

**Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan ja
rooliinsa sen opettajana**

Krista Paatelainen

Varhaiskasvatustieteen kandidaatintutkielma

Syyslukukausi 2020

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Paatelainen, Krista. 2020. Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan ja rooliinsa sen opettajana. Varhaiskasvatustieteen kandidaatintutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 53 sivua + liitteet.

Tässä tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan sekä tekijöitä matematiikkasuhteen taustalla. Lisäksi selvitettiin varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä roolistaan matematiikan opettajana sekä matematiikan merkityksestä varhaiskasvatuksessa. Opettajan suhde opetettavaan asiaan on tutkitusti yhteydessä sekä opetuksen toteutukseen että lasten oppimiseen. Opettajien suhdetta matematiikkaan ja sen opetukseen on tärkeää ymmärtää, jotta voidaan kehittää varhaiskasvatuksen matematiikan opetusta. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena. Aineisto kerättiin varhaiskasvatuksen opettajilta puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla ja analysoitiin aineistolähtöistä sisällönanalyysiä käyttäen.

Tutkimuksen mukaan matematiikka voidaan kokea vieraaksi ja haastavaksi, mutta myös miellyttäväksi ja itselle helpoksi. Opettajien luottamus matemaattisten taitojen opettajuuteen vaihtelee keskiverrosta erinomaiseksi. Matematiikkasuhteen taustalla vaikuttaa esimerkiksi omat kokemukset matematiikan parissa, koulutus ja työyhteisö sekä omat ominaisuudet. Matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa koetaan tärkeäksi, mutta sen rooli jää pieneksi suhteessa muihin sisältöihin.

Matematiikan opetuksen määrä ja merkitys varhaiskasvatuksessa vaikuttaa olevan hyvin riippuvainen opettajan omasta matematiikkasuhteesta, mihin tulisi kiinnittää huomiota yhdenvertaisen ja tasa-arvoisen varhaiskasvatuksen järjestämisen vuoksi. Lisäksi matematiikkaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota jo ennen esikouluikää, koska varhaiset matemaattiset taidot kehittyvät jo paljon aiemmin ja luovat pohjaa tuleville taidoille.

Asiasanat: matematiikka varhaiskasvatuksessa, matematiikkasuhde, matematiikan opettajuus, varhaiset matemaattiset taidot

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	VARHAISET MATEMAATTISET TAIDOT.....	8
	2.1 Varhaisten matemaattisten taitojen kehittyminen	8
	2.2 Varhaislapsuuden merkitys matemaattisten taitojen kehittymiselle....	11
3	VARHAISTEN MATEMAATTISTEN TAITOJEN OPETTAMINEN.....	14
	3.1 Opettajan rooli lasten matemaattisten taitojen oppimisessa	14
	3.2 Näkökulmia varhaisten matemaattisten taitojen opettamiseen.....	16
	3.3 Matematiikka varhaiskasvatuksen toimintaa ohjaavissa asiakirjoissa .	18
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	20
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	21
	5.1 Tutkimuksen lähestymistapa	21
	5.2 Tutkimukseen osallistujat.....	21
	5.3 Aineistonkeruu.....	23
	5.4 Aineiston analyysi	24
	5.5 Eettiset ratkaisut.....	26
6	TULOKSET.....	28
	6.1 Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan.....	28
	6.1.1 Varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja käsityksiä matematiikasta ilmiönä	28
	6.1.2 Varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia matematiikan opettamisesta varhaiskasvatuksessa	29
	6.1.3 Varhaiskasvatuksen opettajien suhde rooliinsa matemaattisten taitojen opettajana	31
	6.2 Varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteeseen vaikuttaneita tekijöitä	35
	6.3 Matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa opettajien kokemana ...	39
7	POHDINTA.....	42
	7.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	42
	7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet	47

LÄHTEET	50
LIITTEET.....	54

1 JOHDANTO

Suomalaisten lasten matemaattisessa osaamisessa on TIMSS- ja PISA-tutkimusten mukaan viime vuosina tapahtunut selkeää heikkenemistä. Kansainvälisesti suomalaisten osaaminen on edelleen varsin hyvää, mutta erinomaisesti matemaatiikkaa osaavien lasten määrä on vähentynyt ja vastaavasti heikosti osaavien määrä on kasvanut. (Kupari & Hiltunen 2018, 46–49.) Koska tulevan matemaattisen osaamisen pohja luodaan jo varhaislapsuudessa, lasten matemaattisiin taitoihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota jo varhaiskasvatuksessa. Huono matemaattinen osaaminen vaikuttaa negatiivisesti muun muassa aikuisen työllistymiseen ja palkkatasoon (Morgan, Farkas & Wu, 2009). Hyvät matemaattiset taidot taas ennustavat parempaa suoriutumista korkeakouluopinnoissa, erityisesti tieteeseen ja teknologiaan sekä matematiikkaan liittyvissä opinnoissa (Delaney & Devereux 2020). Matemaattiset taidot ovat välttämättömiä myös jokapäiväisen arjen kannalta kuten talouden hallinnassa ja aikataulujen ymmärtämisessä.

Varhaiskasvatuksen opettajat luovat tilanteet ja mahdollisuudet matematiikan oppimiselle varhaiskasvatuksessa, joten heillä on suuri rooli matematiikan opetuksen toteuttamisessa (Benz 2012). Monet varhaiskasvattajat kokevat kuitenkin haasteelliseksi sen, miten varhaisten matemaattisten taitojen opettaminen tulisi aloittaa ja miten siinä tulisi edetä (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017). Tutkimusten mukaan opettajan merkitys lasten varhaisten matemaattisten taitojen oppimisessa on kuitenkin suuri. Opettajan oma matematiikkasuhde on merkityksellinen lasten varhaisten matemaattisten taitojen kehittymisen kannalta, sillä opettajan omat käsitykset ja uskomukset matematiikasta vaikuttavat vahvasti siihen, miten hän käytännössä toteuttaa työtään (Chen, McCray, Adams & Leow, 2014). Opettajan luomat tavoitteet ja käytännöt opetuksessa ovat taas yhteydessä lasten akateemiseen motivaatioon ja oppimistuloksiin (Aunola, Leskinen & Nurmi, 2006). Myös opettajan luottamus omiin kykyihinsä matematiikan

opettajana on yhteydessä sekä lasten oppimiseen että luottamukseen oppia matematiikkaa. Lasten matemaattinen suoriutuminen on siis riippuvainen opettajan matemaattisesta pätevyydestä. (Chen ym. 2014.) Tässä tutkimuksessa lähden tutkimaan varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan ja heidän rooliin sen opettajina.

Opettajan omaa suhdetta matematiikkaan ei ole tutkittu kotimaisissa tutkimuksissa juurikaan ja kansainvälisestikin vain vähän, minkä vuoksi tämä tutkimus on tärkeä, jotta voidaan ymmärtää paremmin matematiikan opetuksen roolia varhaiskasvatuksessa. Chen, McCray, Adams ja Leow (2014) tutkivat varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia matematiikasta sekä heidän luottamusta kykyihinsä opettaa matematiikkaa lapsille. Tutkimuksessa vain kolmasosa varhaiskasvatuksen opettajista piti ohjattua matematiikan opettamista tärkeänä varhaisen matemaattisten taitojen kannalta. Noin viidennes opettajista kertoi, että pelkästään sana matematiikka saa heidät hermostuneeksi ja lähes 40 % kertoi, ettei koe matematiikkaa itselle luontevaksi aihealueeksi. (Chen ym. 2014.) Nämä tulokset saivat pohtimaan niiden mahdollista yleistettävyyttä ja merkitystä matematiikan opetuksen toteuttamiselle varhaiskasvatuksessa, minkä vuoksi halusin tutkia aihetta suomalaisessa varhaiskasvatuksessa.

Matematiikan opetuksen luonne on uusissa varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2019) määritelty entistä tarkemmin tutkivaksi, kokeilevaksi ja laaja-alaista oppimista ja osaamista korostavaksi. Suhteellisen uusi varhaiskasvatussuunnitelman perusteasiakirja tekee tutkimuksesta myös ajankohtaisen, sillä tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan pohtia, kohtaavatko opettajien kokemukset ja ajatukset matematiikasta varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2019) linjauksien kanssa.

Tutkimuksessani halusin selvittää, millainen matematiikkasuhde varhaiskasvatuksen opettajilla on, millaisia tekijöitä sen taustalla on ja miten ne ovat vaikuttaneet heidän suhtautumiseensa matematiikan opetukseen. Pyrin selvittämään, millainen usko ja luottamus kasvattajilla on omiin kykyihinsä ja taitoihinsa matematiikan opettajina, ja miten he kokevat oman identiteettinsä ma-

tematiikan opettajina. Lisäksi halusin selvittää miten opettajat kokevat matematiikan merkityksen varhaiskasvatuksen arjessa. Kuten aiemmin mainittiin, opettajan matematiikkasuhde, opetuksen toteuttaminen ja luottamus taitoihinsa ovat kaikki yhteydessä lasten taitojen kehittymiseen, joten tutkimuksen antama ymmärrys voisi antaa keinoja matemaattisen opetuksen kehittämiseen varhaiskasvatuksessa. Lisäksi näitä tietoja voitaisiin hyödyntää varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa.

2 VARHAISET MATEMAATTISET TAIDOT

Tässä luvussa kuvaan varhaisia matemaattisia taitoja ilmiönä tuoden esiin myös niiden määrittelyn haastavuutta. Lisäksi esittelen varhaisten matemaattisten taitojen kehittymistä ja siihen liittyviä tekijöitä sekä varhaislapsuuden merkitystä lapsen tulevan matemaattisen osaamisen kannalta.

2.1 Varhaisten matemaattisten taitojen kehittyminen

Varhaisilla matemaattisilla taidoilla viitataan ennen kouluikää opittuihin matemaattisiin taitoihin. Varhaisille matemaattisille taidoille on vaikea antaa yhtä määritelmää, sillä sen sisällöstä on hyvin eriäviä ajatuksia. Esimerkiksi Parviainen (2019) on jakanut varhaiset matemaattiset taidot matemaattisiin ajattelu- ja päättelytaitoihin, numeerisiin taitoihin sekä avaruudellisen ajattelun taitoihin. Näiden taitojen kehittymiseen vaikuttavat synnynnäiset lukumääräisyyden taju ja avaruudellinen taju (Parviainen 2019). Lukumääräisyyden taju tarkoittaa kykyä erottaa lukumääriä toisistaan ilman kielellistä laskemista (Kyttälä 2018). Avaruudellinen taju taas viittaa avaruudellisten suhteiden esimerkiksi sijainnin ja suunnan hahmottamisen ymmärrykseen. Varhaiset avaruudellisen ajattelun taidot alkavat kehittyä motoristen taitojen avulla, ja lapsi hahmottaa esimerkiksi oman kehonsa suhteessa ympäristöönsä. (Parviainen 2019.)

Määriteltäessä varhaisia matemaattisia taitoja tuodaan esiin myös oppijan näkökulmaa ja suhdetta opittavaan aiheeseen. Esimerkiksi Kilpatrick, Swafford ja Findell (2001) jakavat matemaattisen osaamisen käsitteelliseen ymmärrykseen, menetelmälliseen sujuvuuteen, ongelmanratkaisutaitoihin, joustavaan päättelykykyyn sekä suotuisaan näkemykseen matematiikasta ja itsestä matematiikan oppijana (Hähkiöniemi, Kauppinen & Tarnanen, 2020). Varhaisten matemaattisten taitojen kehittymiseen vaikuttaa esimerkiksi matemaattisten rakenteiden

hahmottaminen, lukujonotaidot, spontaani lukumäärien havainnointi, varhaiskasvatukseen osallistuminen sekä vanhempien tuki. Myös vahvan työmuistin on todettu olevan yhteydessä varhaisten matemaattisten taitojen kehittymiseen (Kyttälä 2018; Aunola & Nurmi 2018, 60).

Monissa tutkimuksissa on havaittu visuaalisuuden yhteys matemaattisten taitojen kehittymiseen ja varhaislapsuudessa onkin tyypillistä tukea matemaattista ajattelua ja ongelmanratkaisua visuaalisin tai verbaalisin keinoin. Esimerkiksi kuvakirjojen lukeminen tukee matemaattista ymmärrystä ja erilaisten matemaattisten mallien ja rakenteiden hahmottaminen viestii matemaattisesta ymmärryksestä ja on tutkitusti keskeinen taito matemaattisten taitojen kehittymisen kannalta. (English & Mulligan 2007.) Myös konkreettisten esineiden käyttäminen voi auttaa lukumäärien hahmottamista. Varhaisessa iässä kehittyvä taito laskea esineitä vauhdittaa esimerkiksi lukujonotaitojen kehitystä (Hannula & Lepola 2006, 130). Lukujonotaidot ovatkin tutkimusten mukaan yksi tärkeimmistä tekijöistä, joka ennustaa tulevaa matemaattista osaamista, ja niillä tarkoitetaan lapsen tietämystä lukumäärien välisestä järjestyksestä sekä kykyä laskea luettelemalla (Aunola & Nurmi 2018, 58). Lapsi saattaa helpottaa yksinkertaisten lukumäärien summien tekoa esimerkiksi käyttämällä apuna sormia tai laskemalla lukujonoa ääneen (Salminen, Koponen & Tolvanen, 2018). Noin viisivuotiaana lapsi ymmärtää, että jokainen esine lasketaan vain kerran (Kyttälä 2018).

Matemaattisten taitojen kehittymiseen vaikuttaa myös useiden tutkimusten mukaan lasten spontaani taipumus kiinnittää huomiota lukumääriin, joita näkyy ympäristössä (Nanu, McMullen, Munck, Pipari Study Group & Hannula-Sormunen, 2018; Hannula-Sormunen, Mattinen, Räsänen & Ruusuvirta, 2018, 160). Spontaanilla huomion kiinnittämisellä tarkoitetaan sitä, että lapsi suuntaa huomionsa lukumäärään omaehtoisesti tai ärsykelähtöisesti muttei toisen ohjaamana (Hannula-Sormunen ym. 2018, 170). Tämä vaikuttaisi olevan lukujonotaitojen ohella toinen äärimmäisen tärkeä yksittäinen tekijä matemaattisten taitojen kehittymisen ennustamisen kannalta. Kehitys on kehämäistä, eli lukutaidot lisäävät lukumäärien spontaania huomionointia, mikä taas kehittää lukutaitoja edel-

leen. (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017.) Spontaani lukumäärien havainnointi esikouluiässä on yhteydessä erityisesti myöhempiin aritmeettisiin ja luku-suorataitoihin (Nanu ym. 2018). Aritmeettisiin taitoihin voidaan lukea esimerkiksi yksinkertaiset yhteen- ja vähennyslaskut sekä aritmeettiset yhdistelmät (Parviainen 2019). Kasvattajien kannattaisi alkaa kannustaa jo pienimpiäkin lapsia lukumäärien havainnointiin, sillä lapsen spontaani kiinnostuminen ympärillä olevista lukumääristä vaikuttaisi olevan suhteellisen pysyvä ominaisuus jo 3–6-vuotiaana (Holst 2013). Lisäksi aikuisten kanssa tehty lukumäärien havainnointi ja keskustelu niistä innoittaa lapsia myös itsenäiseen havainnointiin (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017).

Matemaattisten taitojen kehittymiseen on yhteydessä myös lapsen osallistuminen varhaiskasvatukseen ja vanhempien antama tuki lapsen oppimiselle. Anne Sorariutan (2017) väitöstutkimuksessa havaittiin, että lapsen itsenäisyyden ja oppimisen tukeminen äidin toimesta, lapsen ollessa 1-vuotias, ennustaa parempia taitoja avaruudellisessa hahmottamisessa ja lukumäärien tunnistamisessa 3-vuotiaana. Samassa tutkimuksessa saatiin myös selville, että lapsen osallistuminen varhaiskasvatukseen kolmena ensimmäisenä elinvuotenaan on positiivisesti yhteydessä hänen lukumäärän tunnistamistaitoihinsa (Sorariutta 2017). Eli vanhempien tuen lisäksi erityisesti ensimmäisinä elinvuosina varhaiskasvatukseen osallistuminen on kannattavaa matemaattisten taitojen kehittymisen kannalta.

Matematiikan oppiminen ja opettaminen on haastavaa, sillä kaikki eivät koe, opi ja suhtaudu siihen samalla tavalla (Joutsenlahti, Silfverberg & Räsänen 2018, 12). Matemaattisten taitojen kehittyminen on hierarkkista, eli perustaidot luovat pohjan monimutkaisempien asioiden oppimiselle (Aunola, Leskinen, Lerkkanen & Nurmi, 2004; Aunola & Nurmi 2018, 55). Siispä varhaiset matemaattiset taidot luovat perustan koulussa opetettavalle matematiikalle. Keskeinen taito, mikä varhaiskasvatuksessa pyritään saavuttamaan, on ymmärrys lukumäärän, lukusanan ja sitä vastaavan numerosymbolin välillä. Tämä prosessi vie lapsen kehityksessä useita vuosia aikaa (Hannula-Sormunen ym. 2018, 180).

Usein lapsen laskemisen taidot kehittyvät lukujonon luettelusta lukumäärän laskemiseen ja tästä siirtyen yhteen- ja vähennyslaskuihin. Esikouluikäiset harjoittelevat jo usein yksinkertaisia summien ja erotusten ratkaisemisia, vaikka sujuva peruslaskutaito onkin vasta varsinaisesti ensimmäisten kouluvuosien tavoitteena. (Kyttälä 2018.)

2.2 Varhaislapsuuden merkitys matemaattisten taitojen kehittymiselle

Lasten matemaattisiin taitoihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota varhaiskasvatuksessa, sillä matemaattinen osaaminen varhaislapsuudessa ennustaa tulevaa osaamista, ja matemaattisia haasteita omaavat lapset tarvitsevat kasvattajilta tukea oppimiseensa. Matemaattisten taitojen kehittymiseen ja oppimiseen vaikuttaa osaltaan perimä, mutta myös ympäristön vaikutus on merkittävä (Holst 2013). Monet lapset viettävät suuren osan arjestaan varhaiskasvatuksessa, joten opettajan ja varhaiskasvatusympäristön rooli matemaattisten taitojen oppimisessa on suuri. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan lapsi nähdään aktiivisena oppijana, minkä mukaan opettaja ei pysty siirtämään tietoa lapsen päähän, vaan lapsen on aktiivisen osallistumisen ja toiminnan avulla itse luotava uusi tieto vanhojen tietorakenteiden pohjalta (Perkkilä 2002). Matematiikka on osa lasten arkea ja kaikkea toimintaa, joten matemaattisia taitoja opitaan paljon myös tiedostamatta. On arvioitu, että hieman yli 40 % lasten leikeistä on sisällöltään matemaattisia (Hannula & Lepola 2006, 132).

Varhaislapsuus on erittäin merkityksellinen lapsen matemaattisten taitojen oppimisen kannalta. Matemaattinen osaaminen varhaiskasvatuksessa ennustaa tulevaa osaamista myös koulumatematiikassa, sillä useissa tutkimuksissa on todettu, että esikouluikässä havaittavat erot lasten matemaattisissa taidoissa säilyvät tai jopa kasvavat kehityksen edetessä (Morgan ym. 2009; Chen ym. 2014; Aunola & Nurmi 2018, 57–58). Tutkimusten mukaan lapset, joilla havaittiin puutteita matemaattisissa taidoissa esikouluikässä, eivät saavuttaneet ikätovereitaan

viidenteen luokkaan mennessä, vaan jäivät vaan enemmän jälkeen (Morgan ym. 2009). Vastaavasti on taas todettu, että ne lapset, joilla oli hyvät matemaattiset valmiudet esiopetusiässä, kehittyivät myös jatkossa nopeimmin (Aunola ym. 2004). Eli varhaiskasvatuksen rooli lapsen matemaattisen osaamisen kannalta on merkittävä, koska ennen kouluikää saavutettavat matemaattiset taidot ennustavat myös lapsen myöhempää matematiikan osaamista. Tutkimusten mukaan varhaiskasvatuksen rooli on erityisen suuri niiden lasten kohdalla, joilla on havaittu puutteita matemaattisissa perusvalmiuksissa. Varhaisen puuttumisen avulla voidaan tukea näiden lasten oppimista jo ennen koulutien alkua (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017).

Lasten matemaattista osaamista tarkasteltaessa on hyvä muistaa, että jotkut lapset kehittyvät hitaammin eikä kehitys ole aina lineaarista (Kyttälä 2018), mutta siitä huolimatta erot lasten varhaisissa matemaattisissa taidoissa ovat huolestuttavia. Lisäksi kun tiedetään, etteivät erot ainakaan kavennu varhaiskasvatuksen jälkeen, on näihin havaintoihin syytä puuttua. Esimerkiksi Salmisen ym. (2018) tutkimuksessa kartoitettiin eroja lasten aritmeettisissa taidoissa ja todettiin, että erityisesti heikoimmat taidot omaavat lapset tarvitsisivat kasvattajilta tukea kaikilla tutkimuksessa määritetyillä aritmeettisten taitojen osa-alueilla, etenkin numeroiden vertailuun ja numerosymboleiden ymmärrykseen liittyen. Vaikka osa matemaattisista taidoista kehittyikin ilman tietoista opettamista, matemaattisiin sisältöihin perehtyminen on tutkitusti yhteydessä lapsen varhaisiin matemaattisiin taitoihin. Lasten taitoja tulisi kehittää jo ennen esikouluikää niin, että erot lasten välisessä osaamisessa olisivat mahdollisimman pieniä kouluun lähtiessä. (Kyttälä 2018.)

Varhaiskasvatuksessa on siis tärkeää opettaa matemaattisia taitoja, jotta voidaan antaa lapsille mahdollisimman tasavertaiset lähtökohdat matematiikan oppimiselle koulussa. Lasten matemaattisia taitoja tulisi myös havainnoida säännöllisesti, sillä juuri aiempi matemaattinen osaaminen ennustaa tulevien taitojen kehittymistä paremmin kuin muut kognitiiviset tekijät (Holst 2013). Erityisesti hyvät laskutaidot esikouluikässä ennustavat hyvää matemaattista osaamista tule-

vaisuudessa (Aunola ym. 2004). Myös vanhemmat pitävät matemaattisten taitojen oppimista varhaiskasvatuksessa tärkeänä (Vartiainen 2016). Vanhempien ja opettajan luottamus lapsen matemaattisten taitojen kehittymiselle ja oppimiselle on yhteydessä myönteisesti lapsen motivaatioon (Aunola & Nurmi 2018, 65).

3 VARHAISTEN MATEMAATTISTEN TAITOJEN OPETTAMINEN

Tässä luvussa käsittelen opettajan ja hänen matematiikkasuhteensa merkitystä lasten matemaattisten taitojen oppimisen kannalta. Tuon esiin myös varhaisten matemaattisten taitojen opetuksen luonnetta ja opetuksessa huomioon otettavia asioita. Lisäksi kerron, miten matematiikan opetus on huomioitu varhaiskasvatusta koskevissa asiakirjoissa.

3.1 Opettajan rooli lasten matemaattisten taitojen oppimisessa

Opettajan oma suhde matematiikkaan on merkityksellinen lasten matemaattisten taitojen oppimisen kannalta. Matematiikkasuhde pitää sisällään opettajan luoman matematiikkakuvan ja uskomukset aiheeseen liittyen. Opettajan kokemukset omista lapsuuden ja nuoruuden aikaisista opettajista sekä kokemukset itsestä oppijana ja opettajana ovat kaikki muovanneet hänen käsityksiään matematiikasta ja sen opettamisesta (Perkkilä 2002). Eli opettajien matematiikkasuhteen taustalla piilee koko elämän mittainen kokemustausta matematiikan parissa. Tutkimusten mukaan opettajan omat asenteet ja uskomukset matematiikasta vaikuttavat vahvasti siihen, miten hän opettaa aiheita lapsille (Chen ym. 2014; Perkkilä 2002). Opetuksen käytännöntoteutus on taas yhteydessä lasten oppimistuloksiin (Aunola ym. 2006), eli opettajan matematiikkasuhde on merkityksellinen lasten oppimisen kannalta. Vastaavasti lapsen käsitykset matematiikasta vaikuttavat siihen, miten hän oppii. Opetustilanteessa opettaja välittää omia uskomuksiaan matematiikasta lapsille. (Perkkilä 2002.) Opetuksen toteutukseen sekä opettajan ajatteluun ja motivaatioon vaikuttavat sekä opettajan omat uskomukset aiheesta että luottamus omaan opettajuuteen (Chen ym. 2014).

Chenin ym. (2014) tutkimuksessa havaittiin, että opettajilla on suhteellisen hyvä luottamus kykyihinsä opettaa matematiikkaa lapsille, jopa silloin kun luottamus omaan matematiikan osaamiseen on heikompaa. Tämä oli yllättävää, sillä aiemmin oli todettu, että opettajat olivat jopa haluttomia opettamaan matemaattisia taitoja. Luottamus vaihteli eri osa-alueilla, mutta erityisesti matematiikan oppimisen arviointi oli alue, jossa opettajien luottamus omaan osaamiseensa oli heikkoa. (Chen ym. 2014.) Opettajien kannattaisi kuitenkin havainnoida etenkin mahdollisten matemaattisten vaikeuksien esiintymistä, sillä lapset, joilla on matemaattisia vaikeuksia, vaativat usein laajoja tukitoimia jo varhaiskasvatuksessa saavuttaakseen tarvittavat taidot koulun aloittamista ajatellen (Morgan ym. 2009).

Opettaja pystyy vaikuttamaan lasten varhaisten matemaattisten taitojen oppimiseen esimerkiksi keskittymällä lasten motivaatioon, minäpystyvyyden tunteisiin ja kiinnostukseen matematiikkaa kohtaan. Lapsen asennoituminen ja luottamus omiin kykyihin on vahvasti yhteydessä oppimiseen, ja hyvä matematiikan opetus vahvistaa lapsen minäpystyvyyden tunteita (Hähkiöniemi ym. 2020). Opettajan keskittyminen lasten motivaation ja minäpystyvyyden tukemiseen on tutkimusten mukaan yhteydessä lasten lisääntyneeseen motivaatioon (Aunola ym. 2006; Aunola & Nurmi 2018, 62), eli opettaja pystyy omalla toiminnallaan vaikuttamaan lasten asenteisiin matematiikkaa kohtaan. Hyvän motivaation luominen on tärkeää, sillä lapsen motivaatio opittavaa asiaa kohtaan on yhteydessä parempiin oppimistuloksiin (Aunola ym. 2006). Motivaatio alkaa vaikuttaa matemaattisten taitojen kehitykseen jo ennen kouluikää, joten kiinnostus matematiikkaan tulisi luoda jo varhaiskasvatuksessa (Aunola & Nurmi 2018, 65).

Opettajan rooli myönteisen matematiikkakuvan edistäjänä on tärkeä, sillä lapsen myönteinen matematiikkakuva on myös yhteydessä motivaatioon matematiikkaa kohtaan. Niillä lapsilla, jotka suhtautuvat myönteisemmin matematiikkaan ja omiin taitoihinsa, on parempi motivaatio, kun taas negatiivisemmän suhtautumisen omaavat lapset luovuttavat helpommin haasteen edessä (Hannula & Holm 2018, 135). Lasten kanssa tulisikin dokumentoida ja pohtia tehtyjä havaintoja, jotta opitaan tunnistamaan omia vahvuuksia ja lisätään uskoa omiin

kykyihin (Opetushallitus 2019, 25). Yksi matematiikan opetuksen keskeisiä tavoitteita on saada oppimisen ilo ja usko oppimismahdollisuuksiin vahvistumaan ja säilymään mahdollisimman pitkään (Kupari & Hiltunen 2018). Tutkimusten mukaan lapset eivät ole kovin kiinnostuneita matematiikasta (Hähkiöniemi ym. 2020), joten opettajan rooli kannustavana, innoittavana ja motivoivana aikuisena on suuri.

Myös opettajan ja lapsen välinen vuorovaikutussuhde on yhteydessä lasten matemaattisiin taitoihin ja niiden oppimiseen. Jatkuvat ja luottamukselliset vuorovaikutussuhteet ovat erityisen merkityksellisiä laadukkaiden oppimistilanteiden rakentumisessa (Salminen 2017). Opettajan ja lapsen väliset keskustelut matematiikan parissa auttavat lasta tiedostamaan omaa ajatteluprosessiaan ja tekemään sitä näkyväksi (Koponen, Mononen & Puura, 2018). Yhteinen toiminta ja keskustelu havainnoista on keskeinen osa yhteistä vuorovaikutusta (Hannula-Sormunen ym. 2018, 176). Tutkimusten mukaan korkealaatuinen vuorovaikutussuhde esikouluiässä on yhteydessä myöhempään luku- ja matemaattisiin taitoihin (Pakarinen ym. 2017), ja myönteinen suhde kasvattajaan on positiivisesti yhteydessä lapsen akateemiseen suoriutumiseen (Salminen 2017). Opettajan suuri rooli lasten matematiikan oppimisessa tulee siis esiin niin oman matemaattikasuhteen, motivoinnin ja kannustamisen, että vuorovaikutussuhteen kautta.

3.2 Näkökulmia varhaisten matemaattisten taitojen opettamiseen

Varhaisten matemaattisten taitojen opettamisessa on hyvä keskittyä lapsen näkökulmaan ja tuoda matemaattisia aiheita esiin leikin ja toiminnan kautta. Opetuksessa tulee huomioida oppijoiden erilaisuus ja matematiikan kokemuksellisuus. Monipuolista matemaattista osaamista voidaan kehittää hyödyntämällä esimerkiksi avointa ongelmanratkaisua ja tutkivaa oppimista. Näissä lähestymistavoissa korostuu kokemuksellisuus, kognitiivinen haastavuus ja lapsen aktiivinen rooli oppijana. (Hähkiöniemi ym. 2020.) Kokemuksellinen ja toiminnallinen

työskentely tarjoaa lapsille elämyksiä ja parantaa heidän oppimismotivaatiotansa (Opetushallitus 2016). Ilmiölähtöisessä oppimisessa yhdistyvät tutkiva ote ja lapsen vapaus lähestyä ja käsitellä ilmiötä. Matematiikan oppimisessa ilmiölähtöisesti korostuu ongelmanratkaisu. Keskiössä ei ole oikea vastaus vaan itse prosessi. (Hähkiöniemi ym. 2020.) Opettajan tulisi pyrkiä poistamaan oikeassa olemisen paineet, jotta virheiden pelko ei kahlitse lapsen ajattelua ja hän uskaltaa tutkia asioita ja tuoda omia ajatuksiaan esiin (Perkkilä 2002).

Tutkivan ja ilmiölähtöisen opetuksen lisäksi opettajan on tärkeää huomioida oppijoiden erilaisuus matemaattista opetusta suunniteltaessa. Opettajalta vaaditaan hyvää lapsituntemusta, jotta hän voi tarjota jokaiselle lapselle hänen kehitystasollensa sopivaa hauskaa ja tehokasta opetusta, jossa lapsi on aktiivinen toimija (Perkkilä 2002). Lapsen näkökulman huomiointi mahdollistaa opetuksen tuomisen lapsen lähikehityksen vyöhykkeelle (Hannula-Sormunen ym. 2018, 176). Lähikehityksen vyöhykkeellä tarkoitetaan Lev Vygotskyn ajatusta siitä, miten sosiaalisen vuorovaikutuksen sekä oikea-aikaisen tuen avulla voidaan tukea lasta suorittamaan vaikeampia tehtäviä ja kehittämään taitotasoaan ylöspäin. Vyöhykkeellä tarkoitetaan siis todellisen ja potentiaalisen kehityksen välistä etäisyyttä ja tavoitteena on sosiaalisen vuorovaikutuksen avulla tukea lasta suorittamaan todellista kehitystasoaan haastavampia tehtäviä (Vygotsky 1978, 86). Näin kasvattajan tuella voidaan haastaa lasta ja oppia uusia asioita, kuitenkin lapsen osallisuutta poistamatta. Opetustilanteissa onkin haastavaa löytää tasapaino opettajajohtoisuuden ja lapsilähtöisyyden välillä.

Matematiikan opetuksessa varhaiskasvatuksessa tulisi kiinnittää huomiota myös oppimisympäristöön ja opettajan opetustyyliin, joilla on tutkimusten mukaan yhteyksiä lasten oppimistuloksiin. Opetustyyli voidaan jakaa opettajajohtoiseen ja lapsilähtöiseen, vaikka usein opetuksessa yhdistyy piirteitä molemmista (Salminen 2017). Monipuolisten ja jaettua vuorovaikutusta korostavien oppimisympäristöjen on todettu olevan yhteydessä lasten parempiin lukukäsitteen osaamistaitoihin, verrattuna opettajajohtoista toimintaa korostaviin oppimisympäristöihin (Holst 2013). Tutkimusten mukaan lapsilähtöisiä opetuskäytäntöjä suosivat menetelmät lisäävät myös lasten kiinnostusta matematiikkaan ja näin

opetustyyli vaikuttaa myös positiivisesti oppimistuloksiin (Aunola & Nurmi 2018, 62). Nämä tulokset tukevat käsitystä siitä, että opetuksessa kannattaa yhdistää lapsilähtöisyyttä opettajajohtoiseen toimintaan.

Varhaisten matemaattisten taitojen opettamisessa kannattaa huomioida myös matematiikan integroituminen muihin oppimisen sisältöalueisiin sekä lasten mahdolliset kielelliset haasteet. Opetukseen liittyy käsite STEAM, joka tulee sanoista *science, technology, engineering, arts ja mathematics*, eli *tiede, teknologia, suunnittelu, taide ja matematiikka*. STEAM-toiminta antaa opettajille mahdollisuuden yhdistää eri oppimisen alueita samanaikaisesti, tarjoten lapsille mahdollisuuden monipuoliseen oppimiskokemukseen tutkien, kyseenalaistaen, havainnoiden ja rakentaen. (DeJarnette 2018.) Taiteen avulla voidaan mallintaa, havainnoida ja analysoida objekteja (Hähkiöniemi ym. 2020). Lapsia tulisikin ohjata ilmaisemaan matemaattisia havaintojaan esimerkiksi kuvin (Opetushallitus 2019, 46). Taiteesta voidaan löytää ilmiöitä, joita voidaan lähteä tarkastelemaan matemaattisesti ja taide toimii näin lähtökohtana matemaattiselle ajattelulle (Hähkiöniemi ym. 2020). Matematiikan opetuksessa on hyvä huomioida myös lasten mahdolliset kielelliset haasteet, sillä matemaattisten taitojen kehittymisen kannalta heikoimmassa asemassa ovat ne lapset, joilla on myös lukemiseen liittyviä haasteita (Aunola & Nurmi 2018, 60). Opettajan on hyvä keskittyä erityisesti lasten kanssa kielentämiseen, mallintamiseen sekä matemaattisten vastaavuuksien ja suhteiden hahmottamiseen ympäristössä (Koponen ym. 2018, 210).

3.3 Matematiikka varhaiskasvatuksen toimintaa ohjaavissa asiakirjoissa

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2019) pohjautuvat varhaiskasvatuslakiin ja siinä määrättyihin varhaiskasvatuksen tavoitteisiin. (Varhaiskasvatuslaki 540/2018.) Valtakunnallisessa varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2019) korostetaan laaja-alaista osaamista ja oppimista, ja varhaiskasvatukselle on luotu oppimisen sisältöalueita, jotka kuvaavat

keskeisiä tavoitteita ja sisältöjä pedagogisessa toiminnassa. Varhaisten matemaattisten taitojen opettelu sisältyy vahvimmin tutkin ja toimin ympäristössäni -kokonaisuuteen. Tämä tuo hyvin esiin matemaattisten taitojen oppimisen tutkivaa ja kokeilevaa luonnetta varhaiskasvatuksessa, mikä näkyy jo aivan pienimmissäkin lapsissa. Pieni lapsi laittaa löytämänsä esineen suuhunsa ja näin tutkii sen kokoa, muotoa, materiaalia ja rakennetta. Isompi lapsi heittää kiven järveen, ja pohtii sitten, minkälainen kappale saattaisi jäädäkin kellumaan veden pinnalle.

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2019) ja esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016) tuodaan esiin tavoitteita matemaattisten taitojen opettamiselle ja oppimiselle. Varhaiskasvatuksessa tuetaan lasten matemaattisen ajattelun kehitystä sekä myönteisen matematiikkakuvan muodostumista (Opetushallitus 2019, 46). Lapsia ohjataan havainnoimaan matematiikkaa ympärillään (Opetushallitus 2019, 46), mikä tukee spontaania lukumäärien havainnointia. Opetus tulisi liittää lasten omaan kokemusmaailmaan ja toimintaympäristöön (Opetushallitus 2016, 35), sillä lapset oppivat parhaiten toiminnasta, joka heitä itseään kiinnostaa (Opetushallitus 2019, 22). Lapsille tulisi tarjota mahdollisuuksia vertailla, luokitella ja tutkia esineitä ja asioita sekä pohtia ongelmia ja päätellä ratkaisuja. Oppiminen tapahtuu leikin kautta, ja esimerkiksi lukujonotaitoja voidaan opetella lorujen ja riimien kautta. Geometrinen ajattelua kehitetään tutustumalla erilaisiin muotoihin ja kappaleisiin rakentelun, muovailun ja askartelun kautta. (Opetushallitus 2019, 46.) Opettajille tuodaan siis opetussuunnitelmissa esiin hyvin konkreettisiakin keinoja toteuttaa matematiikan opetusta varhaiskasvatuksessa.

4 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan ja rooliinsa sen opettajana sekä tekijöitä näiden taustalla. Lisäksi pyrin selvittämään opettajien kokemuksia matematiikan merkityksestä varhaiskasvatuksessa. Opettajien matematiikkasuhdetta on tärkeää tutkia, koska opettajan oma suhde opetettavaan asiaan on vahvasti yhteydessä sekä opetukseen että lasten oppimiseen (mm. Chen ym. 2014). Siispä ymmärrys aiheesta voisi antaa mahdollisuuksia kehittää sekä matematiikan opetusta varhaiskasvatuksessa että opettajien koulutusta matemaattisten sisältöjen opetusta ajatellen. Näitä teemoja lähdin avaamaan seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

1. Miten varhaiskasvatuksen opettajat kokevat suhteensa matematiikkaan?
 - a) Millaisia käsityksiä ja ajatuksia varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikasta?
 - b) Millaisena varhaiskasvatuksen opettajat kokevat roolinsa matematiikan opettajina?
2. Millaisten tekijöiden varhaiskasvatuksen opettajat kokevat vaikuttaneen heidän matematiikkasuhteeseensa?
3. Millaisena varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan merkityksen varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa?

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tässä luvussa kerron tutkimuksen toteuttamisen vaiheista. Kuvaan tutkimuksen lähestymistapaa, aineistonkeruuprosessia ja aineiston analyysin etenemistä vaihe vaiheelta. Lisäksi pohdin tutkimuksen eettisyyttä.

5.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Tämä tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen. Laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä pyrkiä ymmärtämään ilmiötä yksittäisten ihmisten kokemusten avulla (Tuomi & Sarajärvi 2018). Kvalitatiivinen lähestymistapa sopi tutkimukseeni hyvin, sillä tarkoitus oli nimenomaan saada syvällistä ymmärrystä aiheesta ja kuvata yksittäisten opettajien kokemuksia ja ajatuksia varhaisten matemaattisten taitojen opettamiseen liittyen, yleistettävyyden sijaan. Tutkimuksesta saadut tulokset pohjautuvat haastateltavien vastauksiin, joita analysoimalla pyrin tuomaan esiin tutkimuskysymysten kannalta oleellisia näkökulmia aiheeseen.

Tutkimuksen taustalla vaikuttaa ajatus fenomenologisesta lähestymistavasta. Tässä näkökulmassa korostuu se, miten ihminen tai ryhmä ihmisiä kokee kyseessä olevan ilmiön (Patton 2002, 104). Fenomenologisessa lähestymistavassa keskeisiä käsitteitä ovatkin kokemus, merkitys ja yhteisöllisyys (Tuomi & Sarajärvi 2018). Fenomenologisesti lähestyttäessä esiin nousee yksilön perspektiivi, joka on muotoutunut aiemmista kokemuksista, käsityksistä ja arvoista (Laine 2015). Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään varhaiskasvatuksen opettajien omia, yksilöllisiä kokemuksia ja ajatuksia matematiikasta ja sen opettamisesta, joten fenomenologinen lähestymistapa tukee tutkimuksen toteuttamista hyvin.

5.2 Tutkimukseen osallistujat

Tutkimuksen aineisto kerättiin haastattelemalla kuutta (N=6) varhaiskasvatuksen opettajaa yhdessä keskisuuressa kaupungissa. Haastateltavista kaksi työskenteli yksityisessä päiväkodissa ja loput neljä kunnallisessa. Koska tutkimuksen

tarkoituksena oli ymmärtää ilmiöön, varhaisten matemaattisten taitojen opettamiseen, liittyviä teemoja syvällisesti, aineistoa kannatti kerätä henkilöiltä, joilla on paljon tietämystä aiheeseen liittyen (Tuomi & Sarajärvi 2018). Varhaiskasvatuksen opettajilla on päävastuu toiminnan pedagogisesta suunnittelusta, toteutuksesta ja arvioinnista varhaiskasvatuksessa (Opetushallitus 2019). Tästä syystä rajasin kohderyhmän vain tällä ammattinimikkeellä toimiviin kasvattajiin. Koulutustaustana tuli olla korkeakoulututkinto, joka antaa pätevyyden varhaiskasvatuksen opettajana toimimiselle. Tästä syystä oletin, että tutkittavilla on oma-kohtaista kokemusta varhaisten matemaattisten taitojen opetuksesta ja he pystyvät näin tarjoamaan tutkimuskysymysten kannalta tärkeää tietoa.

Haastateltavien löytymiseksi lähestyin päiväkotien johtajia sähköpostitse. Tutkimukseen osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen. Yhden päiväkodin työntekijät osallistuivat tutkimukseen työajalla ja muut haastateltavat vapaaajalla. Tutkittavia tiedotettiin tutkimuksen luonteesta, kulusta ja tietosuojakäytänteistä. Koska laadullisessa tutkimuksessa ei ole tavoitteena yleistettävyyttä vaan ilmiön kuvaaminen, otannan koon sijasta oleellisempaa on ilmiön kannalta tarkoitukseen sopivat tutkittavat (Tuomi & Sarajärvi 2018). Siispä haastateltavien määrä oli mielestäni perusteltu. Tutkittavat pysyivät tutkimuksessa anonyymeina. Taustatietoina kysyttiin ikä, sukupuoli-identiteetti, koulutustausta, työkokemus vuosina sekä sen lapsiryhmän ikäjakauma, jossa työskentelee. Tavoitteena oli saada taustatietojen kannalta monipuolisesti tutkittavia.

Haastateltavat toimivat varhaiskasvatuksen opettajina ja heidän työkokemuksensa vaihteli kolmesta vuodesta 30 vuoteen. Tutkittavista neljä oli sukupuoli-identiteetiltään naisia ja kaksi miehiä. Heidän ikäjakaumansa oli 26–57 vuotta. Koulutustaustana opettajilla oli joko kasvatustieteen kandidaatin tutkinto, sosionomin tutkinto tai vastaava aiempi korkeakoulututkinto. Haastateltavista neljä toimi esikouluryhmässä opettajana, yksi 3–5-vuotiaiden ja yksi 3–4-vuotiaiden ryhmässä.

5.3 Aineistonkeruu

Aineistonkeruumenetelmänä toimi puolistrukturoitu teemahaastattelu. Haastateltavien kanssa edettiin siis ennalta valittujen teemojen ja kysymysten parissa (LIITE 1), joita voitiin tarvittaessa tarkentaa ja syventää vastausten ja keskustelun perusteella (Tuomi & Sarajärvi 2018). Haastattelu on toimiva menetelmä, kun halutaan tietää mitä tutkittavat henkilöt ajattelevat tutkittavista teemoista (Eskola, Lätti & Vastamäki, 2018). Metodologisesti teemahaastattelussa korostuu tutkittavien omat tulkinnat ja asioille antamat merkitykset sekä niiden muotoutuminen vuorovaikutuksessa (Tuomi & Sarajärvi 2018). Teemahaastattelu sopi tähän tutkimukseen hyvin, sillä pyrkimyksenä oli nimenomaan saada selville tutkittavien eli varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja kokemuksia tutkimuskysymysten teemoista. Lisäksi teemahaastattelussa korostuvat käsitteet tukevat fenomenologista lähestymistapaa. Valmiit teemat mahdollistivat keskustelun kohdentumisen haluttuihin näkökulmiin, mutta haastattelussa oli vapaus tarkentaa vastauksia ja esittää lisäkysymyksiä. Haastattelutyypinä teemahaastattelu sijoittuikin strukturoidun ja avoimen haastattelun välimaastoon (Eskola ym. 2018).

Haastattelut toteutettiin neljän teeman kautta, joiden avulla pyrin saamaan monipuolisesti syvällistä ymmärrystä tutkimuskysymyksestä ja siihen oleellisesti liittyvistä teemoista. Haastattelun teemat olivat varhaiskasvatuksen opettajan suhde matematiikkaan ja tekijät sen taustalla, oma identiteetti matematiikan opettajana, matemaattisten taitojen opettaminen omassa työssä sekä matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa. Näiden teemojen kautta koin saavani monipuolisesti tietoa tutkittavasta aiheesta.

Vallitsevan koronaviruspandemian vuoksi haastattelut toteutettiin videoyhteyden avulla, yhtä haastattelua lukuun ottamatta, joka tapahtui kasvotusten vapaa-ajalla, yhdessä sovitussa paikassa. Haastattelut tallennettiin äänitteelle, yliopiston nauhuria käyttäen. Äänitteiden pohjalta haastattelut litteroitiin eli kirjoitettiin mahdollisimman tarkasti sanasta sanaan tekstimuotoon (Eskola ym. 2018). Litterointivaiheessa aineisto anonymisoitiin, eli kaikki henkilötiedot ja epäsuorat tiedot, joita yhdistämällä tutkittava voitaisiin tunnistaa, poistettiin aineistosta. Litteroitua aineistoa muodostui 37 sivua.

5.4 Aineiston analyysi

Teemahaastattelujen muodostama aineisto analysoitiin aineistolähtöistä sisällönanalyysiä hyödyntäen. Aineistolähtöinen analyysitapa sopi tähän tutkimukseen, koska fenomenologisen lähestymistavan mukaisesti halusin korostaa tutkittavien varhaiskasvatuksen opettajien omaa ääntä, kokemuksia ja ajatuksia aiheesta. Aiempi teoria, havainnot ja tiedot eivät ohjanneet analyysin kulkua, vaan teoriaa liitettiin aineiston pohjalta esiin nousseisiin teemoihin (Tuomi & Sarajärvi 2018). Analyysin tavoitteena oli tiivistää, järjestää ja jäsentää aineistoa niin, että mitään olennaista ei jää pois, ja informaatioarvo vain lisääntyy (Eskola 2015).

Aineiston analyysi alkoi tutustumalla syvällisesti litteroituihin haastatteluihin. Tämän jälkeen alkoi aineiston pelkistäminen eli redusointi. Tässä vaiheessa aineistosta poistettiin kaikki tutkimuksen kannalta epäoleellinen. Usein aineistosta nousee esiin useita kiinnostavia asioita ja näkökulmia, mutta on tärkeää keskittyä vain tutkimuksen kannalta oleellisiin vastauksiin (Tuomi & Sarajärvi 2018). Pyrin löytämään tutkimuskysymysten kannalta oleellisia ja usein esiin nousevia vastauksia. Tärkeimpänä pyrin nostamaan esiin, millaisia ajatuksia opettajilla oli matematiikasta, omasta roolistaan matemaattisten taitojen opettajana ja millaisia tekijöitä näiden ajatusten taustalla on heidän kokemanaan. Lisäksi halusin nostaa esiin heidän kokemuksiaan matematiikan merkityksestä varhaiskasvatuksessa. Samaan kysymykseen tai ilmiöön liittyvät ilmaisut merkittiin samalla värillä. Tämän vaiheen jälkeen pelkistetyt ilmaukset listattiin alilekkain (Tuomi & Sarajärvi 2018), siirtäen toiseen tiedostoon.

Seuraavaksi aineisto klusteroitiin eli ryhmiteltiin. Samaa ilmiötä kuvaavat käsitteet loivat yhdessä alaluokan ja näitä alaluokkia yhdistämällä saatiin yläluokkia. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Yläluokkia syntyi tutkimuksessa 18, joista lopulta luotiin viisi pääluokkaa. Luokkia nimettiin niiden sisältöä kuvaavin käsittein (Tuomi & Sarajärvi 2018). Syntyneet pääluokat olivat varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja käsityksiä matematiikasta, matematiikan opettaminen varhaiskasvatuksessa, varhaiskasvatuksen opettajien suhde rooliinsa matematiikan opettajana, tekijät varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteen taustalla

sekä matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa varhaiskasvatuksen opettajien kokemana. Alla olevassa taulukossa havainnollistan analyysin etenemistä (TAULUKKO 1).

TAULUKKO 1. Analyysin eteneminen

Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
<p>Matematiikka on yksi oppimisen perusta</p> <p>Tärkeä alue</p> <p>OPH:en asiakirjoissa pienessä roolissa, joten helppo ohittaa</p> <p>Iso osa päivää</p> <p>Kuuluu varhaiskasvatukseen</p> <p>Ei ehkä koeta yhtä tärkeäksi kuin muita sisältöalueita</p> <p>Yhtä tärkeä kuin muut sisältöalueet</p> <p>Ei saisi olla karsittava alue joka vuosi</p>	<p>Matematiikan tärkeys</p> <p>Matematiikan tärkeys verrattuna muihin sisältöalueisiin</p>	<p>Ajatuksia matematiikan merkityksestä</p>	<p>Varhaiskasvatuksen opettajien näkemys matematiikan merkityksestä varhaiskasvatuksessa</p>

Taulukossa 1 kuvaan, miten kyseessä olevat pelkistetyt ilmaisut ovat edenneet analyysissä ensin kahteen alaluokkaan, jotka ovat liitetty yhteen yläluokkaan ja lopulta pääluokkaan. Erään pääluokan muodostuminen pelkistetyistä ilmaisuista on havainnollistettu kokonaisuudessaan liitteissä (LIITE 2). Kun aineisto oli saatu ryhmiteltyä, se abstrahoitettiin eli käsitteellistettiin. Tutkimuksen kannalta oleellisista aiheista luotiin teoreettisia käsitteitä. Käsitteitä yhdistelemällä pyrittiin saamaan vastauksia tutkimuskysymyksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Tutkimuksessa saatuja tuloksia peilasin sekä aiempiin aiheesta tehtyihin tutkimuksiin, että yhdistin tutkimuksen teoriapohjaan. Teoriaa ja tutkimuksen johtopäätöksiä verrattiin alkuperäisaineistoon (Tuomi & Sarajärvi 2018).

Tutkimuksessa syntyi siis viisi pääluokkaa, jotka olivat varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja käsityksiä matematiikasta, matematiikan opettaminen varhaiskasvatuksessa, varhaiskasvatuksen opettajien suhde rooliinsa matematiikan opettajana, tekijät varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteen taustalla sekä matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa varhaiskasvatuksen opettajien kokemana. Tutkimuksen pääkäsitteet ja luodut tutkimuskysymykset tukivat saatuja pääluokkia. Kolmesta ensin mainitusta pääluokasta luotiin yhdistävä käsite varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan. Tuloksia havainnollistavat aineistopoiminnat valittiin niin, että ne vastaavat tutkimuskysymyksiin ja käsittelevät tutkimuksen pääkäsitteitä. Aineistokatkelmat tukevat analyysin tuloksia.

5.5 Eettiset ratkaisut

Tutkimus toteutettiin tieteellisiä käytäntöjä ja tutkimusetiikkaa noudattaen. Tutkimusetiikalla tarkoitetaan eettisesti vastuullisten ja oikeiden toimintatapojen noudattamista ja edistämistä tutkimustoiminnassa sekä tieteeseen kohdistuvien loukkausten ja epärehellisyyden tunnistamista ja torjumista kaikilla tieteenaloilla (Tuomi & Sarajärvi 2018). Tämän tutkimuksen kohdalla tutkimuslupa haettiin kaupungilta ja suostumus tutkimukseen osallistumisesta pyydettiin haastateltavilta sekä päiväkodin johtajalta niiden tutkittavien kohdalla, jotka osallistuivat työajalla tutkimukseen. Tutkittaville tiedotettiin tutkimuksen luonteesta ja kuluista ja osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen. Tutkittaville esitettiin tietosuojailmoitus ja suostumus tutkimukseen osallistumisesta varmistettiin ennen haastattelun aloitusta.

Tutkimuksen tulee olla eettisesti kestävä. Tämä tarkoittaa selkeästi raportoitua, tutkimusasetelmaltaan sopivaa ja kaikin tavoin laadukasta tutkimusta (Tuomi & Sarajärvi 2018). Tutkimuksen kaikissa vaiheissa pyrin toimimaan johdonmukaisesti ja perustellusti. Tutkijana pyrin olemaan puolueeton, mutta tutkimuksen luotettavuutta tarkastellessa tulee ottaa huomioon, että laadullisessa

tutkimuksessa aineisto kerätään ja analysoidaan yhden ihmisen toimesta ja hänen tulkintakehyksensä saattaa vaikuttaa tuloksiin (Tuomi & Sarajärvi 2018). Olen pyrkinyt omilla valinnoillani vähentämään mahdollisen oman näkemyksen tai oletuksen vaikutusta tutkimukseen. Tutkimus- ja haastattelukysymykset oli muotoiltu neutraalisti niin, ettei niistä välity ennakko-oletuksia aiheesta tai tuloksista. Tutkimus toteutettiin fenomenologista lähestymistapaa mukaillen, mikä korostaa tutkittavien kokemuksia ja näkökulmaa. Tutkittavan sanoman välittyminen vaatii sekä häneltä hyvää itseilmaisua, että tutkijalta hyvää ymmärrystä ja tulkintaa (Laine 2015). Omaa tulkintaani pyrin varmistamaan tutustumalla aineistoon huolellisesti, kiinnittäen huomiota yksityiskohtaisesti eri asioihin. Esimerkiksi ensimmäisellä kerralla keskityin kokonaisuuteen, toisella kerralla haastateltavan omiin ajatuksiin ja kolmannella kerralla kokemuksiin. Myös ymmärrys omista aiheeseen liittyvistä ajatuksista, jotka saattaisivat vaikuttaa tutkimuksessa, mahdollistaa niiden kriittisen tarkkailun tutkimuksen aikana (Laine 2015).

Tutkittavien henkilötietojen suojaaminen huomioitiin tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Litteroinnin yhteydessä kiinnitettiin huomiota tutkittavien anonymiteettiin. Aineistosta poistettiin kaikki henkilötiedot ja sellaiset epäsuorat tunnistet, joita yhdistelemällä tutkittava voitaisiin tunnistaa. Eettisyyden näkökulmasta on tärkeää myös kiinnittää huomiota aineiston tallennukseen, säilytykseen, siirtämiseen ja lopulta hävittämiseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018.) Haastatellut tallennettiin yliopiston nauhureilla ja äänitteet poistettiin heti, kun ne oli saatu litteroitua. Tutkimusaineisto säilytettiin sähköisesti yliopiston suojatulla U-aseamalla ja hävitettiin heti kandidaatintutkielman valmistumisen jälkeen.

6 TULOKSET

Tässä luvussa kuvaan tutkimuksen tulokset. Etenen tutkimuskysymysten mukaisesti käsitellen yhtä kysymystä kerrallaan. Ensimmäisenä kuvaan varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan, minkä olen jakanut kolmeen lukuun analyysin pääluokkien mukaisesti. Toinen osio käsittelee tekijöitä, joiden varhaiskasvatuksen opettajat kokevat vaikuttaneen heidän matematiikkasuhteeseensa ja lopuksi kuvaan heidän kokemuksiaan matematiikan merkityksestä varhaiskasvatuksessa.

6.1 Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan

Opettajan oma suhde matematiikkaan pitää sisällään tässä tutkimuksessa analyysin pääluokkien pohjalta opettajien ajatukset ja käsitykset matematiikasta ilmiönä, matematiikan opetuksen varhaiskasvatuksessa sekä suhteen rooliinsa matemaattisten taitojen opettajana. Tässä luvussa kuvaan varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan näiden kolmen näkökulman kautta.

6.1.1 Varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja käsityksiä matematiikasta ilmiönä

Varhaiskasvatuksen opettajat suhtautuvat matematiikkaan hyvin eri tavoin. Matematiikka on monille opettajille vieras, haastava ja epämiellyttävä aihe, mutta toiset taas pitävät matematiikkaa kivana ja helppona alueena. Tutkimuksessa nousi esiin sekä positiivisia että negatiivisia tunteita matematiikkaa kohtaan. Matematiikka herättää opettajissa paljon hyviä tunteita ja jopa innostusta, kun taas osalle opettajista sana matematiikka aiheuttaa hermostuneisuutta ja jännittyneisyyttä. Siihen liitetään myös riittämättömyyden ja alemmuudentunteita. Matematiikan herättämiä tunteita kuvailtiin myös näin: "Vähän sellasia tavallaan jännittäviä [...] Mutta ihan hyviä tunteita, vähän hermostuneita ehkä jollain tasolla." (Haastattelu 4) Tässä katkelmassa opettaja kuvailee matematiikan herättävän

ihan hyviä tunteita, mutta tuntevansa samalla hieman jännittyneisyyttä ja hermostuneisuutta. Matematiikan herättämien tunteiden lisäksi opettajat toivat esiin suhtautumistaan matematiikkaa ja sen oppimista kohtaan.

Tutkimuksessa nousi selkeästi esiin, että matematiikkaa ei koettu itselle luontaiseksi tai mieluisaksi, vaan mielletään pikemminkin vaikeaksi ja vieraaksi aiheeksi. Opettajat kertoivat myös, että eivät ole itse osanneet tai ymmärtäneet matematiikkaa eivätkä koe sitä vahvuudekseen. Eräs haastateltava kuvaili suhtautumistaan matematiikkaan näin: ”Mä oon kokenu aina, että mä en vaan jonteki hallitse sitä. Mulla ei oo sellasta loogista päätä, mitä koen, että matikkaan tarvitaan.” (Haastattelu 2) Tässä esimerkissä opettaja kertoo, että on aina kokenut, ettei osaa matematiikkaa ja ajattelee sen johtuvan omista synnynnäisistä ominaisuuksistaan. Myös kiinnostuksen puute aiheetta kohtaan tuotiin esiin. Kuitenkin osa opettajista kokee matematiikan myös itselle mieluisaksi: ”Minusta matematiikka on aina ollut itselle mieluista ja kivaa.” (Haastateltava 3)

Vaikka opettajien suhtautuminen matematiikkaan on tämän tutkimuksen perusteella joillain tavoin haasteellinen, opettajien ajatukset matematiikan luonteesta ovat kuitenkin melko positiivisia. Matemaattisten taitojen oppiminen koetaan hierarkkisena tapahtumana, eli aiemmat taidot luovat pohjaa myöhemmille. Opettajat kokevat, että laskemalla kuka vaan voi oppia matematiikkaa, mutta toisaalta esiin tuodaan myös uskomus siitä, että ihmisellä olisi synnynnäinen taipumus näiden taitojen oppimiseen. Matematiikkaa pidetään laajana, kaikkeen integroituvana sisältöalueena, joka on myös jatkuvasti muuttuva ja kehittyvä. Tutkimuksessa tuotiin esiin myös ajatus matematiikasta kulttuurisena kielenä, jota voidaan oppia ainoastaan vuorovaikutuksessa.

6.1.2 Varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia matematiikan opettamisesta varhaiskasvatuksessa

Opettajien suhde matematiikkaan käsittelee myös heidän ajatuksiaan matematiikasta varhaiskasvatuksen kontekstissa. Matematiikan opetus varhaiskasvatuksessa on leikinomaista, toiminnallista ja arkista, ja siinä hyödynnetään erilaisia

oppimisympäristöjä sekä konkreettisia apuvälineitä. Opettajat kuvailevat varhaiskasvatuksessa opittavaa matematiikkaa esimerkiksi matalalentoiseksi, arkiseksi ja pienimuotoiseksi, mikä ilmenee käytännönläheisen, toiminnallisen ja leikinomaisen toiminnan kautta. Keskeisiksi sisällöiksi varhaisessa matemaattisessa osaamisessa nostettiin esiin lukujonotaidot, vertailu ja lukumäärien havainnointi. Tämä tulee esiin esimerkiksi seuraavassa aineistokatkelmassa: ”Et mä niinku ymmärrän et lukujonotaidot ja vertailu ja sit eri lukumäärien ettiminen ja havainnointi, ne on ne jutut, kaikista tärkeimmät jutut, mitä tässä varhaiskasvatuksessa voidaan tehdä.” (Haastattelu 1) Tässä esimerkissä tutkittava kertoo, kuinka kokee lukujonotaidot, vertailun sekä lukumäärien etsimisen ja havainnoinnin tärkeimmiksi sisällöiksi matematiikan opetuksessa varhaiskasvatuksessa. Matemaattiseen toimintaan varhaiskasvatusiässä liittyy myös opettajien kokemana vahvasti erilaiset konkreettiset apuvälineet esimerkiksi rakentelupalikat sekä iPad -tableteilla tehtävät sovellustoiminnot ja pelit. Matematiikkaan integroituu varhaiskasvatuksessa muita sisältöalueita, eri kieliä ja visuaalisuutta.

Varhaisten matemaattisten toimintojen luonnetta mukailien matematiikan opettaminen varhaiskasvatuksessa tapahtuu opettajien ajatusten mukaan leikinomaisesti, liikkuen ja erilaisissa oppimisympäristöissä, kuten luonnossa. Opetuksen määrä on kuitenkin hyvin vaihteleva ja riippuvainen opettajasta. Opetus on pitkälti arjen tilanteissa rakentunutta ja usein myös tiedostamatonta. Matematiikkaa opitaan paljon kahdenkeskeisessä vuorovaikutuksessa ja ryhmätehtävien kautta. Tämän tutkimuksen mukaan varhaiskasvatuksen opettajat tuovat matemaattisia sisältöjä opetukseen vaihtelevan usein. Monet opettajat kertovat opettavansa matemaattisia taitoja päivittäin. Osa opettajista kuitenkin kertoo opettavansa matematiikkaa suunnitelmallisesti hyvin vähän. Eräs haastateltava kertoi näin: ”Sillein matemaattisesti orientoitunutta (toimintaa) en oo suunnitellu varsinaisesti.” (Haastattelu 2) Eli voidaan päätellä, että matemaattisen opetuksen määrä vaihtelee varhaiskasvatusryhmissä hyvin paljon.

6.1.3 Varhaiskasvatuksen opettajien suhde rooliinsa matemaattisten taitojen opettajana

Varhaiskasvatuksen opettajat pitävät rooliaan lasten varhaisten matemaattisten taitojen oppimisessa merkittävänä. Opettajat kokevat, että pääasiallinen vastuu lasten oppimisesta on heillä. Eräs varhaiskasvatuksen opettaja ajatteli roolistaan näin: ”Kyllähän se vastuu siitä oppimisesta aika pitkälti mulle ehkä jää. Et aika hurjaltahan se tuntuu, mut kyllä se rooli varmaan aika iso on.” (Haastattelu 4) Tässä katkelmassa opettaja kertoo ajattelevansa, että vastuu lasten oppimisesta on pääasiallisesti hänellä ja kokee roolinsa olevan lasten oppimisessa suuri. Opettajat pohtivat myös rooliaan oppimisen luonteen kautta. He ajattelivat, että lapset eivät voi oppia, ellei joku heitä opeta. Eli oppiminen edellyttää opettamista. Vastuu koetaan suurempana, mikäli lapsella on vaikeuksia matemaattisissa taidoissa. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat myös, että vastuu ja rooli varhaisten matemaattisten taitojen opettamisessa kasvaa esikouluikäisten ryhmässä. Eli opettajat kokevat vastuun kasvavan opetettavien sisältöalueiden muuttuessa haastavammaksi. Rooli matemaattisten taitojen opettajana koetaan merkittävänä, mutta myös mieluisana ja lasten kanssa matematiikan harjoittelu mukavana.

Opettajat kokevat siis roolinsa matematiikan opettajana merkittävänä, mutta toivat esiin myös konkreettisia esimerkkejä siitä, kuinka heidän roolinsa näkyy lasten matematiikan oppimisessa. Varhaiskasvatuksen opettajat pitävät keskeisenä ympäristöstä löytyvän matematiikan havainnointia ja esiin tuomista sekä matemaattisten ilmiöiden sanoittamista lapsille. Heidän rooliinsa lasten varhaisten matemaattisten taitojen tukemisessa tulee esiin myös mallin näyttämisenä, asioiden havainnollistamisena sekä asioiden ja esineiden yhteisenä laskemisena. Myös toiston merkitystä korostetaan. Opettajat kokevat roolinsa matematiikan pariin ohjaavana ja innostavana. Seuraavassa aineistokatkelmassa eräs opettaja kuvailee rooliaan lasten oppimisen tukemisessa: ”En pelkästään tartu niiden lasten puheisiin, vaan omalta osaltani ohjaan heitä jatkuvasti näkemään näitä asioita, vertailemaan, havainnoimaan asioiden kokoa, muotoa ja vertailemaan ja laskemaan kaikenlaisia asioita.” (Haastattelu 1) Tässä katkelmassa

opettaja kertoo, kuinka pyrkii lasten aloitteisiin vastaamisen lisäksi ohjaamaan heitä havainnoimaan, vertailemaan ja laskemaan matemaattisia ilmiöitä ympärillään.

Varhaiskasvatuksen opettajat kuvailevat itseään matemaattisten taitojen opettajana esimerkiksi seuraavilla sanoilla: *innostunut, intuitiivinen, varovainen, kankea* ja *arkinen*. Tästä voidaan päätellä, että rooli matematiikan opettajan voidaan kokea hyvin eri tavoilla. Varhaiskasvatuksen opettajat pitävät vahvuuteen matematiikan opettajana esimerkiksi ennakkoluulottomuutta, rohkeutta integroida toimintaa, lasten tasolle asettumista ja lasten aloitteisiin vastaamista. Eräs haastateltava kuvaa vahvuuksiaan näin: ”Ennakkoluulottomasti tuon semmosia haastaviakin sisältöjä, jos joku tarvii, mut sit mä asetun sille tasolle mitä tilanteessa tarvitaan.” (Haastattelu 1) Tässä esimerkissä opettaja kuvaa vahvuuksiaan matemaattisten taitojen opettajana niin, että tuo esiin valmiutensa lähteä ennakkoluulottomasti tuomaan vaikeampia sisältöjä opetukseen, mikäli niille on tarvetta, mutta vastaavasti osaa asettua lasten tasolle myös muissa tilanteissa. Tutkimuksessa nousi esiin myös ideoiden ja toimintatapojen paljous vahvuutena matematiikan opetuksessa. Lisäksi opettajat kokivat tiettyjen luonteen piirteiden esimerkiksi kärsivällisyyden ja rauhallisuuden olevan hyödyllisiä matematiikan opetuksessa. Intuitiivinen ja spontaani opetus tuotiin esiin sekä vahvuutena että kehityskohtena.

Vaikka intuitiivinen ja spontaani matematiikan opetus koettiin vahvuutena, samanaikaisesti tietoisien opettamisen lisäämistä tulevaisuudessa toivottiin. Vastaavalla tavalla varhaiskasvatuksen opettajat kokevat idearikkauden vahvuudeksi matemaattisten taitojen opettamisessa, mutta silti tulevaisuutta ajatellen toivottiin saatavan lisää ideoita ja toimintatapoja matematiikan opetuksen toteuttamiseen. Tästä voidaan päätellä, että opettajilla on paljon toimintatapoja työn toteutukseen, mutta he pyrkivät silti päivittämään ja uudistamaan työtapojaan jatkuvasti. Seuraava aineistoesimerkki havainnollistaa näitä tuloksia:

Esimerkki 1

[...] nekin ehkä tulee sillein, et ne ei tuu, et mä ajattelen, et nyt mä opetan matematiikkaa, vaan mä sit ajattelen, et nyt käyään näitä asioita. Se

ei oo sellasta mun mielestä tietosta matemaattista suuntautuneisuutta. Mut voihan sitä toivoo et osais jollain tavalla suunnitelmallisemmin ja saada uusia sellasia vinkkejä. (Haastattelu 2)

Tässä aineistoesimerkissä (Esimerkki 1) varhaiskasvatuksen opettaja tuo esiin ensin tiedostamatonta opetustyyliään ja tämä jälkeen kertoo toivovansa tulevaisuudessa oppivansa suunnitelmallisemmin toteuttaa opetusta ja saada uusia ideoita sen opetukseen. Tutkimuksessa opettajat toivat myös esiin, että haluaisivat kehittää matematiikan opettajuuttaan esimerkiksi opetuksen vanhanaikaisuuteen, arkaisuuteen ja varovaisuuteen keskittymällä. Tulevaisuudessa opettajat toivoisivat myös osaavansa laajentaa matemaattisten sisältöalueiden opetusta keskeisimpien aiheiden ulkopuolelle. Esimerkiksi loogisen päättelykyvyn ja geometrisen hahmottamisen lisäämistä opetuksessa tavoitellaan. Lisäksi varhaiskasvatuksen opettajat kokevat haastavaksi niiden lasten innostamisen ja motivoimisen, jotka eivät ole kiinnostuneet matematiikasta. Tutkittavat opettajat arvioivat, että omaa opettajuutta voisi kehittää esimerkiksi lisäkoulutusten avulla ja suunnitelmalla omaa keskittymistä enemmän matemaattisen opetuksen toteuttamiseen.

Vaikka tutkimuksen mukaan varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan sisältöalueena hieman vieraammaksi ja haastavammaksi, heidän suhtautumisensa matematiikan opetukseen varhaiskasvatuksessa on varsin hyvää. Haastateltavat arvioivat luottamustaan omiin kykyihinsä ja taitoihinsa opettaa matematiikkaa lapsille eriävin vastauksin, mutta tässä tutkimuksessa yksikään opettaja ei kokenut taitojaan huonoksi, vaan luottamusta omaan opettajuuteen löytyi kaikilta. Osa opettajista kokee kykynsä kohtalaiseksi tai keskiverroksi, mutta monet myös hyväksi, osa jopa vahvuudekseen. Eräs tutkittava kuvaili luottamustaan näin: ”No kyllä mä luotan et mä vielä sen eskarimatikan selvitän ja tommosten varhaiskasvatusikäisten” (Haastattelu 5) Tässä aineistokatkelmassa varhaiskasvatuksen opettaja kuvailee luottavansa taitoihinsa opettaa matematiikkaa varhaiskasvatusikäisille pohjaten luottamuksensa matematiikan tasoon varhaiskasvatuksessa.

Varhaiskasvatuksen opettajat asettavat tavoitteita sekä lasten matematiikan oppimiselle että omalle opetustyölleen. Opettajat pyrkivät siihen, että lapset oppivat matematiikkaa ja saavat positiivisia oppimiskokemuksia matematiikan parissa. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2019) tavoitteiden mukaisesti myös opettajat kokevat tärkeäksi, että lapset oppivat keskeiset varhaisten matemaattisten taitojen sisällöt, joista vahvasti esiin nostetaan lukujonotaidot, vertailu ja lukumäärien havainnointi. Opetuksessa halutaan myös antaa lapsille kokemus siitä, että heihin uskotaan ja heitä kannustetaan. Opettajat haluavat opettaa matematiikkaa leikinomaisesti, hauskuutta yhdistäen ja innostaa lapsia matematiikan pariin. Lasten ymmärrystä halutaan tukea monipuolisesti. Opettajat kokevat tärkeäksi sen, että omia mahdollisesti negatiivisia uskomuksia matematiikasta ei välitetä lapsille.

Tutkimuksessa varhaiskasvatuksen opettajat kertoivat myös ajatuksiaan ja kokemuksiaan yleisesti varhaiskasvatuksen opettajien matemaattisesta osaamisesta. Opettajat arvioivat, että kasvatusalalle hakeutuvat ihmiset saattavat olla matemaattisilta taidoiltaan heikommin osaavia. Opettajat olivat havainneet, että matematiikasta keskusteleminen on osalle opettajista haastavaa ja aiheuttaa saateen välttää oman osaamattomuuden vuoksi. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, että yleisesti varhaiskasvatuksessa matematiikan opettaminen koetaan haastavaksi. Opettajien kokemusten mukaan oma negatiivinen suhtautuminen matematiikkaan estää lasten tasolle asettumisen ja vähentää kokonaisuudessaan matematiikan opetuksen toteuttamista. Eräs haastateltava kuvaili varhaiskasvatuksen opettajien matemaattista osaamattomuutta näin:

Esimerkki 2

Että se ei riitä perusteeks, et jos opettaja on sitä mieltä et en minäkään koskaan matematiikasta tykänny, nii en minä sitä sitten lapsillekaan anna mahdollisuutta siihen päästä. Se on kyllä sitten vähän väärin, tai aika paljonkin. Väärä ajatus. Sellastakin on. (Haastattelu 6)

Tässä aineistokatkelmassa (Esimerkki 2) opettaja kertoo, kuinka on kohdannut sellaisia tilanteita, joissa opettaja ajattelee, ettei anna mahdollisuutta lapsillekaan oppia matematiikkaa, koska ei ole itse siitä pitänyt. Haastateltava pitää tällaista

ajatusmallia vääränä. Nämä opettajien kokemukset ovat tärkeitä, sillä tähän tutkimukseen osallistuneiden opettajien määrä oli rajallinen ja heidän oma osaamisensa ja suhtautuminen matematiikkaan ei välttämättä vastaa yleisiä kokemuksia varhaiskasvatuksen opettajien kohdalla. Lisäksi nämä ajatukset ovat yhteydessä opettajien kokemuksiin työyhteisön pienestä roolista omaan matematiikkasuhteeseensa.

Myös lasten suhtautuminen matematiikkaan on kiinteästi yhteydessä siihen, miten varhaiskasvatuksen opettajat kokevat roolinsa matemaattisten taitojen opettajana, sillä lasten osaaminen ja kiinnostus matematiikkaa kohtaan vaikuttaa opetuksen käytännön toteutukseen. Opettajat kokevat, että lapset ovat innostuneita matematiikasta, pitävät matemaattisista toiminnoista ja laskevat ja tekevät matemaattisia asioita myös itsekseen ja keskenään. Tutkimuksen mukaan opettajat kokevat, että lapsilla on yllättävän paljon tietämystä matematiikasta ja lapset saavuttavat riittävän hyvät taidot varhaiskasvatuksessa kouluun siirtymistä ajatellen. Opettajat ovat myös havainneet, että lasten matemaattisessa osaamisessa on suuriakin eroja ja lapset oppivat matematiikkaa yhä nuorempana. Lasten taidot ovat merkityksellisiä, sillä ne määrittävät opetuksen tason.

6.2 Varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteeseen vaikuttaneita tekijöitä

Tämän tutkimuksen mukaan varhaiskasvatuksen opettajien suhteeseen matematiikkaan ja sen opettajuuteen on vaikuttanut omat kokemukset matematiikan parissa, sisäiset tekijät, koulutus, työyhteisö sekä erilaiset luottamusta omaan osaamiseen lisäävät tekijät. Tutkittavat toivat haastatteluissa esiin monipuolisesti omia kokemuksiaan matematiikan parissa, sekä positiivisia että negatiivisia. Negatiivisesti vaikuttaneita tekijöitä ovat esimerkiksi omassa lapsuudessa käytetyt vanhanaikaiset opetusmenetelmät ja omat huonot kokemukset matematiikan oppimisessa. Myös tietämättömyys matematiikan hyödyllisyydestä ja tarkoituksesta koettiin vaikuttaneen negatiivisesti omaan suhtautumiseen matematiikkaan. Positiivisesti vaikuttaneita tekijöitä ovat esimerkiksi hyvät kokemukset

omista opettajista ja onnistumisen kokemukset matematiikan parissa. Seuraavassa aineistokatkelmassa eräs tutkittava kuvailee oman matematiikkasuhteensa taustatekijöitä.

Esimerkki 3

Mä yritin hirveesti kysyä siltä, että miks me lasketaan näitä, että mihin me tarvitaan näitä et voiks sää vastata. Ja sit se ei koskaan voinu vastata [...] Nykysin mää sen ymmärrän ja mua ärsyttää hirveesti ettei kukaan neuvonu sitä mulle aikasemmin, koska sit mä oisin nähny enemmän vaivaa. (Haastattelu 1)

Yllä olevassa katkelmassa (Esimerkki 3) tutkittava tuo esiin useita tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet hänen suhtautumiseensa matematiikkaan. Hän ei ole ymmärtänyt matematiikan tarkoitusta, eikä opettaja ole antanut hänen kysymyksiinsä vastausta, mitkä ovat vaikuttaneet negatiivisesti hänen kokemanaan hänen motivaatioonsa matematiikkaa kohtaan.

Esimerkissä 3 varhaiskasvatuksen opettajalla oli taustalla negatiivisesti matematiikkasuhteeseen vaikuttanut kokemus omasta matematiikan opettajastaan. Kuitenkin tutkimuksessa tuli esiin myös positiivisesti vaikuttaneita kokemuksia omista opettajista. Eräs tutkittava toi esiin kokemuksen, jossa hänen opettajansa oli soittanut hänelle kotiin saakka tarjotakseen tukiovetusta. Opettajien sekä toimivien opetusmenetelmien koettiin vaikuttaneen positiivisesti omaan suhtautumiseen matematiikkaa kohtaan. Onnistumisen kokemukset matematiikan parissa ovat jääneet vahvasti varhaiskasvatuksen opettajien mieleen. Mieleenpainuvina hetkinä matematiikan parissa tutkimuksessa nousi esiin erityisesti saadut hyvät arvosanat. Myös matematiikan opettajana onnistuminen, eli lasten matematiikan oppiminen, loi parempaa motivaatiota matematiikan opetusta kohtaan.

Varhaiskasvatuksen opettajat arvioivat myös erilaisten sisäisten tekijöiden vaikuttaneen heidän suhteeseensa matematiikkaan. Esiin nousi esimerkiksi omat uskomukset omasta matemaattisesta osaamisesta ja pystyvyydestä. Lisäksi taustalla saattoi olla oman osaamattomuuden piilottelua ja häpeää, joka on osaltaan vaikuttanut negatiivisesti matematiikkasuhteeseen.

Esimerkki 4

Mut jotenki ehkä siellä varmaan ois pitäny kysyy enemmän, ehkä ei uskaltanu ees kysyä tai tuoda esiin sitä omaa tyhmyyttään, et hei mä en tajuu tästä mitään et voitko vielä kerran kertoa, että semmosta en sit tohtinu siellä koulu-aikaan tehdä. (Haastattelu 5)

Tässä esimerkissä 4 varhaiskasvatuksen opettaja kertoo, kuinka hänen omat uskomuksensa omista taidoistaan ovat johtaneet oman osaamattomuuden piilotte- luun, joka on vaikuttanut negatiivisesti matematiikan oppimiseen koulussa. Oma synnynnäinen persoona ja luonne koettiin myös tekijäksi, joka on vaikutta- nut omaan suhtautumiseen matematiikkaan. Eräs tutkittava kuvaili asiaa näin: ”Mä oon ehkä jotenki semmonen persoonalta, et mä en ehkä oo semmonen ma- temaattinen, looginen ihminen. Koen ehkä synnynnäisesti näin.” (Haastattelu 2) Opettaja siis kokee synnynnäiset ominaisuutensa sellaisiksi, etteivät ne tue ma- temaattista osaamista.

Koulutus oli tämän tutkimuksen mukaan yksi merkittävimmistä yksittäi- sistä tekijöistä varhaiskasvatuksen opettajien suhteen omaan matematiikan opet- tajuuteen taustalla. Koulutuksen merkitys matematiikan opettajuuden kehitty- misen kannalta koettiin tärkeäksi. Merkitystä kuvailtiin esimerkiksi näin: ”Se varsinainen matikan opettajuus on kaikki seurausta siitä koulutuksesta.” (Haas- tattelu 1) Koulutuksesta koetaan myös saadun erilaisia toimintatapoja työn to- teutukseen ja ymmärrystä keskeisistä sisällöistä ja tavoitteista, joita varhaiskas- vatuksessa pitäisi käsitellä.

Vaikka varhaiskasvatuksen opettajat kokevat koulutuksen vaikuttaneen vahvasti heidän suhteeseensa rooliinsa matematiikan opettajana, tuovat he esiin myös kehittämisen tarpeita koulutuksessa järjestettävään matematiikan käsitte- lyyn. Varhaiskasvatuksen opettajat kertovat, että matematiikan rooli on hyvin pieni koulutuksessa ja toisiin sisältöalueisiin keskitytään enemmän. Seuraavassa aineistokatkelmassa (Esimerkki 5) varhaiskasvatuksen opettaja kertoo ajatuksi- aan matematiikan roolista opettajien koulutuksessa.

Esimerkki 5

Kyllähän siellä koulutuksessa tuli jotain matemaattisia juttuja. Et jostain ideoita tuli ja keskeisiä juttuja käytiin, mitä ois hyvä lasten kaa tehdä. Mut siis kyllähän se tosi pienee osaan jäi [...] et ehkä yhdellä kurssilla siitä puhuttiin. [...] Mut et ehkä siihe koulutukseen vois vähä tuua lisääki sitä, et tällaset, jotka ei ehkä sitä matikkaa osaa nii hyvin, nii sais sit niitä valmiuksia siihe työhö et vois sitä matikkaa opettaa paremmi. (Haastattelu 4)

Yllä olevassa katkelmassa (Esimerkki 5) tulee esiin, että koulutuksessa on käyty läpi toimintatapoja ja keskeisiä matemaattisia sisältöjä varhaiskasvatuksessa, mutta aiheen käsittely jäi pieneen rooliin. Lisäksi varhaiskasvatuksen opettaja ajattelee, että matematiikan käsittelyn lisääminen koulutuksessa voisi antaa paremmat valmiudet varhaisten matemaattisten taitojen opettamiseen myös niille opettajille, jotka eivät koe matematiikkaa itselle luontaiseksi tai helpoksi. Tutkimuksessa tuli myös esiin, että koulutuksessa oppimisen sisältöalueita on käyty läpi melko lokeroittain, mikä on ristiriidassa Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2019) tavoitteiden kanssa.

Koulutuksen lisäksi käsittelin tutkittavien kanssa työyhteisön roolia matematiikan opettajuuden ja matematiikkasuhteen taustalla. Tutkimuksen mukaan varhaiskasvatuksen opettajat kokevat työyhteisön merkityksen oman matematiikan opettajuuden kannalta olleen lähes merkityksetön, jopa negatiivinen. Seuraavassa aineistokatkelmassa (Esimerkki 6) varhaiskasvatuksen opettaja kertoo, ettei koe saaneensa työyhteisöstä mitään lisää omaan matematiikan opettajuuteen, vaan on pikemminkin törmännyt siihen, että opettajat pitävät matematiikkaa haastavana.

Esimerkki 6

En mä koe, että mä oisin saanu työyhteisöstä oikeen minkäänlaista apua tai tukea tai mitään lisää siihen omaan matikan opettajuuteen. Pikemminkin mä oon törmännyt siihen, että moni kokee haastavaksi varhaiskasvatuksessa lasten matematiikan opetuksen. Ei ehkä koe omaksi alakseen. (Haastattelu 1)

Toinen opettaja kuvailee ajatuksiaan työyhteisön merkityksestä matematiikka-suhteen takana näin: ”En koe, että on vaikuttanut suuntaan tai toiseen” (Haastattelu 2) Ne tutkittavat, jotka kokivat työparin olleen merkityksellinen matematiikkasuhteensa kannalta, toivat esiin lähinnä opetuksen toteuttamiseen liittyviä tekijöitä. Työpari vaikuttaa esimerkiksi siten, että häneltä voi saada uusia ideoita matematiikan opetukseen ja toimintaa suunnitellaan yhdessä hänen kanssaan. Eli varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, että työyhteisö ei ole vaikuttanut juurikaan heidän suhteeseensa matematiikkaa ja sen opettamista kohtaan, mutta opetuksen käytännön toteutukseen työparilla on merkitystä. Näihin tuloksiin liittyy vahvasti opettajien kokemukset muiden varhaiskasvatuksen opettajien heikosta matemaattisesta osaamisesta.

Luottamus omaan osaamiseen on kiinteästi yhteydessä siihen, miten rooli matemaattisten taitojen opettajana koetaan. Erilaiset luottamusta omaan opettajuuteen lisäävät tekijät ovat yhteydessä opettajien myönteisempään matematiikkakuvaan. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, että tavoitteet varhaiskasvatuskäisten matemaattiselle osaamiselle on sen verran matalat, että luottamus omaan opettajuuteen pysyy hyvänä. Luottamusta lisää myös opettajien oppaat, mitä voi käyttää toiminnan suunnittelussa. Tavoitteet lasten matemaattiselle oppimiselle eivät ole korkeat ja lisäksi alkuopetuksessa odotukset lasten osaamiselle ovat matalat. Kehitysprojekteihin osallistuminen koetaan myös positiivisesti vaikuttaneeksi tekijäksi. Lisäksi lapset eivät odota täydellisyyttä opettajalta, mikä parantaa omaa suhdetta matematiikan opettajuuteen. Luottamusta omaan opettajuuteen lisää myös onnistumisen kokemukset opettajana sekä lasten innostus ja oppiminen matematiikan parissa.

6.3 Matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa opettajien kokemana

Matematiikka on varhaiskasvatuksen opettajien kokemana merkityksellinen oppimisen alue, joka kuitenkin jää pieneen rooliin varhaiskasvatuksen arjessa. He

ajattelevat matematiikan olevan tärkeä ja kuuluvan osaltaan varhaiskasvatukseen. Matematiikan koetaan olevan yksi oppimisen perustoista. Eräs tutkittava kuvaili matematiikan merkitystä näin: ”Matikka kuuluu varhaiskasvatukseen ja eskariin ja tähän 5–8 vuoden polkuun. Ja joka päivä sitä on ja mä itse koen, että se on tärkeä osa-alue siinä missä ne muutkin.” (Haastattelu 3) Tässä katkelmassa opettaja kertoo ajattelevansa, että matematiikka kuuluu varhaiskasvatukseen ja on yhtä tärkeä sisältöalue, kuin muutkin opetettavat alueet. Haastateltavat itse olivat sitä mieltä, että matematiikka on yhtä tärkeä kuin muutkin varhaiskasvatuksessa opetettavat sisältöalueet, mutta arvioivat, että matematiikkaa ei kuitenkaan koeta yleisesti yhtä tärkeäksi.

Vaikka varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan merkityksen suureksi, sen käsittely varhaiskasvatuksessa jää heidän kokemusten mukaan suppeaksi. Etenkin pienempien lasten ryhmässä matematiikan rooli jää vähäiseksi. Opettajat kokevat, että lukumääristä ei puhuta tarpeeksi lapsille ja suunnitelmallisen matemaattisesti orientoituneen opetuksen määrä on vähäinen. Ajallisesti matematiikkaan käytetään vähemmän aikaa verrattuna muihin sisältöalueisiin ja arjessa siihen ei mahdollisesti kiinnitetä yhtä paljoa huomiota.

Esimerkki 7

Onhan se sillä tavalla ehkä vähän jalkoihin jäänyt. Et onhan se tärkeä alue, mut kyl musta tuntuu et ei siihen sillä tavalla keskitytä oikein. Tai et varmasti sen merkitys on iso, mut käytännössä se ei ehkä tunnu siltä. Et vois varmasti nostaa paljon isompaan rooliin. (Haastattelu 4)

Varhaiskasvatuksen opettaja kuvailee tässä aineistokatkelmassa (Esimerkki 7), kuinka matematiikan merkitys on suuri, mutta varhaiskasvatuksessa kokee, että aihealueena, se on jäänyt hieman taka-alalle. Tämän opettajan mukaan matematiikan voisi nostaa mahdollisesti suurempaan rooliin. Tutkimuksessa kuitenkin tuli esiin, että osa varhaiskasvatuksen opettajista kokee myös, että matematiikan merkitys on riittävän suuri, vaikka se olisikin muihin sisältöalueisiin nähden pienemmässä roolissa. Opettajien mukaan matematiikka on alue, josta karsitaan usein, mutta samanaikaisesti se ei saisi olla karsittava alue joka vuosi.

Matematiikan merkitys koetaan siis tärkeäksi, mutta käytännön tasolla hieman suppeasti toteutuvaksi. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat kuitenkin merkityksen olevan riippuvainen monista tekijöistä. Tutkittavat toivat myös esiin, että matematiikan merkitys saattaa kasvaa tulevaisuudessa. Se millaisessa roolissa matematiikka on varhaiskasvatuksessa, on opettajien mukaan riippuvainen ryhmän aikuisista ja työtiimistä. He kokevat, että opettajan oma matematiikkasuhde ja perehtyneisyys aiheeseen vaikuttaa sen toteutumiseen varhaiskasvatuksen arjessa. Matematiikan merkityksen riippuvuutta kuvataan esimerkiksi näin: "Toiset on ehkä perehtynyt siihen asiaan enemmän ja on vaikka sellaisia menetelmiä ja jippoja niin se voi tulla vähän tärkeemmäksi alueeksi." (Haastattelu 2) Tässä esimerkissä haastateltava kertoo ajattelevansa, että jotkut opettajat ovat perehtyneet matematiikkaan enemmän ja omaavat erilaisia menetelmiä opetuksen toteuttamiseen ja näin matematiikka voi tulla suurempaan rooliin opetuksessa. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, että omalla aloitteellisuudella voi vaikuttaa matematiikan rooliin vahvasti.

7 POHDINTA

Tässä luvussa tarkastelen tutkimuksen keskeisiä tuloksia peilaten niitä aiempiin tutkimuksiin ja teoretietoon. Pohdin tulosten merkitystä, tarkastelen tutkimuksen luotettavuutta ja mietin mahdollisia näkökulmia jatkotutkimuksiin.

7.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää, millainen suhde varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikkaan ja rooliinsa sen opettajina, millaisia tekijöitä näiden suhteiden taustalla vaikuttaa ja miten varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan merkityksen varhaiskasvatuksessa. Tutkimuksen tulokset mukailivat monia aiempia tutkimuksia. Tutkimuksen perusteella monet varhaiskasvatuksen opettajat eivät koe matematiikkaa vahvuudekseen ja kokevat sen vieraaksi tai haastavaksi. Osa opettajista kuitenkin pitää matematiikkaa mieleisenä aiheena. Chenin ym. (2014) tutkimuksessa noin viidennes opettajista kertoi matematiikan hermostuttavan heitä ja jopa 40 % oli sitä mieltä, ettei matematiikka ole heille luontainen aihe. Tutkimukseni tulokset yhtenevät näihin tuloksiin, sillä useat varhaiskasvatuksen opettajat toivat esiin ajatuksiaan siitä, että eivät koe matematiikkaa itselle luontevaksi, vaan pikemminkin vieraaksi ja vaikeaksi. Lisäksi matematiikka herätti tutkittavissa hermostuneisuuden tunteita. Varhaiskasvatuksen opettajat ajattelevat, etteivät ole osanneet tai ymmärtäneet matematiikkaa koskaan ja arvioivat myös, että kasvatusalalle hakeutuvat olisivat maattaisilta taidoiltaan heikompia. Matematiikan herättämät tunteet vaihtelivat alemmuuden ja riittämättömyyden tunteista innostukseen. Tämän perusteella varhaiskasvatuksen opettajien suhteet matematiikkaan voivat siis olla hyvin erilaisia.

Aiempien tutkimusten mukaan varhaiskasvatuksen opettajat kokevat haastavaksi sen, miten varhaisten matemaattisten taitojen kehittäminen tulisi aloittaa ja miten siinä tulisi edetä (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017). Kuitenkin tämän tutkimuksen mukaan varhaisten matemaattisten taitojen keskeiset sisällöt (lukujonotaidot, lukumäärien havainnointi sekä vertailu) olivat opettajien tiedossa hyvin, ja niitä myös käsiteltiin työssä laajasti. Kehittymiskohteet liittyivät enemmänkin opetettavien sisältöalueiden laajentamiseen sekä oman opettajuuden uudistamiseen ja kehittämiseen. Lisäksi ideoiden ja toimintatapojen paljous nostettiin esiin vahvuutena matematiikan opetuksessa, mutta samanaikaisesti opettajat toivoivat tulevaisuudessa lisää ideoita ja vinkkejä käytännön työn toteutukseen. Mielestäni nämä tulokset tuovat hyvin esiin jatkuvan oppimisen merkitystä ja opettajien halua kehittyä työssään.

Varhaiskasvatuksen opettajat pitivät matematiikkaa varhaiskasvatuksessa käytännönläheisenä, leikinomaisena ja toiminnallisena. Matematiikka koettiin ympäristöön ja muihin sisältöalueisiin integroituvana. Nämä ajatukset tukevat hyvin uuden Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2019) ajatuksia laaja-alaisesta ja eheytetystä oppimisesta. Matematiikan käsittely varhaiskasvatuksessa tuotiin esiin pitkälti arjen matematiikkana. Tämä välittää ajatusta siitä, että ympäristön matematiikkaa havainnoidaan ja tulkitaan arjessa paljon, mikä tukee spontaania lukumäärien havainnointia (Mattinen & Hannula-Sormunen 2017). Kuitenkin tietoisien matematiikan opetuksen määrä on tämän tutkimuksen perusteella hyvin paljon opettajasta riippuvainen. Osa opettajista opettaa matematiikka joka päivä, osa ei ole koskaan suunnitellut matemaattisesti orientoitunutta toimintaa. Mielestäni tärkeintä on, että kaikki opettajat tuovat matematiikkaa varhaiskasvatukseen jollain tavalla, tietoisesti tai spontaanin toiminnan kautta, mutta tasa-arvoisen ja yhdenvertaisen varhaiskasvatuksen kannalta tulisi kiinnittää huomiota eroihin matemaattisen opetuksen määrässä.

Vaikka matematiikan opetuksen määrä vaihtelee paljon, opettajat pitävät rooliaan lasten matemaattisten taitojen opettajana merkityksellisenä ja tärkeänä. Vastuu koetaan suurempana esikouluryhmässä. Tämä saattaa selittyä sillä, että

alkuopetukseen siirtyessä lapsilla oletetaan olevan tietyt matemaattiset taidot, joten esikouluvuodelle asetetut tavoitteet matematiikan oppimiselle ovat mahdollisesti tarkemmat. Kuitenkin varhaiset matemaattiset taidot alkavat kehittyä jo paljon aiemmin, ja esimerkiksi esineiden laskemisen taito varhaisessa iässä vauhdittaa lukujonotaitojen kehittymistä (Hannula & Lepola 2006, 130), mikä taas ennustaa tulevia matemaattisia taitoja (Aunola & Nurmi 2018, 58). Lisäksi lapsen spontaani kiinnostuminen lukumääristä on melko pysyvä ominaisuus jo ennen esikouluikää (Holst 2013). Siispä matematiikkaan keskittyminen jo pienempien ryhmässä olisi erityisen tärkeää. Vaikka matematiikan taso saattaa olla matalampi, vastuu tulisi ottaa yhtä vakavasti. Lisäksi, kun tiedetään, että erot lasten osaamisessa vain kasvavat varhaiskasvatuksen jälkeen (mm. Morgan ym. 2009) olisi syytä jo pienten lasten ryhmissä kiinnittää enemmän huomiota lasten matemaattisiin taitoihin ja osaamisen erojen kaventamiseen.

Tämän tutkimuksen mukaan varhaiskasvatuksen opettajien luottamus omiin taitoihin ja kykyihin toimia matemaattisten taitojen opettajana varhaiskasvatuksessa on varsin hyvää. Tämä on yhtenevä tulos kansainvälisten tutkimustulosten (mm. Chen ym. 2014) kanssa. Tulos on myös ilahduttava, sillä opettajan luottamus taitoihinsa opettajana on yhteydessä lasten oppimiseen ja luottamukseen oppia (Chen ym. 2014). Varhaiskasvatuksen opettajat kokivat, että lapset ovat innostuneita matematiikasta. Kuitenkin aiempien tutkimusten mukaan suomalaiset lapset eivät ole kiinnostuneita matematiikasta (Hähkiöniemi ym. 2020). Mielestäni on tärkeää kiinnittää huomiota tähän havaintoon. Mikäli varhaiskasvatuksessa havaitaan lasten innostus matematiikkaa kohtaan, olisi tärkeää pyrkiä jatkamaan ja laajentamaan tätä innostusta. Tutkimuksessani varhaiskasvatuksen opettajat kokivat roolinsa nimenomaan matematiikan pariin ohjaavana ja innostavana. Tämä tukee varhaisten matemaattisten taitojen opettamisen tavoitetta pyrkiä vahvistamaan ja säilyttämään lasten kiinnostusta matematiikkaa kohtaan (Kupari & Hiltunen 2018).

Tutkimuksessa tuli esiin useita taustatekijöitä, jotka vaikuttivat varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteen taustalla, kuten omat kokemukset ja

ominaisuudet sekä koulutus ja työyhteisö. Omat kouluaikaiset kokemukset matematiikan opettajista sekä itsestä oppijana ovat merkityksellisiä. Lisäksi sisäisiä tekijöitä, kuten omaa luonnetta ja omia uskomuksia, tuotiin esiin. Nämä saattavat olla myös yhteydessä toisiinsa, sillä omat kokemukset muokkaavat omia uskomuksia itsestä oppijana ja opettajana (Perkkilä 2002). Varhaiskasvatuksen opettajat nostivat esiin yhdeksi tavoitteeksi omalle matematiikan opettajuudelleen sen, etteivät halua välittää omia huonoja kokemuksiaan ja uskomuksiaan matematiikkaan liittyen lapsille. Kuitenkin esimerkiksi Perkkilän (2002) mukaan, opetustilanteen luonteen vuoksi, opettaja välittää omia uskomuksiaan lapsille. Toisaalta taas omien negatiivisten uskomusten tiedostaminen ja keskittyminen tähän tavoitteeseen saattaa nimenomaan saada aikaan sen, ettei negatiivisia ajatuksia siirretä lapsille ainakaan tiedostamatta.

Koulutuksen merkitys matematiikan opettajuudelle osoittautui tutkimuksessa suureksi. Koulutuksen koettiin antaneen valmiuksia matematiikan opetuksen toteuttamiseen varhaiskasvatuksessa, mutta matematiikan rooli koulutuksessa koettiin kuitenkin pieneksi. Mielenkiintoista oli myös, että varhaiskasvatuksen opettajien mukaan sisältöjä käydään koulutuksessa hyvin lokeroittain, mikä ei mukaile Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2019) tavoitteita integroidun toiminnan toteuttamisesta. Näiden tulosten kohdalla on hyvä huomata, että tutkittavat olivat käyneet koulutuksensa eri aikoihin ja heidän koulutustaustansa vaihtelivat. Silti poikkeuksetta tämän tutkimuksen opettajat kokivat, että koulutuksessa matematiikan käsittely jäi vähäiseksi ja toiset sisällöt nousivat isompaan rooliin.

Työyhteisön ja työtiimien jäsenten yhteistyö on tavoitteellista. Työtiimin kanssa työskentely on kollektiivista ja toisiaan täydentävää. Työyhteisöä ohjaa yhteiset tavoitteet ja tiimityön hyötynä pidetään esimerkiksi tiedonkulun, ideoinnin ja oppimisen parantumista. (Horila 2015.) Tämän tutkimuksen mukaan kuitenkin varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, etteivät ole saaneet työyhteisöstä tukea matematiikan opettajuuteensa. Tämä on yllättävää, ettei työyhteisön roolia oman opettajuuden kehittämisen kannalta ole koettu merkittäväksi, minkä opettajat ovat kokeneet tämän tutkimuksen mukaan harmittavaksi. Työyhteisön

pieni rooli opettajuuden kehittämisessä saattaisi selittyä työtiimin matemaattisella osaamattomuudella, sillä tutkittavat toivat esiin ajatuksiaan siitä, että kasvatusalalla työskentelevät omaisivat heikommat matemaattiset taidot ja aihetta vältetään varhaiskasvatustoiminnassa. Toisaalta eräät opettajat kokevat saaneensa ideoita työn toteutukseen työpareiltaan. Voidaan pohtia, onko merkitys riippuvainen siitä, millainen matematiikkasuhde omalla työparilla on.

Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat, että matematiikka on tärkeä osa-alue, joka kuuluu varhaiskasvatukseen. Samanaikaisesti he arvioivat, että matematiikan rooli varhaiskasvatuksessa on melko pieni. Opettajat pitävät matematiikkaa isona osana päivää, mutta toisaalta Varhaiskasvatussuunnitelmien perusteissa (Opetushallitus 2019) ja Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016) se jää pieneen rooliin, joten se on helppo sivuuttaa varhaiskasvatustoiminnan suunnittelussa. Merkityksen ajateltiin olevan riippuvainen työtiimistä. Tätä tulkintaa tukee tutkimuksen tulokset siitä, että osa opettajista koki, että matematiikan käsittelyä tulisi lisätä varhaiskasvatuksessa. Toiset olivat taas sitä mieltä, että, vaikka matematiikan määrä olisi vähäinen muihin sisältöalueisiin verrattuna, sitä on silti riittävästi. Eli matematiikan rooli ja merkitys varhaiskasvatuksessa on riippuvainen opettajien aloitteellisuudesta ja suhteesta matematiikkaan ja sen merkitykseen. Varhaiskasvatuksen tulisi kuitenkin olla laadukasta ja yhdenvertaista koko maassa (Opetushallitus 2019, 7), jonka vuoksi yhteiset tavoitteet toiminnalle ja oppimisen sisällöille on luotu. Siispä on syytä pohtia, pitäisikö matematiikan yhdenvertaiseen rooliin varhaiskasvatuksessa paneutua enemmän.

Tämän tutkimuksen monet tulokset ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Opettajan suhde matematiikkaan on selvästi yhteydessä sekä matematiikan opetuksen määrään että matematiikan merkitykseen varhaiskasvatuksessa. Eli opettajan matematiikkasuhde määrittää matematiikan merkitystä lasten arjessa varhaiskasvatuksessa. Negatiivinen suhtautuminen matematiikkaan johtaa aiheen välttelyyn, ja vähentää kollegoilta saatavan tuen ja avun määrää oman opettajuuden kehittämiseen työtiimissä. Tässä tutkimuksessa opettajilla oli suhteellisen

hyvä luottamus kykyihinsä opettaa matematiikkaa lapsille, joka ei vaikuta olevan vahvasti yhteydessä opettajan omaan matematiikkasuhteeseen, vaan ennemminkin matematiikan helppoon tasoon varhaiskasvatuksessa. Opettajan matematiikkasuhteen ymmärtäminen on tärkeää, jotta voidaan kehittää yhdenvertaista matematiikan opetusta varhaiskasvatuksessa, mikä mahdollistaa lasten osaamisen erojen kaventamisen sekä lapsille tasavertaiset lähtökohdat matematiikan oppimiselle.

7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet

Tutkimuksen tavoitteena oli kuvata yksittäisten varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan ja sen opettajuuteen, ajatuksia matematiikan merkityksestä sekä tekijöitä matematiikkasuhteen taustalla. Tämän tutkimuksen luotettavuutta pohtiessa voidaan tarkastella sen uskottavuutta, siirrettävyyttä, varmuutta ja vahvistettavuutta. Uskottavuudella tarkoitetaan sitä, että tutkijan tulokset vastaavat tutkittavien käsityksiä (Eskola & Suoranta 1998). Olen pyrkinyt tutkimuksen kaikissa vaiheissa objektiivisuuteen. Tulosten esittelyn yhteydessä, perustelen tulkintojani monipuolisilla aineistokatkelmilla. Tämä tukee tulkintojeni yhteyttä alkuperäisiin keskusteluihin haastatteluissa. Luotettavuuden kannalta on tärkeää, että tutkimuksen kulku on kuvattu mahdollisimman tarkasti (Tuomi & Sarajärvi 2018). Pyrin kuvaamaan aineistonkeruun ja analyysin etenemisen niin tarkasti, että lukija ymmärtää tutkimuksen kulun ja pystyy arvioimaan sitä. Analyysin etenemisestä on annettu esimerkki tutkimuksen toteuttamisen kuvaamisen yhteydessä ja liitteenä (LIITE 2) on kuvattu yhden pääluokan muodostuminen pelkistetyistä ilmaisuista. Tämä havainnollistaa analyysia ja parantaa tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimuksen vahvistettavuudella tarkoitetaan sitä, että tutkimuksen tuloksia voidaan tukea aiemmilla aiheesta tehdyillä tutkimuksilla (Eskola & Suoranta 1998). Tutkimuksen pohdintaluvussa on tuotu esiin tutkimuksen keskeisiä tuloksia ja liitetty niitä aiempaan tutkimustietoon. Osa tutkimuksen tuloksista oli yhteneviä aiempien tutkimustulosten kanssa. Nämäkin tulokset toivat kuitenkin

uutta näkökulmaa esimerkiksi peilaamalla kansainvälisiä tutkimustuloksia kotimaan tilanteeseen. Tutkimuksessa esiin nousseet tulokset ja teoreettiset käsitteet olivat yhdistettävissä tutkimuksen teoriapohjaan. Tutkimuksen luotettavuutta pohtiessa voidaan tarkastella myös tulosten siirrettävyyttä. Tämä tarkoittaa tulosten siirtämistä tutkimuskontekstista toiseen vastaavaan ympäristöön (Tuomi & Sarajärvi 2018). Vastaavia tuloksia voitaisiin saada myös toisessa tutkimuskontekstissa, mutta tämän tutkimuksen tulokset eivät edusta välttämättä yleistä näkemystä, vaan kuvaavat eräiden varhaiskasvatuksen opettajien suhdetta matematiikkaan. Tulosten vahvistettavuutta ja siirrettävyyttä ajatellen on tärkeää muistaa, että tämän tutkimuksen tarkoitus ei ollut tuottaa yleistettävää tietoa, vaan kuvata yksittäisten varhaiskasvatuksen opettajien ajatuksia ja kokemuksia.

Tutkimuksen luotettavuutta paransi käytetty aineistonkeruumenetelmä eli puolistrukturoitu teemahaastattelu. Vaikka haastatteluissa edettiin ennalta valittujen kysymysten kanssa, pystyin tarkentamaan ja syventämään haastateltavien vastauksia lisäkysymysten avulla. Tämä ennaltaehkäisi myös väärin tulkintojen tekoa. Sain haastatteluista vastauksia monipuolisesti aiheeseen liittyen ja aineistosta tuli riittävän laaja. Tutkittavien kohdalla on syytä huomioida, että he osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti, osa myös vapaa-ajalla. Siispä tutkimukseen osallistujat saattoivat olla itse erityisen kiinnostuneita matematiikasta ja sen yhteydestä varhaiskasvatukseen. Tästä syystä emme voi olettaa, että tämän tutkimuksen tulokset vastaisivat yleisesti varhaiskasvatuksen opettajien näkemystä. Toki laadullisen tutkimuksen tavoin tavoitteena ei ollutkaan yleistettävyyttä, vaan yksittäisten ihmisten ajatusten kuvaaminen, mutta tämä on hyvä huomioida.

Tämän tutkimuksen tulokset toivat hyvin esiin tietoa varhaiskasvatuksen opettajien suhteesta matematiikkaan. Aihetta ei ole juurikaan tutkittu kotimaisissa tutkimuksissa, joten tutkimuksen voidaan nähdä tuottaneen uutta tietoa ja vahvistaneen kansainvälisiä tutkimustuloksia. Nämä tulokset lisäävät ymmärrystä varhaiskasvatuksen opettajien suhteesta matematiikkaan ja sen opettamiseen. Näitä tuloksia voidaan hyödyntää matematiikan opetuksen parantamiseen.

ja monipuolistamiseen varhaiskasvatuksessa sekä opettajien koulutuksen kehittämiseen. Kuten johdannossa tuotiin esiin, suomalaisten lasten matemaattinen osaaminen on selvästi heikentynyt viime vuosina (Kupari & Hiltunen 2018, 46-49), joten varhaiskasvatuksen matematiikan opetukseen tulisi kiinnittää vahvemmin huomiota, jotta näiden taitojen kehittäminen voidaan aloittaa jo varhain. Tämä tutkimus kuvasi kuitenkin vain yksittäisten opettajien ajatuksia, joten tulevaisuudessa olisi hyvä tehdä laajempia tutkimuksia aiheesta. Varhaiskasvatuksen opettajien matematiikkasuhteeseen vaikuttaneista tekijöistä etenkin työyhteisön pieni tai jopa negatiiviseksi koettu rooli ja koulutuksen roolin kehittäminen ovat mielestäni alueita, jotka kaipaavat tarkempaa tutkimusta. Opettajien koulutuksen kehittäminen on tärkeää, jotta tulevaisuuden varhaiskasvatuksen opettajilla on entistä paremmat lähtökohdat monipuoliseen ja yhdenvertaiseen matematiikan opetukseen.

LÄHTEET

- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M-K. & Nurmi, J-E. 2004. Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology* 96 (4), 699–713. DOI: 10.1037/0022-0663.96.4.699 (luettu 2.10.2020)
- Aunola, K., Leskinen, E. & Nurmi, J-E. 2006. Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology* 76, 21–40. DOI: 10.1348/000709905X51608 (luettu 12.10.2020)
- Aunola, K. & Nurmi, J-E. 2018. Matemaattisten taitojen kehitys kouluiässä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki instituutti, 54–69.
- Chen, J-Q., McCray, J., Adams, M. & Leow, C. 2014. A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal* 42, 367–377. DOI: 10.1007/s10643-013-0619-0 (luettu 9.10.2020)
- DeJarnette, N. 2018. Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education* 3 (3), 18. DOI: 10.20897/ejsteme/3878 (luettu 4.10.2020)
- Delaney, J. & Devereux, P. 2020. Math matters! The importance of mathematical and verbal skills for degree performance. *Economics Letters* 186, 108850. DOI: 10.1016/j.econlet.2019.108850 (luettu 25.10.2020)
- English, L. & Mulligan, J. 2013. Perspectives on reconceptualizing early mathematics learning. Teoksessa L. English & J. Mulligan (toim.) *Reconceptualizing early mathematics learning*. Dordrecht: Springer Science+Business Media. *Viitattu e-kirjaan*
- Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Opetushallitus (2016). Määräykset ja ohjeet 2016:1.
- Eskola, J. 2015. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat: laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2- Näkökulmia aloittavalle tutkijalle teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. Jyväskylä: PS-Kustannus. *Viitattu e-kirjaan*

- Eskola, J., Lätti, J. & Vastamäki, J. 2018. Teemahaastattelu: lyhyt selviytymisopas. Teoksessa R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimus metodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS kustannus. *Viitattu e-kirjaan*
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. *Viitattu e-kirjaan*
- Hannula, M. & Holm, M. 2018. Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki instituutti, 132–155.
- Hannula, M. & Lepola, J. 2006. Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M. Hannula (toim.). Kohti koulua. Kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja, 205.
- Hannula-Sormunen, M., Mattinen, A., Räsänen, P. & Ruusuvirta, T. 2018. Varhaisten matemaattisten taitojen perusta: synnynnäiset valmiudet, tietoinen toiminta ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki instituutti, 158–183.
- Holst, T. 2013. Vertaileva tapaustutkimus kuusivuotiaiden opetus-oppimisvuorovaikutuksesta, matematiikkaepisodeista ja lukukäsitteen osaamisesta. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Väitöskirja.
- Horila, T. 2015. Tiimi vuorovaikutusosaajana. Teoksessa M. Virkajärvi (toim.) Työelämän tutkimuspäivät 2014: Työn monet muodot. Työelämän tutkimuspäivien konferenssijulkaisuja, 6/2015, 16–30. Työelämän tutkimuskeskus, Tampereen yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-9773-5> (luettu 13.11.2020)
- Hähkiöniemi, M., Kauppinen, M. & Tarnanen, M. 2020. Kohti ilmiölähtöistä matematiikan oppimista: matemaattista ongelmanratkaisua taiteeseen yhdistäen. Teoksessa M. Tarnanen & E. Kostianen (toim.) Ilmiöistä!: ilmiölähtöinen lähestymistapa uudistamassa opettajuutta ja oppimista. Jyväskylän yliopisto, 212–233. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu202003032256> (luettu 8.10.2020)
- Joutsenlahti, J., Silfverberg, H. & Räsänen, P. 2018. Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki instituutti, 8–12.

- Koponen, T., Mononen, R. & Puura, P. 2018. Matematiikan opetus ja kielellinen erityisvaikeus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki instituutti, 202–219.
- Kupari, P. & Hiltunen, J. 2018. Matemaattiset taidot kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki instituutti, 16–53.
- Kyttälä, M. 2018. Oppiminen ja tiedonkäsittely varhaislapsuudessa. Teoksessa P. Pihlaja & R. Viitala (toim.) *Varhaiserityiskasvatus*. Jyväskylä: PS-Kustannus. *Viitattu e-kirjaan*
- Laine, T. 2015. Miten kokemusta voidaan tutkia? - Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2- Näkökulmia aloittavalle tutkijalle teorettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. Jyväskylä: PS-Kustannus. *Viitattu e-kirjaan*
- Mattinen, A. & Hannula-Sormunen, M. 2017. Lapsen matemaattinen maailma ja ajattelu. Teoksessa E. Hujala, L. Turja & A. Alijoki (toim.) *Varhaiskasvatuksen käsikirja*. Jyväskylä: PS-kustannus. *Viitattu e-kirjaan*
- Morgan, P., Farkas, G. & Wu, Q. 2009. Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities* 42 (4), 306–321. DOI: 10.1177/0022219408331037 (luettu 10.10.2020)
- Nanu, C., McMullen, J., Munck, P., Pipari Study Group & Hannula-Sormunen, M. 2018. Spontaneous focusing on numerosity in preschool as a predictor of mathematical skills and knowledge in the fifth grade. *Journal of Experimental Child Psychology* 169, 42–58. DOI: 10.1016/j.jecp.2017.12.011 (luettu 29.9.2020)
- Pakarinen, E.; Lerkkanen, M-K.; Poikkeus, A-M.; Salminen, J.; Silinkas, G.; Siekinen, M. & Nurmi, J-E. 2017. Longitudinal associations between teacher-child interactions and academic skills in elementary school. *Journal of Applied Developmental Psychology* 52, 191–202. DOI: 10.1016/j.appdev.2017.08.002 (luettu 26.9.2020)
- Parviainen, P. 2019. The development of early mathematical skills: A Theoretical framework for a holistic model. *Journal of Early Childhood Education Research*, Volume 8 (1), 162–191. <https://jecer.org/fi/wp-content/uploads/2019/10/Parviainen-issue8-1.pdf> (luettu 15.9.2020)
- Patton, M. Q. 2002. *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks (Ca): Sage.

- Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Väitöskirja.
- Salminen, J. 2017. Kasvattaja lasten kehityksen ja oppimisen tukijana. Teoksessa M. Koivula, A. Siippainen, P. Eerola-Pennanen & M-L. Böök (toim.) Valloittava varhaiskasvatus. Kustannusosakeyhtiö Vastapaino. *Viitattu e-kirjaan*
- Salminen, J., Koponen, T. & Tolvanen, A. 2018. Individuality in the early number skill components underlying basic arithmetic skills. *Frontiers in Psychology* 9, 1056. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.01056 (luettu 4.10.2020)
- Sorariutta, A. 2017. "Yhdessä enemmän matemaattista osaamista" -Äidin ja isän ohjausvuorovaikutus ja varhaiskasvatuksen määrä lapsen kehityksen enustajina. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Väitöskirja.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Tammi. *Viitattu e-kirjaan*
- Varhaiskasvatuslaki 540/2018. Annettu Helsingissä 13.7.2018. Saatavilla sähköisesti osoitteessa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180540>
- Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2018. Opetushallitus (2019). Määräykset ja ohjeet 2018:3a.
- Vartiainen, J. 2016. Kehittämistutkimus: Pienten lasten tutkimuksellisen luonnontieteiden opiskelun edistäminen tiedekerho-oppimisympäristössä. Helsingin yliopisto. Kemian laitos, opettajankoulutusyksikkö. Väitöskirja.
- Vygotsky, L. 1978. The Development of higher psychological processes. Teoksessa M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman (toim.) *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelujen kysymysrunko

Kandidaatintutkielma: haastattelukysymykset

Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan ja rooliinsa sen opettajina

Krista Paatelainen
 Syksy 2020
 Varhaiskasvatustiede
 Kasvatustieteiden laitos
 Jyväskylän yliopisto

Taustakysymykset

Ikä:

Sukupuoli:

Koulutustausta:

Työkokemus (vuodet):

Lapsiryhmän ikäjakauma:

Teema 1: Oma suhde matematiikkaan ja tekijät sen taustalla

Mitä tunteita sana matematiikka herättää sinussa?

Millaisia kokemuksia ja muistoja sinulla on matematiikan opiskelusta?

Miten pärjäsit matematiikan arvioinneissa (koenumerot, todistuksen arvosanat)?

Millaisia muistoja sinulla on omista matematiikan opettajista?

Onko sinulle jäänyt erityisesti mieleen jotain yksittäistä hetkeä matematiikan parissa?

Teema 2: Oma identiteetti matematiikan opettajana

Millä sanoilla kuvailisit itseäsi matemaattisten taitojen opettajana?

Millaisena näet roolisi ryhmäsi lasten matematiikan taitojen kehittymisen kannalta?

Kuinka koet opettajana matematiikan verrattuna muihin opetettaviin (vasun/eopsin) oppimisen alueisiin?

Mitkä tekijät koet omiksi vahvuuksiksi matemaattisten taitojen opettajana?

Missä haluaisit kehittyä matematiikan opettajana?

Millainen vaikutus koulutuksellasi on identiteettiisi matematiikan opettajana?

Millaisena koet työyhteisösi esim. työparin roolin matematiikan opettajan identiteettiisi kannalta?

Mitä ajattelet omista kyvyistäsi ja taidoistasi matemaattisten taitojen opettajana?

Teema 3: Matematiikan opetuksen toteuttaminen omassa työssä

Millaisia menetelmiä käytät matematiikan opetuksessa?

Kuinka usein opetat tietoisesti matemaattisia taitoja?

Mitä matematiikan sisältöjä haluaisit tuoda enemmän esille?

Teema 4: Matematiikan merkitys omassa työssä ja varhaiskasvatuksen arjessa

Millä tavoin matematiikka näkyy arjen tilanteissa?

Kuinka koet opettajana matematiikan merkityksen varhaiskasvatuksen arjessa verrattuna muihin opetettaviin sisältöalueisiin?

Kuinka koet opettajana matematiikan merkityksen omassa työssäsi verrattuna muihin opetettaviin sisältöalueisiin?

Onko sinulla vielä mielessä jotain, mitä haluaisit tuoda esiin aiheeseen liittyen?

Liite 2. Analyysin eteneminen erään pääluokan kohdalla

Kandidaatintutkielma: Analyysi, pääluokka 1

Varhaiskasvatuksen opettajien suhde matematiikkaan ja rooliinsa sen opettajina

Krista Paatelainen
 Syksy 2020
 Varhaiskasvatustiede
 Kasvatustieteiden laitos
 Jyväskylän yliopisto

Pelkistetyt ilmaukset	Alaluokat	Yläluokat	Pääluokka
Kulttuurinen kieli Muuttuva ja kehittyvä Laaja Sisältyy kaikkeen Laskemalla voi oppia kuka vaan Oppiminen on hierarkkista Synnynnäinen taipumus osaamiseen Kauhista aiheuttava Vaikea Vieras Jännittyneisyys Hermostuneisuus Alemmuudentunne Riittämättömydentunne Kiva Mieluinen Hyvät tunteet Innostus Ei itselle luontainen Ei kuulu omiin vahvuuksiin En ymmärrä En ole koskaan osannut Helposti jäi jälkeen	Matematiikka ilmiönä Matematiikan oppiminen Negatiiviset tunteet Positiiviset tunteet Oma matemaattikkakäsitys	Matematiikan luonne Matematiikan herättämät tunteet Suhtautuminen matematiikkaan	Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä ja ajatuksia matematiikasta

Ei kuulu suosikkiai- heisiin Ei ole oma juttu Ei kiinnosta	Kiinnostus ma- tematiikkaan		
---	--------------------------------	--	--