

Fysiikan, käsityön ja kemian opettajaopiskelijoiden käsityksiä monialaisesta opettajuudesta ja teknologiakasvatuksesta

Risto Leinonen¹ ja Anssi Salonen²

¹ Fysiikan ja matematiikan laitos, Itä-Suomen yliopisto

² Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto, Itä-Suomen yliopisto

Tutkimuksessa tarkastellaan eräiden tulevien teknologiakasvatuksen opettajien käsityksiä monialaisesta opettajuudesta ja heidän suhtautumistaan siihen. Aineisto kerättiin käsityön, fysiikan ja kemian opettajaopiskelijoille suunnatulla syventävällä opintojaksolla. Aineistoksi kerättiin alkuessse liittyen monialaisen opettajuuden piirteisiin, mahdollisuuksiin ja haasteisiin. Lisäksi opiskelijoilla teetettiin Likert-asteikollinen kysely, jolla selvitettiin opiskelijoiden näkemyksiä monialaisen opettajuuden käyttökelpoisuudesta eri oppiaineiden kanssa, opiskelijoiden asenteita ja halukkuutta monialaiseen opettajuuteen sekä heidän arvionsa omista valmiuksistaan ja kyvystään toteuttaa monialaista opettajuutta. Kurssin lopussa opiskelijoilla teetettiin SWOT-analyysi monialaisesta teknologiakasvatuksesta. Aineistoa saatiin 16–21 tutkimusluvut antaneelta opiskelijalta. Tulosten perusteella opiskelijoilla on monipuolinen käsitys monialaisesta opettajuudesta, ja heidän vastauksissaan korostuu erityisesti moniammatillinen yhteistyö. Heillä on positiivisia näkemyksiä sen toimivuudesta liittyen sekä opettajan että oppijan saamiin hyötyihin, mutta he esittävät aitoa huolta esimerkiksi resurssien riittävydestä koulumaailmassa. Opiskelijoiden mielestä monialaista opettajuutta voidaan toteuttaa useiden oppiaineiden kanssa. Positiivisesta suhtautumisestaan huolimatta opiskelijat ovat epäileviä omien monialaisen opettajuuden toteuttamisen kykyjensä ja valmiuksiensa suhteen. Kurssin lopussa opiskelijat näkevät heillä olevan valmiuksia monialaiseen opettajuuteen teknologiakasvatuksessa, ja he näkevät sen mahdollisuudet herättää oppijoiden kiinnostus aloja kohtaan. Opiskelijat kuitenkin näkevät sen viemisessä käytäntöön haasteita: eri alojen sisältöjen ja menetelmien hallinnan lisäksi tämänkaltainen opetus vaatii erityisjärjestelyitä ja resursseja, joita kouluilla ei välttämättä ole. Tutkimustulokset pääosin vahvistavat aiempien työelämässä toimiviin opettajiin kohdistuvien tutkimusten löydöksiä, mutta opiskelijoiden vastauksissa ei nähty juurikaan heidän asenteistaan kumpuavia haasteita. Näiden tulosten pohjalta voidaan kehittää koulutusta ja tukea tulevia aineenopettajia monialaisen opettajuuden taitojen ja osaamisen vahvistamiseksi.

Asiasanat: teknologiakasvatus, monialainen opettajuus, opettajaopiskelijat

ARTIKKELIN TIEDOT

LUMAT Special Issue
Vol 11 No 4 (2023), 25–58

Lähetetty: 25.5.2023
Hyväksytty: 1.3.2024
Julkaistu: 19.3.2024

Sivuja: 34
Lähteitä: 38

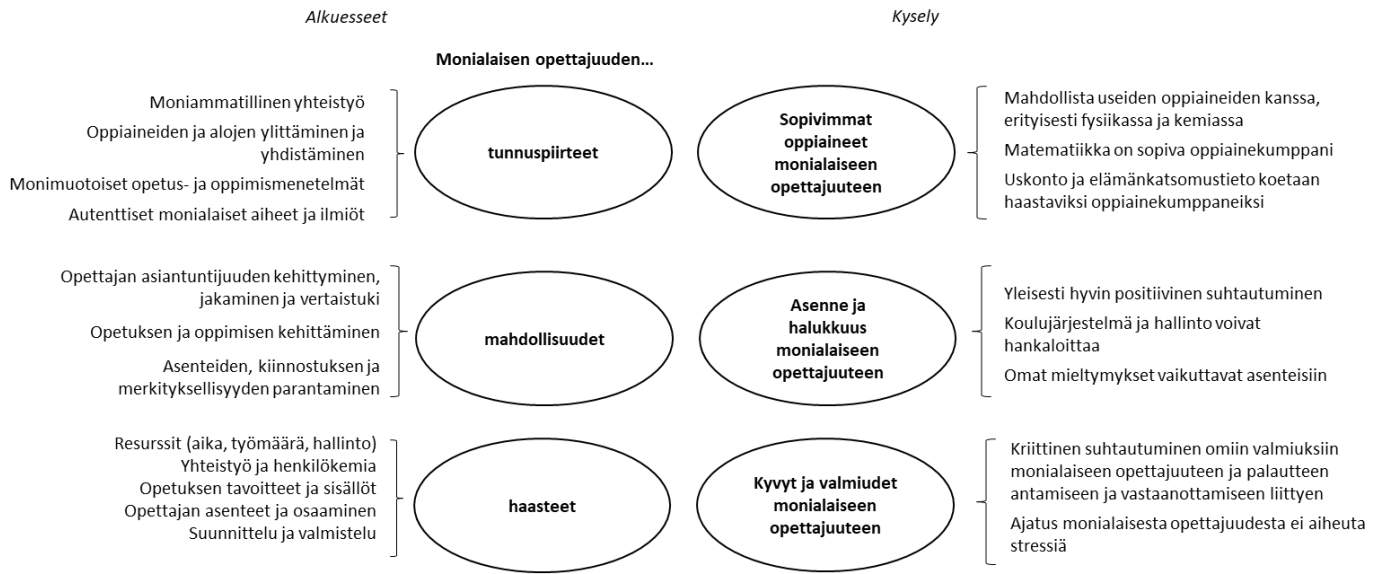
Yhteydenotot:
risto.leinonen@uef.fi

[https://doi.org/10.31129/
LUMAT.11.4.2030](https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.4.2030)



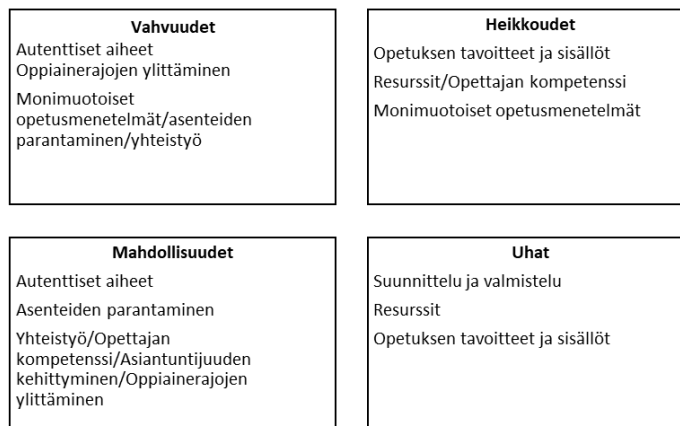
Fysiikan, käsityön ja kemian opettajaopiskelijoiden käsityksiä monialaisesta opettajuudesta ja teknologiakasvatuksesta

Ennen opintojaksoa



Opintojakson jälkeen

Monialaisen teknologiakasvatuksen...



1 Johdanto

Luonnontieteiden ja teknologian alat kärsivät osaajapulasta useissa länsimaissa, mikä vaikuttaa kielteisesti myös talouteen (OECD, 2007; OECD, 2016). Tälle lienee mahdollonta löytää yksittäistä juurisyytä, mutta eri-ikäisten oppijoiden vähäinen kiinnostus aloihin liittyviä oppiaineita ja niiden opiskelua kohtaan selittää ongelmaa (Archer, DeWitt, & Dillon, 2014; OECD, 2016). Syitä kiinnostuksen puutteelle on esitetty myös STEM-aloihin (science, technology, engineering ja mathematics) liittyvien ammattien tuntemattomuudella tai stereotyyppioilla (Maltese & Tai, 2011) sekä opetuksen merkityksettömyyden kokemuksella (Palmer, Burke & Aubusson, 2017).

Kasvattajat ovat jo vuosikymmenten ajan keskustelleet tarpeesta lisätä opettajien välistä yhteistyötä ja opetuksen integrointia (ks. Czerniak ja Johnson, 2014), vaikka koulujen oppiainejärjestelmässä monitieteinen todellinen maailma pyritään hajottamaan ja rajaamaan oppiainekohtaisiin sisältöihin. Näitä rajoja rikkovalle opetukselle ei ole kuitenkaan löydetty yhteistä määritelmää tai lähestymistapoja. Integroiva, eheyttävä, monitieteellinen, teemallinen, tai poikkitieteellinen opetus ovat yleisimmin käytettyjä, mutta niilläkin on useampia määritelmiä. Vaikka määritelmät vaihtelevat, niin kaksi periaatetta toistuvat: tarkastellaan yhteyksiä oppiaineiden tietojen ja taitojen välillä sekä kannustetaan oppijoita yhteistyöhön (Nollmeyer, 2016). Monitieteinen lähestymistapa yhdistää elementtejä, jotka muuten olisivat jääneet yhdistämättä (Klausen, 2014) niin, että kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa (Stein, Connell & Gardner, 2008).

Tarkasteltaessa erityisesti teknologiakasvatusta käsikirjoituksen oppiaineiden näkökulmasta oppiaineiden rajojen rikkomisen tarve nousee esille. Käsitöissä teknologiakasvatus rajoittuu helposti teknologian käyttöön ja tuottamiseen, ja linkki fysiikan ja kemian sisältöihin teknologian ymmärtämiseksi jää kapeaksi. Fysiikassa ja kemiassa teknologian tarkastelu voi taas jäädä teoreettisemmalle tasolle, eikä teknologiaa päästä tuottamaan.

Teknologia voi olla myös oma oppiaineensa, kuten esimerkiksi Ruotsissa (Skolverket, 2018) ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa (Department for Education, 2014). Näiden oppiaineiden tavoitteissa näkyy tiedon soveltaminen ja teknologisten ratkaisujen kehittäminen erilaisiin ongelmiin.

Viime aikoina ratkaisuja oppiaineiden yhdistämisestä ja yhteisistä tavoitteista on tutkittu ja lisätty opetussuunnitelmiin myös Suomessa (Opetushallitus, 2014). Luonnontieteiden ja teknologian aloilla tämän kaltaisia tutkittuja opetuksen lähestymistapoja ovat mm. context-based learning (CBL), Science-Technology-Society (STS;

Aikenhead ja Ryan, 1992) ja Socio-Scientific Issues (SSI; Sadler, 2011). Näitä hyödyntämällä ja teknologisen prosessin piirteitä jäljittelevällä monialaisella opetuksella on positiivinen vaikutus oppijoiden asenteisiin ja kiinnostukseen aloja kohtaan (Potvin & Hasni, 2014). Nämä oppiainerajoja rikkovat opetuksen lähestymistavat soveltuvat hyvin teknologiakasvatukseen, sillä teknologia voi tuoda opetukseen mielenkiintoa herättävän kontekstin (CBL) tai yhdistää luonnontieteitä, teknologiaa ja yhteiskunnan piirteitä (STS ja SSI).

Edellä esiteltyjen opetuksen lähestymistapojen lisäksi eräs luovan toiminnan ja oppimisen mahdollistajista on monialaisesti oppiaineita läpileikkaava teknologiakasvatus (Korhonen ym., 2020), jonka kehittämisessä on tärkeää muistaa sekä proseduraalisen että käsitteellisen tiedon ja osaamisen kehittyminen (Jones, Bunting & de Vries, 2013). Teknologiakasvatuksen tavoitteena on oppilaan teknologisen prosessin (teknologia ja muotoilu) ymmärryksen ja tuottamisen oppiminen tasapainossa teknologisten sisältöjen (teknologia ja luonnontieteet) ja teknologian historian ja kehityksen ymmärryksen kanssa (Metsärinne & Kallio, 2017). Teknologiakasvatuksessa tehdään oppilaille näkyväksi ja ymmärrettäväksi nykyaikaisen ja todellisen maailman teknologiat, jotka on tuotettu alojen ja oppiaineiden yhteistyönä. Tavoitteena on kytkeä eri alojen oppisisällöt vahvasti oppijoiden arkeen ja elämään. Tämä asettaa haasteen monialaiselle teknologiakasvatukselle, sillä opettajien tulisi omaksua sisältötietoa ja pedagogista sisältötietoa laajalti eri aloilta.

Opettajuus on suomalainen käsite, jonka osatekijöinä englanninkielisessä tutkimuksessa on käytetty käsitteitä *teacher identity*, *teacher profession* ja viime aikoina *teachership* (Luukkainen, 2004; Ljungblad, 2021). Opettajan identiteetti vaikuttaa siihen, miten hän näkee itsensä opettajana ja miten hän suhtautuu opetustehtäväänsä. Opettajan työn laaja osaamiskenttä on tunnistettu moniulotteisen opettajan osaamisen prosessimallissa (MAP; Metsäpelto ym. 2022). Malli kuvaa opettajan työn osaamisalueita sekä tilannekohtaisia taitoja. Opettajan käyttöteoria, eli se miten oppiminen tapahtuu ja miten opetus tulisi järjestää, perustuukin niin teoreettiseen ymmärrykseen, oman osaamisen reflektioon kuin käytännön kokemukseen opettamisesta (Luukkainen, 2004). Koulutuksen ja pedagogiikan kehitys ja uudistukset vaativat muutokset mahdollistavia keinoja ja toimintamalleja, kuten monialainen opettajuus ja siihen kiinteästi yhteydessä oleva yhteisopettajuus ja sen erilaiset mallit: havainnointi, konsultointi, avustaminen, tasavertainen opetus ja tiimiopetus (Baeten & Simmons, 2014). Opiskeluvaiheessa tai myöhemmin täydennyskoulutuksessa opettajat oppivat ja tarkastelevat kriittisesti uusia lähtökohtia opetukseen ja pyrkivät

sovittamaan tai hylkäämään näitä näkökulmia käyttöteoriaansa. Tässä artikkelissa on päädytty yhdistämään yhteisopettajuuden sekä aloja yhdistävän opetuksen käsitteet monialaisen opettajuuden käsitteeksi, jossa monitieteisen yhteistyön kautta tieteenalat, tietämys, menetelmät, tavoitteet, asiantuntijat ja taustat tuodaan yhteen ja näkyväksi niin opettajille kuin oppijoille.

Monialaisen ammatillisen yhteistyön ensimmäinen vaihe on sitoutuminen (Rytivaara ym., 2019). Onnistunut yhteistyö rakentuu lopulta kuitenkin opettajan oman sekä kollegan toimijuuden tunnistamiselle ja tunnustamiselle (ks. Hallamaa, 2017). Yhteistyötä voidaan tehdä lyhytaikaisesti tai pitkäjänteisesti jakamalla velvoitteita sekä samankaltainen ammatillinen identiteetti (Bovbjerg, 2006).

Monialainen opettajuus tarjoaa monipuolisesti mahdollisuuksia ammatilliseen kehittymiseen (Ronfeldt ym., 2015; Rytivaara & Kershner, 2012). Lisäksi monialainen opettajuus tuo yhteen eri alojen ja oppiaineiden opettajien näkemykset ja vahvuudet, jotta voidaan luoda opetuksen ja oppimisen menetelmiä, joita ei muuten voitaisi käyttää (Pratt, 2014; Friend, Reising & Cook, 1993). Kokko, Takala ja Pihlaja (2021) löysivät tutkimuksessaan yhteisopettajuuden soveltuvan eriyttämiseen, oppilaisiin tutustumiseen sekä luokanhallintaan. Suurimmaksi hyödyksi opettajat mainitsivat mahdollisuuden vertaistukeen, erityisesti tunteiden ja kokemusten jakamiseen työyhteisössä, mikä voi parantaa opettajien minäpystyvyyttä sekä työhyvinvointia (OECD, 2013).

Kokko, Takala ja Pihlaja (2021) raportoivat opettajien väliselle yhteistyölle suurimmiksi haasteiksi yhteisen suunnitteluajan puutteen sekä vaikeuden sopivan työparin löytämisessä. Niiranen ja Rasinen (2022) ovat nostaneet teknologiakasvatuksen kontekstissa esille sen, että yhden oppiaineen resursseilla ei pystytä saavuttamaan laaja-alaisen teknologiakasvatuksen sisältöjä ja tavoitteita. Teknologikasvatuksessa sopivat työparit voisivat löytyä helposti luonnontieteiden ja käsityön opettajista. Edellä mainittujen lisäksi Härkki ym. (2021) raportoivat mahdollisiksi esteiksi itse opettajiin, kouluun sekä koulujen hallintoon ja opetushallintoon liittyvät muuttujat ja toimijat. Opettajien osaaminen, asenteet, opetustavat ja jopa vastustus voivat muodostaa haasteita yhteistyölle. Opettajille tuleekin tarjota tukea, resursseja ja mahdollisuuksia yhteistyöhön ja jatkuvaan ammatilliseen kehittymiseen (Vesikivi ym., 2019). Kouluun liittyvät tekijät, kuten oppimisympäristöt, yhteisö ja kulttuuri voivat vaikuttaa opettajien yhteistyön mahdollisuuksiin ja jatkuvuuteen. Yhteistyötoiminnan pysyvyys ja mielekkyys vaatii, että työyhteisö sekä hallinto omaksuvat ja hyväksyvät toimintakulttuurin, jossa tulokset eivät välttämättä ole mitattavissa perinteisin

menetelmin (Douglas, 2016). Tämä vaatii avoimuutta, luottamusta eri koulutusalan toimijoiden ja tasojen välillä sekä työskentelykulttuuria, jossa on turvallista kommunikoida ja konfliktit ratkaistaan tehokkaasti (Vesikivi ym., 2019).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014) on useita kohtia, jotka tukevat monialaista opettajuutta käsityön ja luonnontieteiden, erityisesti fysiikan ja kemian, välillä. Esimerkiksi opetuksen eheyttämistä ja monialaisia oppimiskokonaisuuksia on luontevaa toteuttaa näissä oppiaineissa. Jokaisella oppiaineella tai alalla on käytössään omat välineensä, eli teknologiansa; esimerkiksi musiikin teknologia, kemian teknologia, lääketieteen teknologia, tieto- ja viestintäteknologia jne (vrt. Niiniluoto, 2020). Kuitenkin kasvattaminen teknologian ymmärtämiseen ja tuottamiseen monialaisesti korostuu erityisesti käsityön, fysiikan ja kemian oppiaineiden sisällöissä, toiminnoissa ja prosesseissa.

Oppimiskäsitys Suomen peruskoulussa pohjautuu ajatukseen aktiivisesta toimimisesta vuorovaikutuksessa oppilaiden, opettajien ja muiden yhteisöjen kanssa - tämä voi sisältää esimerkiksi suunnittelua ja tutkimista. Lisäksi oppilaan kiinnostuksen kohteet on perusteltua linkittää näitä aloja yhdistävään teknologiaan ja teknologiakasvatukseen. (Opetushallitus, 2014) Myös laaja-alaiset tavoitteet (L1–L7) tukevat tällaista mallia opetukselle seuraavan listauksen mukaisesti.

- Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1): Mainitut tutkiva ja luova työskentelyote sekä yhdessä tekeminen ovat luonteva osa monialaista opettajuutta luovuutta sisältävissä käsitöissä ja fysiikan ja kemian kokeellisissa luonnontieteissä
- Itsestään huolehtiminen ja arjen taidot (L3): Fysiikan, kemian ja käsityön monialaisella opettajuudella voidaan antaa oppilaille perustietoa ja perehdytystä teknologioista luonnossa ja rakennetussa ympäristössä toimimisessa.
- Työelämätaidot ja yrittäjäyys (L6): Käsityön ja luonnontieteiden monialaisen opettajuuden avulla toteutetussa opetuksessa voidaan saada luontevasti aikaan toiminnallisia opiskelutilanteita, joissa tulee asettaa hypoteeseja, kokeilla vaihtoehtoja ja tehdä johtopäätöksiä. Tällä tavoin voidaan jäljitellä työelämässä tarvittavia taitoja ja prosesseja.
- Osallistuminen, vaikuttaminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen (L7): Koska erilaiset ympäristöt, niin luonnolliset kuin teknologiset ovat käsitöiden ja luonnontieteiden yhteinen kiinnostuksen kohde, kestävä kehityksen teemojen huomioiminen näiden aineiden monialaisessa opetuksessa on perusteltua.

Tarkasteltaessa tarkemmin käsityön, fysiikan ja kemian osuuksia opetussuunnitelman perusteista huomataan temaattisia yhteyksiä. Viittauksia kestävään kehitykseen, teknologisten ratkaisujen kehittämiseen sekä innovointiin ja ideointiin löytyy näiden kolmen oppiaineen tehtävistä tai tavoitteista. Lisäksi sisältöalueista löytyy selkeitä yhteyksiä ja luontevia perusteita yhteistyölle, esimerkiksi tuotesuunnittelun ja rakentamisen sekä luonnontieteellisen tutkimuksen ja fysiikan/kemian yhteiskunnallisen merkityksen kautta. Muissa peruskoulun oppiaineissa näin selkeitä viittauksia monialaisen teknologiakasvatuksen teemoihin ei juuri löydy, ja siksi tämä tutkimus viittaa fysiikan, käsityön ja kemian opettajiin teknologiakasvatuksen opettajina (Opetushallitus, 2014).

Aiempi tutkimus on osoittanut, että suomalaiset opettajat suhtautuvat yhteisopettajuuteen positiivisesti, mutta siitä huolimatta monialainen opettajuus ei ole juurikaan lisääntynyt aiemman tutkimuksen mukaan (Saloviita & Takala, 2010). Tutkimus on kuitenkin näyttänyt tällaisen opettajuuden tarjoavan opettajalle vertaistukea, uusia mahdollisuuksia opetuksen toteuttamiseen sekä ammatilliseen kehittymiseen. Tämän lisäksi opetusta ohjaavat opetussuunnitelman perusteet velvoittavat kouluja toteuttamaan eheyttävää opetusta ja monialaisia oppimiskokonaisuuksia, joihin teknologiakasvatus on yksi perusteltu lähestymistapa. Tästä syystä on kiinnostavaa selvittää tulevien teknologiakasvatuksen opettajien käsityksiä monialaisesta opettajuudesta ja suhtautumista siihen. Tutkimuskysymyksiksi on muotoiltu:

- Millaisena tulevat teknologiakasvatuksen opettajat käsittävät monialaisen opettajuuden?
- Miten tulevat opettajat suhtautuvat monialaiseen opettajuuteen teknologiakasvatuksessa?

2 Menetelmät

Tutkimuksen aineisto kerättiin syventävällä opintojaksolla Monialainen teknologiakasvatus Itä-Suomen yliopistossa. Tarkkaa aineistonkeruunajankohtaa ei kerrota tutkittavien anonymiteetin varmistamiseksi. Opintojakso on suunnattu tuleville käsityön, fysiikan ja kemian opettajille, ja se on pakollinen osa opintoja fysiikan opiskelijoille. Opintojaksolla on opiskelijoita yhteensä noin 20.

Opintojakson luento-osuudessa perehdyttiin monialaiseen opettajuuteen, teknologiakasvatukseen, luonnontieteellisen ja teknologisen prosessin eroihin ja

yhteyksiin. Kokeellisen työskentelyn osuudessa perehdyttiin muiden tieteenalojen välineisiin ja menetelmiin, tehtiin ohjattu teknologinen rakenteluprojekti sekä oma koulumaailmaan suunniteltu monialaista opettajuutta hyödyntävä projekti. Opintojakso arvioitiin numeroasteikolla 0–5. Arviointi perustui palautettaviin kirjallisiin tehtäviin, projekteihin ja näiden vertaisarviointiin sekä osallistumiseen vaadittavaan määrään opetustapahtumia.

2.1 Aineiston keruu

Ennen aineiston keruuta opiskelijoilta pyydettiin tutkimusluvut heidän vastaustensa käyttöön tutkimustarkoituksiin, ja heille annettiin mahdollisuus tutustua tietosuoja- ja selosteeseen ja tutkimustiedotteeseen. Opiskelijoille tehtiin selväksi, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista, eikä siitä kieltäytyminen aiheuta heille negatiivisia seuraamuksia.

Aineisto koostuu opiskelijoilta kerätystä alkuesseestä, joka tuli palauttaa ennen kurssin aloitusta, ensimmäisen luentokerran päätteeksi teetetystä kyselystä ja opiskelijoiden vastauksista kurssin lopussa teetettyyn SWOT-analyysiin (strengths, weaknesses, opportunities, threats). Tutkijoiden ennakkotietämys monialaisesta opettajuudesta, esimerkiksi sen eri toteutusmuodoista ja teeman näkymisestä opetus- ja suunnitelmassa, ohjasi aineiston keruun suunnittelua. Kysely löytyy liitteestä.

Alkuesseessä opiskelijoille annettiin tehtävänannoksi ”*Mitä on monialainen opettajuus ja millaisia mahdollisuuksia ja haasteita siihen liittyy? Kirjoita n. 1 sivun essee.*” Tehtävänanto pidettiin avoimena, mutta samalla haluttiin ohjata opiskelijat pohtimaan monialaista opettajuutta sen piirteiden, mahdollisuuksien ja haasteiden kautta. Opiskelijoita ei perehdytetty monialaisen opettajuuden käsitteeseen ennen palautuksen määräaika. Essee tuli palauttaa ennen alkukyselyn paljastamista opiskelijoille, jotta alkukysely ei vaikuttaisi esseevastauksiin.

Alkukyselyssä kysyttiin opiskelijoiden taustatietojen lisäksi kolmea eri monialaiseen opettajuuteen liittyvää asiaa Likert-asteikollisten väittämien avulla. Ensimmäisenä selvitettiin opettajaopiskelijoiden näkemyksiä monialaisen opettajuuden käyttökelpoisuudesta eri oppiaineiden kanssa (vrt. Pratt, 2014; Friend, Reising & Cook, 1993) Likert-asteikollisella (Erittäin huonosti, Melko huonosti, Ei hyvin, eikä huonosti, Melko hyvin, Erittäin hyvin) monivalintakysymyksellä: ”*Miten hyvin monialainen opettajuus sopii mielestäsi oman pääaineesi kanssa toteutettavaksi seuraavien oppiaineiden kanssa? Valitse oman pääaineesi kohdalle "Erittäin hyvin".*” Kysymystä seurasi listaus oppiaineista.

Seuraavaksi selvitettiin vastaajan asennetta ja halukkuutta monialaiseen opettajuuteen kymmenen Likert-asteikollisen (Täysin eri mieltä, Jokseenkin eri mieltä, Ei samaa eikä eri mieltä, Jokseenkin samaa mieltä, Täysin samaa mieltä) väittämän avulla. Väittämät liittyivät esimerkiksi työskentelyyn moniammatillisissa tiimeissä ja monialaisen opettajuuden pedagogisesta perusteltavuudesta. Tutkittavia ilmiöitä olivat aiempiin tutkimuksiin viitaten monialaisuus ja opettajien yhteistyö (Pratt, 2014; Härkki, 2021), hyödyllisyys opetustyössä (Härkki, 2021) sekä oma kehittämishalukkuus (Ronfeldt, 2015; Rytivaara & Kershner, 2012).

Kolmantena kysyttiin vastaajien näkemyksiä omista valmiuksistaan ja kyvyistään toteuttaa monialaista opettajuutta. Väittämässä kysyttiin esimerkiksi monialaisen opettajuuden aiheuttamasta stressistä ja palautteen vastaanottamisesta ja antamisesta. Tutkittavat ilmiöt liittyvät aiemmissa tutkimuksissa mainittuihin opettajan työn resurssointiin (Kokko, Takala & Pihlaja, 2021; Härkki, 2021) sekä toimintakulttuuriin opettajien kesken sekä opettajien ja oppilaiden välillä (Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara, 2019). Väittämäkohtainen erittely väittämällä tutkittavasta ilmiöstä selitteineen ja kirjallisuusviitteineen on esitetty liitteessä 2.

Opintojakson lopussa kerättiin opiskelijoilta heidän näkemyksiään monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuuksista, heikkouksista, mahdollisuuksista ja uhista verkkolomakkeen avulla. Verkkolomakkeessa esiteltiin SWOT-nelikenttä ja pyydettiin opiskelijoita kertomaan monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuuksista, heikkouksista, mahdollisuuksista ja uhkista.

2.2 Kohdejoukko

Tutkimusluvan antaneita opiskelijoita on kaikkiaan 21, joista kymmenen pääaine on käsityö ja yhdentoista fysiikka tai kemia. Fysiikan ja kemian opiskelijoiden vastaukset yhdistettiin analyysia varten yhtäältä tulosten esittämisen selkeyttämiseksi ja toisaalta tutkittavien anonymiteetin turvaamiseksi, sillä toisen oppiaineen opiskelijoita oli tuntuvasti toista vähemmän. Myöskään heidän vastauksissaan ei havaittu selkeitä laadullisia tai määrällisiä eroja, ja heidän aiemmissa opinnoissaan oli ollut runsaasti samoja tai vastaavia opintoja. [Taulukossa 1](#) esitetään opiskelijoiden taustatietoja. Siitä nähdään, että opiskelijoita on melko heterogeeninen joukko niin iän kuin opetuskoemuksenkin puolesta.

Kaikilla fysiikan ja kemian opiskelijoilla oli sivuaineena matematiikka, ja muita sivuaineita oli kemia (fysiikan pääaineopiskelijoilla), luokanopettajan monialaiset opinnot tai tietojenkäsittelytiede. Käsityön opiskelijoiden sivuaineina oli kieliä,

erityisopettajan opintoja, historiaa ja johtamisopintoja. Yhdellä käsityön opiskelijalla käsityö oli laaja sivuaine pääaineen ollessa kasvatustiede luokanopettajan koulutusohjelmassa.

Taulukko 1. Opiskelijoiden taustatiedot oppiaineryhmittäin.

Oppiaine	Fysiikka+kemia	Käsityö
Lukumäärä	11	10
Ikä		
18–25	4	3
26–35	7	4
36–45	0	2
46–55	0	1
Opetuskokemus		
Ei ollenkaan	2	5
1–3 kk	4	2
3–12 kk	5	0
1–5 vuotta	0	2
5–10 vuotta	0	1
Kokemus monialaisesta opettajuudesta		
Ei ollenkaan	2	3
Nähty jonkun verran	3	3
Kokeillut opetusharjoituksissa	5	3
Toteuttanut vähän	1	0
Toteuttanut paljon	0	1

2.3 Aineiston analyysi

Opiskelijoiden esseet ja SWOT-vastaukset analysoitiin kvalitatiivisen aineistolähtöisen sisällönanalyysin periaatteita noudattaen (Kohlbacher, 2006). Ennen analyysia molemmat aineistot anonymisoitiin.

Esseiden suhteen kirjoittajat perehtyivät aineistoon itsenäisesti ja hakivat sieltä vastauksista löytyviä toistuvia mainintoja liittyen seuraaviin teemoihin:

- Monialaisen opettajuuden tunnuspiirteet
- Monialaisen opettajuuden mahdollisuudet
- Monialaisen opettajuuden haasteet

Toistuvien mainintojen löydyttyä kirjoittajat tekivät itsenäiset luokittelut aineistolle, minkä jälkeen luokitteluja verrattiin, ja luokkien määritelmistä ja laajennuksista keskusteltiin, kunnes molemmat olivat tyytyväisiä luokitteluun. Lopullisessa

luokittelussa esitetään tiettyyn luokkaan kuuluneiden esseevastausten lukumäärä mainintojen lukumäärän sijasta, että saadaan parempi kokonaiskuva opiskelijoiden käsityksistä – yhdessä esseessä voi olla tiettyyn luokkaan kuuluvia mainintoja 1–5 kappaletta. Tästä aineistosta nousseita tuloksia ei eritellä oppiaineittain, koska tehtävänanto on luonteeltaan yleinen eikä oppiaineisiin sidottu.

Likert-asteikolliset väittämät kvantifioitiin antamalla sanallisesti esitetyille vastausvaihtoehdoille numeroarvot 1–5 siten, että negatiivisimmat vaihtoehdot (erittäin huonosti, täysin eri mieltä) vastaavat numeroa 1 ja positiivisimmat vastaavat numeroa 5. Tämän jälkeen opiskelijoiden vastauksista laskettiin oppiaineittain eriteltynä keskiarvot ja keskihajonnat. Järjestysasteikollisten tulosten kvantifiointi ja tunnusluku-
jen laskeminen helpottaa tulosten tiivistä esittämistä ja selkeämmän kokonaiskuvan antamista, vaikka jakaumien esittely olisi tilastomenetelmien kannalta perustellumpaa. Näitä tuloksia tarkastellaan oppiaineittain jaoteltuna mahdollisten erojen ja yhtäläisyyksien havainnollistamisen vuoksi. Tämän aineiston avulla vastataan pääosin toiseen tutkimuskysymykseen.

SWOT-aineiston analyysissä hyödynnettiin esseiden lopputuloksena muodostettua luokittelua ja opiskelijoiden vastaukset monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuuksiin, heikkouksiin, mahdollisuuksiin ja uhkiin pyrittiin sijoittamaan aiemmin muodostettuihin luokkiin. Yksittäinen opiskelijan vastaus voi kuulua useampaan luokkaan. Aineistosta nousi kuitenkin esille joitain uusia löydöksiä, minkä vuoksi luokkia tarkennettiin. Lisäksi tämän aineiston pohjalta saatiin muodostettua isommat pääluokat, joiden avulla opiskelijoiden näkemyksiä monialaisesta teknologiakasvatuksesta kuvataan. Lopullinen luokittelu on syntynyt tutkijoiden yhteistyössä noudattaen vastaavaa proseduuria kuin esseeanalyysin kanssa. Tästä aineistosta nousseita löydöksiä ei eritellä oppiaineittain.

Aineiston koostuessa alkuesseistä, opiskelijoiden vastauksista Likert-asteikollisiin väittämiin ja SWOT-vastauksista tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi käytettiin useampaa itsenäistä aineistoa, mikä parantaa tutkimuksen luotettavuutta aineistotriangulaation myötä. Lisäksi alkuesseiden ja SWOT-vastausten analyysissä hyödynnettiin tutkijatriangulaatiota. (Thurmond, 2001)

3 Tulokset

Tuloksissa esitetään ensin, kuinka opiskelijat käsittävät monialaisen opettajuuden piirteet, mahdollisuudet ja haasteet. Yleisten käsitysten jälkeen tarkastellaan miten samat opiskelijat suhtautuvat monialaiseen opettajuuteen ja miten monialainen

opettajuus soveltuu heidän mielestään eri oppiaineisiin. Samalla opiskelijat arvioivat omia valmiuksiaan toteuttaa monialaista opettajuutta. Lopuksi esitetään opiskelijoiden opintojakson jälkeisiä näkemyksiä monialaisesta teknologiakasvatuksesta, sen vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien kautta.

3.1 Opiskelijoiden käsitykset monialaisesta opettajuudesta

Opiskelijoiden alkuesseistä nousseiden teemojen (piirteet, mahdollisuudet ja haasteet) luokittelu esitetään [Taulukossa 2](#). Kunkin luokan perässä on lukumäärä opiskelijoista, joiden esseistä löytyi maininta kyseiseen luokkaan. Opiskelijat mainitsivat erilaisia piirteitä, mahdollisuuksia ja haasteita melko tasaisesti. Seuraavaksi avataan tarkemmin kutakin teemaa ja luokkaa erikseen ja esitetään aineistolainauksia täsmentämään ja tarkentamaan opiskelijoiden käsityksiä monialaisesta opettajuudesta. Aineistolainauksen jäljessä ”FYKE” tarkoittaa fysiikan tai kemian pääaineopiskelijaa ja ”KÄ” käsityön pääaineopiskelijaa.

Taulukko 2. Luokittelu opiskelijoiden esittämistä monialaisen opettajuuden piirteistä, mahdollisuuksista ja haasteista. N=20.

Luokka	Opiskelijat
<i>Piirteet</i>	
Moniammatillinen yhteistyö	16
Oppiaineiden ja alojen ylittäminen ja yhdistäminen	13
Monimuotoiset opetus- ja oppimismenetelmät	12
Autenttiset monialaiset aiheet ja ilmiöt	12
<i>Mahdollisuudet</i>	
Opettajan asiantuntijuuden kehittyminen, jakaminen ja vertaistuki	12
Opetuksen ja oppimisen kehittäminen	10
Asenteiden, kiinnostuksen ja merkityksellisyyden parantaminen	8
<i>Haasteet</i>	
Resurssit	13
Opettajan asenteet ja osaaminen	12
Yhteistyö ja henkilökemia	12

Opetuksen tavoitteet ja sisällöt	12
Suunnittelu ja valmistelu	12

Monialaisen opettajuuden piirteissä opiskelijat korostivat eniten moniammatillisen yhteistyön merkitystä (n=16). He käsittivät opettajien, mutta myös muun koulun sekä koulun ulkopuolisten henkilöiden yhteistyön mahdollistavan eri ammattilaisten osaamisen yhdistävän ja monipuolistavan oppimiskokemuksia. Esimerkiksi luokanopettajan työ nähtiin jo itsessään monialaisena opettajuutena, mutta aineenopettajien laajempi sisältöosaaminen oli tärkeä osa monialaisuuden onnistumista.

Siinä (monialainen opettajuus) useampi eri ammattihenkilö toimii yhdessä. Opettajat voivat olla luokanopettajia tai aineenopettajia, jotka toteuttavat opetusta yhteistyössä. Yhteistyöhön voi liittyä eri ammattihenkilöitä kuten erityisopettajia, psykologeja ja kouluavustajia. Monien eri ammattihenkilöiden yhteistyö mahdollistaa parempaa opetusta ja parempaa tukea oppimisen vaikeuksiin. (FYKE7)

Monialainen opettajuus lähtee yleensä käyntiin eri opettajien halusta rakentaa mielekästä ja laajempaa yhteisöllistä opettamista, jossa kaikkien taidot ja tiedot pääsevät kuuluviin. (KÄ8)

Opiskelijat pohtivat erilaisten opettajien vahvuuksien esiin nostamista ja tunnistavat oppiaineiden ja alojen ylittämisen ja yhdistämisen tärkeyden monialaisessa opettajuudessa (n=13). He ajattelivat tämän lähestymistavan edistävän kokonaisvaltaista oppimista ja auttavan oppilaita ymmärtämään ilmiöitä monipuolisemmin ja syvällisemmin.

Syvempää ymmärrystä voidaan luoda siten, että asiaa opiskellaan useamman oppiaineen näkökulmasta. (FYKE2)

Tällä tavoin pyritään tarjoamaan oppilaille laajempia mahdollisuuksia kehittää monipuolisempaa ymmärrystä erilaisista oppiaineista, sisällöistä ja ilmiöistä. (KÄ5)

Kaksi opiskelijaa mainitsi monialaisen opettajuuden tarjoavan myös keinon opetussuunnitelman laaja-alaisten tavoitteiden saavuttamiselle. Opiskelijat mainitsivat monialaisen opettajuuden vaativan monipuolisten opetus- ja oppimismenetelmien hallintaa (n=12). Erilaiset projektityöt, vierailut, ryhmätyöskentely, ongelmalähtöisyys, opetuksen eheyttäminen ovat tyypillisiä menetelmiä ja lähestymistapoja. Monialaiselle opettajuudelle on myös tyypillistä, että opettaja omaksuu, hyödyntää ja

kehittää eri oppiaineiden ja alojen työskentelymenetelmiä monipuolisesti omassa työssään.

Opettajat yhdistävät osaamisensa ja eri aineiden opettajat voivat yhdessä muodostaa erilaisia oppimiskokonaisuuksia. (FYKE12)

Se mahdollistaa uusien opetusmetodien käytön. (FYKE5)

Opettajien on löydettävä tapoja integroida eri oppiaineiden tietoja ja taitoja yhdeksi opetusohjelmaksi. Tämä voi olla haastavaa, koska eri tieteenalojen käsitteet ja menetelmät voivat olla hyvin erilaisia. (KÄ5)

Autenttisten monialaisten aiheiden ja ilmiöiden hyödyntäminen oli opiskelijoiden mielestä yksi monialaisen opettajuuden piirteistä (n=12). He ajattelivat näiden tarjoavan oppilaille konkreettisia ja käytännönläheisiä oppimiskokemuksia, jotka ovat merkityksellisiä heidän elämässään. Myös tulevaisuuden työelämä ja siellä tarvittavat taidot olivat opiskelijoiden mielestä monialaisuuden keskiössä, ja näitä tulisikin sisällyttää opetukseen.

Monialainen opettajuus siis tarjoaa keinon vastata 21-vuosisadan vaatimukseen niin arki kuin työelämässä. Esimerkiksi monialainen opettajuus tarjoaa keinon asettaa opetukselle tavoitteeksi tulevaisuuden taitojen osaamisen. (FYKE9)

Monialaisen opettajuuden mahdollisuuksien osalta opiskelijat tunnistivat, että monialainen opettajuus tarjoaa mahdollisuuksia opettajien asiantuntijuuden kehittymiselle ja jakamiselle sekä vertaistuelle (n=12). He uskoivat myös, että jakamalla osaamistaan ja saamalla vertaistukea opettajat voisivat oppia toisiltaan ja vahvistaa monialaisen opettajuuden käytäntöjä, mutta myös tukea toisiaan niin ettei konflikteja pääse syntymään tai ne voidaan ratkaista helpommin.

Myös opettajan oma harrastuneisuus tai vaikkapa aiempi muu ammattitaito voi olla opettajan työssä hyödyksi ja tuoda täten monialaisuutta opettamiseen. (FYKE10)

Monialaisen opettajuuden kautta opettajilla on mahdollisuus oppia uutta ja kehittää omaa osaamistaan, kun tehdään yhteistyötä muiden opettajien kanssa. (FYKE4)

Monialaista opettajuutta on mielestäni myös kyky työskennellä muiden kanssa ilman konfliktitilanteita - niin oppilaat kuin opettajatkin. (KÄ7)

Opiskelijat näkivät monialaisen opettajuuden tarjoavan mahdollisuuksia kehittää opetusta ja oppimista (n=10). He uskoivat, että opetuksessa tarjottavat erilaiset ja

uudet lähestymistavat voisivat edistää myös opiskelijoiden osallisuutta, luovuutta ja ongelmanratkaisutaitoja.

Uudenlaiset projektit haastavat hyvällä tapaa opettajankin venyttämään taitojaan ja ajatteluaan ja niiden tuloksena voi hyvinkin syntyä jotain ihan uutta. (KÄ8)

Opiskelijat uskoivat, että monialainen lähestymistapa voisi herättää oppilaiden uteliaisuuden ja innostuksen oppimista kohtaan, erityisesti luonnontieteitä ja teknologiaa kohtaan. Monialaisuudella onkin onnistuessaan mahdollisuuksia parantaa oppilaiden asenteita ja kiinnostusta oppiaineita kohtaan sekä korostaa oppimisen merkityksellisyyttä (n=8).

Monialaisessa opetuksessa oppilaille voidaan myös antaa mahdollisuuksia tutkia omaa kiinnostustaan ja intohimoaan eri tieteenaloilla. (KÄ5)

Kokonaisvaltaisemman tiedon rakentuminen voi myös motivoida opiskelijoita, sillä opitut tiedot voidaan näin kokea merkityksellisempinä. (FYKE2)

Monialaisen opettajuuden haasteista opiskelijat nostivat eniten esiin resurssit, kuten ajan ja rahan puutteen, työmäärän lisääntymisen ja hallinnon vaikutuksen resursseihin (n=13). Opiskelijat mainitsivat, että vaadittava aika ja työmäärä voivat olla suurempia monialaisen opetuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Lisäksi hallinnon tuki ja resurssit voivat olla rajoitetut. Opetushallinnon näkökulmasta opiskelijat pohtivat ajan riittävän usein vain yhden (oman) oppiaineen sisältöjen opettamiseen, jolloin monialaisuudelle ei ole aikaa, siihen ei kannusteta tai sitä ei arvosteta riittävästi.

Kouluissa voi myös vaihdella miten paljon monialaiseen opettajuuteen kannustetaan ja otetaanko se huomioon esimerkiksi lukujärjestyksien suunnittelussa. (FYKE4)

Monialaisessa opettajuudessa vähiten houkuttelevia piirteitä on opettajan lisääntynyt työkuorma: tuntien suunnitteluun pitää nähdä vaivaa, ei voi käyttää samoja pohjia kuin joka vuosi, aikataulujen yhteen sovittamisessa on lisää työtä - aikaa ei ole muutenkaan tarpeeksi. (FYKE3)

Opiskelijat nostivat esiin yhteistyön ja henkilökemian haasteet monialaisessa opettajuudessa (n=12). He mainitsivat, että opettajien välisen toimivan yhteistyön luominen voi olla haastavaa eri taustoista tulevien ammattilaisten kanssa. Myös henkilökemioiden kohtaaminen oli opiskelijoiden mielestä iso haaste, joka voi

pahimmillaan välittyä myös oppilaille asti. Haasteiden osalta opiskelijat pohtivat myös ratkaisuja, kuten millaisia taitoja opettajalta vaaditaan.

Oman kokemukseni mukaan kentällä on vielä paljon itsenäiseen työskentelyyn tottuneita, ja siitä tiukasti kiinni pitäviä, opettajia, joille jo ajatustasolla toisen opettajan läsnäolo opetuksen aikana on, syystä tai toisesta, epämukavaa. (KÄ3)

Opettajien välinen yhteistyö vaatii sitoutumista, kärsivällisyyttä ja joustoa molemmilta opettajilta. (FYKE9)

Opiskelijat mainitsivat opetuksen tavoitteiden ja sisältöjen haasteet monialaisessa opettajuudessa (n=12). He kertoivat, että eri oppiaineiden tavoitteiden ja sisältöjen yhdistäminen voi vaatia tarkkaa suunnittelua ja selkeää viestintää, jotta eri oppiaineet ja sisällöt eivät tunnu päälleliimatuilta tai epäselviltä, mikä voisi lisätä erilaisia tuen tarpeita entisestään. Opiskelijat muistuttivat myös, ettei monialaisuus välttämättä sovellu kaikille ja että monialaisen opetuksen arvioinnissa voi olla haasteita.

Mielestäni monitieteellisyyttä olisi hyvä tuoda oppitunneille mahdollisuuksien mukaan, mutta eri oppiaineita ei kannata väkipakolla myöskään yhdistellä vaan opetuksen ja oppiaineiden yhdistelyn tulisi olla luontevaa. (FYKE5)

Kuitenkaan en näe, että monialainen opettajuus on välttämättömyys siinä mielessä, että sitä tulisi väkisin tunkea opetukseen, jos se ei luontevasti siihen sovi. (FyKe6)

Opiskelijat tunnistivat opettajan asenteiden ja osaamisen haasteet monialaisessa opettajuudessa (n=12). He korostivat, että opettajan täytyy olla valmis muuttamaan perinteisiä opetusmenetelmiä ja kehittämään uusia taitoja monialaisen opettajuuden toteutumiseksi.

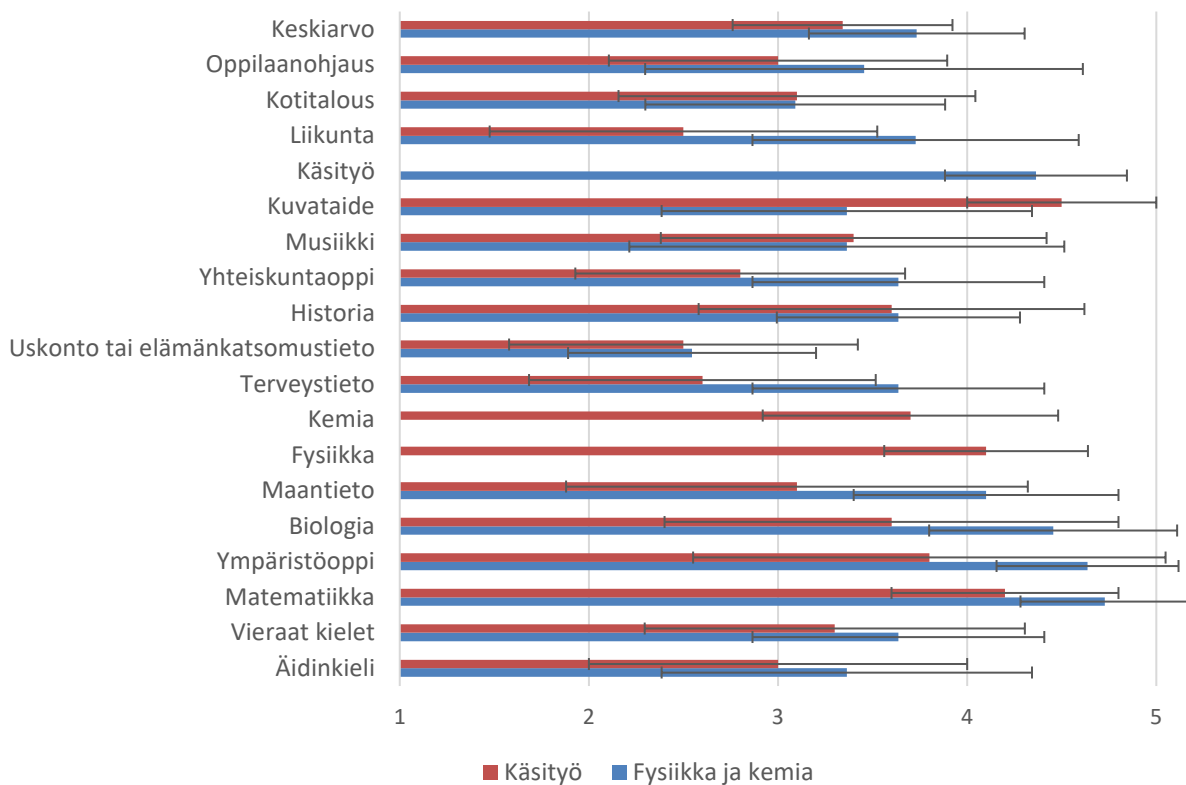
Haasteina voi olla opettajien suhtautuminen. (KÄ4)

Myös opettajilta vaaditaan omien oppiainerajojen ylittävää osaamista, jotta käsiteltävästä asiasta osataan kertoa myös muiden oppiaineiden näkökulmasta. (FYKE2)

Lisäksi suunnittelun ja valmistelun haasteet mainittiin (n=12) erityisesti työmäärän lisääntymisenä. Samaan aikaan opiskelijat kuitenkin korostivat tarvetta integroida eri oppiaineiden sisällöt ja tavoitteet saumattomasti sekä suunnitella monialaisia oppimiskokonaisuuksia, kunhan sekä suunnittelulle ja toteutukselle löytyy soveltuva aikataulu muun työn ohella. Opiskelijat kokivat tämän haasteen ratkaisun olevan suurilta osin koulun hallinnon, eli rehtorin järjestelyvastuulla.

3.2 Opiskelijoiden suhtautuminen monialaiseen opettajuuteen

Kuvassa 1 nähdään opiskelijoiden suhtautuminen oman oppiaineen sopimisesta muiden oppiaineiden kanssa toteutettavaan monialaiseen opettajuuteen. Kuvasta huomataan, että fysiikan ja kemian opiskelijat ajattelivat oman oppiaineensa sopivan käsityön opiskelijoita paremmin yhteen muiden oppiaineiden kanssa toteutettavaan monialaiseen opettajuuteen, vaikka keskiarvoissa ero on pieni. Tarkastellaan seuraavaksi joitain kiinnostavimpia huomioita [Kuvan 1](#) tuloksista.



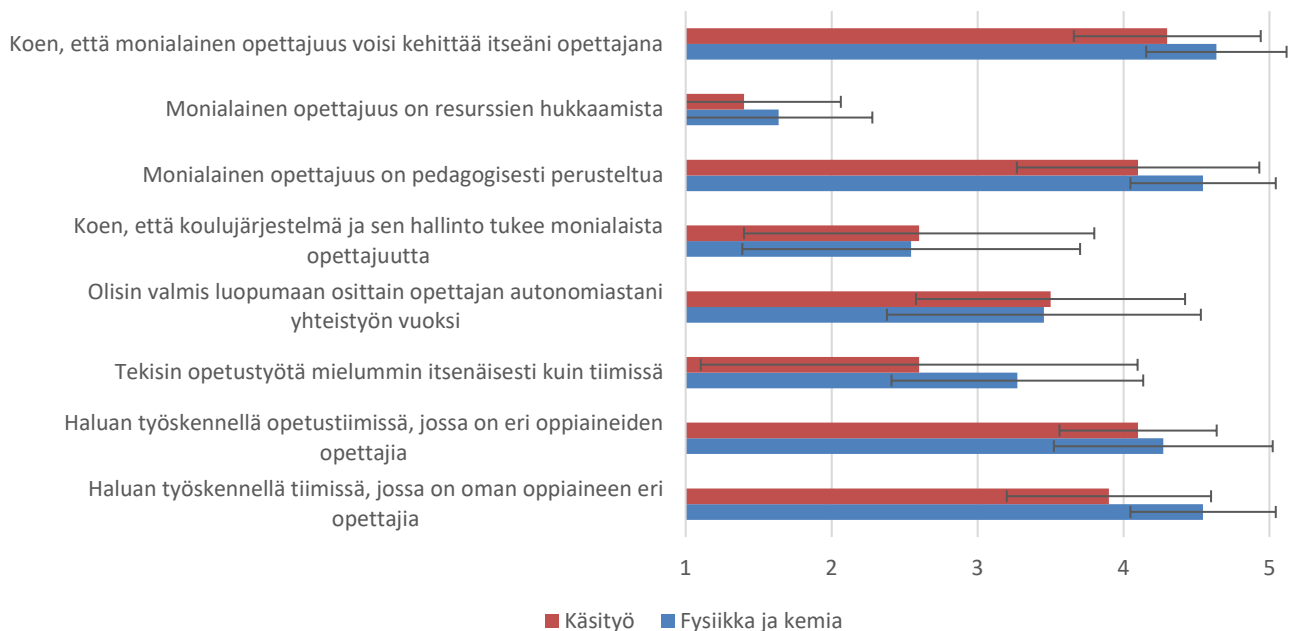
Kuva 1. Opiskelijoiden suhtautuminen oman pääaineen sopimiseen muiden oppiaineiden kanssa toteutettavaan monialaiseen opettajuuteen. Kuvassa nähdään keskiarvot ja keskihajonnat. N=21

Opiskelijat suhtautuivat monialaiseen opettajuuteen muiden oppiaineiden kanssa positiivisesti, mikä osoittaa heidän ymmärtävän oppiaineidensa mahdolliset yhteydet, kenties teknologiakasvatuksen kautta. Yleisellä tasolla havaitaan, että käsityön opiskelijat arvioivat neljä oppiainetta viidestätoista alle puolivälin ja fysiikassa ja kemiassa yhden, eli monialaisen opettajuuden nähtiin olevan mahdollista useiden eri oppiaineiden välillä.

Matematiikka koettiin luontevana oppiaineena monialaiseen opettajuuteen kaikissa oppiaineissa, mikä on odotettu tulos oppiaineiden soveltaessa matematiikan

menetelmiä ja mittaamista. Monialainen opettajuus uskonnon tai elämänkatsomustiedon kanssa koettiin molemmissa oppiaineissa hankalaksi keskiarvon jäädessä alle puolivälin. Suurimmat erot oppiaineiden välillä löytyi liikunnassa ja kuvataiteessa toteutettavasta monialaisesta opettajuudesta. Fysiikan ja kemian nähtiin sopivan yhteen muiden luonnontieteiden kanssa käsityötä paremmin.

Seuraavaksi tarkastellaan opiskelijoiden asennetta ja halukkuutta monialaista opettajuutta kohtaan Kuvan 2 pohjalta. Kannattaa huomioda, että osassa väittämistä pieni numeroarvo indikoi positiivista suhtautumista monialaiseen opettajuuteen, eikä pelkistä palkkien pituuksista kannata vetää johtopäätöksiä, eikä väittämien vastausten keskiarvon esittäminen ole mielekästä.



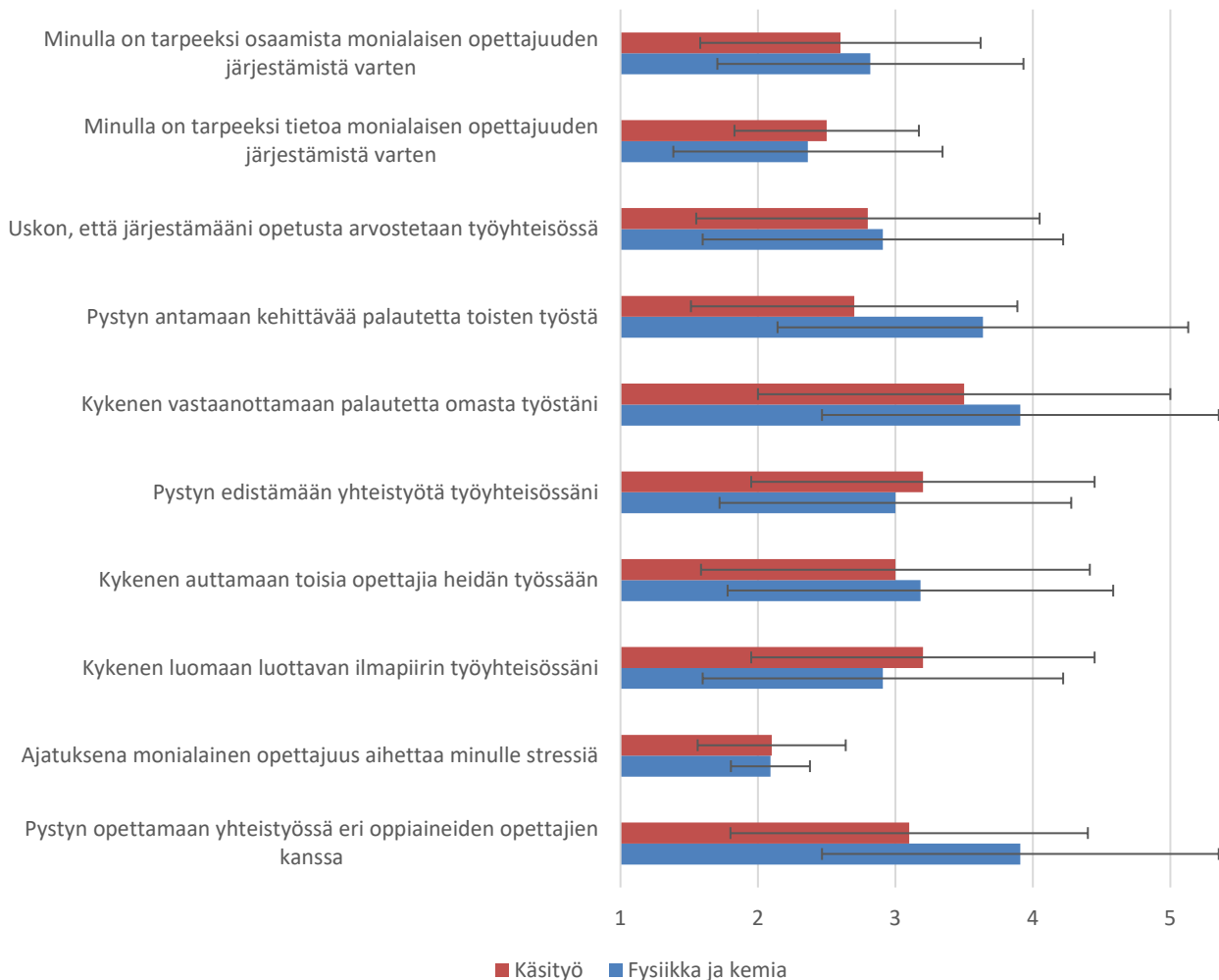
Kuva 2. Opiskelijoiden asenne ja halukkuus monialaiseen opettajuuteen. N=21

Ensimmäinen huomio on, että oppiaineiden välillä ei ole merkittäviä eroja – tulevilla teknologiakasvatuksen opettajilla oli tulosten perusteella positiivinen suhtautuminen monialaiseen opettajuuteen. Edellisen luvun tuloksista havaittiin opiskelijoiden nostama haaste resursseista, mutta he eivät kuitenkaan suhtautuneet monialaiseen opettajuuteen resurssien hukkaamisena, vaan näkivät monialaisen opettajuuden pedagogisesti perusteltuna opettajuutta kehittävänä tapana toteuttaa opetuksia.

Väittämät liittyen opettajan autonomiaan ja itsenäiseen työskentelyyn vihjaavat kuitenkin, että yleisen positiivisesta suhtautumisesta huolimatta koulujärjestelmän ja hallinnon lisäksi opettajien mieltymykset voisivat vaikeuttaa monialaisen

opettajuuden toteuttamista. Toisaalta opiskelijat halusivat selvästi työskennellä opetustiimissä, joten opiskelijoiden ajatuksissa tiimissä työskentely ei tarkoita opettajan autonomian menettämistä.

Kuva 3 esittää koonnin opiskelijoiden arvioista omista kyvyistä ja valmiuksista toteuttaa monialaista opettajuutta. Myös näissä väittämässä erot oppiaineiden välillä ovat pieniä.



Kuva 3. Opiskelijoiden näkemys omista kyvyistä ja valmiuksista toteuttaa monialaista opettajuutta. N=21.

Kuvasta 3 voidaan myös havaita, että opiskelijat suhtautuivat omiin valmiuksiinsa monialaisen opettajuuden toteuttamiseen melko kriittisesti, mikä näkyy erityisesti ensimmäisessä kahdessa väittämässä, eivätkä he myöskään nähneet järjestämäänsä opetusta arvostettavan työyhteisössä kovin vahvasti. Myös luonteeltaan yleisemmät väittämät liittyen esimerkiksi palautteen vastaanottamiseen ja antamiseen toisten opettajien auttamiseen tukevat näitä havaintoa. Käsityön opiskelijat kokivat kykynsä

kehittävän palautteen antamisesta ja opettamisesta yhteistyössä opettajien kanssa selvästi fysiikan ja kemian opiskelijoita heikompina.

On syytä huomata, että ajatus monialaisesta opettajuudesta ei kuitenkaan vaikuttanut aiheuttavan opiskelijoille juurikaan stressiä, vaikka he kokivat tiedollisten valmiuksiensa ja osaamisensa aiheesta olevan melko heikot.

3.3 Opiskelijoiden näkemyksiä monialaisesta teknologiakasvatuksesta opintojakson lopussa

Opiskelijat pohtivat opintojakson päätyttyä monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Opiskelijoiden näkemykset ovat vahvasti sidoksissa henkilökohtaisiin kokemuksiin opettajana ja opettajaopiskelijana. Luonnontieteiden ja käsityötieteen opettajaopiskelijoiden näkemyksissä monialaisesta teknologiakasvatuksesta ei ole nähtävissä laadullisia eroavaisuuksia, joten niitä käsitellään yhtenä aineistona.

Opiskelijat näkivät monialaisella teknologiakasvatuksella olevan potentiaalia yhtenä opetuksen muodoista, mutta pitivät sen toteutuksen viemistä käytäntöön vaikeana. Opiskelijoiden näkemykset ([Taulukko 3](#)) jakaantuvat

- 1) valmiuksiin, joita monialainen teknologiakasvatus vaati, eli yhteistyön moninaisuuteen, opettajien kompetensseihin ja asenteisiin sekä näiden kehittämiseen asiantuntijuutena.
- 2) lähestymistapoihin monialaiseen teknologiakasvatukseen, jotka sisältävät opiskelijoiden näkemyksiä teknologiakasvatuksen monialaisuuden teoreettisista taustoista, perusteista ja periaatteista.
- 3) toteutukseen, joka tuo esille opiskelijoiden näkemyksiä monialaisen teknologiakasvatuksen käytäntöön viemisestä kouluihin ja opetukseen.

Taulukko 3. Opiskelijoiden näkemykset monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuuksista, heikkouksista, mahdollisuuksista ja uhista opintojakson lopussa. N=16.

	Vahvuudet	Heikkoudet	Mahdollisuudet	Uhat
1. Valmiudet	6	8	9	2
Moniammatillinen yhteistyö	3	3	3	1
Opettajan kompetenssi (sis. asenteet)	1	5	3	1
Opettajan asiantuntijuuden kehittyminen, jakaminen ja vertaistuki	2	0	3	0
2. Lähestymistavat	18	2	14	5
Oppiaineiden ja alojen ylittäminen ja yhdistäminen	6	1	3	2
Autenttiset monialaiset aiheet ja ilmiöt	7	0	6	0
Opetuksen ja oppimisen kehittäminen	2	0	0	1
Asenteiden, kiinnostuksen ja merkityksellisyyden parantaminen	3	1	5	2
3. Toteutus	4	19	4	15
Resurssit	0	5	1	4
Opetuksen tavoitteet ja sisällöt	1	6	0	4
Monimuotoiset opetus- ja oppimismenetelmät	3	4	2	1
Suunnittelu ja valmistelu	0	4	1	6

Vahvuutena monialaiselle teknologiakasvatukselle opiskelijat pitivät monialaiselle opettajuudelle yleisesti tärkeänä koetun ammatillisen yhteistyön, eli toisten opettajien ja heidän oppiaineidensa sisältöalueisiinsa hyödyntämisen opetuksessa. Luontevana seurauksena monialaisen teknologiakasvatuksen vahvuudeksi koettiin oppiaineiden ylittäminen ja yhdistäminen lähestymistapana. Autenttisuus, arkielämän yhdistäminen ja tulevaisuusorientoituneisuus olivat opiskelijoiden mielestä monialaisen teknologiakasvatuksen selviä vahvuuksia, ja nämä johtavat myös oppijoiden positiivisiin asenteisiin.

Laajempi ymmärrys monialaisesti, auttaa syy-seuraus ymmärrystä, olemassa olevan tiedon valjastaminen käytäntöön (KÄ3)

Oppilaiden osallistaminen, innostaminen, luovuus (FYKE8)

Tulevaisuusorientoitunut (KÄ6)

Monialaisen teknologiakasvatuksen toteutuksen tasolla opiskelijat nostivat vahvuudeksi monimuotoiset opetus- ja oppimismenetelmät, joista esimerkkinä mainittiin käytännön sovellutusten, eli teknologioiden valmistaminen. Lisäksi yksi opiskelija mainitsi fysiikan, kemian ja käsityön sisältöjen täydentävän toisiaan.

Fysiikan näkökulmasta pääsee siellä syntyneitä teoreettisia ideoita kokeilemaan käytännössä ja rakentamaan erilaisia vekottimia (FYKE5)

Heikkouksina opiskelijat nostivat valmiuksien osalta opettajien kompetenssit ja siitä johtuvat yhteistyön ongelmat. Yhteinen kieli kollegojen välillä puuttuu, ja oman osaamisen rajat tulevat vastaan joko terminologian tai esimerkiksi käsityön tekniikoiden osalta.

Vaatii usein laajaa osaamista, että todellinen potentiaali saadaan valjastettua tyydyttävällä tavalla. (FYKE3)

Ihmisten välistä yhteistä kieltä, eli terminologiat eivät ehkä ole tuttuja toiselle henkilölle. (KÄ9)

Opiskelijat eivät nähneet juurikaan heikkouksia lähestymistavoissa. Oppilaiden kiinnostuksen ylläpito teknologiakasvatuksen toteutuksessa voi kuitenkin olla pitkä ja työläs prosessi. Eniten heikkouksia opiskelijat kokivatkin olevan monialaisen teknologiakasvatuksen toteutuksessa. Teknologiakasvatus on opiskelijoiden mielestä erilainen tapa toteuttaa opetusta perinteisempään käsityön tai luonnontieteiden opetukseen verrattuna. Lisäksi oppilaiden itseohjautuvuuteen ja aiemman osaamisen soveltamiskykyyn on vaikea luottaa.

Vaatii normaalista koulutyöstä poikkeavan tavan toimia (FYKE10)

Liiallinen luottamus opiskelijoiden työntekoon (KÄ7)

Opiskelijat kokivat monialaisen teknologiakasvatuksen toteutuksen työläänä suunnittelun ja valmistelun, opetus- ja oppimismenetelmien sekä resurssien osalta. Suunnittelussa ja valmistelussa opettajan työaika kasvaa, ja sopivien aiheiden ja teknologioiden löytäminen voi olla haastavaa. Tavoitteet voivat karata liian monimutkaiseksi, tai sisältöjä pakotetaan käsiteltäväksi pintapuolisesti tai epäolennaisissa kohtaa muita opetuksia. Opiskelijat myös kokivat, että nykyisenkaltaiset oppimisympäristöt kouluissa eivät aina sovellu teknologiakasvatuksen tarpeisiin.

Kiire ja häsellyys, opettajan työtaakan kasvaminen (FYKE2)

Myös aidosti hyödyllisten tuotteiden suunnittelu on haastavaa, vaarana langeta teknisen roskan ja häpäkkeiden tekoon. (FYKE3)

Tietty yksittäinen opetettava sisältö saattaa jäädä oppijalle pintapuoleiseksi ja etäiseksi (kä5)

Mahdollisuuksina monialaiselle teknologiakasvatukselle opiskelijat mainitsivat valmiudet yhteistyön koulun ulkopuolisten toimijoiden, kuten yritysten tai yhteisöjen, kanssa. Koulun sisällä yhteistyön koetaan olevan mahdollisuus kehittyä, oppia ja laajentaa omaa osaamistaan yllättävienkin oppiaineiden ja alojen sisällöistä ja menetelmistä. Samalla opettajan omat asenteet avartuvat.

Yhteistyö oikean maailman kanssa esim. yritykset. (FYKE10)

Avartaa omaa osaamista ja yhteisopettajuutta muiden opettaja-alojen kanssa, varsinkin niiden kanssa, joita ei tulisi ensimmäisenä yhdistettyä (KÄ9)

Lähestymistapojen osalta opiskelijat nostivat samoja asioita mahdollisuuksiksi kuin vahvuuksiksi: oppiaineiden mielekäs yhdistäminen ja ylittäminen sekä autenttisten ilmiöiden hyödyntäminen.

Ehdottomasti auttaa vastamaan kysymykseen: "mihin tarvitsen tätä?". Avaa käytännön toteutuksia yksittäisten oppiaineiden opeteltaville asioille... ..Ohjaa oppilaita ymmärtämään laajoja kokonaisuuksia, antaa vastauksia ikuisuuskysymykseen : "miksi?". (KÄ3)

Vahvuuksista poiketen opiskelijat mainitsivat mahdollisuuksina oppilaiden kiinnostuksen herättämisen teknologiaa kohtaan myös harrastuksena tai tulevana työurana.

Oppilaiden innostus molempiin aineisiin voisi kasvaa, ja he voisivat vapaa-ajallakin päätyä kehittämään ja kokeilemaan eri vekottimia, joissa luonnontieteet näkyvät. (FYKE5)

Mahdollisuutena monialainen teknologiakasvatus antaa paljon uusia näkemyksiä opiskelijoille ja auttaa heitä tulevaa työ elämää varten (FYKE1)

Toteutuksen osalta opiskelijat mainitsivat mahdollisuutena, että kun toteutukseen on kerran nähty vaivaa, niin valmiita toteutuksia on mielekästä hyödyntää ja kehittää myöhemmin käytettäväksi.

Uhkia valmiuksien osalta opiskelijat mainitsivat vain vähän. Ainoat maininnat koskivat yhteistyön epäonnistumista sekä sitä että toinen teknologiakasvatuksen ala alkaa kiinnostaa niin paljon, että oma ala tai oppiaine unohtuu.

Monialaisen teknologiakasvatuksen uhkana opiskelijat nostivat esille sen, että jos kokonaisuudet ovat liian vaikeita ymmärtää, tämä voi johtaa mielenkiinnon lopahtamiseen ja jopa projektien kesken jäämiseen.

Pahimmassa tapauksessa, kun monia oppiaineita sekoitetaan, saattavat oppilaat mennä enemmän sekaisin, kuin oppia uutta. (FYKE1)

Motivaation lopahtaminen ja projektien kesken jääminen. (KÄ7)

Eniten uhkia opiskelijat näkivät monialaisen teknologiakasvatuksen toteutuksessa. Opiskelijat mainitsivat oppijoiden epätasaisten valmiuksien olevan uhka toteutukselle ja tunnistivat oppijan tasolla ulkopuolisuuden tunteen liian haastavien sisältöjen kohdalla. Tavoitteiden ja sisältöjen liian korkeaksi asettaminen, liian tiukka aikataulu ja resurssien puute ovat uhka mielekkäälle monialaisen teknologiakasvatuksen toteutukselle. Opiskelijat tunnistivat uhkia myös omien vaikutusmahdollisuuksiensa ulkopuolelta: opetussuunnitelman rajallisuus, yritysmaailman ohjaus ja kehittyvien teknologioiden monimutkaistuminen.

Ulkopuoliseksi jääminen opetettavassa aiheesta... ..kun vierailija kertoi eri luvuista ja merkeistä, en ymmärtänyt lainkaan ja koin itseni todella ulkopuoliseksi siinä tilanteessa. (KÄ9)

Kaikki resurssien osa-alueet, opettajien asenne, OPS. Ulkopuolinen ohjaus, yritysmaailma. (KÄ3)

Opiskelijoille teknologiakasvatus ja monialainen opettajuus ovat lähestymistapoina uusia. Pohtiessaan vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia opiskelijat tuovat esille sen, että teknologiakasvatuksen ja monialaisen opettajuuden välillä on monipuolinen yhteys.

4 Pohdinta

Tutkimuksessa tarkasteltiin tulevien teknologiakasvatuksen opettajien näkemyksiä monialaisesta opettajuudesta. Kohdejoukkona fysiikan, kemian ja käsityön aineenopettajaopiskelijat ovat otollinen kohdejoukko tulevina teknologiakasvatuksen opettajina, koska teknologiakasvatuksen sisällöt ja tavoitteet linkittyvät opetussuunnitelmassa oleellisesti juuri kyseisiin oppiaineisiin.

Vastauksena ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ”Millaisena tulevat teknologiakasvatuksen opettajat käsittävät monialaisen opettajuuden?” todetaan, että opiskelijoilla on monipuolinen käsitys siitä mitä monialainen opettajuus on, vaikka heillä ei ole siitä vielä paljon käytännön kokemusta. Opiskelijat kuvaavat monialaista opettajuutta ennen kaikkea moniammatillisena yhteistyönä, jonka osallisia ovat opettajien lisäksi myös muut koulun sekä koulun ulkopuoliset asiantuntijat. Tässä monialainen

opettajuus näyttäytyykin opiskelijoiden mielestä laajempaan käsitteenä kuin pelkästään yhteisopettajuus ja sen erilaiset mallit (vrt. Baeten & Simmons, 2014). Monialainen opettajuus voi olla opiskelijoiden mielestä myös monialaisesti yksin opettamista, jossa opettajan erilaiset sivuaineet, aiempi kokemus ja harrastuneisuus ovat eduksi. Opiskelijat pohtivatkin monialaisuutta opetuksessa ennen kaikkea aineita ja aloja ylittävänä toimintana, yhteistoiminnallisena oppimisena, jonka on nähty olevan ratkaisu opetuksen integroinnille (Nollmeyer, 2016).

Opiskelijat esittävät realistisia käsityksiä monialaisen opettajuuden mahdollisuuksista ja haasteista. Opiskelijat korostavat monialaisesta opettajuudesta yhteistyötä monella eri tasolla. Yhteistyö näkyy heidän mielestään niin opetuksen suunnittelutyössä, valmistelussa ja toteutuksessa kuin myös opiskelun työskentelytavoissa. Yhteistyö on myös aiemman kirjallisuuden mukaisesti yksi keskeinen monialaisen opettajuuden mahdollisuuksista mutta myös haasteista (Kokko ym., 2021). Opiskelijoiden vastauksista on tulkittavissa myös monialaisen opettajuuden pyrkivän kokonaisuutena kohti kollegiaalisuutta työyhteisössä (vrt. (Bovbjerg, 2006). Ammatillinen kehittyminenkin mahdollistuu sekä vertaistukea on saatavilla, mikäli opettajat vain sitoutuvat, asennoituvat monialaiseen opettajuuteen sekä tunnustavat myös kollegan osaamisen. Opiskelijat vaikuttavat suhtautuvan monialaiseen opettajuuden odottavaisen hyväksyvästi. Heillä on positiivisia kokemuksia ja näkemyksiä sen toimivuudesta, mutta he esittävät aitoa huolta resurssien riittävydestä suhteessa opetussuunnitelman tavoitteisiin. Resurssit on nostettu suurimmaksi haasteeksi aiemmissakin tutkimuksissa (Kokko ym., 2021; Vesikivi ym., 2019)

Vastaus toiseen tutkimuskysymykseen ”Miten tulevat opettajat suhtautuvat monialaiseen opettajuuteen teknologiakasvatuksessa?” on luonteeltaan kuvaileva toteavan sijaan. Tyypillisesti opiskelijoiden suhtautuminen monialaiseen opettajuuteen yleisellä tasolla on positiivista, ja heidän mielestään sillä on positiivista tarjottavaa opetukseen ja sen olevan toteutettavissa useiden oppiaineiden kanssa, eikä opiskelijoiden esseistä sekä aiemmista tutkimuksista esiin noussutta opettajien asenteisiin liittyvää haastetta juuri havaita (Härkki, ym. 2021). Osaa opiskelijoista vaikuttaa mielellään se, millä tavoin monialainen opettajuus sopii yhteen opettajan autonomian ja koulujärjestelmän asettamien reunaehtojen (vrt. Härkki ym., 2021) kanssa. Omien monialaisen opettajuuden toteuttamisen kykyjensä ja valmiuksiensa suhteen opiskelijat ovat epäileviä erityisesti kurssin alussa – myös aiemmissa tutkimuksissa on nostettu esiin opettajien osaamiseen liittyvät ongelmat (Härkki ym. 2021). Tämä kertoo osaltaan opiskelijoiden kokevan monialaisuudella olevan potentiaalia, mutta se

vaatii heiltä opettajina perinteisestä opetuksesta poikkeavaa osaamista. Toisaalta täytyy muistaa, että kohdejoukkona tutkimuksessa olivat opettajaopiskelijat, joten heillä voi olla yleisesti epävarma olo omasta opettajuudestaan, eikä tämä rajoitu vain monialaiseen opettajuuteen.

Kurssin lopussa monialainen teknologiakasvatus näyttäytyy opiskelijoiden mielestä vahvana tapana toteuttaa fysiikan, käsityön ja kemian sisältöjä sekä saavuttaa näille oppiaineille opetussuunnitelmassa asetettuja yhteisiä tavoitteita. Opiskelijat kokevat, että heillä on valmiuksia monialaiseen teknologiakasvatukseen, mutta kokevat sen viemisen käytäntöön haasteellisena. Erityisesti teknologiakasvatuksen laajalaisuuden tavoittaminen, eli kaikkien oppiaineiden ja alojen tekniikoiden ja teknologioiden (vrt. Niiniluoto, 2020; Opetushallitus, 2014) hallinnan vaatimus on uhka tai heikkous teknologiakasvatuksen toteutukselle. Toisaalta opiskelijat eivät näe juuri näitä eri oppiaineiden ja alojen tiloja, välineitä, teknologioita tai prosesseja vahvuutena tai edes mahdollisuutena teknologiakasvatuksessa. Monialaisen teknologiakasvatuksen mahdollisuutena opiskelijat näkevät erityisesti kiinnostuksen herättämisen eri oppiaineita ja aloja kohtaan niin opinnoissa kuin tulevaisuudessa työelämässä.

Tutkimuksessa on kerätty laadullista ja määrällistä aineistoa, joiden avulla on vastattu kahteen tutkimuskysymykseen. Laadulliseksi aineistoksi kerätyt opiskelijoiden esseet ja SWOT-analyysit on analysoitu sisällönanalyysin keinoin, ja lopputuloksena on saatu muodostettua luokittelujärjestelmiä, joihin opiskelijoiden vastaukset on voitu sijoittaa. Näin laadullinen aineisto on saatu kvantifioitua. Määrällinen aineisto, opiskelijoiden vastaukset likert-väittämiin, tukevat hyvin opiskelijoiden alkuesseistä esiin noussutta pääosin positiivista suhtautumista monialaiseen opettajuuteen, jolloin voidaan todeta eri menetelmillä kerättyjen aineistojen auttavan vastaamisessa tutkimuskysymyksiin.

Tässä tutkimuksessa toteutuksen, aineiston keruun ja analyysin kuvaus on tehty niin tarkasti, kuin se tietosuoja huomioon ottaen on ollut mahdollista. Tutkimuksessa on toteutettu alusta loppuun tutkijatriangulaatiota. Kahden tutkijan yhteistyö on toteutunut, niin että toinen tutkijoista on aina vertaisarvioinut toisen tuottaman tekstin, aineistonkeruun tai analyysin. Eri aineistolähteiden, laadullisten ja määrällisten, hyödyntäminen sekä tulosten perusteellinen esitys aineistolainauksineen tukevat tutkimuksen luotettavuutta. (Thurmond, 2001)

Esseeaineiston tehtäväanto on jätetty melko avoimeksi, jotta tutkittavilla on ollut mahdollisuus kertoa aiheesta omasta mielestään tarpeeksi vapaasti. Tutkimuskyselyn koonnissa on hyödynnetty aikaisempia vertaisarvioituja kyselyjä liittyen opettajien

kompetensseihin, yhteisopettajuuteen ja opetuksen eheyttämiseen. Otokoko on pieni, mutta esseeaineiston analyysin loppupuolella aineistosta ei enää löydetty uutta ryhmittelyä vaativia merkityksiköitä. Yhdistämällä kaksi aineistoa on saatu aikaan monipuolinen ja riittävän kylläinen aineisto tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi. Tästä esimerkkinä on myös aineiston ja analyysin tasaisuus SWOT-analyysissä, jossa opiskelijat ovat kuvanneet vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia tasaisesti.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että tulevat teknologiakasvatuksen opettajat arvostavat monialaista opettajuutta ja näkevät siinä monenlaisia piirteitä, mahdollisuuksia ja haasteita. Opetussuunnitelman perusteet on rakennettu monialainen opettajuus silmällä pitäen, ja tulevat opiskelijat haluavat toteuttaa tämän tyyppistä opetusta. Opiskelijoille tulee tarjota mahdollisuuksia kehittää valmiuksiaan ja kykyjään toteuttaa monialaista opettajuutta, ja tästä syystä opettajankoulutuksessa tulisi pystyä osoittamaan erilaisten taitojen ja tietojen osallisuus ja hyödyllisyys monialaisessa opettajuudessa ja sen järjestämisessä konkreettisemmin. Ensiksi on tärkeää selvittää ja miettiä, että minkä oppiaineiden välillä monialainen teknologiakasvatus on sisällöllisesti ja pedagogisesti perusteltua, eli siten, että oppiaineiden sisällöt ja menetelmät voidaan luontevasti liittää teknologiaan. Tämän jälkeen opettajankoulutusta, myös täydentävää koulutusta, voidaan rakentaa näiden oppiaineyhdistelmien pohjalta siten, että toteutetaan koulumaailmaan sopivia projekteja yhteistyössä eri oppiaineiden ja alojen kesken. Tällä tavoin opiskelijoille ja opettajille saadaan tarjottua teoreettista ja praktista apua ja relevanssia työelämään.

Tämän tutkimuksen kontekstina toiminut opintojakso on auttanut opiskelijoita ymmärtämään monialaisen teknologiakasvatuksen mahdollisuuksia ja merkitystä niin tutkimuksen aineiston kuin kurssipalautteenkin perusteella. Opintojakson jälkeen opiskelijat kokevat heillä olevan paremmat valmiudet monialaisen teknologiakasvatuksen toteuttamiseen yhteistyössä muiden opettajien kanssa, ja SWOT-analyysin tulokset osoittavat tulevilla opettajilla olevan realistinen kuva sen toteuttamiskelpoisuudesta opettajan työssä.

Suurin osa tähän tutkimukseen osallistuneista opiskelijoista on vasta opettajan uransa alkuvaiheessa, ja esimerkiksi kokemusta eheyttävän opetuksen harjoittelusta ja toteutuksesta heillä on vielä vähän. Näkemyksiä monialaisesta opettajuudesta ja teknologiakasvatuksesta olisikin hyvä tutkia opettajaopiskelijoiden ja valmistuneiden opettajien eri uravaiheissa, jotta voitaisiin paremmin ymmärtää millaisia valmiuksia opettajankoulutuksen tulisi tarjota jo opintojen aikana, millaiset

teknologiakasvatuksen lähestymistavat ovat keskeisiä eri oppiaineille eri asteilla, sekä millaiset käytännön toteutukset koulussa ovat teknologiakasvatukselle ominaisia.

Lähteet

- Aikenhead, G., & Ryan, A. G. (1992). The Development of a new instrument: “Views on Science-Technology-Society” (VOSTS). *Science Education Assessment Instruments*, 76(5), 477–491.
- Archer, L., DeWitt, J., & Dillon, J. (2014). ‘It didn’t really change my opinion’: Exploring what works, what doesn’t and why in a school science, technology, engineering and mathematics careers intervention. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 35–55. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.865601>
- Baeten, M., & Simmons, M. (2014). Student teachers’ team teaching: Models, effects, and conditions for implementation. *Teaching and Teacher Education*, 41, 92–110. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.03.010>
- Bovbjerg, K. M. (2006). Teams and collegiality in educational culture. *European Educational Research Journal EERJ*, 5(3), 244–253. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2006.5.3.244>
- Czerniak, C. M., & Johnson, C. C. (2014). Interdisciplinary Science Teaching. Teoksessa Lederman, N. & Abell, S. (Toim.), *Handbook of Research on Science Education* (ss. 395–410). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203097267>
- Department for Education (2014). *National curriculum in England: framework for key stages 1 to 4*. Haettu 26.1.2024 osoitteesta <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-framework-for-key-stages-1-to-4>
- Douglas, K.A., Rynearson, A., Yoon, S.Y., & Diefes-Dux, H. (2016). Two elementary schools’ developing potential for sustainability of engineering education. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 309–334. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9313-4>
- Friend, M., Reising, M., & Cook, L. (1993). Co-teaching: An overview of the past, a glimpse at the present, and considerations for the future. *Preventing School Failure*, 37(3), 6–10. <https://doi.org/10.1080/1045988X.1993.9944611>
- Härkki, T., Vartiainen, H., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2021). Co-teaching in non-linear projects: A contextualised model of co-teaching to support educational change. *Teaching and Teacher Education*, 97, 103188. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103188>
- Jones, A., Bunting, C., & de Vries, M.J. (2013). The developing field of technology education: a review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 191–212 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9174-4>
- Klausen, S. H. (2014). Transfer and cohesion in interdisciplinary education. *Norddidactica – Journal of Humanities and Social Science Education*, 4(1), 1–20.
- Kohlbacher, F. (2006). The use of qualitative content analysis in case study research. *Forum*, 7(1), 1–30. <https://doi.org/10.17169/fqs-7.1.75>
- Kokko, M., Takala, M., & Pihlaja, P. (2021). Finnish teachers’ views on co-teaching’. *British Journal of Special Education*, 48(1), 112–132. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12348>
- Korhonen, T., Kangas, K., Riikonen, S., & Packalén, M. (2020). Teknologia oppimisen kohteena ja luovan toiminnan mahdollistajana. Teoksessa T. Korhonen & K. Kangas (Toim.). *Keksimisen pedagogiikka*. Jyväskylä: PS-kustannus, s. 164–186.
- Ljungblad, A. L. (2021). Pedagogical Relational Teachership (PeRT)—a multi-relational perspective. *International Journal of Inclusive Education*, 25(7), 860–876.

- Luukkainen, O. (2004). *Opettajuus - Ajassa elämistä vai suunnan näyttämistä?* Tampere University Press.
- Maltese, A.V., & Tai, R.H., (2011), Pipeline Persistence: Examining the Association of Educational Experiences with Earned Degrees in STEM Among U.S. Students. *Sci. Educ.*, 95, 877–907. <https://doi.org/10.1002/sce.20441>
- Metsäpelto, R-L., Poikkeus, A-M., Heikkilä, M., Heikkinen-Jokilahti, K., Husu, J., Laine, A., Lappalainen, K., Lähteenmäki, M., Mikkilä-Erdmann, M., & Warinowski, A. (2022). Multidimensional Adapted Process Model of Teaching. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 34, 143–172. <https://doi.org/10.1007/s11092-021-09373-9>
- Metsärinne, M., & Kallio, M. (2017). Teknologiakasvatuksen oppimisalueet. Teoksessa M. Kallio, R. Juvonen, & A. Kaasinen (toim.), *Jatkuvuus ja muutos opettajankoulutuksessa* (ss. 180–195). Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja. Ainedidaktisia tutkimuksia 12. Helsinki: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura.
- Niiniluoto, I. (2020). Tekniikan filosofia. Gaudeamus.
- Niiranen, S., & Rasinen, A. (2022). Teknologiakasvatuksen tulevaisuus suomalaisessa perusopetuksessa: Käsitön juurilta kohti uutta. *Kasvatus*, 53(1), 33–45. <https://doi.org/10.33348/kvt.113942>
- Nollmeyer, G., Kelting-Gibson, L., & Graves, C. (2016). Mapping the domain of subject area integration: elementary educators' descriptions and practices. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 15(9), 1–27.
- OECD. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis, PISA, OECD Publishing, Pariisi. <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>
- OECD. (2013). Teaching and Learning International Survey TALIS 2013 Conceptual Framework. Pariisi. Haettu 3.5.2023 osoitteesta https://www.oecd.org/education/school/TALIS%20Conceptual%20Framework_FINAL.pdf
- OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Pariisi. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Opetushallitus. (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Haettu 5.5.2023 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>
- Palmer, T.-A., Burke, P. F., & Aubusson, P., (2017). Why school students choose and reject science: a study of the factors that students consider when selecting subjects. *Int. J. Sci. Educ.*, 39, 645–662. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1299949>
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85–129. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Pratt, S. (2014). Achieving symbiosis: Working through challenges found in coteaching to achieve effective co-teaching relationships. *Teaching and Teacher Education*, 41, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.02.006>
- Ronfeldt, M., S. O. Farmer, K. McQueen, & Grissom, J. A. (2015). “Teacher Collaboration in Instructional Teams and Student Achievement.” *American Educational Research Journal*, 52(3): 475–514. DOI: 10.3102/0002831215585562
- Rytivaara, A., & Kershner, R. (2012). Co-teaching as a context for teachers' professional learning and joint knowledge construction. *Teaching and Teacher Education*, 28, 999-1008. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.05.006>
- Rytivaara, A., Pulkkinen, J., & de Bruin, C. L. (2019). Committing, engaging and negotiating: Teachers' stories about creating shared spaces for co-teaching. *Teaching and Teacher Education*, 83, 225–235. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.04.013>

- Sadler, T.D. (2011). Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education. Teoksessa T. D. Sadler (Toim.), *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research*. (ss. 1–9). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_1
- Saloviita, T., & Takala, M. (2010) 'Frequency of co-teaching in different teacher categories', *European Journal of Special Needs Education*, 25(4), 389–396.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2010.513546>
- Skolverket (2018). Curriculum for the compulsory school, preschool class and school-age educare, revised 2018. Haettu 26.1.2024 osoitteesta
<https://www.skolverket.se/download/18.31c292d516e7445866a218f/1576654682907/pdf3984.pdf>
- Stein, Z., M. Connell, & Gardner, H. (2008). Exercising Quality Control in Interdisciplinary Education: Toward an Epistemologically Responsible Approach. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3–4): 401–414. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9752.2008.00655.x>
- Thurmond, V. A. (2001). The point of triangulation. *J. Nurs. Scholarsh.*, 33(3), 253–258.
<https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2001.00253.x>
- Vesikivi, P., Lakkala, M., Holvikivi, J., & Muukkonen, H. (2019) Team teaching implementation in engineering education: teacher perceptions and experiences, *European Journal of Engineering Education*, 44(4), 519–534, <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1446910>

Liitteet

Liite 1. Alkukysely

Monialainen opettajuus

Tämä kysely on osa Monialainen teknologiakasvatus opintojakson suoritusta sekä aiemmin tutkimusluvan antaneiden osalta myös osa opintojakson yhteydessä toteutettua tutkimusta.

1.Olen (pääaine)

- käsityötieteen (pää tai sivuaine) opiskelija
- fysiikan opiskelija
- kemian opiskelija
- matematiikan opiskelija

2.Sivuaineitani ovat (tai mahdollisia tulevia sivuaineitani ovat)

3.Ikä

- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-

4.Opetuskokemus perusasteella tai 2. asteella (ei opetusharjoittelu) ei kokemusta

- 1-3 kk
- 3-12 kk
- 1-5 vuotta
- 5-10 vuotta
- 10- vuotta

5.Minulla on kokemusta monialaisesta opettajuudesta?

Ei ollenkaan

- Olen nähnyt jonkin verran
- Olen kokeillut opetusharjoitteluissa
- Olen toteuttanut omassa opetuksessani vähän
- Olen toteuttanut omassa opetuksessani paljon

Monialaisen opettajuuden käyttökelpoisuus eri oppiaineiden kanssa

6. Miten hyvin monialainen opettajuus sopii mielestäsi oman pääaineesi kanssa toteutettavaksi seuraavien oppiaineiden kanssa? Valitse oman pääaineesi kohdalle "Erittäin hyvin".

Erittäin huonosti	Melko huonosti	Ei hyvin, eikä huonosti	Melko hyvin	Erittäin hyvin
-------------------	----------------	-------------------------	-------------	----------------

Äidinkieli

Vieraat kielet

Matematiikka

Ympäristöoppi

Biologia

Maantieto

Fysiikka

Kemia

Terveystieto

Uskonto tai elämäkatsomustieto

Historia

Yhteiskuntaoppi

Musiikki

Kuvataide

Käsityö

Liikunta

Kotitalous

Oppilaanohjaus

Asenne ja halukkuus monialaiseen opettajuuteen

7. Vastaa seuraaviin väittämiin valitsemalla ajatuksiisi parhaiten sopiva vaihtoehto

Täysin eri mieltä	Eri mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Sama mieltä	Täysin sama mieltä
-------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------

Haluan työskennellä tiimissä, jossa on oman oppiaineen eri opettajia

Haluan työskennellä opetustiimissä, jossa on eri oppiaineiden opettajia

Tekisin opetustyötä mielummin itsenäisesti kuin tiimissä
 Olin valmis luopumaan osittain opettajan autonomiastani yhteistyön vuoksi
 Koen, että koulujärjestelmä ja sen hallinto tukee monialaista opettajuutta
 Monialainen opettajuus on pedagogisesti perusteltua
 Monialainen opettajuus on resurssien hukkaamista
 Koen, että monialainen opettajuus voisi kehittää itseäni opettajana

Valmiudet ja kyvyt toteuttaa monialaista opettajuutta

8.Vastaa seuraaviin väittämiin valitsemalla ajatuksiisi parhaiten sopiva vaihtoehto

Täysin eri mieltä	Eri mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Sama mieltä	Täysin sama mieltä
-------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------

Pystyn opettamaan yhteistyössä eri oppiaineiden opettajien kanssa

Ajatuksena monialainen opettajuus aiheuttaa minulle stressiä

Kykenen luomaan luottavan ilmapiirin työyhteisössäni

Kykenen auttamaan toisia opettajia heidän työssään

Pystyn edistämään yhteistyötä työyhteisössäni

Kykenen vastaanottamaan palautetta omasta työstäni

Pystyn antamaan kehittävää palautetta toisten työstä

Uskon, että järjestämäni opetusta arvostetaan työyhteisössä

Minulla on tarpeeksi tietoa monialaisen opettajuuden järjestämistä varten

Minulla on tarpeeksi osaamista monialaisen opettajuuden järjestämistä varten

Liite 2. Väittämäkohtainen erittely tutkittavista ilmiöistä

Väittämä	Tutkittava ilmiö	Selite	Alkuperä
Haluan työskennellä tiimissä, jossa on oman oppiaineen eri opettajia	Asenne ja halukkuus	Monialaisuus	Pratt, 2014
Haluan työskennellä opetustiimissä, jossa on eri oppiaineiden opettajia	Asenne ja halukkuus	Monialaisuus	Pratt, 2014
Tekisin opetustyötä mielummin itsenäisesti kuin tiimissä	Asenne ja halukkuus	Asenne ja kokemukset	Härkki, 2021
Olisin valmis luopumaan osittain opettajan autonomiastani yhteistyön vuoksi	Asenne ja halukkuus	Asenne ja kokemukset	Härkki, 2021
Koen, että koulujärjestelmä ja sen hallinto tukee monialaista opettajuutta	Asenne ja halukkuus	Resurssit	Kokko, Takala & Pihlaja, 2021; Härkki, 2021
Monialainen opettajuus on pedagogisesti perusteltua	Asenne ja halukkuus	Asenne ja kokemukset	Härkki, 2021
Monialainen opettajuus on resurssien hukkaamista	Asenne ja halukkuus	Asenne ja kokemukset	Härkki, 2021
Koen, että monialainen opettajuus voisi kehittää itseäni opettajana	Asenne ja halukkuus	Kehittäminen	Ronfeldt, 2015; Rytivaara & Kershner, 2012
Pystyn opettamaan yhteistyössä eri oppiaineiden opettajien kanssa	Valmiudet ja kyvykkyys	Monialaisuus	Pratt, 2014
Ajatuksena monialainen opettajuus aiheuttaa minulle stressiä	Valmiudet ja kyvykkyys	Resurssit	Härkki, 2021
Kykenen luomaan luottavan ilmapiirin työyhteisössäni	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Kykenen auttamaan toisia opettajia heidän työssään	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Pystyn edistämään yhteistyötä työyhteisössäni	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Kykenen vastaanottamaan palautetta omasta työstäni	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Pystyn antamaan kehittävää palautetta toisten työstä	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Uskon, että järjestämäni opetusta arvostetaan työyhteisössä	Valmiudet ja kyvykkyys	Toimintakulttuuri	Vesikivi, 2019; Douglas, 2016; Rytivaara ym., 2019
Minulla on tarpeeksi tietoa monialaisen opettajuuden järjestämistä varten	Valmiudet ja kyvykkyys	Resurssit	Kokko, Takala & Pihlaja, 2021; Härkki, 2021
Minulla on tarpeeksi osaamista monialaisen opettajuuden järjestämistä varten	Valmiudet ja kyvykkyys	Resurssit	Kokko, Takala & Pihlaja, 2021; Härkki, 2021