, mutta joissakin tapauksissa perustuu oppilaiden omiin aloitteisiin ja omatoimisuuteen. Tutkimuksemme osoittaa lisäksi, kuinka motiivi- ja vaatimus -käsitteet auttavat ymmärtämään niitä edellytyksiä, joilla uusien digitaalisten oppimisympäristöjen potentiaali realisoituu tai jää toteutumatta. Tuloksemme osoittavat, että opettajilla on keskeinen rooli motiivi-vaatimus-dynamiikan ja jännitteiden säätelyssä. Toisaalta jännitteiden ratkaiseminen vaatii oppilailta ja opettajilta uusia ideoita ja toimintatapoja, jotka eroavat perinteisistä toimintatavoista ja koulun vakiintuneista toimintakäytännöistä.

Opettajan roolin muuttuminen oppilaiden omaehtoisen toiminnan ja vertaisoppimisen tukijaksi ja oppilaslähtöisten käytäntöjen käyttöönotto ovat erityisen tärkeitä muutoksia perinteisen koulutyöskentelyn kehittämisessä. Tällaisia aineistossamme

esiintyviä oppilaslähtöisiä käytäntöjä ovat esimerkiksi oppilaiden omien motiivien ja mielenkiinnon kohteiden huomioiminen ja tarkastelu, oppilaiden ongelmanratkaisutaitojen ja asiantuntemuksen hyödyntäminen ja kehittymisen tukeminen, oppilaiden toimijuuden mahdollistaminen laajentamalla luovasti alkuperäisiä oppimistehtäviä (kuten FUSE Studion haasteita) ja asiantuntemuksen ja palautteen jakaminen oppilaiden ja opettajien välillä (ks. myös Penney, 2016; Ramey, 2017; Stevens ym., 2016). Oppimistoiminnassa ilmenevien vaikeuksien ylittäminen vaatii oppilaiden ja opettajien yhteisiä ponnistuksia (ks. myös Fleer, 2014; 2017). Näitä käytäntöjä tulisi myös entisestään korostaa opetuksen kehittämisessä ja opettajakoulutuksessa osana uusien digitaalisten oppimisympäristöjen käyttöönottoa.

KIRJOITTAJATIEDOT:

Kristiina Kumpulainen, FT, toimii kasvatustieteen professorina Helsingin yliopiston kasvatustieteellisessä tiedekunnassa.

Anu Kajamaa, FT, toimii yliopistotutkijana Helsingin yliopiston kasvatustieteellisessä tiedekunnassa.

Antti Rajala, FT, toimii tutkijatohtorina Helsingin yliopiston kasvatustieteellisessä tiedekunnassa.

KIITOKSET

Tämä artikkeli pohjaa Suomen Akatemian rahoittamaan tutkimushankkeeseen ”Tekemällä oppiminen: Oppilaiden digitaalisen osaamisen kehittyminen koulujen värkääjäpajoissa” (nro: 310790).

LÄHTEET

- Barton, A. C., Tan, C. & Greenberg, D. (2017). The makerspace movement: Sites of possibilities for equitable opportunities to engage underrepresented youth in STEM. *Teachers College Record*, 119(6), 1–44.
- Benton, C., Mullins, L., Shelley, K. & Dempsey, T. (2013). Makerspaces: Supporting an entrepreneurial system. Michigan State University EDA Center for Regional Economic Innovation. Haettu osoitteesta http://reicenter.org/upload/documents/colearning/benton2013_report.pdf.
- Bevan, B., Ryoo, J. J., Shea, M., Kekelis, L., Pooler, P., Green, E., ... Hernandez, M. (2016). Making as a Strategy for Afterschool STEM Learning. Report from the Californian Tinkering Afterschool Network Research-Practice Partnership. San Francisco: The Exploratorium.
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. Teoksessa J. Walter-Herrmann & C. Büching (toim.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors* (s. 1–21). Bielefeld: Transcript Publishers.
- Blikstein, P. & Krannich, D. (2013). The makers' movement and FabLabs in education: experiences, technologies, and research. Teoksessa: *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children* (s. 613–616). New York: ACM.
- Blikstein, P. & Worsley, M. (2016). The Maker Movement: the last chance of progressive education? Teoksessa K. Peppler, E. Halverson & Y. Kafai (toim.), *Makeology: Makerspaces as Learning Environments*, osa 1 (s. 64–80). New York: Routledge.
- Dewey, J. (1902). *The Child and the Curriculum*. Chicago: University of Chicago Press.
- Edwards, A. (2016). A Cultural-historical approach to practice: Working within and across practices. Teoksessa J. Lynch, J. Rowlands, T. Gale & A. Skourdoumbis (toim.), *Practice Theory: Diffractive Readings in Professional Practice and Education* (s. 127–140). Lontoo: Routledge.
- El'konin, D. B. (1999). The development of play in preschoolers. *Journal of Russian and East European Psychology*, 37(6), 31–70.
- Fleer, M. (2014). The demands and motives afforded through digital play in early childhood activity settings. *Learning, Culture and Social Interaction*, 3(3), 202–209.
- Fleer, M. (2017). Digital role-play: The changing conditions of children's play in preschool settings. *Mind, Culture, and Activity*, 24(1), 3–17.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Seabury Press.

- Hakkarainen, K. (2009). A knowledge-practice perspective on technology-mediated learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4, 213–231.
- Halverson, E. R. & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495–504.
- Hedegaard, M. (2008). A model of children's learning activity that encompasses institutional practice from a cultural-historical perspective. Teoksessa: B. van Oers, E. Elbers, R. Van Veer & W. Wardekker (toim.), *The Transformation of Learning* (s. 294–318). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hedegaard, M. (2012a). Analyzing children's learning and development in everyday settings from a cultural-historical wholeness approach. *Mind, Culture and Activity*, 19, 127–138.
- Hedegaard, M. (2012b). The dynamic aspects in children's learning and development. Teoksessa M. Hedegaard, A. Edwards & M. Fleer (toim.), *Motives in Children's Development: Cultural-historical Approaches* (s. 9–27). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hedegaard, M. (2014). The significance of demands and motives across practices in children's learning and development: An analysis of learning in home and school. *Learning, Culture and Social Interaction*, 3, 188–194.
- Hedegaard, M. & Fleer, M. (2008). *Studying Children. A Cultural-historical Approach*. Lontoo: Open University Press.
- Honey, M. & Kanter, D. (toim.) (2013). *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*. New York: Routledge.
- Hubbard, L., Mehan, H., & Stein, M. K. (2006). *Reform as Learning: School Reform, Organizational Culture, and Community Politics in San Diego*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Haettu osoitteesta <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>.
- Jordan, B. & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39–103.
- Kafai, Y. B., Fields, D. A. & Searle, K. A. (2014). Electronic textiles as disruptive designs in schools: Supporting and challenging maker activities for learning. *Harvard Educational Review*, 84(4), 532–556.
- Kumpulainen, K. (2017). Makerspaces: Why they are important for digital literacy education. Teoksessa J. Marsh ym. (toim.), *Makerspaces in the Early Years: A Literature Review* (s. 12–16). University of Sheffield: Makey Project. Haettu osoitteesta http://makeyproject.eu/wp-content/uploads/2017/02/Makey_Literature_Review.pdf.
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, Consciousness and Personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lindtner, S. (2014). Hackerspaces and the Internet of Things in China: How makers are reinventing industrial production, innovation, and the self. *China Information*, 28(2), 145–167.
- Marsh, J., Arnseth, C.-H., & Kumpulainen, K. (2018). *Maker Literacies and Maker Citizenship in the MakeY (Makerspaces in the Early Years) Project. Multimodal Technologies and Interaction*. DOI: 10.3390/mti2030050
- Martinez, S. L. & Stager, G. (2013). *Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom*. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press.
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetus-suunnitelman perusteet. Määräykset ja ohjeet*, 46. Haettu osoitteesta http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Penney, L. R. (2016). An investigation into how students select and develop resources for learning as they pursue choice-based STEAM challenges. Väitöskirja. Northwestern University.
- Peppler, K. & Bender, S. (2013). Maker movement spreads innovation one project at a time. *Phi Delta Kappan*, 95(3), 22–27.
- Peppler, K., Halverson, E. & Kafai, Y. (toim.) (2016). *Makeology: Makerspaces as Learning Environments* (osat 1 ja 2). New York: Routledge.
- Ramey, K. E. (2017). *FUSE Studios: Bringing interest-driven, integrated-STEAM learning into schools via makerspaces*. Väitöskirja. Northwestern University.
- Rajala, A. & Sannino, A. (2015). Students' deviations from a learning task: An activity-theoretical analysis. *International Journal of Educational Research*, 70, 31–46.
- Salmi, S. & Kumpulainen, K. (2017). Children's experiencing of their transition from pre-school to first grade: A visual narrative study. *Learning, Culture and Social Interaction*. DOI: doi:10.1016/j.lcsi.2017.10.007.
- Schrock, A. R. (2014). 'Education in disguise': Culture of a hacker and maker space. *InterActions: UCLA Journal of Education and Information Studies*, 10 (1). Haettu osoitteesta <https://escholarship.org/uc/item/0js1n1qg>.
- Stevens, R. & Jona, K. (2017). *Program Design*. FUSE Studio verkkosivusto. Haettu osoitteesta <https://www.fusestudio.net/program-design>.
- Van Maanen, J., Sørensen, J. B. & Terence, R. M. (2007). The interplay between theory and method. *Academy of Management Review*, 32(4), 1145–1154.
- Vygotsky, L. S. (1994). The problem of the environment. Teoksessa R. Van der Veer & J. Valsiner (toim.), *The Vygotsky Reader* (s. 338–354). Oxford: Blackwell.
- Vygotsky, L. S. (1998). *Collected Works* (osa 5). New York: Plenum.