

"Vessamatikkaa ja taidokkaita lapsia"
Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta
ja matemaattisesta lahjakkuudesta

Mari Ahokas

Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Syyslukukausi 2019
Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Ahokas, Mari. 2019. "Vessamatikkaa ja taidokkaita lapsia" Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta. 84 sivua + liitteet.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Aihepiiriä on aikaisemmin tutkittu lähinnä koululaisilla, ja siten varhaiskasvatuksen kontekstista kaivataan lisää tietoa, etenkin kun varhaiskasvatuksen ohjaavat asiakirjat ovat hiljan uudistuneet. Tämän laadullisen, fenomenografisen tutkimuksen tutkimusaineisto kerättiin keväällä 2019 Etelä-Pohjanmaalla haastattelemalla kahdeksaa varhaiskasvatuksen opettajaa teemahaastattelun avulla. Aineisto analysoitiin fenomenografiselle lähestymistavalle tyypillisesti aineistolähtöisesti.

Tutkimus osoitti, että matematiikka on vahvasti läsnä varhaiskasvatuksessa, integroituna kaikkeen tekemiseen niin, ettei sitä välttämättä aina edes tiedosteta. Matematiikasta ei kuitenkaan puhuta eikä sitä nosteta omaksi oppimisen alueekseen. Vaikka matematiikan arvostus on noussut uusien varhaiskasvatusta ohjaavien asiakirjojen myötä, sen asema verrattuna kielellisiin taitoihin on edelleen heikko. Esiopetuksessa matematiikasta tosin tehdään näkyvämpää. Tutkimuksen tulokset osoittivat myös, että matemaattisesta lahjakkuudesta vaietaan ja opettajat käyttävät ensisijaisesti muita käsitteitä kuten osaava ja taidokas, kuvaillessaan matemaattisesti lahjakkaita lapsia. Lahjakkaiden tukemiseen kaivattiinkin selkeämpää ohjeistusta. Opettajien käsityksissä matemaattisesti lahjakkaat lapset olivat lähes poikkeuksetta poikia.

Tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että matematiikka varhaiskasvatuksessa vaatisi lisää ammatillista keskustelua ja toiminnan läpinäkyvyyteen panostamista. Matemaattisesti lahjakkaiden lasten huomioiminen varhaiskasvatuksessa on tasa-arvokysymys, jossa opettajan merkitys on suuri.

Asiasanat: matematiikka, matemaattinen lahjakkuus, varhaiskasvatus, käsitykset, fenomenografia.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	MATEMATIIKKA VARHAISKASVATUKSESSA	9
	2.1 Varhaiset matemaattiset taidot	9
	2.2 Varhaiskasvatusta ohjaavat asiakirjat.....	13
3	MATEMAATTINEN LAHJAKKUUS	17
	3.1 Matemaattisen lahjakkuuden määritelmä.....	17
	3.2 Matemaattisen lahjakkuuden tunnistaminen	23
	3.3 Matemaattisen lahjakkuuden tukeminen.....	26
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	31
	4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset.....	31
	4.2 Fenomenografinen tutkimussuuntaus.....	32
	4.3 Tutkimukseen osallistujat	35
	4.4 Aineiston keruun toteuttaminen	36
	4.5 Aineiston analyysi.....	38
	4.6 Aineiston analyysin luotettavuus.....	42
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET	44
	5.1 Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta.....	44
	5.1.1 Henkilökohtaiset käsitykset	45
	5.1.2 Pedagogiset periaatteet.....	46
	5.2 Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matemaattisesta lahjakkuudesta.....	53
	5.2.1 Määritelmä.....	53

5.2.2	Tunnistaminen	57
5.2.3	Tukeminen.....	59
6	POHDINTA.....	63
6.1	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	64
6.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys sekä jatkotutkimushaasteet	71
	LÄHTEET	77
	LIITTEET.....	85

Most of all,

have fun with math.

If children develop a love for mathematics,

they will likely continue to pursue it.

And there is definitely a need to develop a new generation of mathematicians

to keep our country globally competitive in this increasingly

technological world.

You

can play an important part in this process.

Gavin, Firmender & Casa 2015

1 JOHDANTO

Tässä pro gradu - tutkielmassa tarkastellaan, millaisia käsityksiä varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Kyseessä on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus, jonka tavoitteena on ymmärtää kokonaisvaltaisesti tutkittavan kohteen laatua, ominaisuuksia ja merkityksiä. Tutkimusotteena olen käyttänyt fenomenografista tutkimussuuntausta, koska tarkastelun kohteena tässä tutkimuksessa ovat ihmisten erilaiset käsitykset ja erilaiset tavat ajatella tutkittavaa asiaa. Tutkimuksessani informantteina toimi kahdeksan varhaiskasvatuksen opettajaa Etelä-Pohjanmaalta ja aineistonkeruumenetelmänä käytin temahaastattelua. Tutkimuksen tavoitteena on lähestyä syvällisemmin matematiikkaa ja matemaattista lahjakkuutta varhaiskasvatuksen kontekstissa, sillä jo kandidaatintutkielmassani (2018) sivusin tätä teemaa.

Matematiikan opettamisen merkitys on vain kasvanut viime vuosikymmenten aikana. Matemaattisten aineiden opettajien liiton puheenjohtajan Mannilan (2017) mukaan Suomen kilpailukyky edellyttää, että matematiikan osaamiseen panostetaan – Suomea kun pidetään teknologian huippumaana. Matematiikan osaaminen luo hyvän perustan kaikelle oppimiselle ja matematiikkaa tarvitaan kaikilla aloilla. Matematiikkaan liittyy kuitenkin paljon erilaisia käsityksiä, siitä eräänä osoituksena on opetusministeri Andersson (2019), joka esitti medialle lausunnon, jossa hän otsikkotasolla esitti huolensa siitä, että matematiikkaa arvostetaan enemmän kuin muita kouluaineita. Kyseessä oli keskustelu korkeakoulujen todistusvalinnan pisteytyksestä, mutta lausunto on saanut paljon julkisuutta ja myös ihmettelyä.

Matematiikka herättää tunteita, koska jokaisella on käsityksiä siitä, perustuen tyypillisesti omiin koulukokemuksiin. Berryn ja Sahlbergin (1995, 30) mukaan alakoulun matematiikkaan suhtaudutaan yleensä myönteisesti mutta käsitykset muuttuvat myöhemmässä koulupolun vaiheessa kielteisiksi ja vastenmielisiksi, koska matematiikkaa pidetään vaikeana. Toisaalta valtaosa ajattelee matematiikan olevan vain peruslaskutoimituksien mekaanista hallintaa. Syynä

tähän on saattanut olla opetuksen oppikirjasidonaisuus, joka ei ole antanut tilaa matematiikan monipuolisuuden ja sen luonteen ymmärtämiselle. Lindgren (2004, 382) korostaa, että asenteet matematiikkaa kohtaan liittyvät vahvasti onnistumisen kokemuksiin. Epäonnistumiset saavat aikaan tunteita huonomuudesta, kun taas onnistuminen koetaan myönteisenä tunteena, johon liitetään ympäristön arvostus.

Mediassa on puhuttu viime aikoina siitä, miten lasten ja nuorten matematiikan osaaminen on kääntynyt huolestuttavaan laskuun Suomessa. Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen Karvin (2017) julkaisema raportti suomalaisten matematiikan osaamisen nykytilasta ja sen kohentamisesta esittää ratkaisuksi yksittäisten oppilaiden eriyttämistä oman tasoisten tehtävien pariin sekä suu-
rempaa painoarvoa matematiikalle varhaiskasvatuksessa. Koulutusjärjestelmän tehtäväksi nähdään erilaisista taustoista tulevien lasten tasoerojen tasaaminen matematiikassa. Aunion, Hannulan ja Räsäsen (2004, 217) mukaan useat niin kotimaiset kuin kansainväliset tutkimukset vahvistavat, että jo ennen kouluikää opittujen matemaattisten taitojen merkitys on ratkaisevan tärkeä myöhemmille matemaattisille ja myös kielellisille taidoille. Käytännössä matemaattisten taitojen tuki jää kuitenkin varhaiskasvatuksessa vähälle huomiolle.

Varhaiskasvatusikäisten lasten matemaattista lahjakkuutta ei ole juurikaan tutkittu Suomessa, sillä aiemmat tutkimukset keskittyvät lähinnä kouluikäisiin lapsiin (esim. Ruokamo 2000). Aihe on ajankohtainen ja tärkeä, sillä Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2018) sekä Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2016) velvoittavat opettajia huomioidaan entistä tarkemmin lasten vahvuudet ja kiinnostuksen kohteet. Osaamisen tunnistamisella ja vahvistamisella on merkitystä lapsen itsetunnon ja realistisen minäkuvan ja -pystyvyyden rakentumisessa. Brunellin (1993, 49) mukaan oppilaan vahvoja puolia korostava pedagogiikka vaikuttaa tietomäärän kasvuun, kohottaa itsetuntoa ja itsekunnioitusta sekä ehkäisee osaltaan sosiaalista väliinpuotoamista. Ojanen ja Freeman (1994, 7) korostavat lisäksi, että lahjakkaisissa yksilöissä on olemassa valtavasti potentiaalia tulevaisuutta ajatellen.

Mielestäni varhainen tunnistaminen lahjakkuuksissa eikä vain heikkouksissa on myös tasa-arvokysymys. Lahjakkaiden kasvatusta on ollut poliittisesti

keskusteltu aihe Suomessa vuosikymmenien ajan. Eri sidosryhmät, kuten poliitikot, kouluttajat, vanhemmat ja tutkijat, ovat joko puolustaneet sitä tai nimittäneet sitä elitistiseksi, tarpeettomaksi tai tasa-arvoa kannattavan politiikan vastaiseksi (Laine 2016). Jos asiaa tarkastellaan lahjakkaan lapsen näkökulmasta, voidaan ajatella, että jokainen lapsi on arvokas ja tärkeä, jolloin jokaisella lapsella on myös oikeus oppimisen tukeen, joka vastaa hänen omaa tasoaan. Malatyn (2006) mukaan demokraattisen yhteiskunnan olisi mahdollistettava lahjakkaille samat oikeudet kuin muille.

Tuoretta tutkimustietoa sekä matematiikasta että matemaattisesta lahjakkuudesta varhaiskasvatuksessa tarvittaisiin siten lisää. Väitöskirjoja näistä aiheista on tehnyt mm. Laine (2016), joka on tutkinut luokanopettajien näkökulmia lahjakkaiden kasvatusta kohtaan sekä Holst (2013), joka on tehnyt vertailevaa tapaustutkimusta 6-vuotiaiden lasten opetus-oppimis-vuorovaikutuksesta, matematiikkaepisodeista ja lukukäsitteen osaamisesta. Mattisen (2006) väitöskirjassa keskitytään 3-vuotiaiden lasten matemaattisten taitojen tukemiseen päiväkodissa, kun taas Ruokamon (2000) väitöskirja liittyy matemaattisesti lahjakkaisiin oppilaisiin koulussa ja matemaattisten sanallisten ongelmanratkaisutaitojen kehittymiseen. Lahdenperän (2018) pro gradu -tutkimus käsittelee lahjakkaan oppilaan opetuksen eriyttämistä alakoulussa. Yhteistä sekä Ruokamon että Lahdenperän tutkimuksille on, että keskiössä ovat kouluikäiset lapset.

Tutkimukseni jakautuu kuuteen päälukuun. Toinen ja kolmas pääluku keskittyvät aiheen teoreettiseen viitekehykseen siten, että käsittelen ensin matematiikkaa varhaiskasvatuksen kontekstissa, jonka jälkeen teoreettinen viitekehys painottuu matemaattiseen lahjakkuuteen ja sen määrittelyyn, tunnistamiseen ja tukemiseen. Neljännessä pääluvussa esitän tutkimukseni tavoitteet ja tutkimustehtävän, jonka jälkeen siirryn esittelemään tutkimukseni toteutusta aina metodologisesta perustasta alkaen aineistonkeruun kautta analyysin vaiheisiin ja sen luotettavuuteen. Tulosavaruus kattaa tutkimukseni analyysissa syntyneet tulokset. Viimeisessä luvussa palaan tutkimukseni päätarkoitukseen pohtimalla tutkimukseni tuloksia sekä arvioin tulosten merkitystä ja koko tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä. Johtopäätökset ja jatkotutkimushaasteet sisältyvät tähän viimeiseen osioon.

2 MATEMATIIKKA VARHAISKASVATUKSESSA

2.1 Varhaiset matemaattiset taidot

Children's knowledge of mathematics in pre-K is a strong predictor of later achievement, even into high school (Loewenberg 2016).

Tutkijoiden mukaan matematiikkaa voidaan pitää universaalina tieteiden kielinä, jolla on omat symbolit ja esitystavat. Matematiikan oppiminen ja matemaattisen ajattelun kehittyminen eivät kuitenkaan ala symboleista tai matemaattisista merkinnöistä vaan lapsen on opittava ensimmäiseksi oma äidinkieli ja ymmärrettävä siihen liittyvät käsitteet. (Barrow 1999, 16.) Jotta lapsi voisi oppia matemaattisloogisen ajattelun perustaidot, kuten luokittelun, vertaamisen ja järjestykseen asettamisen, tulee hänen oppia havaitsemaan ja hahmottamaan eri aistien avulla ympäristöään (Kajetski & Salminen 2009, 20). Lapsi tarvitsee harjoitteita aistitoimintojen käyttämisestä yhdessä konkreettien toimintavälineiden kanssa, jotta matematiikan oppiminen olisi mahdollista. Välineiden avulla lapsi näkee muutokset määrissä ja muodoissa ja samalla hänelle muodostuu käsitys suhteista ja kolmiulotteisuudesta. Aistien antama tieto laskemisen operaatioista, muutoksista ja vertailuista sekä järjestykseen asettamisesta välineiden avulla ovat konkreettista toimintaa, joka luo pohjaa matemaattisen ajattelun kehittymiselle. (Furness 2000, 15.)

Tutkijat ovat yksimielisiä siitä, että matemaattisten taitojen pohja kehittyy jo varhaislapsuudessa. Matemaattisten taitojen varhaiseen kehitykseen vaikuttavat monet tekijät, kuten lapsen kognitiivinen kykyrakenne, lapsen oma suuntautuneisuus ja kiinnostuneisuus, lähiympäristön toiminta, kieli sekä kulttuuriset tekijät ja arvostukset. (Aunio, Hannula & Räsänen 2004, 217.) Varhaislapsuudessa matemaattinen tietämys on vahvasti sidoksissa käytännön toimintaan ja havaitsemiseen. Kokemusten ja harjoittelun kautta tiedot ja taidot kehittyvät niin, että lapsi kykenee käsittelemään matemaattista informaatiota mielessään

ilman välittämiä havaintoja ja konkretiaa. Varhaislapsuudessa ennen koulun aloittamista rakentunut matemaattinen tietämys viitoittaa puolestaan tien matematiikan oppimiselle koulussa. (Baroody 1987, 26-28.) Varhaisten matemaattisten taitojen oppimisen merkityksellisyyttä korostaa myös Parviainen (2019), jonka mukaan varhaislapsuudessa hankitut matemaattiset taidot vaikuttavat myöhempiin matemaattisiin saavutuksiin.

Varhaisia matemaattisia taitoja Hannula (2005, 17-25) lähestyy kuvailemalla lukukäsitteen kehittymistä. Jo muutaman kuukauden ikäisillä vauvoilla on tutkimusten mukaan kyky tunnistaa pieniä lukumääriä havaintomekanismien tasolla. Tästä tunnistamiskyvystä käytetään nimitystä subitisointi, joka etenee toistojen avulla tietoiselle tasolle ja myöhemmin käsitteen ymmärtämisen tasolle asti. Mattisen (2006, 32-33) väitöstutkimuksen mukaan jo 2-3 -vuotiaat lapset pystyvät muodostamaan pienille lukumäärille melko tarkan ei-kielellisen kuvauksen ja 3-4 -vuotiaat alkavat jo hallita kardinaalisuuden periaatteen, joka tarkoittaa lukusanojen ja lukumäärän yhteyden ymmärtämistä. Määrällisyyden eli kardinaalisuuden ymmärtäminen vaikuttaa laskutaidon kehittymiseen.

Lisäksi Mattinen (2006, 16) toteaa, että jo kolmevuotiaat tunnistavat lukumääriä ja heillä on taitoja, jotka liittyvät vertaamiseen. Kuitenkin lapsen biologinen perusta toimii lähtökohtana numeerisen tiedon ja taidon kehittymiselle. Koska kyseessä on pitkä ja monivaiheinen prosessi, joka vaatii aikaa ja toistoja, tulisi Vuorion (1998) mukaan varhaiskasvatuksessa jo pienten ryhmissä kiinnittää huomiota matemaattisiin arjen ilmiöihin ja käsitteisiin.

Aunio ja kumppanit (2004, 217) korostavat varhaisten matemaattisten kokemusten laatua ja sen merkitystä myöhempien matemaattisten taitojen kehitykselle. Varhaislapsuudessa kehittyvä matemaattinen tieto -ja taitoalue luositen perustan myöhemmälle matematiikan oppimiselle. Tasoerot matematiikassa saattavat olla merkittäviä, kuten Aunola, Leskinen, Lerkkanen ja Nurmi (2004) ovat seurantatutkimuksellaan osoittaneet. Kun lapset etenivät esiopetuksesta toiselle luokalle, lasten väliset yksilölliset erot matemaattisissa tehtävissä kasvoivat yhä suuremmiksi. Lapset, jotka tulivat esiopetukseen korkean tason matematiikan taitojen kanssa, kehittyivät matemaattisissa taidoissa myöhemmin nopeasti, kun taas alemmalla taitotasolla aloittaneet kehittyivät hitaammin.

Varhainen laskentakyky on osoittautunut matemaattisten taitojen kehityksen voimakkaimmaksi ennustajaksi.

Matemaattiset taidot koostuvat monista osista, jotka muodostavat jatkuvasti muovautuvan ja kehittyvän verkostoituneen taitohierarkian (Aunio ym. 2004, 217). Parviainen (2019) on tarkastellut varhaisia matemaattisia taitoja kolmen kategorian avulla: numeeriset taidot, spatiaaliset ajattelun taidot sekä matemaattinen ajattelu ja päättely. Nämä taitoalueet liittyvät toisiinsa ja ne kehittyvät vähitellen ja myös samanaikaisesti jo varhaisessa iässä. Vaikka lapsen yksilölliset taipumukset ovatkin merkityksellisessä asemassa matemaattisten taitojen perustaa luodessa, sosiaalinen vuorovaikutus ja lapsen toimintaympäristö vaikuttavat varhaislapsuudessa matemaattisten taitojen oppimiseen, kuten esimerkiksi Sorariutta (2017) on havainnut.

Vanhemman ja lapsen välisellä varhaisella vuorovaikutuksella on Sorariutan (2017) väitöstutkimuksen mukaan yhteyksiä lapsen matemaattisten taitojen kehittymiselle. Mitä taitavammin äiti tuki yksivuotiaan lapsensa itsenäistä toimintaa leikin aikana, sitä paremmin lapsi menestyi matematiikassa yläkouluun loppuvaiheessa. Äidin ja isän lapselle antama itsenäisen toiminnan tuki ja oppimisen ohjaus leikki-tilanteessa ennustivat suotuisasti lapsen avaruudellisen hahmottamisen ja lukumäärän tunnistamisen taitoja. Varhaiskasvatukseen osallistumisella oli myös myönteinen vaikutus, kun tarkasteltiin lapsen suoriutumista lukumäärään liittyvissä tehtävissä. Mitä taitavammin vanhemmat ohjasivat lasta kahden vuoden iässä ja mitä enemmän lapsi osallistui varhaiskasvatukseen kolmen ensimmäisen ikävuoden aikana, sen paremmat esimatemaattiset taidot lapsella oli kolme- ja neljävuotiaana. Aunio ja kollegat (2004) korostavat, että matemaattisten taitojen kehittämisessä ratkaiseva merkitys on lapsen omalla kiinnostuksella matemaattisia ilmiöitä kohtaan yhdessä lapsen saaman ohjauksen määrän kanssa.

Matemaattisten taitojen kehittymisen suhde kielen oppimiseen on kiinnostanut tutkijoita jo pitkään. Kielen oppimiseen liittyvät säännöt lapsi oppii kuuntelemalla ja toistojen avulla. Matemaattisia ilmaisuja on kuitenkin aikuisten puheessa hyvin vähän, joten kuuntelemalla ja toistojen avulla lapsi ei opi matematiikan sääntöjä. (Harrison & Pound 1996, 236.) Puheen kehittymiselle on tyypil-

listä, että lapsi itse määrää etenemisestä, kun taas matematiikka noudattaa opetussuunnitelmien mukaista tahtia etenemisessä (Martin & Milstein 2007, 6-8). Kolme vuosikymmentä vanhan tutkimuksen mukaan lapset, jotka olivat kuulleet aikuisilta runsasta ja luontevaa matemaattisten ilmaisujen käyttöä puheessaan, menestyivät hyvin matematiikassa koulun alkaessa (Young-Loveridge 1989, 164).

Opettajien tietoisuus ympärillä olevasta arjen matematiikasta on hyvin tärkeää, kun tavoitteena on yhdistää kielen oppiminen ja matemaattisen ajattelun kehittyminen. Opettajat tarvitsevat tietoa matematiikan olemuksesta, sen sisällöistä ja menetelmistä, jotta lasten matemaattisloogisen ajattelun kehittyminen olisi mahdollista. Varhaiskasvatuksen toimintaympäristö tarjoaa lukemattoman määrän esineitä, joiden nimeämisessä voidaan hyödyntää matematiikan kieltä. (Pound 2006, 25-34.) Kaikki opettajien ja lasten väliset vuorovaikutustilanteet, jotka sisältävät esimerkiksi arkimatematiikan sanallistamista tai yhteistä pohdintaa havaituista ilmiöistä, vahvistavat matematiikan ymmärrystä sekä laajentavat käsitevarastoa (Kajetski & Salminen 2009). Vuorion (2010) mukaan matematiikan ”kielen” oppimisen ja opettamisen perustan luovat ominaisuus- ja suhdekäsitteet. Käsitteillä viitataan tässä kielellisiin ilmaisuihin, joiden avulla oppiminen vuorovaikutuksessa tapahtuu. Näiden tekijöiden avulla luodaan pohjaa matematiikan ymmärtämiselle, johon matematiikan oppiminen jatkossa voi kiinnittyä.

Sorariutta (2017) korostaa varhaiskasvatuksen oppimisympäristöjen ja toimintojen tukea lapsen matemaattisten taitojen oppimisessa. Niiden tulisi tukea monipuolisesti esineen lukumäärään, kokoon, muotoon ja sijaintiin liittyviä taitoja. Myös Vuorion (2010) mukaan matemaattisen ajattelun kehittyminen rakentuu luokittelun, vertailun ja järjestykseen asettamisen hallinnalle mutta myös lukukäsitteen osat, kuten määrä, lukusanat ja numeromerkit luovat pohjaa kehittyville laskutaidoille.

2.2 Varhaiskasvatusta ohjaavat asiakirjat

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2018, 40) pedagogisen toiminnan keskeiset tavoitteet ja sisällöt määritellään oppimisen alueiden avulla. Niitä ovat kielten rikas maailma, ilmaisun monet muodot, minä ja meidän yhteisömme, kasvan, liikun ja kehityn sekä tutkin ja toimin ympäristössäni. Viimeksi mainittu pitää sisällään kuvauksen matematiikan opettamisesta ja oppimisesta varhaiskasvatuksessa. Asiakirjassa korostetaan, että oppimisen alueet ohjaavat henkilöstöä monipuolisen ja eheytetyn pedagogisen toiminnan suunnittelussa ja toteuttamisessa, integroiden eri osa-alueita yhdessä lasten kanssa ja heidän mielenkiinnon kohteiden ja osaamisen mukaisesti. Eheytettyä pedagogista toimintaa Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2018, 40) kuvaillaan asioiden ja ilmiöiden laaja-alaisena tarkasteluna ja tutkimisena, jossa keskiössä ovat lasten kysymykset ja vuorovaikutustilanteissa syntyneet aihepiirit. Kaiken pedagogisen toiminnan tavoitteena on edistää lasten kehitystä ja oppimista.

Tutkin ja toimin ympäristössäni on yksi oppimisen viidestä alueesta, ja siinä painotetaan matemaattisen ajattelun kehittymisen tukemista varhaiskasvatuksessa, vahvistetaan myönteistä suhtautumista matematiikkaa kohtaan sekä määritellään tavoitteet teknologia -ja ympäristökasvatukselle (Opetushallitus 2018, 46). Varhaiskasvatuksessa tavoitteena on matematiikan osalta tarjota oivaltamisen ja oppimisen iloa toiminnallisesti matemaattisen ajattelunsa eri vaiheissa oleville lapsille. Toiminnalle tyypillistä on havainnollinen ja leikkinomainen tutustuminen arjen matemaattisiin ilmiöihin. Lapsia esimerkiksi kannustetaan kiinnittämään huomiota määriin, muotoihin ja muutoksiin erilaisissa oppimisympäristöissä. Lapsia innostetaan ilmaisemaan matemaattisia havaintojaan monipuolisesti niin kehollisesti, eri välineiden avulla kuin kuvien avulla. Lapsia kannustetaan myös matemaattisten havaintojen pohdiskeluun ja kuvailuun. (Opetushallitus 2018, 46.)

Matemaattisen ajattelun kehittymiseen liittyvät myös ongelmanratkaisutaidot. Löytäminen, pohtiminen, päättely ja ratkaisujen etsiminen erilaisissa oppimisympäristöissä kannustavat lapsia ongelmanratkaisukykyjen kehittymi-

sessä. Myös luokittelu, vertailu, järjestykseen asettaminen sekä säännönmukaisuuksien ja muutoksien löytäminen ja tuottaminen kuuluvat oppimisen tavoitteisiin. Leikin ja lapsia houkuttelevien materiaalien avulla opettajat tukevat monipuolisesti lukukäsitteen kehittymistä ja vuorovaikutteisissa tilanteissa lapsia kannustetaan havainnoimaan lukumääriä ympäristöstä. Matemaattisen ajattelun kehittyessä lapsia innostetaan liittämään lukumäärät lukusanaan ja numeromerkkeihin. Lukujonotaitoja ja lukumäärien nimeämistä voidaan harjoitella esimerkiksi lorujen ja riimien avulla. (Opetushallitus 2018, 46.)

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2018, 46) mukaan lasten kanssa kokeillaan mittaamista, harjoitellaan sijainti -ja suhdekäsitteitä sekä tuetaan tilan ja tason hahmottamista. Lapsia kannustetaan tutkimaan erilaisia kappaleita ja muotoja. Lasten kehittyvää geometrista ajattelua vahvistetaan rakentelun, askartelun ja muovailun avulla. Vuorokauden -ja vuodenaikoja havainnoimalla pyritään avaamaan lasten aikakäsitettä. Keskeiset työkalut matemaattisen ajattelun tukemisessa ovat leikki, piirtäminen ja erilaiset välineet ja materiaalit.

Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016, 35-36) matematiikka on huomioitu luvussa neljä, jossa kuvaillaan esiopetuksen toteuttamisen periaatteita. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2018) painottavat matemaattisen ajattelun kehittymistä, kun taas Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016, 35) keskitytään matemaattisten taitojen opetteluun. Matemaattisten taitojen opettelu on yhdistetty teknologiakasvatukseen ja ympäristökasvatukseen rinnalle oppimisen alueelle tutkin ja toimin ympäristössäni, kuten Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissakin (Opetushallitus 2018).

Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016, 35-36) painotetaan matemaattisten taitojen opettelussa monipuolista oppimisympäristöjen hyödyntämistä sekä opetuksen liittämistä lasten omiin kokemuksiin ja heidän toimintaympäristöihinsä. Havaintojen, kokemusten ja tietojen jäsentäminen ja kuvaaminen tukevat lasten kehittyviä oppimis -ja ajattelutaitoja. Samalla edistetään monilukutaidon kehittymistä erilaisten käsitteiden omaksumisen avulla. Keskeinen tavoite esiopetuksessa on tukea lasten matemaattisen

ajattelun kehittymistä sekä kiinnostusta matematiikkaa kohtaan. Tutkivan oppimisen periaatteiden mukaisesti lapsia rohkaistaan kysymään ja etsimään vastauksia yhdessä toimien. Lapset opettelevat vertailua, luokittelua sekä tietojen järjestelyä tehtyjen havaintojen tai mittausten pohjalta. Lapsia rohkaistaan päättelyyn ja keksimään ratkaisuja arkisiin ongelmiin sekä kokeilemaan erilaisia ratkaisuja esitettyihin ongelmiin. Dokumentoinnissa hyödynnetään monipuolisesti välineitä ja erilaisia tapoja esittää saadut tulokset. (Opetushallitus 2016, 35-36.)

Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2016, 35-36) keskittyvät matematiikan oppimiseen ja opettamiseen yleisten sekä yksityiskohtaisempien tavoitteiden avulla. Kokonaisuuteen liittyvien opetuksen yleisten tavoitteiden mukaisesti esiopetuksen tehtävänä on vahvistaa pohjaa matemaattisen ajattelun kehittymiselle ja matematiikan oppimiselle kiinnittämällä huomiota arjen matematiikkaan ja ympäristössä ilmenevään matematiikkaan. Opetuksessa painotetaan luvun, muutoksen ja ajan käsitteitä sekä tason ja avaruuden hahmottamista. Myös mittaamistaitojen kehittymistä tuetaan. Kuten Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2018), matematiikan opetuksen yhtenä tavoitteena on tarjota lapsille oivaltamisen ja oppimisen iloa riippumatta siitä, miten pitkälle lapsi on matemaattisessa ajattelussaan kehittynyt.

Yksityiskohtaisemmat tavoitteet matematiikan oppimiselle ja opettamiselle painottuvat matemaattisten taitojen kehittämiseen. Opettajan tehtävänä on mallintaa ja sanoittaa arjen matematiikkaa ja luoda lapsille mahdollisuuksia esittää havaintoja itse sekä erilaisten kuvien ja välineiden avulla. Toiminnassa korostuvat luokittelu, vertailu, järjestykseen asettaminen sekä säännönmukaisuuksien löytäminen ja tuottaminen. Pyrkimyksenä on kehittää lasten muistia erilaisten leikkien ja tehtävien avulla. Toiminnassa hyödynnetään leikkien ja pelien lisäksi myös tarinoita sekä tieto- ja viestintäteknologiaa. Lapsia kannustetaan toimintaympäristössä tapahtuviin ongelmanratkaisutehtävien päättelyyn ja ratkaisujen etsimiseen. (Opetushallitus 2016, 35-36.)

Lukukäsitteen kehittymiseen kiinnitetään esiopetuksessa edelleen huomiota ja lapsia innostetaan liittämään lukumääriä ympäristöstä lukusanaan ja

siitä edelleen numeromerkkeihin oman taitotason mukaisesti. Käytännön esimerkkien avulla lukumääriä vertaillaan ja lukumäärien muutosta tutkitaan. Erityistä huomiota kiinnitetään lasten kehittyviin lukujonotaitoihin sekä nimeämiseen. Myös tilan ja tason hahmottamista tuetaan tutkimalla ja kokeilemalla 2- ja 3-ulotteisuutta. Esimerkiksi liikuntaleikit tarjoavat hyviä välineitä sijainti- ja suhdekäsitteiden oppimiselle ja rakentelun, askartelun ja muovailun avulla voidaan tukea lasten kehittyvää geometristä ajattelua. Opettajan johdolla tutustutaan toimintaympäristön tarjoamiin muotoihin ja opetellaan niiden nimeämistä. Mittaamista harjoitellaan oman kehon avulla sekä välineitä käyttäen ja ajankäsitteiden kehittymistä tuetaan monipuolisesti. (Opetushallitus 2016, 35-36.)

Lopuksi esitän vielä tiivistetyt tulkinnat siitä viitekehuksesta, jonka ohjaavat asiakirjat luovat matematiikan opettamiselle ja oppimiselle varhaiskasvatuksessa. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2018, 46) matematiikka näyttäytyy toiminnallisena tekemisenä, jossa painotetaan leikinomaisuutta. Lapsia kannustetaan havainnoimaan ja pohtimaan ympärillä olevaa arjen matematiikkaa yhdessä opettajien kanssa. Matematiikan osa-alueisiin tutustutaan monipuolisesti erilaisten välineiden, leikin ja piirtämisen avulla.

Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteita (Opetushallitus 2016, 35-36) voisi tulkita tiivistetysti matematiikan osalta siten, että esiopetuksessa matemaattisten taitojen opettelussa painotetaan tutkivaa oppimista, jossa hyödynnetään oppimisympäristöjä ja liitetään oppiminen lasten omiin kokemuksiin. Ympäröivään arjen matematiikkaan keskitytään edelleen. Opettajan rooli korostuu matematiikan eri osa-alueiden opettamisen yksityiskohtaisissa tavoitteissa. Opetuksessa huomioidaan lasten muistin kehittäminen ja pyritään hyödyntämään nykyteknologiaa.

3 MATEMAATTINEN LAHJAKKUUS

3.1 Matemaattisen lahjakkuuden määritelmä

Giftedness is something we invent, not something we discover: it is what one society or another wants it to be (Sternberg & Davidson 1986, 3).

Lahjakkuuden määrittäminen on haastavaa, sillä käsitteenä se on hyvin laaja sekä kontekstisidonnainen. Lahjakkuutta on monia eri lajeja ja sen määritelmät ovat muuttuneet yhteiskunnan muuttuessa (Uusikylä 1994, 36). Nykykäsitys liittyy lahjakkuuteen älykkyyden ja luovuuden, jotka eivät ole toisistaan irrallisia, vaan ne selittävät lahjakkuuden erilaisia puolia (Uusikylä 2012, 65-66). Sternbergin (2004) mukaan lahjakkuus tulisikin nähdä sen eri muotojen kautta eikä vain yksittäisenä asiana. Yksilö voi olla lahjakas yhdellä tai useammalla lahjakkuuden osa-alueella (Eyre 2001).

Lahjakkuustutkimus lähti liikkeelle Sir Francis Galtonin tutkimuksesta vuonna 1869. Sen mukaan lahjakkuus ja nerous olivat periytyviä ominaisuuksia. 1900-luvulla lahjakkuustutkimusta johti Lewis M. Terman, jonka myötä älykkyysosamäärästä tuli lahjakkuuden mittari. Vuonna 1926 Catharine M. Cox esitteli lahjakkuustutkimuksensa, jonka mukaan menestyminen riippui tahdonvoimasta, motivaatiosta sekä itseluottamuksesta. (Uusikylä 1994, 16-26.)

Lahjakkuusteorioista tunnetuimpia ovat Gagnén malli, Gardnerin moniälykkyysteoria, Renzullin kolmen ympyrän malli ja Sternbergin teoria. Gagnén (2010) mallissa lahjakkuus määritellään kahden eri termin avulla. *Giftedness* kuvastaa lahjakkuutta, joka on synnynnäistä ja spontaania. Sitä esiintyy vähintään yhdellä lahjakkuuden osa-alueella ja yksilö kuuluu silloin parhaaseen kymmeneen prosenttiin omassa ikäluokassaan kyseisellä lahjakkuuden osa-alueella. *Talent* puolestaan tarkoittaa erityiskyvykkyyttä, joka on kehittynyt systemaattisen harjoittelun tuloksena ja kyseinen yksilö kuuluu parhaimpaan kymmeneen prosenttiin ikäluokassaan niiden joukossa, jotka ovat harjoitelleet samoja tietoja ja taitoja. (Gagné 2013.)

Gardnerin (1997) teoria lahjakkuudesta koostuu kahdeksasta eri lahjakkuuden lajista, jotka ovat lingvistinen, loogismatemaattinen, spatiaalinen, keholliskinesteettinen, musikaalinen, intrapersoonallinen, interpersoonallinen sekä naturalistinen intelligenssi. Matemaattinen lahjakkuus esiintyy sekä loogismatemaattisen intelligenssin että spatiaalisen intelligenssin määritelmässä. (Ramos-Ford & Gardner 1997.) Gardnerin (2009) mukaan jokaisella yksilöllä on jo syntyessään määrätynlainen potentiaali älykkyyden kehittymiselle. Siten lahjakkuuden havaitsemiseen vaikuttavat merkittävästi saatavilla olevat resurssit sekä yksilön motivaatio.

Renzullin (1985) kolmen ympyrän malli on yksi tunnetuimmista lahjakkuuden teorioista länsimaissa. Siinä lahjakkuutta määritellään kolmen elementin avulla, joita ovat keskitason ylittävä kyvykkyys, motivaatio ja luovuus. Matemaattinen lahjakkuus on tässä määritelmässä yleislahjakkuutta, joka on seurausta keskitason ylittävästä kyvykkyydestä. Renzullin mukaan lahjakkuus on näiden kolmen ulottuvuuden vuorovaikutusta ja se tulisi nähdä jatkuvasti kehittyvänä toimintatapana erilaisissa ongelmanratkaisutilanteissa. (Renzull 2012.) Uusikylä (1994, 47) kuitenkin huomauttaa, että Renzullin mallissa ei huomioida alisuoriutujia, jotka ovat kyvyiltään lahjakkaita mutta eivät motivoituneita käyttämään lahjakkuuttaan.

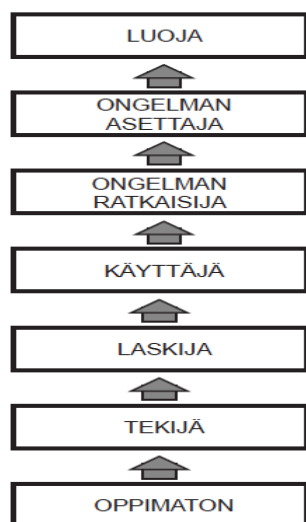
Sternbergin (1997) kognitiivisessa lahjakkuusteoriassa lahjakkuutta määritellään kolmen pääsuunnan mukaan, joita ovat analyyttinen lahjakkuus, syntetisoiva lahjakkuus sekä praktinen lahjakkuus. Analyyttinen lahjakkuus korostuu älykkyyttä mittaavissa testeissä, joissa painotetaan yksilön kykyä erotella ongelmia pienempiin osiin ja samalla ymmärtää niiden merkitys kokonaisuuden kannalta. Syntetisoivassa lahjakkuudessa yksilöllä on oivalluskykyä ja hän on luova ja intuitiivinen. Praktinen eli käytännöllinen lahjakkuus ilmenee yksilöllä, joka kykenee soveltamaan analyyttistä tai syntetisoivaa älykkyyttään ongelmanratkaisua vaativissa tilanteissa.

Kuten edellä mainitut lahjakkuusteoriat osoittavat, lahjakkuutta määriteltäessä on tärkeää huomioida se, että perimän mukana tulleet tekijät eivät ole ainoat lahjakkuuden kehittymistä ja ilmenemistä määrittävät tekijät. Huomionarvoista on myös se, että älykkyydestien tulokset eivät ole riittäviä mittaamaan

yksilön lahjakkuutta. Uusikylä (2012, 65-66) korostaa, että lahjakkuus kehittyy yksilön ja ympäristön vuorovaikutuksessa eikä lahjakkuutta voi pitää yksilön sisäänrakennettuna ominaisuutena. Erityislahjakkuuden, kuten matemaattisen lahjakkuuden kehittymiselle edellytyksenä ovat perimän ja ympäristön vaikutuksen lisäksi yksilön oma sisäinen halu ja motivaatio. Sternbergin (2004) mukaan lahjakkuuden kehittymisen kannalta on tärkeää, että taitojen harjoitteluun on riittävästi aikaa. Erityisopetuksen suunnittelutoimikunnan ensimmäisessä osamietinnössä vuodelta 1970 todetaan, että: *lahjakkaita oppilaita ovat ne, joiden älyllinen suorituskkyky älykkyysosamäärällä mitattuna on poikkeuksellisen hyvää ja toisaalta ne, joiden taipumukset viittaavat erityislahjakkuuteen* (Runsas 1991, 234).

Matemaattinen lahjakkuus nähdään yhtenä erityislahjakkuuden osa-alueena ja sen määrittelemine on osoittautunut yhtä haasteelliseksi kuin yleisen lahjakkuuden määrittelemine (Singer, Sheffield, & Leikin 2017). Matemaattisen lahjakkuuden sijaan tutkimuksissa käytetään usein käsitettä matemaattinen kyvykkyys, jolla tarkoitetaan koulukyvykkyyttä tai luovaa matemaattista kyvykkyyttä. Koulukyvykkyys määritellään kykynä oppia ja hallita matemaattista informaatiota sekä tietojen ja taitojen nopeana hallintana. Luovalla matemaattisella kyvykkyydellä tuotetaan ihmiskunnalle merkittäviä uusia tuloksia ja saavutuksia. (Ruokamo 2000, 18.) Millerin (1990) mukaan matemaattisesti lahjakkaita on väestöstä 2-3 prosenttia. Ihmelapsen määritelmään yltää yksilö, joka pystyy alle 10-vuotiaana jollakin lahjakkuuden erityisalueella, kuten matematiikassa, samoihin suorituksiin kuin aikuinen. Ihmelapsi on teoriassa lahjakkuusharvinaisuus. (Uusikylä 1994, 9.)

Lähes poikkeuksetta tutkimukset, jotka käsittelevät matemaattista lahjakkuutta, esittelevät Sheffieldin (1994, 4-5) hierarkian, joka huomioi eritasoiset matematiikan oppijat seitsemän eri tason avulla.



KUVIO 1. Sheffieldin hierarkia (Sheffield 1994, 4).

Sheffieldin (1994) hierarkian mukaan *oppimaton* on mielestään heikko matematiikassa, ei pidä siitä eikä ole siitä kiinnostunut. *Tekijä* selviytyy peruslaskutoimituksista mutta ei ymmärrä mitä ja miksi tekee. *Laskija* selviytyy peruslaskutoimituksista hyvin ja lisäksi ymmärtää mitä on tekemässä. Monet matematiikan osaamista arvioivat testit mittaavat juuri tätä laskija -tason osaamista, mikä johtaa helposti virheelliseen tulkintaan matemaattisesta lahjakkuudesta. Pelkkä laskutaito ja nopeus selviytyä tehtävistä eivät ole riittävä peruste matemaattisen lahjakkuuden määritelmäksi. (Sheffield 1994, 4-5.)

Käyttäjät, ongelmanratkaisijat, ongelman asettajat sekä luoja osaavat soveltaen käyttää matemaattisia taitojaan myös peruslaskutoimitusten ulkopuolella. Sheffieldin (1994, 4-5) mukaan näillä neljällä tasolla toimivat yksilöt kykenevät soveltamaan tietoa ja käyttämään uusia menetelmiä rohkeasti erilaisissa tilanteissa. Matemaattista lahjakkuutta mittaavat testit harvoin onnistuvat mittaamaan juuri tällaista taitoa. Matemaattisesti lahjakas oppilas kykenee havainnoimaan tehtävien kannalta olennaisimmat asiat sekä osaa esittää niihin liittyviä kysymyksiä. Myös Ruokamo (2000, 29) tukee käsitystä matemaattisesta lahjakkuudesta, jossa tiedon soveltaminen uusiin ongelmiin sekä ongelmanratkaisukyky määrittelevät matemaattista lahjakkuutta testejä perusteellisemmin.

Sheffield (1994, 5) kannustaa opettajia rohkaisemaan jo nuoriakin lapsia hierarkian ylimmille tasoille, jotta matemaattisia lahjakkuuksia pääsisi synty-

mään lisää. Hänen mukaansa lapset voivat päästä ylimmille osaamisen tasoille, jos heitä kannustetaan ja rohkaistaan esittämään kysymyksiä ja löytämään niihin itse vastauksia. Samalla vahvistuu oppilaan ymmärrys kyseessä olevasta asiasta ja oppimansa muistaa paremmin. Myös Freeman (1985, 97) korostaa, että matemaattisesti lahjakkaalle yksilölle on tyypillistä, että hän ei odota, että opettaja opettaisi uusia asioita vaan hän mielellään itse esittää kysymyksiä ja on kiinnostunut löytämään niihin vastauksia. Jo Krutetskii (1976) painotti ymmärtämisen merkitystä oppimiselle (Ruokamo 2000, 21-22).

Edelleen myös Johnson (2000) korostaa ymmärtämisen tärkeyttä määritelmässään matemaattista lahjakkuutta sekä määrättyjä piirteitä, jotka liitetään vahvasti matemaattisen lahjakkuuden määritelmään. Näitä piirteitä ovat mm. kyky muodostaa ongelmia ja yleistää saatuja tietoja sekä joustava tietojen käsittely, organisointi ja siirtäminen. (Uusikylä 2005, 36.) Matemaattista lahjakkuutta on määritellyt myös Straker (1983), jonka mukaan alle kouluikäisten lasten kohdalla määritelmään liitetään ominaispiirteitä, kuten numeroista pitäminen ja niiden käyttö tarinoissa, kyky väitellä, kysyä ja päätellä, tasapainon ja symmetrian esiintyminen leikeissä, tarkkuus lelujen sijainnissa esim. pikkuautot järjestyksessä tai nuket koon mukaan rivissä, pitkälle kehittyneet taidot luokittelussa ja lajittelussa sekä rakenteluun ja palapelien tekemiseen liittyvä mielihyvä. (Ruokamo 2000, 23.) Parish (2014) tiivistää määritelmässään matemaattisesti lahjakkaan lapsen yksilöksi, jolla on epätavallisen korkea, luonnollinen kyky ymmärtää matemaattisia käsitteitä. He eroavat vertaisryhmästä siinä, miten he ymmärtävät ja oppivat matematiikkaa näiden edellä mainittujen ominaispiirteiden kautta.

Yhteistä näille kaikille matemaattisen lahjakkuuden määritelmille on se, että ne edustavat samoja piirteitä kuin akateemiset taidot, joihin lukeutuvat nopea oppiminen, hyvät kysely -ja havainnointitaidot, erinomainen taito järkeillä sekä luovuus. Sheffieldin (1994) mukaan kaikkia näitä taitoja ei kuitenkaan automaattisesti ilmene jokaisella matemaattisesti lahjakkaalla yksilöllä ja osalla piirteet tulevat esiin vain kiinnostavan ongelmanratkaisua vaativan tehtävän edessä hyvin spontaanisti. Uusikylän (2005, 108) määritelmässä yleisesti lahjakaiden lapsien ominaispiirteistä esiintyy varhainen lukemaan oppiminen, jär-

keilyn taito sekä halu ottaa asioista selvää ilman ulkoista palkkiota mutta myös itsekriittisyys, tyytymättömyyden ja sympatian osoittaminen, kiinnostus abstrakteihin asioihin sekä hakeutuminen aikuisten seuraan. Bloomin (1985) tutkimus huippulahjakkaista korostaa kodin merkitystä lahjakkuuksien alkutaipaleella. Hänen mukaansa se lahjakkuuden osa-alue, joka lapsella ilmenee, liittyy ratkaisevalla tavalla perheen tai lähipiirin harrastuksiin ja mielenkiinnon kohteisiin. (Uusikylä 2005, 115.)

Kuten jo lahjakkuusteorioiden yhteydessä ilmeni, yleinen käsitys myös matemaattisesta lahjakkuudesta on sen vahva periytyminen. Krutetskii (1976) on esittänyt tästä poikkeavan käsityksen, jonka mukaan matemaattista lahjakkuutta voidaan kehittää läpi elämän. Hänen mukaansa kuka tahansa voi kehittyä matemaattisesti kyvykkääksi, mutta ilman perimää ei voi kehittyä matemaattisesti lahjakkaaksi. Vaikka ympäristön vaikutus matemaattisen lahjakkuuden kehittymisessä on kiistaton, tarvitaan myös määrätynlainen aivojen rakenne sekä toiminnallisia erityispiirteitä. (Ruokamo 2000, 20.) Vaikka tutkijat ovat löytäneet viime vuosina eroja matemaattisesti lahjakkaiden ja heikompien yksilöiden välillä aivorakenteissa, ei perinnöllisyyttä voida kuitenkaan pitää yksiselitteisenä tekijänä matemaattisen lahjakkuuden muodostumiselle (Sheffield 2017). Kehitysteoreetikkojen mukaan matemaattinen lahjakkuus ei ole synnynnäistä vaan lahjakkuudeksi kehitytään suotuisassa ympäristössä. Se on seurausta inhimillisten, yksilöllisten ja yhteiskunnallisten tekijöiden välisestä vuorovaikutuksesta, joka on riippuvainen kulttuurista ja nykyhetkestä. (Uusikylä 2005, 45.) Freeman (1985, 12) taas korostaa, että lahjakkuus on riippuvainen siitä elämysmaailmasta, jossa yksilö vaikuttaa.

Matemaattiseen lahjakkuuteen liitetään usein myös hyvä hahmotus - ja ongelmanratkaisukyky, looginen ajattelu sekä hyvä muisti (Leppäniemi 2013, 58). Myös Krutetskii (1976) on todennut, että matemaattisesti lahjakkailta yksilöillä on keskivertoa parempi muisti (Ruokamo 2000, 22). Jos tarkastelun kohteena ovat yleiset matemaattisen lahjakkuuden teoriat, erityisen hyvää muistia ei kuitenkaan pidetä lahjakkuuden ominaispiirteenä (Johnson 2000; Miller 1990; Sheffield 1994).

Matemaattista lahjakkuutta on tutkimuksissa tarkasteltu myös sukupuolten välisien erojen kautta. Lahelman (2004, 57) mukaan on yleistä, että lahjakkuus tulkitaan työillä eri tavalla kuin pojilla. Uusikylä (2003, 199) on todennut, että pojat ovat yleensä matemaattisesti lahjakkaampia kuin tytöt, joiden lahjakkuus suuntautuu usein kielellisiin taitoihin. Leder (1992) toteaa, että amerikkalaiset metatutkimukset osoittavat, että sukupuolten väliset erot lahjakkuuksien ilmenemisessä ovat kaventuneet viime vuosikymmenten aikana (Lindgren 2004, 385). Suomessa valtaväestön käsityksiin vaikuttaa mm. se, että matematiikan opiskeluun liittyvät valinnat ovat edelleen selkeästi sukupuolittuneet. Lukion laajan matematiikan oppimäärässä tytöt edustavat vähemmistöä kuten myös tekniikan alan jatko-opinnoissa. Vaikka matematiikan osaamiseen liittyvissä suorituksissa ei sukupuolten välillä havaita tutkijoiden mukaan eroja, poikien oppimisstrategiat ovat itsenäisempiä ja itseluottamus sekä arviot omista kyvyistä ovat tyttöjä korkeammat. (Hannula, Kupari, Pehkonen, Räsänen & Sorro 2004, 170.)

3.2 Matemaattisen lahjakkuuden tunnistaminen

By discovering the mathematical talent of these students and using that knowledge to provide appropriate academic nurture, we have the greatest chance to help these individuals reach their gifted potential (Miller 1990).

Matemaattisesti lahjakkaan lapsen tunnistaminen ei ole yksinkertaista. He saattavat olla samankaltaisia kuin ikätoverinsa ja harrastaa samoja asioita erottumatta joukosta (Thomas & Crescimbeni 1970, 12–14, 69). Lahjakkuuksien tunnistamista helpottavat Kirkin (1972) mukaan lapsen koulumenestys, sosiaaliset taidot sekä taiteellisuus. Lahjakkuuden tunnistamista vaikeuttaa, jos lapsi ei menesty hyvin koulussa, hän on sulkeutunut ja hiljainen luonteeltaan sekä harrastaa ikätovereista poikkeavia asioita. (Ruokamo 2000, 12.) Erytisen vaikeaa tunnistaminen on Thomasin ja Crescimbenin (1970, 12–14, 69) mukaan ujojen ja sulkeutuneiden lasten kohdalla. He saattavat ymmärtää kaikki matemaattiset käsitteet nopeasti mutta jäävät helposti muiden lasten varjoon. Hyvämuistiset,

puheliaat ja seuralliset lapset ovat myös usein vaikeita erottaa todellisista lahjakkuuksista. Feldhusen (1989) on pohtinut lahjakkaiden tunnistamiseen liittyvää problematiikkaa erityisesti köyhien perheiden, vähemmistöjen, hyvien nuorten sekä alisuoriutuvien lasten näkökulmasta. Emotionaaliset ongelmat, sosioekonominen tausta sekä maahanmuuttajien kielelliset vaikeudet tuovat Kirkin (1972) mukaan lisähaastetta tunnistamiselle. (Ruokamo 2000, 11-12.)

Lahjakkuuden tunnistamisessa on perinteisesti käytetty erilaisia testejä, joista suurin osa keskittyy verbaaliseen, numeeriseen tai spatiaaliseen järjestykseen. Esimerkiksi Gardnerin lahjakkuusteoriassa on useita lahjakkuuden osa-alueita, jotka jäävät näiden testien ulkopuolelle ja siten lahjakkuudet saattavat jäädä tunnistamatta. (Mäkelä 2009, 6-8.) Lahjakkuuksien tunnistamisessa Mäkelän (2009, 4-5) mukaan olisi syytä huomioida lahjakkuuden moniulotteisuus sekä lahjakkuuden ilmeneminen orastavana erinomaisuutena yhdellä tai useammalla alueella.

Koska lahjakkuus voi esiintyä yhdellä yksittäisellä osa-alueella tai useammalla yhtä aikaa, huomauttavat Reis ja McCoach (2002, 113-125), että lahjakkaalla lapsella saattaa esiintyä käytöshäiriöitä tai oppimisvaikeuksia. Tämä on tunnistamisen kannalta merkityksellistä, sillä vaikka lapsi olisi matemaattisesti lahjakas, voi hän silti olla esimerkiksi äidinkielen taidoissa selvästi alle keskitason. Myös Van Tassel-Baska (2000) on huomionnut lahjakkuusprofiilin epätasaisuuden, sillä lapsi voi olla lahjakas yhdellä alueella mutta samaan aikaan heikompi toisella oppimisen alueella.

Pienillä lapsilla lahjakkuuden tunnistamisen haasteena on kehityksen epätasaisuus, koska eri osa-alueet saattavat kehittyä hyvin yksilölliseen tahtiin. On myös tärkeää huomioida lapsen sosioekonominen tausta sekä vähemmistöön kuuluvat perheet. Heidän kohdallaan esimerkiksi matemaattista lahjakkuutta mittaavat testit eivät välttämättä anna oikeaa tulosta lapsen lahjakkuudesta. Huomionarvoista on myös se, että tunnistamiseen käytettäviä menetelmiä olisi käytössä useita erilaisia rinnakkain. (Mäkelä 2009, 4-5.) Ruokamon (2000, 11) mukaan tunnistamisen kannalta parhaat tulokset saavutetaan, kun testejä ja arviointimenetelmiä käytetään yhdessä itsearviointien kanssa.

Väljörvi (1998, 102) korostaa matemaattisesti lahjakkaiden lasten tunnistamisessa opettajan merkitystä. Jos opettaja jättää tunnistamatta lahjakkuuden, seurauksena voi olla, että lahjakas lapsi heittäytyy laiskaksi ja kapinalliseksi, koska kokee, ettei häntä ymmärretä. Tämä aiheuttaa luonnollisesti lisätyötä opettajalle. Thomas ja Crescimbeni (1970, 66) nostavat esiin oletuksen, jonka mukaan yleisesti ajatellaan, että opettajat tunnistavat lahjakkaat lapset normaallilla päättelykyvyllään. Tämä ei kuitenkaan käytännössä aina toteudu ja moni lahjakkuus voi jäädä tunnistamatta. Myös Miller (1990) on todennut, että monet matemaattisesti lahjakkaat jäävät tunnistamatta tai heidän matemaattista osaamistaan aliarvioidaan. Näin heidän todelliset kykynsä eivät koskaan pääse esille.

Opettajan merkityksen lahjakkaiden tunnistamisessa tunnustaa myös Mäkelä (2009, 10-11). Sama opettaja saattaa havainnoida lasta useamman vuoden ajan lähes päivittäin. Merkityksellistä on myös se, onko opettaja tietoinen omista käsityksistään ja stereotyyppioistaan liittyen lahjakkaisiin lapsiin ja heidän tunnistamiseensa. Näillä seikoilla saattaa olla vaikutusta identifioinnin prosessissa. Opettajalla on suuri merkitys myös sen suhteen, miten motivoituneita lapset ovat kehittämään omaa lahjakkuuttaan (Väljörvi 1998, 102). Lehtosen (1994a, 24-25) mukaan lyhytkin koulutus opettajille parantaa huomattavasti heidän kykyjään tunnistaa lahjakas oppilas.

Opettajan näkökulmasta matemaattisesti lahjakkaan lapsen tunnistamisessa oleellisinta on lapsen aktiivinen havainnointi, vahvuuksien löytäminen sekä lapsen osaamisen tason arviointi sekä arvostaminen. Opettajan merkitys lahjakkuuden tunnistamisen prosessissa on hyvin konkreettinen – huomioidaanko lahjakas lapsi ja hänen tarpeensa. (Mäkelä 2009, 10-11.) Jos oppimisen tavoitteita painotetaan liikaa ja opettaja tyytyy jokaisen lapsen kohdalla siihen, että yleiset oppimiselle asetetut tavoitteet ovat täyttyneet, vaarana on, että lahjakkaat jäävät tunnistamatta. Lapsia ei silloin nähdä yksilöinä vaan massana. (Thomas & Crescimbeni 1970, 69-74.)

Opettajan lisäksi myös perheellä on suuri merkitys lahjakkuuksien tunnistamisessa. Chan (2000) korostaa vanhempien roolia, sillä heillä on usein paljon tietoa oman lapsensa taidoista, kuten luovuudesta ja sisukkuudesta mutta myös

kognitiivisesta kykyrakenteesta ja varhaiskypsyydestä. Myös Moberg (1982) toteaa, että vanhempien ja kavereiden merkitys lahjakkuuksien identifioinnissa on huomioitava, sillä heiltä on mahdollista saada hyödyllistä tietoa lahjakkaan lapsen tunnistamiseksi (Ruokamo 2000, 11). Matemaattisesti lahjakkaat lapset olisi tunnistettava ja huomioitava ennen kuin heidän innostuksensa matemaatiikkaa kohtaan ehtii loppua tai he ehtivät turhautumaan liian helppoon vaatimustasoon. Innostuksen sammumiseen saattaa vaikuttaa materiaalin puuttuminen sekä vähäinen kannustus. (Ruokamon 2000, 30.)

Eräs lahjakkuuksien tunnistamiseen liittyvä haaste erityisesti vanhempien näkökulmasta on se, että yleensä lapsi oppii jo varhaisessa vaiheessa luettelemaan lukuja järjestyksessä sekä laskemaan yhteen- ja vähennyslaskuja. Tästä saattaa syntyä varsinkin vanhemmille harhakuva lapsen osaamisen tasosta, sillä Ikäheimon ja Riskun (2004, 222) mukaan lapsen osaaminen todellisuudessa saattaa perustua ulkoa oppimiseen, matkimiseen tai rutiineihin. Näin ollen lapselta puuttuu käsitys lukujen suuruudesta ja niiden suhteesta toisiinsa. Eyreren (2001) mukaan pienten lasten kohdalla on hyvin todennäköistä, että lahjakkuutta arvioidaan vertaamalla lapsen taitoja ikätovereiden taitoihin sekä käyttäytymisen perusteella.

Matemaattisesti lahjakkaiden lasten ominaispiirteitä ja käyttäytymisen malleja ovat listanneet mm. Marjoram ja Nelson (1985, 193). Heidän mukaansa lasta saattaa kiehtoa jo hyvin varhaisessa vaiheessa laskeminen, numerot, numeropelit, muodot sekä palapelit. Tunnistettavia piirteitä voivat olla myös loogisuus ja järjestelmällisyys. Laskeminen ja numeroiden huomioiminen voivat olla jopa pakonomaisia toimintoja lapsella.

3.3 Matemaattisen lahjakkuuden tukeminen

Yleinen käsitys on, että lahjakkaat pärjäävät ilman tukea. Kuitenkin lahjakkaiden tukeminen voidaan nähdä tasa-arvoa lisäävänä ja oikeudenmukaisena toimintana. Asenteet lahjakkaiden tukemista kohtaan ovat olleet pääsääntöisesti kielteisiä, sillä opettajien mielestä lahjakkaiden erityisopetusta on pidetty tarpeettomana ja elitistisenä (Lehtonen 1994, 7). Kuitenkin Laineen (2016) väitös-

tutkimuksen mukaan opettajat suhtautuvat nykypäivänä lahjakkaiden tukemiseen myönteisesti, kun kyse on opetuksen eriyttämisestä. Eriyttämisen perusajatuksena on, että oppilaan yksilölliset tarpeet huomioidaan muokkaamalla opetussuunnitelmaa, opetusmenetelmiä sekä resursseja. Eriyttämistä pidetään toimivana menetelmänä niin lahjakkaiden kuin heikosti suoriutuvien tukemisessa. (Laine 2010, 3.)

Vaikka eriyttämiseen suhtaudutaankin myönteisesti, opetuksen nopeuttamista ja tasoryhmiä kohtaan asenteet ovat Laineen (2016) tutkimustuloksien mukaan edelleen kielteisiä. Suomessa lahjakkaiden tukeminen riippuu opettajasta – osa lahjakkaista saa suunnitelmallista ja tavoitteellista tukea lahjakkuutensa kehittämiseksi, kun taas osa jää kokonaan tunnistamatta. Tämä lisää epätasa-arvoa oppilaiden välillä. Ruokamo (2000, 14, 18) näkee opettajien lisäkoulutuksen tarpeellisena, jotta lahjakkaiden opetus olisi tasa-arvoisempaa. Suomessa lahjakkaiden opetus on perinteisesti tapahtunut yleisopetuksen piirissä, kun taas Venäjällä ja Yhdysvalloissa lahjakkaille on ollut tarjolla jo vuosikymmenten ajan erityisluokkia ja erityiskouluja.

Eriyisopetuksella on suomalaisessa koulutusjärjestelmässä pitkät juuret, kuten myös inklusion ja eksklusion välisellä vastakkainasettelulla. Oppilaita on pyritty kokoamaan yhteen mutta myös erottelemaan osaamisen perusteella. Eriyisopetusta on tarjottu Suomessa jo 1900-luvun alusta alkaen, silloin nimikkeellä suojeluskasvatus. (Ahonen 2001, 158.) Kysymys lahjakkaiden erityisopetuksesta ei ole yksiselitteinen. Tutkijat ovat perustelleet näkemystä, jonka mukaan lahjakkaat oppilaat kuuluisivat erityisopetuksen piiriin sillä, että lahjakkaiden lasten persoonallisuuden kehittyminen edellyttäisi osallistumista erityisopetukseen (kts. Ruokamo 2000, 14). Malatyn (2006) mielestä matemaattisesti lahjakkaat lapset ovat erityislapsia ja heillä olisi siten oikeus saada erityiskasvatusta. Matemaattisen ajattelun kehittyminen tarvitsee aikaa, joten tukea olisi tarjottava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Malaty (2008, 51-53) nostaa esiin väittämän, jonka mukaan yleisesti ajatellaan, että matemaattisesti lahjakkaille tarjottava erityiskasvatus vaikuttaisi haitallisesti koko peruskoulujärjestelmäämme. Hänen mukaansa taito -ja taideaineiden erityiskasvatus ei ole saanut elitismien leimaa ja päinvastoin sen nähdään

rikastuttaneen peruskouluamme. Matemaattisesti lahjakkaille lapsille erityisluokat olisivat merkityksellisiä monella tavalla – ne vahvistavat lapsen minäkuvaa ja auttavat toteuttamaan itseään. On myös muistettava, että matematiikalla on erityinen rooli lapsen ajattelun kehityksessä.

Ruokamon (2000, 17-18) mukaan lahjakkaiden tarpeita olisi huomioitava jo opetussuunnitelman laadinnan yhteydessä. OAJ (2018) on julkaissut esityksen uudesta oppivelvollisuusmallista, jossa esiopetus muuttuisi kaksivuotiseksi. Taustalla on kasvava huoli suomalaislasten osaamistason heikkenemisestä sekä koulupudokkaiden määrästä. Toteutuessaan malli toimisi käytännössä siten, että lapsi aloittaisi esiopetuksen sinä vuonna, kun hän täyttää 5-vuotta ja hän voisi siirtyä joustavasti 1.koululuokalle 1–3-vuodessa esiopetuksen aloittamisesta. Nykytilanteessa yli 20% 5-vuotiaiden ikäluokasta ei osallistu varhaiskasvatukseen ollenkaan. Usein kyseessä ovat matalasti koulutettujen ja pienituloisten vanhempien lapset. Esi- ja alkuopetuksen joustavalla kokonaisuudella pystyttäisiin paremmin huomioida lasten yksilölliset kehitysvaiheet sekä oppimisen valmiudet.

Lahjakkaille annettavaa erityisopetusta Ruokamo (2000, 13-14) kuvailee neljän eri osa-alueen avulla. Opetettavia asioita voidaan käsitellä syvällisemmin, uusia sisältöjä voidaan ottaa opetukseen opetussuunnitelman ulkopuolelta, opetusta voidaan rikastuttaa ryhmittelemällä ja nopeuttamalla tai opetuksessa voidaan käyttää eriyttämistä. Uusikylä (1989) suosittelee sisältöalueiden liittämistä laajempiin teemoihin, poikkitieteellistä tarkastelua, itsenäistä työskentelyä kiinnostuksen kohteena olevien asioiden ympärillä, ongelmanratkaisutehtäviä, ”miksi” – kysymyksiä tehtävänannoissa, rohkaisemista itseilmaisuuksiin sekä tutkivaa työskentelyä.

Ikäheimo ja Risku (2004, 226) ovat esittäneet, että opettajien olisi otettava käyttöön yksilöllisyyttä tukevia opetus- ja oppimismenetelmiä, jotta lahjakkaat eivät turhautuisi eikä heikosti suoriutuvien itsetunto kärsisi. Kuitenkin Laineen (2016) väitöstutkimuksen tulokset osoittavat, että opettajat eivät vielä käyttä niitä menetelmiä, jotka tutkimuksissa on todettu tehokkaiksi. Eniten käytetty menetelmä lahjakkuuksien tukemisessa on edelleen eriyttäminen. DeCorte (2013) korostaa, että eriyttäminen vaatii onnistuakseen sen, että opettajat ovat

hyvin kouluttautuneita, motivoituneita ja heillä on myönteinen asenne lahjakkuutta ja lahjakkaita oppilaita kohtaan.

Eriyttämisen yhteydessä puhutaan usein resursseista, kuten opetushenkilöstöstä, oppimateriaaleista, opetusvälineistä sekä opetustiloista. Kiinnittämällä huomiota eriyttämistä tukeviin työskentelytapoihin, opetukseen käytettävissä olevat resurssit eivät ole esteenä sen toteuttamiselle. (Kylmäoja 2001, 31.) Leh-tonen (1994, 76-77) listaa eriyttämisen hyötyjä oppimisen näkökulmasta. Se vahvistaa kykyä pitkäjänteiseen työskentelyyn, kehittää sosiaalisia -ja vuoro-vaikutustaitoja, lisää itsetuottamusta sekä kehittää tiedonhankintaan -ja käsitte-lyyn liittyviä taitoja. Kallonen-Rönkkö (1997, 263-264) toteaa, että lapsien oma toive eriyttämisestä on, että se tapahtuisi heidän omassa ryhmässään osana normaalia opetusta. Toteutumisen kannalta pulmallisia ovat kuitenkin suuret ryhmäkoot (Kylmäoja 2001).

Myös eriyttämisen yhteydessä opettajan rooli on merkittävä. Knopper ja Fertig (2005) ovat tarkastelleet eriyttämistä luottamuksen ja joustavuuden näkökulmasta. Jos opettaja luottaa itseensä ja oppilaisiinsa, uskaltaa hän toteuttaa eriyttäviä opetusmenetelmiä ryhmässään. Joustavuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä opettajan kykyä ymmärtää yksilöllistämisen merkitys lasten oppimiselle - kaikkien ei tarvitse tehdä samoja asioita yhtä aikaa vaan tarjolla on erilaisia vaihtoehtoja ja mahdollisuuksia. Kylmäojan (2001, 45-46) tutkimustuloksien mukaan matematiikassa lahjakkaiden eriyttäminen tapahtuu pääasiassa lisätehtävien ja henkilökohtaisten tehtävien avulla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lapsi saa edetä yksin kirjassaan omaa tahtia. Jatkuva lisätehtävien teet-täminen vähentää oppimisen innokkuutta, sillä vaarana on, että lapsi huomaa pääsevänsä helpommalla, kun hän käyttää enemmän aikaa peruslaskutehtävien tekemiseen ja puuhailee välillä jotain muuta. Arvostus lisätehtäviä kohtaan vä-henee, mikäli opettaja ei niitä tarkista.

Matemaattisesti lahjakkaiden lasten huomioiminen on yleisissä keskuste-luissa Malatyn (2006) mukaan haluttu jättää kerhojen tehtäväksi. Tämä ei kui-tenkaan ole hänen mielestään riittävä tuki lahjakkaille, koska lapset tarvitsisivat sopivia haasteita, joita tavallinen opetussuunnitelma ei pysty heille tarjota. Vaa-rana on silloin kiinnostuksen loppuminen matematiikkaa kohtaan. Uusikylä

(1994, 26-27, 174) toteaa, että haasteiden puuttuminen saattaa vaikuttaa opiske-
luasenteisiin sekä työskentelytapoihin. Jo 1900-luvulla Hollingworth arveli lah-
jakkaiden olevan ikävystyneitä, kun heitä syytettiin suulaudesta ja laiskuudes-
ta. Jos opetuksen taso on liian matala, ei lahjakkailta vaadita ponnisteluja vaan
pelkkä läsnäolo riittää. Malaty (2008, 52) korostaa, että haasteelliset tehtävät
ovat matemaattisesti lahjakkaille lapsille hauskaa ja hyvin motivoivaa tekemis-
tä. Eriyttämällä pystytään vastaamaan lahjakkaiden oppimistuloksiin ja opiske-
lumotivaatioon myönteisellä tavalla (Kallonen-Rönkkö 1997, 264).

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta päiväkodin kontekstissa. Koska kyseessä on kasvatustieteellinen tutkimus, jonka tutkimuskohteena ovat käsitykset, metodologisia työkaluja oli luontevaa lähteä etsimään fenomenografisesta lähestymistavasta. Aineiston keruun toteutin teemahaastattelun avulla. Fenomenografisessa tutkimuksessa haastattelu on ollut pääasiallinen aineistonkeruumenetelmä (Marton 2005, 154). Tässä luvussa tarkastelen ja perustelen tutkimuksen lähestymistapaa, kuvailen aineistonkeruun toteutusta ja aineiston analyysiä sekä pohdin tutkimuksen eettisyyttä. Ensimmäiseksi esittelen kuitenkin tutkimukseni tehtävän ja tutkimuskysymykset.

4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta sekä matemaattisesta lahjakkuudesta. Aihe on ajankohdainen niin uudistettujen varhaiskasvatuksen ohjaavien asiakirjojen (Opetushallitus 2016; 2018) kuin mediassa käytävien keskustelujen näkökulmasta. Esimerkiksi Kansallinen koulutuksen arviointikeskus Karvi (2017) on huolissaan lasten ja nuorten matematiikan osaamisesta. Toimenpiteeksi se ehdottaa mm. matematiikan painoarvon lisäämistä varhaiskasvatuksessa. Tämän tutkimuksen merkityksellisyyttä lisää myös se, että matematiikan asema varhaiskasvatuksessa on muuttunut viime vuosien aikana, eikä siitä löydy tuoretta tutkimustietoa, joka perustuisi opettajien käsityksiin aiheesta. Matemaattisen lahjakkuuden osalta aiemmat tutkimukset keskittyvät lähinnä kouluikäisiin lapsiin. Matemaattisesti lahjakkaiden lasten huomioiminen varhaiskasvatuksessa on kuitenkin tasa-arvokeskusteluihin viittaava aihe, sillä jokaisella lapsella tulisi olla oikeus oppimisen tukeen omalla tasollaan.

Tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset muotoutuivat seuraavanlaisiksi:

1. Millaisia käsityksiä varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikasta?
2. Millaisia käsityksiä varhaiskasvatuksen opettajilla on matemaattisesta lahjakkuudesta?

4.2 Fenomenografinen tutkimussuuntaus

Fenomenografinen tutkimussuuntaus osoittautui tarkoituksenmukaiseksi lähestymistavaksi, sillä minua tutkijana kiinnostaa ihmisten arkiajattelu ja tässä tutkimuksessa erityisesti matematiikkaan ja matemaattiseen lahjakkuuteen liittyvät erilaiset käsitykset. Fenomenografista lähestymistapaa käytetään erityisesti kasvatustieteellisessä tutkimuksessa, kun kiinnostuksen kohteena ovat ihmisten erilaiset käsitykset tutkittavasta ilmiöstä, erilaiset tavat ymmärtää ilmiöitä sekä arkiajattelu (Huusko & Paloniemi 2006, 162). Sana fenomenografia viittaa ilmiöiden kuvaamiseen – fenomenon pohjautuu kreikan kielen verbiin *fainestai*, joka tarkoittaa suomeksi 'näyttäytymistä'. Sanalla *ilmiö* (ruotsiksi *fenomen*) tarkoitetaan 'itsestään selvää' ja 'ilmeistä'. Fenomenografian loppuosan *grafian* alkuperä on myös kreikan kielessä, ja se merkitsee aktiivista toimintaa, jossa tutkittavaa todellisuutta kuvataan joko sellaisenaan tai yksilöiden käsitysten kautta. (Häkkinen 1996, 14.)

Tässä tutkimuksessa olen pyrkinyt valitsemani tutkimusmetodin avulla kuvailemaan varhaiskasvatuksen opettajien erilaisia käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä päiväkodin kontekstissa. Fenomenografiaa pidetäänkin tutkimusmetodinä, joka kuvailee laadullisesti erilaisia tapoja kokea, käsitteellistää, hahmottaa ja ymmärtää tutkittavaa ilmiötä erilaisista näkökulmista heidän omassa ympäristössään. Fenomenografiassa ollaan kiinnostuneita ihmisten ja heitä ympäröivän maailman välisestä suhteesta sekä ihmisten ajattelun sisällöstä. (Marton 2005.) Huusko ja Paloniemi (2006, 162-163) määrittelevät fenomenografian tutkimusprosessia ohjaavaksi tutkimussuuntaukseksi, jonka tavoitteena on kuvaila, analysoida ja ymmärtää erilaisia käsityksiä ilmiöistä sekä käsityksien keskinäisistä suhteista. Kun tutkimuksen kohteena ovat ihmisten käsitykset määrä-

tystä ilmiöstä, on Martonin (2005) mukaan olemassa lukematon määrä laadullisesti erilaisia tapoja ymmärtää ilmiö.

Fenomenografiselle lähestymistavalle tyypillisesti tavoitteenani oli löytää kaikki ne käsitykset, joita tutkittavillani oli kyseisestä ilmiöstä, ja lajitella ne sisällöllisiin kategorioihin. Fenomenografiassa pyrkimyksenä on luonnehtia sitä, miten ilmiö näyttäytyy tutkittaville (Marton 2005). Häkkisen (1996, 13-14) mukaan tarkoituksena ei ole selvittää, miksi ihmisillä on tietynlaisia käsityksiä tutkittavasta ilmiöstä, vaan pyrkiä kuvaamaan erilaisia näkemyksiä niiden omista lähtökohdista käsin. Niikko (2003, 26) korostaa, että painotus on siinä, kuinka asiat näyttäytyvät tietylle ryhmälle ihmisiä heidän maailmassaan. Lähestymistavan pyrkimyksenä on erottaa erilaisia käsitysten tai ymmärryksen malleja ja eroja tavassa, jolla tietty ryhmä ihmisiä tulkitsee merkityksiä ympäröivästä maailmasta. Fenomenografia eroaakin muista laadullisista tutkimuksista siinä, että se on kiinnostunut käsitysten sisällöllisistä eroista, ei niinkään yksilöllisistä eroista (Ahonen 1994, 115). Ihmisten erilaiset tavat havaita, tulkita, ymmärtää ja käsitteellistää todellisuutta ovat itsessään arvokkaita tutkimuskohteita (Häkkinen 1996, 32).

Käsitysten tutkiminen ei ole riittävä peruste fenomenografisen lähestymistavan valinnalle. Fenomenografian ”käsitys” vaatiikin käsitteenä tarkemman määrittelyn. Arkikielessä käsitykset rinnastetaan usein mielipiteisiin ja niihin liitetään myös arvolatauksia, joten niiden välinen ero oli tarpeen selvittää myös tutkimukseni informanteille. Fenomenografiassa käsitys saa syvemmän ja laajemman merkityksen kuin mielipide – sitä nimitetään perustavaa laatua olevaksi suhteeksi yksilön ja häntä ympäröivän maailman välille. (Häkkinen 1996, 23.) Käsitykset ovat lujempaa tekoa kuin mielipiteet, koska niiden ajatellaan olevan ihmisen itselleen tietyistä perusteista rakentama kuva jostain asiasta (Ahonen 1994, 117). Ihmisen aikaisemmat tiedot ja kokemukset toimivat käsitysten rakennusperustana ja käsitysten muodostamista voidaankin pitää konstruktiiivisena toimintana, sillä uudet käsitykset muodostuvat aina entisten käsitysten pohjalle (Häkkinen 1996, 23).

Haastateltavat toivat esiin tämän tutkimuksen yhteydessä käsityksien muuttuvan luonteen. Käsitystä voidaan pitää dynaamisena ilmiönä (Ahonen

1994, 117), koska ihmisten käsitykset voivat tarpeen mukaan muuttua, joskus useampaan kertaan lyhyessä ajassa. Termiä käsitys käytetään viittaamaan ihmisten tapaan kokea todellisuuden tietty ulottuvuus ja käsitykset ovat yksilön abstrakteja tapoja liittää itsensä ympäröivään maailmaan. Siksi fenomenografiassa korostetaan käsitysten relationaalista luonnetta. Käsityksille on ominaista myös niiden implisiittinen luonne, joka tarkoittaa, että yksilön kokemukset ovat koko ajan hänen tajunnassaan, vaikkei hän itse olisikaan niistä tietoinen. (Niikko 2003, 26.) Kuten tässäkin tutkimuksessa, ihmisten käsitykset tarkasteltavasta ilmiöstä saattavat olla hyvinkin erilaisia, johtuen mm. iästä, koulutustaustasta, kokemuksista ja sukupuolesta – eri ihmisillä on aidosti erilaisia käsityksiä (Metsämuuronen 2001, 22, 24).

Käsitykset vaihtelevat ja nousevat sisäisestä vuorovaikutussuhteesta uskomustemme, sosiaalisten imperatiivien, odotusten ja kokemusten välillä. Tausta-ajatuksena fenomenografiassa on, että eri ihmiset antavat erilaisia sisältöjä ilmiöille ja kokevat ja käsittävät sekä ymmärtävät samoja asioita eri tavoin. (Niikko 2003, 26-27.) Kieltä pidetään ajattelun ja käsitysten muodostamisen sekä niiden ilmaisemisen välineenä (Huusko & Paloniemi 2006, 164). Tutkijana minun tehtäväni oli tulkita tutkittavien kielellisiä ilmaisuja käsityksiksi. Tulkinassa korostuu ilmauksen intersubjektiivinen luonne, sillä ilmauksen merkitys riippuu sekä sen tekijästä, että tulkitsijasta. Tutkijan tehtävänä on muodostaa oman kontekstinsa mukaan ilmaisuille merkitykset, minkä vuoksi fenomenografisessa tutkimuksessa korostetaan tutkijan omien lähtökohtien tiedostamista. (Ahonen 1994, 124.)

Kuten tässäkin tutkimuksessa tuli ilmi, ihmiset tulkitsevat ja kuvaavat todellisuutta aina eri perspektiiveistä käsin. Fenomenografiassa käsityksiä ei pyritä liittämään tutkittaviin henkilöihin itseensä, vaan niillä pyritään kuvaamaan yleisemmin erilaisia tapoja hahmottaa maailmaa (Häkkinen 1996, 25). Kontekstuaalisuuden huomioiminen on tärkeää, kun ajatellaan, että käsitysten luonne on suhteellinen, kokonaisuuksista merkityksensä saava ja sosiaalisesti rakentuva (Huusko & Paloniemi 2006, 166). Ihminen käsittää aina vain yhden osan ilmiöstä, koska hän tarkastelee sitä aina tiettyä kontekstia vasten. Siten ilmiö saa sisältönsä sen kontekstin mukaan, mihin se kuuluu. Ihmisen todellisuuskäsi-

tyksen relationaalisuuden vuoksi mitään ilmiötä ei voida koskaan tavoittaa kokonaisuudessaan. (kts. Häkkinen 1996, 24.) Kontekstuaalisuus liittyy myös tulkin ja raportoinnin kysymyksiin sekä tutkimushenkilöiden tarkoituksenmukaiseen valintaan. Vaikka käsitysten erojen syyt eivät olekaan fenomenografisen tutkimuksen kohteena, käsitysten kontekstuaalisuus on tärkeää niiden välisten erojen ymmärtämiseksi. (Huusko & Paloniemi 2006,166.) Mäkelän (1990, 45) mukaan erilaisuuksia etsimällä saadaan samankaltaisuutta jäsennettyä rikkaammin.

4.3 Tutkimukseen osallistujat

Tutkimukseen osallistui kahdeksan varhaiskasvatuksen opettajaa Etelä-Pohjanmaalta. Tarkoituksena oli tavoittaa sellaiset henkilöt, joilla uskoin olevan tutkimukseni kannalta relevanttia tietoa ja käytännön työkokemusta – käsityksiä tutkimustehtäväni teemoista. Lähestyin heitä sähköpostin sekä puhelimen välityksellä. Esittelin itseni, tutkimukseni ja kerroin miksi halusin haastatella juuri heitä tutkimukseeni. Mahdolliset haastateltavat valikoituivat omien verkostojeni kautta ja kukaan heistä ei kieltäytynyt osallistumasta tutkimukseen. Moni haastateltavista suostui mukaan syystä, että tutkimukseni teema herätti heissä ajatuksia, joita he eivät olleet aikaisemmin pohtineet ja he kokivat tutkimukseni aiheen mielenkiintoiseksi ja tärkeäksi. Eskolan, Lätin ja Vastamäen (2018, 30-31) mukaan haastatteluun suostumista motivoivat ainakin kolme tekijää: haastateltavalle tarjoutuu mahdollisuus tuoda esiin mielipiteensä, tarve kertoa omista kokemuksista sekä halu tuoda oman position, toiminnan tai organisaation näkökulmaa esille. Motivoiva tekijä saattaa olla myös aikaisempi miellyttävä kokemus tieteelliseen tutkimukseen osallistumisesta sekä omakohtainen kokemus tutkimuksen teosta, jolloin haastateltava ymmärtää, miten suuri merkitys haastatteluun lupautumisella on tutkimuksen tekijälle.

Haastattelut toteutettiin huhti–toukokuun 2019 aikana. Haastateltavat olivat iältään 25–55-vuotiaita ja heidän keski-ikänsä oli 40-vuotta. Haastateltavat olivat kaikki naisia. Haastateltavien koulutustausta oli laaja, vaikka he valikoituivatkin tutkimukseni informanteiksi sillä perusteella, että tiesin heillä olevan

varhaiskasvatuksen opettajan pätevyys ja että he opettivat varhaiskasvatusikäisiä lapsia päiväkodissa tai he olivat opettaneet päiväkodissa jossain vaiheessa uraansa. Haastateltavista kaksi oli suorittanut kolmevuotisen lastentarhanopettajan opistoasteen tutkinnon, sosionomeja oli neljä ja yliopistokoulutus oli kahdella haastateltavalla: toinen oli kasvatustieteen kandidaatti ja toinen kasvatustieteen maisteri. Lisäkoulutusta osa haastateltavista oli hankkinut suorittamalla perus- ja aineopintoja yliopistossa esi- ja alkuopetuksesta, erityispedagogiikasta sekä kasvatustieteestä. Työkokemusta haastateltavilla oli kertynyt kolmesta vuodesta yli 30-vuoteen. Haastateltavista kolme työskenteli esiopetusryhmässä, kolme työskenteli 1–5-vuotiaiden lasten ryhmässä ja kaksi haastateltavaa työskenteli tai oli työskennellyt 3–5-vuotiaiden ryhmässä.

4.4 Aineiston keruun toteuttaminen

Valitsin aineistonkeruumenetelmäksi teemahaastattelun, koska se palveli tutkimuksen tarkoitusta parhaalla mahdollisella tavalla: tutkimuskysymysteni perusteella minulla oli tarve saada tietää, mitä varhaiskasvatuksen opettajat ajattelevat matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Haastattelu onkin yleisin ja tyypillisin tiedonhankintamenetelmä fenomenografisessa tutkimuksessa (Niikko 2003, 31). Myös Huuskon ja Paloniemen (2006, 163) mukaan Suomessa tehdyissä fenomenografisissa tutkimuksissa on käytetty teemoittain eteneviä haastatteluja.

Teemahaastattelua nimitetään myös puolistrukturoiduksi haastatteluksi, sillä tutkija on valinnut haastattelun aihepiirit jo valmiiksi, mutta kysymysten muotoa ei ole tarkasti määriteltä eikä niiden esittämisjärjestys ole tarkka (Eskola ym. 2018, 29–30). Fenomenografisessa tutkimuksessa haastattelulle tyypillistä on vahva dialogisuus ja reflektiivinen ote, jossa tutkijan herkkyyks korostuu (Niikko 2003, 31). Vaikka haastattelua voidaan pitää eräänlaisena keskustelun muotona, se kuitenkin eroaa tasavertaisesta ja spontaanista keskustelusta siten, että se toteutuu tutkijan aloitteesta ja se on tavoitteellinen tiedonkeruun tilanne, joka useimmiten nauhoitetaan (Eskola ym. 2018, 27–28).

Ennen haastattelujen alkua olin lähettänyt haastatteluun suostuneille sähköpostitse tietosuojailmoituksen (liite 1), suostumuslomakkeen (liite 2) sekä haastattelukysymykset (liite 3). Tämä oli osa luottamuksellisen suhteen rakentamista haastateltavien kanssa. Eskolan ja kumppaneiden (2018, 30-31) mukaan haastateltavien informointi sekä haastattelun oletetun keston mainitseminen ovat tärkeitä. Haastattelutilanteet olivat luonnollisia, eikä nauhurin läsnäoloon kukaan kiinnittänyt huomiota. Päinvastoin, jos olisin kirjoittanut muistiinpanoja koko haastattelun ajan, olisivat tilanteen intensiivisyys ja keskusteleva luonne kärsineet ja jatkokysymysten esittäminen olisi vaikeutunut huomattavasti.

Haastattelujen pääteemat muodostuivat tutkimuskysymysten pohjalta. Ensimmäinen teema keskittyi matematiikkaan varhaiskasvatuksessa, jonka jälkeen siirryttiin matemaattisen lahjakkuuden pariin. Vastaukset johtivat uusiin kysymyksiin siten, että usein seuraava kysymys nousi hyvin spontaanisti haastateltavan edellisestä vastauksesta. Fenomenografisessa tutkimuksessa aineistonkeruun keskeisimpiä piirteitä on kysymyksenasettelun avoimuus, joka mahdollistaa sen, että erilaiset käsitykset voivat tulla aineistosta ilmi (Huusko & Paloniemi 2006, 164). Jokainen haastattelu oli erilainen ja eteni omalla painotuksellaan, johon vaikutti mm. haastateltavan työnkuva sekä työkokemus. Eskola ja kumppanit (2018, 30) toteavat, että tutkijan ennalta päättämät teemat voidaan käydä haastateltavien kanssa läpi eri järjestyksessä.

Tutkijana pyrkimykseni olivat alusta asti avoimuus ja läpinäkyvyys tutkimuksen tekemisessä. Haastateltavat olivat tietoisia siitä, mistä tutkimuksessa oli kyse, mitä asioita haastattelu sisältää ja vastasin mielelläni kaikkiin kysymyksiin, jotka liittyivät haastatteluun. Ahosen (1994, 136-137) mukaan fenomenografisessa tutkimuksessa on tyypillistä, että haastattelu on hyvin vuorovaikutuksellinen tilanne, joka on luonteeltaan keskustelua eikä kuulustelua ja se edellyttää, että haastateltava luottaa tutkijaan. Haastateltavalle tulee antaa aikaa ja tutkijan on muistettava, että hän on tilanteessa ensisijaisesti aktiivinen kuuntelija, joka kuuntelee, mitä haastateltavalla on sanottavana ja tekee seuraavat kysymyksensä pikemminkin haastateltavan antamien johtolankojen perusteella kuin oman suunnitelmansa puitteissa. Fenomenografia edellyttää syvällistä

haastattelua, jossa kysymykset ja vastaukset työntyvät spiraalinomaisesti kyseessä olevan teeman ääri- ja syvyysalueille. Näin voidaan saavuttaa laadullista tietoa. (Ahonen 1994, 137.)

Eskolan ja kumppaneiden (2018, 35) mukaan on hyvin tilannekohtaista, annetaanko haastateltavalle etukäteen haastattelun teemat nähtäväksi. Itse koin sen luottamusta lisääväksi tekijäksi, sillä tutkimukseni aihe, matemaattinen lahjakkuus, herätti osassa haastateltavia hämmennystä siitä, etteivät he välttämättä tienneet asiasta kovin paljon. Haastattelukysymysten antamisella etukäteen halusin lisätä tutkimuksen tekemisen läpinäkyvyyttä ja korostaa tutkimustehtävääni. Tarkoitus oli selvittää tutkittavien käsityksiä tarkasteltavasta teemasta, ei mitata heidän tietämystään matematiikasta tai matemaattisesta lahjakkuudesta.

Haastattelujen tekeminen oli avointa ja keskustelevaa, lisäksi niille ominaista oli vahva dialogisuus. Raunion (1999, 89-90) mukaan tutkijan on päästävä sisälle tutkittavien todellisuuteen ja myös omaksuttava tutkittavien käsitteet ja tulkinnat. Tiedon pitäminen tutkijan ja tutkittavien vuorovaikutuksen tuloksena edellyttää aktiivista osallistumista sekä tutkijalta että tutkittavilta. Tällaiset dialogiset piirteet ovat tyypillisiä fenomenografiselle lähestymistavalle.

Haastattelut tapahtuivat seitsemän haastateltavan osalta heidän työpaikoillaan ja yksi haastattelu tapahtui julkisessa tilassa. Seitsemän haastateltavan kannalta helpointa oli toteuttaa haastattelut heidän työpaikallaan, heidän valitsemassaan rauhallisessa tilassa, ilman siirtymien vaikutusta heidän työpäivänsä aikatauluihin. Tutkimukseni haastattelujen kestot vaihtelivat 35 minuutista 90 minuuttiin, keskiarvon ollessa noin 47 minuuttia.

4.5 Aineiston analyysi

Haastattelut tehtyäni kuuntelin nauhoitteet ja litteroin kaikki kahdeksan haastattelua sanasta sanaan tekstiksi. Tässä vaiheessa merkitsin haastattelut tunnuksilla H1-H8 anonymiteetin säilymiseksi. Nauhoitettua materiaalia tallentui yhteensä 380 minuuttia ja kirjoitettua tekstiä (fontti 12, riviväli 1,5) 72 sivua. Laadullisessa tutkimuksessa, jossa aineisto on kerätty haastattelemalla, käytetään Ruusuvooren (2010) mukaan yleisesti litteroitua aineistoa analyysin tekemises-

sä. Tämä on perusteltua, sillä isompien kokonaisuuksien hahmottaminen kuuntelemalla nauhoitettua puhetta olisi lähes mahdoton tehtävä tutkijalle. Nikander (2010) korostaa, että tekstiksi purettu puhe tuo laadullisen aineiston lähelle lukijaa, lisää analyysin läpinäkyvyyttä sekä mahdollistaa lukijan tekemät tulkinnat ja uudelleenanalyysit. Kurinalaisen laadullisen tutkimuksen validiteettia parantavia piirteitä ovat analyttinen läpinäkyvyys sekä tulkintojen ankkurointi aineistoon.

Litteroinnin sopiva tarkkuus määritetään tutkimuskysymysten ja metodisen lähestymistavan perusteella. Koska tarkoituksena ei ollut tutkia, *miten* jotakin sanotaan, *milloin* se sanotaan tai *miten* sanottu on *suhteessa edeltävään puheeseen* (Ruusuvuori 2010), litteraatio, joka keskittyi vain sanalliseen vuorovaikutukseen, riitti perustellusti. Aineiston analyysi alkoi tavallaan jo litterointivaiheessa, kun reflektoin aineistosta nousevia käsityksiä. Nikanderin (2010) mukaan litterointi ei ole tutkimuksen analyysivaiheesta erilleen irrotettava mekaaninen työvaihe vaan olennainen osa laadullista analyysia.

Tutkimukseni analyysi eteni fenomenografisen aineiston analyysin periaatteiden mukaisesti siten, että litteroinnin jälkeen luin useaan kertaan huolellisesti litteroimani aineiston läpi, jotta hahmottaisin aineiston kokonaiskuvan eli haastattelujen sisällöt, opettajien käsitykset ja niiden erot. Häkkinen (1996, 39) korostaa, että fenomenografiselle tutkimukselle on tyypillistä, että empiiristä aineistoa käsitellään analyysin yhteydessä kokonaisuutena, eikä vastauksiin keskitytä yksittäisinä tapauksina. Aineiston lukemisen tarkoituksena on Martonin (2005) mukaan löytää tutkimuskysymysten kannalta tärkeitä ilmaisuja.

Seuraavaksi lähdin etsimään tärkeitä ilmaisuja eli merkitysyksiköjä, jotka liittyivät opettajien käsityksiin matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Merkitysyksiköt eli käsitykset alleviivasin aineistosta eri väreillä, riippuen siitä, liittyivätkö ne ensimmäiseen vai toiseen tutkimuskysymykseen. Kokosin alleviivauksista tiivistelmiä eri otsikoiden alle, kuten "Oma asenne matematiikkaa kohtaan". Otsikot tiivistelmille muodostuivat vasta ryhmittelyn jälkeen. Tässä kohtaa analyysiä käytin apuna kysymysten esittämistä aineistolle. Pohdin, mikä yhdistää näitä ilmauksia tai miten ne eroavat toisistaan. Ahosen (1994, 143) määritelmän mukaan merkitysyksiköt ovat tutkijan aineistosta te-

kemiä tulkintoja, joissa huomio kiinnittyy siihen, miten laajalle niiden ajatusyhdydet aineistossa ulottuvat ja minkälaisia käsityksiä aineistosta nousee. Niikko (2003, 33) kuvailee fenomenografisen analyysin ensimmäistä vaihetta prosessiksi, jossa rajat tutkittavien välillä poistuvat ja tutkijan kiinnostus kohdistuu aineistosta nouseviin merkityksiin.

Analyysin toisessa vaiheessa muodostin edellä mainituista ensimmäisen tason merkitysyksiköistä toisen tason kuvauskategorioita (kuvio 2), jotta haastateltavien käsityksien vertaileminen olisi mahdollista. Yhdistelin ja erittelin vastauksia ryhmiin, jotta sain määriteltyä alustavasti kategorioiden rajoja. Toisen tason kuvauskategorioita syntyi yhteensä 17, joista kahdeksan liittyi ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ja yhdeksän toiseen tutkimuskysymykseen. Valkosen (2006, 35) mukaan ryhmittelyssä on kyse ilmausten vertailusta etsimällä olennaisuuksia, samanlaisuuksia ja erilaisuuksia mutta myös rajatapauksia aineistosta. Åkerlind (2005) kuvailee tätä voimakkaasti iteratiiviseksi ja vertailevaksi prosessiksi, johon sisältyy jatkuvaa tietojen lajittelua ja käyttämistä sekä jatkuvaa vertailua tietojen ja kehittyvien tietojen välillä. Koskinen (2011, 270) korostaa, että tutkijan on tunnistettava erilaisia käsityksiä aineistosta ja kyettävä myös kuvaamaan niitä, jotta analyysiprosessi olisi fenomenografisen lähestymistavan mukainen. Åkerlindin (2005) mukaan analyysin toisessa vaiheessa merkitysyksiköiden välisten rakenteellisten suhteiden etsiminen on aloitettava, jotta erilaiset näkökulmat tulevat ymmärretyiksi.

1. Käsitykset matematiikasta	2. Käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta
Opettajien asenne	Ystävät, sukulaiset, oma taitotaso
Opettajien osaaminen	Lahjakas lapsi
Ohjaavat asiakirjat	Matemaattisen lahjakkuuden määrittelyä
Lapsen vasukeskustelut	Perinnöllisyys
Arki päiväkodissa	Lahjakkuuden tunnistaminen
Esiopetus	Lahjakkuuden tukeminen, yksilöl-

	lisyys, eriyttäminen
Aseman muuttuminen (uusi vasu)	Vanhempien ja ympäristön merkitys
Työyhteisön toiminta	Keskustelut
	Ohjaavat asiakirjat, tavoitteet

KUVIO 2. Toisen tason kuvauskategoriat tutkimuskysymyksittäin.

Analyysin kolmannessa vaiheessa pyrkimykseni oli yhdistellä analyysin toisessa vaiheessa syntyneitä toisen tason kuvauskategorioita laajalaisemmiksi ylemmän tason kuvauskategorioiksi. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen (varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta) osalta muodostin kaksi ylemmän tason kuvauskategoriaa, joiden alakategorioina toimivat kuviossa 2 esitetyt kahdeksan toisen asteen kuvauskategoriaa. Toisen tutkimuskysymyksen (varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matemaattisesta lahjakkuudesta) kohdalla ylemmän tason kuvauskategorioita muodostui kolme ja niiden alakategorioina toimivat kuviossa 2 esitetyt yhdeksän toisen asteen kuvauskategoriaa. Näistä ylemmän tason kuvauskategorioista rakentui tutkimukseni tulosavaruus eli luku 6 tulokset. Analyysin tuloksena muodostuneet kuvauskategoriat ja niiden alakategoriat on esitetty tulosluvussa, kuvioissa 3 (sivu 44) ja 4 (sivu 55).

Tavoitteenani oli löytää perustellut ja selkeät kriteerit jokaiselle kategorialle, sillä Häkkisen (1996, 43) mukaan kategorioiden välisten laadullisten erojen on oltava niin selviä, ettei päällekkäisyyksiä pääse syntymään. Martonin (2005) mukaan ylemmän tason kuvauskategoriat ovat abstrakteja konstruktioita, jotka ankkuroivat käsitykset empiiriseen aineistoon. Ne ovat muodollisia tutkijan tekemiä yhteenvedoja kuvauksista ja niistä muodostuvat tutkimuksen päätulokset. Marton ja Booth (1997, 125) korostavat, että kategorioiden luomisessa keskeistä ei ole ilmaisujen lukumäärä vaan käsitysten vaihtelun esiin tuominen kategoriajärjestelmän avulla.

Analyysin tuloksena syntyneet ylemmän tason kuvauskategoriat ovat tässä tutkimuksessa keskenään tasavertaisia ja myös samanarvoisia joka suhteessa. Kategorioiden väliset erot ovat sisällöllisiä, joten kyseessä on Niikon (2003, 38) määritelmän mukaisesti horisontaalinen kuvauskategoriajärjestelmä.

4.6 Aineiston analyysin luotettavuus

Olen pyrkinyt kuvaamaan mahdollisimman tarkasti ja huolellisesti analyysiprosessin eri vaiheita, jotta lukija pystyy arvioimaan tekemiäni huomioita ja kategoriajärjestelmän luotettavuutta. Fenomenografisen analyysin luotettavuutta tarkasteltaessa on hyvä huomioida kritiikki, joka on kohdistunut analyysiprosessin raportoinnin läpinäkyvyyteen. Huuskon ja Paloniemen (2006, 169) mukaan analyysin raportoinnissa haasteellista on avata lukijalle kategorioiden muodostumisprosessia riittävän tarkasti.

Analyysiprosessin eri vaiheissa olen muistuttanut itseäni tutkijana olemaan mahdollisimman uskollinen aineistolleni, ettei oma taustani matemaattisten aineiden opettajana vaikuttaisi millään tavalla tulkintoihini. Huuskon ja Paloniemen (2006, 169) mukaan fenomenografinen analyysi perustuu tutkijan subjektiiviseen tulkintaan aineistosta. Luotettavuuden kannalta on merkityksellistä, kuinka uskollinen aineistolle tulkinta on. Mikäli jokainen haastattelu voidaan sijoittaa analyysin tuloksena syntyneen kategoriajärjestelmän sisälle, voidaan tulosvaruutta pitää riittävänä ja aineiston kannalta oikeudenmukaisena. Martonin (1994) mukaan kategoriat edustavat ihmisten erilaisia ajattelutapoja kyseessä olevasta ilmiöstä. Fenomenografiselle analyysille tyypillisesti kategoriaita ei muodosteta etukäteen teorian tai esioletusten pohjalta, vaan ne syntyvät prosessinomaisesti analyysin yhteydessä (Marton 2005; Niikko 2003, 36).

Analyysin luotettavuutta tarkasteltaessa Creswell (1998, 55-56) muistuttaa, että fenomenografiassa pyrkimyksenä on kuvata tutkittavien arkikäsitteiden variaatioita, merkitysisältöjä sekä niiden ymmärtämisen rakennetta. Pyrkimyksenä ei ole ilmiön tarkastelu järjestelmän tasolla. Hellan (2003, 318) mukaan se, miten käsitteiden asema ja merkitys kokonaisuudessaan ymmärretään ja mi-

ten niitä tutkimuksessa lähestytään, määrittelee fenomenografisen tutkimuksen luonteen – pelkkä käsitysten tutkiminen ei tee tutkimuksesta fenomenografista.

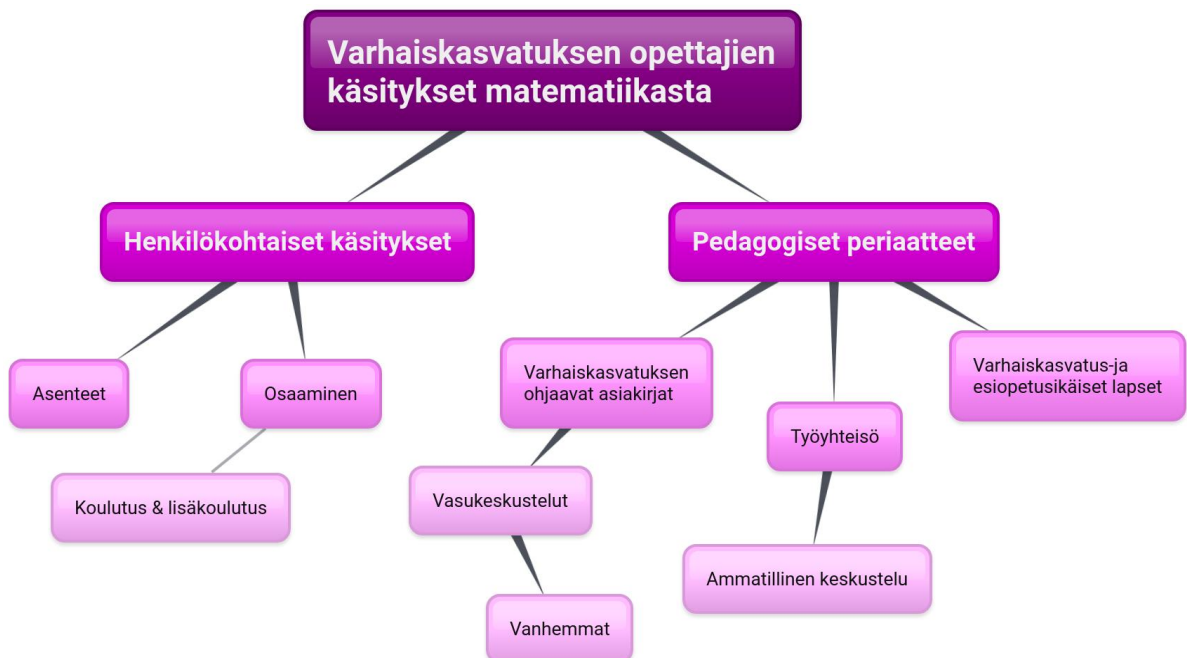
Tulosavaruus (luku kuusi) sisältää paljon suoria lainauksia aineistosta, jonka jälkeen pohdin (luku seitsemän) tutkimuksen teoria-empiria-suhdetta. Nämä tekijät yhdessä jo asetettujen tutkimuskysymysten rinnalla lisäävät tutkimukseni luotettavuutta, jota tässä luvussa olen tarkastellut analyysin luotettavuuden näkökulmasta.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Tulosluvun ensimmäisessä osiossa tarkastellaan varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja toisessa osiossa tarkastelun kohteena ovat varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta. Molemmista osioista käsityksiä lähestytään fenomenografisen tutkimusotteen mukaisesti analyysissä muodostuneiden kuvauskategorioiden avulla.

5.1 Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta

Haastateltavien käsityksiä matematiikasta esitän kahden kuvauskategorian avulla (kuvio 3): *henkilökohtaiset käsitykset ja pedagogiset periaatteet*.



KUVIO 3. Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta.

5.1.1 Henkilökohtaiset käsitykset

Haastateltavien käsitykset matematiikasta olivat hyvin henkilökohtaisia, liittyen vastaajien omiin asenteisiin sekä omaan osaamiseen ja sen kehittymiseen tai kehittämiseen. *Asenteet* matematiikkaa kohtaan olivat sekä myönteisiä että kielteisiä. Osalla haastateltavista oli traumaattisia muistoja matematiikasta, joiden vaikutus oli kantanut vuosikymmenten ajan, läpi elämän. Työn kautta asenne oli kuitenkin monen kohdalla muuttunut vuosien saatossa myönteisemmäksi. Matematiikan merkitys varhaiskasvatuksessa sekä lasten ilo matematiikkaa kohtaan olivat vaikuttaneet monen kohdalla omien asenteiden muokkaantumiseen, kuten seuraavat esimerkit osoittavat.

Matikkahan on helppoa, sitä pystyy tehdä missä vaan eikä se tarvi mitään välineitä eikä mitään, että sitä pystyy tehdä ihan miten vaan, niin se tuntuu kauheen mukavalle. Että sitä on niinku kaikkialla, mä koen näin, niin se on semmosta mukavaa, että mulle se on helppoa ja sellasta luontaisaakin. Se kuuluu niinku arkeen, sanotaan näin. H6

Mun asenne on parantunut paljon niinku aikuisuuden ja työelämän myötä, koska se on ollut oikein punainen vaate mulle koulussa, mä oon oikein inhonnut matikkaa koko ikäni. H1

No mä en oo matikasta koskaan tykänny. Se ei oo koskaan ollu mun semmonen oma juttu, josta mä olisin nauttinut. Se on ollu pakkopulla. Mä oon sen tehny kun se on kuulunu kaikkeen tähän opiskeluun. Mutta lapsethan nauttii matikasta, se on niinku se mun kokemus työn kautta. Että se on mahtavaa ja kivaa ja ne pystyy, tavallaan se oivaltamisen ilo tulee siellä. Se on kivaa hommaa. H8

Mulla on aina ollut sellanen viha-rakkaussuhde matikkaan ja mä oon aina ajatellut, että mä en oo matikkaihminen ja kyllä mä vieläkin ajattelen vähän sillä tavalla, että mä en oo mutta silti mä yritän tuoda tätä tänne varhaiskasvatukseen, että se on tärkeä asia ja että sitä leikin ja toiminnan kautta tuodaan kaikille lapsille. H5

Kuten esimerkit kuvaavat, haastateltavien käsitykset matematiikasta olivat vahvasti sidoksissa heidän omiin asenteisiinsa matematiikkaa kohtaan, ja ne olivat joko myönteisiä tai kielteisiä. Asenteiden lisäksi haastateltavat pohtivat omaa matematiikan *osaamistaan* ja siihen liittyviä käsityksiä. Monen kohdalla alakoulun matematiikka oli sujunut hyvin mutta yläkoulussa ja lukiossa matematiikka oli muuttunut vaikeammaksi. Vahvuusalueenaan matematiikkaa piti puolet haastateltavista, jota seuraavat esimerkit havainnollistavat.

Hyvät päässälaskutaidot mulla on mutta sitte kaikki semmoset vähän monimutkaiset on ollu itellä aina vaikeita. En mä sitä välttämättä vahvuusalueeksi sanoisi, ei oo ehkä ihan mun juttu mutta kyllä se tuola joukossa ihan menee. H2

Vaikei mun vahvuusalueella liikutakaan niin oon silti innostunu ja kiinnostunu. Sen koulutuksen kautta. H5

Mä en osaa kertotauluja vieläkään mutta pärjännyt olen...mutta niin niin jotenkin sitten varsinkin, kun mä tein niitä esiopetuksen niitä avoimeen, tuonne Tampereelle, perusopinnot, niin ahaa, tää onkin näin kivaa tavallaan nykyään ehkä koulussa ja varhaiskasvatuksessa. Että oon niinku tavallaan innostunut siitä nyt enemmän. H1

Oon ite ollu niin kiinnostunut että kun 2000-luvulla tarjottiin tätä unkarilaista matikkaa, Vargaa, niin mä oon jo silloin käyny ne kurssit. Se ei ollu ihan sitä samaa mitä se on nyt, elikkä siellä matematiikan tähän esiopetukseen liittyviä asioita on nyt korostettu eri lailla ja tulee paljo enempi sieltä nyt niitä hyviä vinkkejä, niin se oli ehkä enemmän siihen alkuopetukseen suuntautunut silloin, mutta tosi paljon se on mua johdattanu se kurssi. H6

Kuten edellä mainitut esimerkit osoittavat, varhaiskasvatuksen opettajien henkilökohtaiset käsitykset matematiikasta liittyivät vahvasti heidän omiin asenteisiinsa, jotka kuitenkin olivat monen kohdalla muokkaantuneet työelämän myötä. Myös oma osaaminen matematiikassa heijastui heidän käsityksiinsä ja kouluttautumisen avulla sitä oli onnistuttu vahvistamaan. Koulutuksen ja työelämässä hankitun lisäkoulutuksen merkitys nähtiin vahvasti myönteisenä tekijänä.

5.1.2 Pedagogiset periaatteet

Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta liittyivät myös pedagogiikkaan monella eri tavalla. *Varhaiskasvatuksen ohjaavien asiakirjojen* merkitys matematiikan osalta näyttäytyi haastatteluissa myönteisenä ja uudet Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2018) ja Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2014) nähtiin matematiikan profiilia nostavina tekijöinä, mitä seuraavat esimerkit valottavat.

Se on ehkä laajemminkin ajateltu nykyään se matikka, että on nää tutkimiset ja muut on tullu siihen vielä lisäksi, ettei nyt todella olla vaan sitä yks-kaks-kolme lasketaan, että yks plus yks on kaks, vaan sitä on tuotu näin niinku isommalla käsitteellä, teknologiakasvatus ja muut sitte siihen mukaan. Nythän pitäis hirveesti lähtee niinku lasten ajatuksista, niin se niinku joka ponnahtaa pinnalle. H1

Mä enemmänkin ajattelen, että se niinku nähdään isompana kokonaisuutena ja siihen liitetään enemmän niitä asioita tai ollaan valppaampia. Niinku siinä, että mikä kaikki siihen oikein kuuluukaan. Tietoisuus on lisääntynyt uuden vasun myötä. Ja ehkä sitä on lähdetty, no aina on leikitty mutta vielä enemmän siihen on tullut sellasia konkreettisia, lapsenomaisia välineitä ja materiaalia. H4

Kyllä mä luulen, että se niinku koko ajan paranee tää matikankin asema tietyllä tapaa tämän uuden vasun myötä, kun niitä osa-alueita, sisältöosa-alueita tuodaan näkyväksi. Jotenkin sitä on nyt hyvin lähdetty nostamaan, kun se on tullut velvoittavaksi niin sitä ei voida enää ohittaa. H5

Opettajien käsityksiä voisi siten tulkita niin, että ohjaavat asiakirjat ovat vahvistaneet matematiikan asemaa varhaiskasvatuksessa ja tietoisuus on sen myötä lisääntynyt. Tässä yhteydessä kolme haastateltavaa nosti esiin myös pedagogisen osaamisen. Huolenaiheena oli varhaiskasvatuksen opettajien pedagoginen osaaminen ja miten matematiikka sen myötä näyttäytyy ohjaavissa asiakirjoissa. Seuraavissa esimerkeissä kuvataan sitä, miten koulutuksen tarjoama pedagoginen osaaminen nähtiin erityisesti sosionomien kohdalla puutteellisena ja ohjaaviin asiakirjoihin pitäisi palata aina uudelleen varsinkin matematiikan osalta, jotta kokonaisuudet avautuisivat paremmin.

Se jää aika pieneksi alueeksi ja se kerrotaan meille pintaraapaisuna, ja tässä tulee juuri se siitä koulutuksesta, kun olen sosionomi, kun mulla ei oo sitä opetus pohjaa siellä, että onneksi mä oon käyny ne aineopinnot, niin mä oon saanu sitä pedagogiikkaa. Siksi ne, jotka tulee sosionomitaustasta niin ei saa välttämättä niin tuosta esiopsista haraviinsa. Että siellä vois olla vähän tarkemmin, koska meillä on edelleen sosionomeja täällä opettajina, niin vois olla ehkä tarkemmin siitä matematiikasta ja mitä se tarkoittaa se matematiikka ja mitä meidän pitää täällä läpi käydä. H6

Mä sanoisin näin, että ainakin tiedostaminen on lisääntynyt, siitä mitä mä muistan omista alkuajoista, se pedagoginen ajattelu on vuosien myötä lisääntynyt. Pedagoginen tietoisuus on lisääntynyt näitten uusien ohjaavien asiakirjojen kautta. Sitähän se pedagogiikka on, että mä tiedän mitä mä oon täällä tekemässä. Etten mä vaan haahuile, että mulla on joku kuninkaallinen toimintatuokio, joka on se mun päivän juttu ja 8-9h on sitte jotain, että mä vaan oon täällä. H8

Että se on ehkä semmonen kehittämisen kohde, että vasusta vielä enemmän...kouluaikana ehkä tuli jonkun verran siihen vanhaan vasuun perehdyttyä, mutta sitte se muuttuikin ja ylipäänsä kouluaikana, kun sitä käydään läpi, niin se jää vähän irralliseksi, että se on ollu paljon parempi näin työelämässä sitte samalla perehtyä. Se täytyy kyllä myöntää, että tekis kyllä hyvää lukea sitä vasua aina välillä, että ai niin joo täällä olis tällästäkin vielä pitäis muistaa. H2

Edellä mainitut esimerkit osoittavat, miten suuri merkitys koulutuksella on ohjaavien asiakirjojen tulkinnessa. Opettajien käsityksien mukaan ohjaavia asiakirjoja tulisi avata selkeämmin ja pedagogiseen osaamiseen olisi panostettava. Haastateltavien käsitykset matematiikasta liittyivät myös lasten vasukeskusteluihin ja siten lasten vanhempiin. Moni haastateltavista piti tärkeänä matematiikan kannalta sitä, että vanhemmat tuovat lapsesta vasukeskustelujen myötä tärkeää tietoa, joka liittyy lapsen kiinnostukseen matematiikkaa kohtaan.

Niinku jossain vasukeskusteluissa vanhemmat on tuonu esille, että meidän poika tykkää hirveesti matematiikasta ja on niinku hyvä laskemaan, että sillä tulee jo kaikki lukujonot eteen ja taaksepäin ja se osaa nämä näin. Koska eihän mulla välttämättä ollu tietoa siitä lapsesta, että ai jaa tää on nyt tällänen, että se on hirvittävän tärkeä, että ne vanhemmat kertoo sitten lapsista mahdollisimman paljon. H1

Osaako lapsi laskea ja joitain lapsia on ollu juuri, että osaa laskea kymmenestä alaspäin, että on tällasia erityistaitoja, että kyllä me yleensä käydään ne läpi ja kuinka se näkyy ja juuri se vertailu, että miten ne onnistuu ne kuviot ja tällasta, että kyllä ne käydään melkein aina vasukeskusteluissa läpi. Että usein sitte kuulee senkin, että joo kotonakin ollaan laskettu portaita ja kaikkee tällasta, mitä täälläkin pyritään aina sitten arjen tohinassa samalla sitten kiinnittää huomiota. H2

Kuten esimerkit valottavat, vanhempien kanssa käytäviä vasukeskusteluja pidetään merkityksellisenä ja haastateltavien mukaan niiden avulla voidaan parantaa lapsituntemusta. Lapsen vasukeskusteluissa käytettävää lomaketta yksi haastateltavista pohti matemaattisten taitojen arvioinnin näkökulmasta. Matematiikasta ei aina puhuta vanhempien kanssa, joten lomakkeen täyttäminen siltä osin saattaa olla haasteellista vanhemmille. Kehittämisen kohteena moni haastateltavista näki myös matematiikasta puhumisen vanhemmille ja toiminnan läpinäkyvyyden parantamisen matematiikan osalta, jota seuraavat esimerkit havainnollistavat.

No sehän on, se matikka tulee jo ihan näitten lasten vasukeskusteluissakin sen tutkimisen osion alla ja se on usein se, että kun vanhemmatkin sinne kirjoittaa, niin se kohta jää ehkä vähän vähemmälle tekstille. Ehkä me kasvattajatkin, me ei sanoiteta sitä ihan niin tarpeeksi, että se tulis sitte siellä niille vanhemmille. H3

Ei vanhemmat puhu matematiikasta. Ne ei niinku ymmärrä, että pienet ymmärtäis matikkaa, että se on kouluaine. Varmaan on niitäkin vanhempia, jotka haluaa siitä puhua ja ovat sillä alalla itse työssä, niin saattaa olla, että paremmin ymmärtävät, että sitä on myöskin täällä varhaiskasvatuksessa. Että kyllä siitä pitää ääneen sanoa täällä, että tähän on sitä arkipäivän matikkaa tai että meillä on nyt ollut tänään juurikin matikkapaja ja erilaisia rasteja ja on harjoiteltu luokittelua ja sarjoittamista. Että ei vanhemmat sitä kyllä varmaan tajua, ne on niin hämmästyneen näköisiä että "aa teillä on tämmöstäkin". H5

Ne ei ehkä osaa ajatella, että kaikki se mitä me leikitään täällä on matikkaa aika pitkälti. Ne ajattelee sen matikan niinku vanhemmatkin ajattelee näin, että se on sitä että osaat laskea plus ja vähennyslaskuja ja osaa laskea. Ja ne ajattelee sen laskemisen, että tää lapsi osaa laskea niinku vaikka 1-100 luettelemalla ja se luetteleminen ei välttämättä ookkaan sitä taitoa, vaan se on ulkoa opittua ja sit pitää aika paljon selittää vanhemmillekin, että se matikka on paljon muutakin. Lapsetkin on edelleen vahvasti sidottu siihen, että se matikka on sitä laskemista ja kynällä ja paperilla lasketaan, että se matikka käsitys on niin voimakas. H6

Vasukeskusteluissa ja esiops keskusteluissa kerrotaan, että kuinka me täällä tehdään, koska mä väitän, että myös monella vanhemmalla on se, että se matikka ei oo ollu se juttu. Mutta kun sä voit kertoa, että mitä me täällä tehdään, niin vanhemmatkin näkee, että täällä ei ryppyotsaisesti lasketa, vaan että se on todella leikin ja toiminnan kautta. Toiminnan läpinäkyvyys. Ei voi olettaa, että vanhemmat muuten tietäis. Ja se on lähtenytkin hyvin pitkälti se keskustelu siitä, että lapset kertoo kotona. H8

Kuten esimerkit osoittavat, vanhemmilta ei voida olettaa tietämystä varhaiskasvatuksen matematiikasta, ellei sitä heille avoimesti ja selkeästi tuoda esiin. Toiminnan läpinäkyvyyteen olisi panostettava, jotta käsitykset varhaiskasvatuksen matematiikasta vastaisivat ohjaavien asiakirjojen edellyttämää toiminta-

taa. Haastateltavien käsitykset matematiikasta liittyivät myös työyhteisöön ja sen toimintaan. Kuten edellä jo mainittiin, vanhempien kanssa voisi matematiikasta enemmän puhua ja sama tilanne näyttäytyy työyhteisössä. Matematiikasta puhutaan useimmiten liian vähän ja siten ammatillista keskustelua aiheesta ei pääse syntymään. Matematiikkaa pidetään kuin piilossa ja välillä havahdutaan siihen, miten paljon oikeasti matematiikkaa päiväkodin arjessa onkaan.

Me ei näitä asioita, ei oo avattu ja tää on nyt kyllä hyvä, kun me tässä keskustellaan, niin mä itekkin tässä mietin. Me tiedetään, kun ruvetaan näistä puhumaan, niin me tehdään aika paljon matikkaa eikä edes ite hokata, että tehdään sitä. H6

Se on piilotettu niin osaksi arkea, ettei kukaan edes huomaa, että sitä matikkaa on, kun ei siitä edes puhuta. Sitä ei nosteta silleen esille. H1

Matikan opettamisesta ei puhuta sillä lailla, ei me puhuta. H4

Kun matematiikasta ei työyhteisössä puhuta, heijastuu se suoraan matematiikan arvostukseen, kun sitä verrataan muihin oppimisen alueisiin. Lähes kaikki kahdeksan haastateltavaa toivat esiin käsityksiä, jotka liittyivät matematiikan asemaan varhaiskasvatuksen arjessa. Käsitykset olivat hyvin yhteneviä, sillä haastateltavien vastauksissa korostui matematiikan heikko asema suhteessa esimerkiksi kielellisiin taitoihin. Matematiikasta ei puhuta ja pedagoginen keskustelu liittyy lähes poikkeuksetta ”tärkeämpiin” aiheisiin, mitä seuraavat esimerkit valottavat.

Ehkä se on sellanen, joka jää vähän, että musta tuntuu, että meillä nousee kielelliset taidot, että ehkä se matikka tulee aina siellä ohessa ja mukana. Mutta tuntuu, että aika vähän siitä keskustellaan missään tiimeissä. Se tulee siinä muun toiminnan ohessa. Että ne matemaattiset taidot sitten jää ehkä vähän vähälle huomiolle. H2

Matikka on vähän lapsipuolen asemassa verrattuna kielellisiin asioihin, kielellisen puolen taitoihin tai äidinkielen taitoihin tai ajatteluun, että mun mielestä matikka jää vähän jalokoihin. No se on varmaan tämän päivän linjaus niinku taas uudestaan nämä kielelliset, kun niissä on niin paljon sitä pulmaa. Puheen ja kielen kehityksessä on hyvin paljon pulmaa, viivettä, ja tota sitte jotenkin tuntuu, että se matikka tulee siinä kyljessä, vieressä. H5

Liian vähän puhutaan matikasta pedatiimeissä/kasvattajien kesken. Periaatteessa pitäis kyllä puhua enemmänkin näistä, mutta monesti se menee sellaseen, enemmän näihin tavallaan lapsien asioista puhutaan, niin siihen käytöksen ja ... ei niinkään puhuta matemaattisista asioista tai ilmiöistä tai opettamisesta. Tai matikasta päiväkodissa tai vasun matikasta. Itseasiassa ei. H3

Ei sitä puhuta täällä sillä lailla oikein matemaattisuudesta, että enemmän niinku, että mihin esimerkiksi lapsessa kiinnittää huomiota, niin enemmän mietitään sitä kielellistä puolta tai sitte niitä kaveritaitoja tai tunnetaitoja, että harvoin puhutaan niinku siitä matematiikasta. Itsestä huolehtiminen, arjen taidot korostuu. Sanotaan, että se niinku mä ite

ajattelen, että matikka jää niitten jalkoihin, että enemmän me mietitään, että miten hyvin puhetta tulee tai pystyykö sitä tuottamaan. H4

Edellä mainitut esimerkit osoittavat, että kielelliset taidot ja lapsen käyttäytymiseen liittyvät pulmat ovat merkittävässä asemassa, eikä silloin matematiikan opettamiselle tai siitä keskustelemiselle ole tilaa. Matematiikan asema ja arvos-tus heijastuivat haastateltavien vastauksista myös silloin, kun kyseessä oli pe-dagogiikan osalta toiminnan suunnittelu. Matematiikka ja sen oppiminen eivät ole toiminnan ensisijainen tavoite, eikä matematiikkaa pidetä aina suunniteltu-na oppimisen alueena:

Se on enemmän niinku siinä varjolla tulevaa, niinku tavallaan siellä on joku muu asia mitä lähdetään, vaikka se loruttelu ja siinä lasketaan vaikka kolmeen. Mä en sano, että se olis se toiminnan pääasia se matikka, kun itekki työskentelee paljon 3-5-vuotiaiden kanssa, niin enemmän mä panostan vaikka niihin väreihin kuin niihin lukumäärällisiin asioihin. Sellasta tulee arjessa, että opetellaan tietyllä tavalla laskemaan, mutta se ei oo sellasta suunnitelmallista matikan opetusta. H4

Kun meillä on ollut sitten tämmösiä projektia, metsään liittyviä juttuja, niin meidän päiväkotini on osallistunut tälläseen yrittäjyyteen, niin siellä tulee matikkaa. Mutta tota taas me ei oo puhuttu siitä, että mitä se matikka on siinä ... sitten ne tulee jotenkin aina jotenkin hassun kautta, niinku toikin tuli yrittäjyyden ja metsän kautta. H6

Kuten esimerkit osoittavat, matematiikka ei ole toiminnan pääkohde ja opettajat luottavat, että arjen matematiikka riittää. Työyhteisön toiminnassa oli havaittu myös eroja sen suhteen, miten matematiikka päiväkodissa näyttäytyy. Opettajien oma persoona ja omat mielenkiinnon kohteet ohjaavat välillä asiakirjoja voimakkaammin toimintaa. Lisäkoulutuksella oli kuitenkin saavutettu toimivia ja koko työyhteisöä innostavia toimintamalleja matematiikan opettamiseen ja sen näkyvyyteen.

Se lähtee jokaisen opettajan omasta kiinnostuksesta ja persoonasta ja sieltä, että mitä asiaa siellä varsinaisesti käsitellään. Ehkä se, että kaikki kasvattajat ei oo niin innostuneita siitä matikasta, että itte yritän kyllä, vaikka oliskin jotain muitakin vasun alueita kyseessä. H3

Mäkin omasta päiväkodistani pistin sinne koulutukseen nuoria opettajia. Mä ajattelin, että ne pysyy siellä ja tieto sitte etenee meille kaikille muillekin. Ja se todellakin meni, ne innostui siitä ihan valtavasti ja tekivät yhdessä materiaalia ja sitte meillä oli oman talon työilta, jossa mentiin sitte pääpiirteet, että mihinkä tämä liittyy ja kuinka toiminnallisesti matikkaa voi ihan opettaakkin. Ja siitä sitte syntyi ihan semmosia matikka no kerhoja vois sanoa. Ne oli lapsista ihan valtavan ihania ja kun se oli semmosta toiminnallista ja hankittiin materiaalia ja kaiken maailman kiiltäviä timanttikiviä, mistä sitte luokiteltiin ja Ikeaa haettiin pupuja ja porkkanoita ja muita. H8

Kuten esimerkit valottavat, matematiikan merkitys päiväkodin arjessa riippuu opettajan omasta innostuksesta ja työtä tehdään edelleen ”omalla persoonalla”.

Työyhteisöön liittyvien käsityksien lisäksi haastateltavat pohtivat matematiikkaa *esiopetus- ja varhaiskasvatusikäisten lasten* näkökulmasta monella eri tavalla. Yhteistä vastauksille oli, että matematiikka nähtiin vahvasti osana arkea ja sitä integroitiin taitavasti arjen toimintaan, mitä seuraavat esimerkit havainnollistavat.

Lasketaan vaikka ruokailuvälineitä tai kun lähdetään ulos, niin lasketaan sukkaa tai laskeetaan varpaita tai sormia. Että se näkyy ihan niinku sillai arjessa koko ajan, ettei sitä tarvi, tottakai jos sitä on vielä lisäksi toimintatuokioissa, mutta ihan sillai kaikissa siirtymissä, että saatetaan laskea montako lasta on paikalla, aamupiirissä tai muuten vaan jonossa. Se voi olla vertailua, mittaamista, kuinka pitkä toinen on tai toinen on pitempi tai tableteilla on kaikkia erilaisia pelejä. Ja muodot tietenkin myös ja kaikki rakentelut vaikka leegoista. Pukemistilanteet on sellasia, että siinä sulla on aikaa jutella sen lapsen kanssa tai vessatustilanteet, niin siinä voi vaikka laskea sormia ja käyttää hyödyksi ne tilanteet. H2

Se on leikittelyä ja se on tavallaan niitä havaintoja, täsmällistä kieltä ja niinku konkretiaa, että mistä voidaan lähteä eteenpäin. Se pitäis näkyä siinä, että ruvetaan tekemään havaintoja, ruvetaan tekemään vertailuja. Me ruvetaan pikkusen ehkä niinku luokittelemaan, sarjoittamaan ja tavallaan niinku sieltä niitä erilaisia käsityksiä tekemään. Se voi olla meille semmosta viihdykettä, joka tulee vaikka sellasessa odottelutilanteessa tai me lähdetään käsittelemään sitä täsmällistä kieltä, että ota ylälaatikosta, vie tuonne pöydän päälle, hae alalaatikosta eli tavallaan jo niissä sitä käsitteistöä. H4

Esimerkkien avulla voidaan päätellä, että matematiikkaa käytetään hyvin monipuolisesti päiväkodin arkisissa toiminnoissa niin odottelutilanteissa kuin osana muuta toimintaa. Koska työyhteisössä matematiikasta ei puhuta, lapset eivät tiedä, että toiminta pitää sisällään matematiikkaa. Yksi haastateltavista nosti esiin dokumentoinnin merkityksen erityisesti matematiikan osalta. Siten matematiikasta tulisi näkyvämpää niin opettajille kuin lapsillekin.

Että ehkä siihen vaan pitäis itekki kiinnittää enemmän huomioita, että tekee vaan sitä työtä ja sitte niinku siinä mielessä oliskin hyvä, että aina just kirjataan niitä tuonne ylös, että tulis itekkin mietittyä, että tänään me askarreltiin ja siinä samalla tuli näitä taitoja ja laskettiin siinä ja niinku, että tulee vähä just siinä samalla kaikkea muutakin harjoiteltua. H2

Ei lapset sitä tajua, että matikkaa. Enemmän niille on ne numerot ja että lasketaan jotain määriä. Tai jos me ollaan luokiteltu ne punaiset, niin ne lähtee laskemaan, että montako. Mä ite ajattelen, että se on sitä laskemista tai vaikka päivämäärän ja numeron, niin se numero merkki on se, mitä ne ajattelee matikaksi. H4

Ei lapset ymmärrä, että täällä on matikkaa. Kun se tulee niin luontaisesti, kun me vaikka mennään jonoon ja lasketaan siinä, että montako meitä on paikalla. Me katotaan kalenturia ja lasketaan, että mikä kuukausi, niinku matemaattisesta näkökulmasta. Sitte me otetaan paljon Kim-leikkiä, jossa sun pitää muistaa niitä esineitä, sekin on jo matematiikan muistamista. Me tehdään paljon metsäretkiä, niin siellä metsässä tehdään paljon matikkaa. H6

Esimerkit osoittavat, että matematiikka on itsestään selvä osa arkea, eikä sitä tiedosteta lasten tai työyhteisön kesken, jos siitä ei puhuta tai sitä ei dokumen-

toinnissa huomioida. Haastateltavien mukaan matematiikkaa ei suunnitelmallisesti opeteta päiväkodissa, kun kyseessä ovat alle esiopetusikäiset lapset, vaan se on osa arkisia toimia. Yksi haastateltavista toi kuitenkin esiin käsityksensä matematiikan perustaitojen opettamisen tärkeydestä.

Sitte kun ne menee sinne kouluun ja huomataankin, että ne matikkataidot ei kehitykkään, niin se mikä on oikeesti perusta, niin on se mitä me ollaan tehty täällä. Monesti joudutaan palata matikassa kauaksi taaksepäin, se voi olla vaikka sarjoittaminen. Ja sitte tuleekin, että sä et osaa kertolaskua, ja se johtuukin siitä, että sä et oo oppinu sarjoittamaan. Että näitä käsityksiä ei ehkä meillä varhaiskasvatuksessa kaikilla opettajilla oo, että me ymmärrettäis, että nämä on ne taidot. Ja tehdään ihan perus perus alkeismatikkaa. Joka luo sen pohjan. Vaatii opettajalta aika paljon. Mutta ehkä vaatii myös meiltä esiopetuksessa vielä enemmän ymmärrystä siitä, että niitä perustaitoja pitäis hioa vieläkin enemmän. H6

Ei varhaiskasvatuksessa opeteta matematiikkaa, että nyt meillä on lapset matematiikkaa, vaan se on kaikessa, sehän kaikki tulee siinä arjen leikin toiminnassa. Ja ne perustaidot, lasketaan, siis kaikessa tämmösessä, musiikissa rytmi, kaikki tämä on matematiikkaa. H8

Kuten edellä olevien esimerkkien avulla voidaan päätellä, päiväkodissa luoteetaan arjen matematiikkaan ja sen ajatellaan riittävän. Kuitenkin pohja matematiikan oppimiselle ja opettamiselle luodaan jo varhaiskasvatuksessa. Eskarit nousivat selkeästi omaksi aihealueekseen ja matematiikan merkitys nähtiin heidän kohdallaan huomattavasti tärkeämpänä kuin nuorempien lasten ryhmissä.

Aiemmin eskareita opettaneena se tulee siellä jotenkin luonnollisemmin. H3

En mä usko, että kukaan ajattelee muuta kuin eskarissa tavallaan sellasena matemaattisena oikeen alueena vaan. Me harvoin käytetään varhaiskasvatuksessa matemaattista sanaa muuta kuin eskarissa. H4

Niin eskarissa matikan osuus mun mielestä sitte nousee. Kun se on enemmän sitä opettamista ja oppimista toki leikin ja muun kautta. H7

Eskareille matematiikkaa opetetaan ja siitä puhutaan lapsille matematiikkana. Eskarikirjaan liittyviä käsityksiä haastateltavat pohtivat arvioinnin näkökulmasta, mutta myös sen ohjaava vaikutus tunnistettiin. Eskarikirja oli muuttunut matematiikan osalta paljon viime vuosikymmenten aikana ja osalla haastateltavista oli kokemuksia eskarikirjasta, joka oli pelkästään matematiikan oppimiseen painottuva.

Meillä on ollut ihan pelkkä matikkakirja eskarissa, meillä ei ollu mitään muita eskarikirjoja kuin se matikka. Ja sekin oli tosi mukavaa ja mielenkiintoista, mutta sitte näissä kirjoissa on aina se ongelma, että ne alkaa ohjata sun tekemistä ja toimintaa, että siitäkin on pitäny poisoppia, että se kirja on hyvä apuväline, mutta se ei saa ohjata sitä tekemistä ja toimintaa. Sit se menee helposti siihen, pelkkään kirja tekemiseen. H6

Eskarissa kyllä muuallakin päiväkodeissa matikasta puhutaan ja se on lapsista hienoa. Niillä on matematiikkaa. Täs on nyt jostain vähän fiksummasta toiminnasta kyse. Mä oon aina ajatellu, että kirja on arvioinnin väline. Että kaikki se mitä on opittu, on tehty siellä toiminnallisesti ja sitte me kirjan kanssa tutkaillaan, että onko mennä sinne päinkään. Se on lapselle suuri juttu ja mun mielestä opettajalle se on se arviointi. Sieltä sä näet, että onko se sun opetus ollu sellasta, että asia on oivallettu. H8

Kuten edellä mainitut esimerkit osoittavat, varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta liittyvät vahvasti myös heidän pedagogisiin periaatteisiinsa, joita he kuvailivat niin ohjaavien asiakirjojen kuin työyhteisön ja lasten näkökulmista. Seuraavassa luvussa varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta painottuvat heidän käsityksiinsä matemaattisesta lahjakkuudesta ja sen luonteesta.

5.2 Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matemaattisesta lahjakkuudesta

Haastateltavien käsityksiä matemaattisesta lahjakkuudesta esitän kolmen kuvauskategorian avulla (kuvio 4): *määrittelmä, tunnistaminen ja tukeminen*.



KUVIO 4. Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta.

5.2.1 Määrittelmä

Matemaattisen lahjakkuuden *määrittelmä* herätti haastateltavien vastauksissa muistoja menneiltä vuosilta. Matemaattista lahjakkuutta lähestyttiin poikkeuk-

setta ensimmäiseksi omasta, henkilökohtaisesta näkökulmasta, joka liittyi haastateltavien käsityksiin matemaattisesti lahjakkaista ihmisistä omassa perheessä tai lähipiirissä, jota seuraavat esimerkit kuvaavat. Kaksi haastateltavista pitivät itseään matemaattisesti lahjakkaana ja monen kohdalla perheestä tai lähipiiristä löytyi matemaattisesti lahjakkaita lapsia tai aikuisia. Kahden haastateltavan kohdalla oma lapsi oli matemaattisesti lahjakas.

Mulla on ollut ala-asteelta lähtien yks paras kaveri matemaattisesti lahjakas. Hän on nyt matemaattisten aineiden opettaja. Mikä parivaljakko me oltiinkaan! Hänen lahjakkuutensa näkyi jo kouluaikana. Sillä oli jotenkin tosi helppoa kaikki, se ymmärsi uudet asiat niinku vettä vaan, se älyns ne, kun mä taas jouduin tankkaamaan, kun mä en yhtään ymmärtänyt, että mistä puhutaan. Kauheeta, kun mä sitten vertasin itseäni siihen. Se on helppoa ja ne varmaan näkee maailmankin numeroina ja kaiken maailman kuvioina ja kaavioina. H1

Mun äiti oli kauppias ja hän oli aivan ilmiömäinen päässälaskija. Hän alkas olla 90v. ja muistisairas ja menttiin muistitestiin, ja niissä hän on laskuja, se laskee ne tuosta vaan. Minä laskin sormilla pöydän alla ja mietin että kellä täällä se muistisairaus oikein on, että tutkitaanko me väärää ihmistä. Se oli niin takaraivossa oleva taito, että vaikka kaikki muu muisti olisi mennyt niin se osas silti laskea. Siinä mä jotenkin huomasin, että joku tällanen säilyy, mieti, vaikka et muista tyttäres nimeä niin laskuja lasket noin vaan. H8

Mun lapsi on silleen, että se on hypännyt 5.luokalta 7.luokalle. Se teki vitosella sen 6.lk:n Makekon täysillä pisteillä ja kaikki muutkin ja se oli psykologin testeissä ja se oli 11-vuotiaana 14-vuotiaan tasolla, mutta verbaalisesti 16-vuotiaan tasolla, niin hän sitte hypäs. Mun sisko on diplomi-insinööri ja veli ekonomi. H7

Olikohan hän 2v., että osas siis jo puhua reilusti ja meillä oli semmonen Tupperwaren pallo, mihin laitettiin niitä muotoja, kolmio, kuusikulmio, ympyrä ja ellipsi, niin hän nappas heti, kun isänsä oli sanonu, että ellipsi niin ellipsi-sanon ja mumman kans kävi näitä asioita läpi niin mumma oli että mikä ellipsi, ei sillä tullu mielenkään, että joku ellipsi. Hän on oppinut lukemaan vajaa 4-vuotiaana, sitte hänellä jäi kaikki mieleen ... jäi kaikki liput mieleen ja sitte se tiesi maitten asukasluokitiheydet ja tämmöset, että hänellä nämä numeraaliset jutut jäi mieleen. Tuntuu, että se laskee koko ajan ja se näkee kaikkia matemaattisia asioita joka paikassa. Että havainnointikyky on valtava. H6

Kuten esimerkit osoittavat, matemaattista lahjakkuutta lähestyttiin hyvin henkilökohtaisista lähtökohdista. Haastateltavien käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta liittyivät myös päiväkodin kontekstiin. Seuraavaksi kuvataan haastateltavien käsityksiä siitä, miten määritellä matemaattisesti lahjakas lapsi.

Lähinnä niinku kiinnostuksena rakenteluun tai siihen laskemiseen. Ja hyvin varhaisessa vaiheessa jokku hoksaa, niinku peruslaskutoimitukset, että miten tulee lisää tai vähenee. Mutta me nyt ei täällä tehdä mitään matikkatehtäviä. Jokku niinku tykkää ihan tulenpallavasti semmosesta ja on niinku viivottimien kanssa mittailemassa kaikenlaista. H1

Mä sanoisin, että semmonen lapsi, joka on kiinnostunut luvuista, numeroista, kiinnostunut matikasta ja ... sä pystyt helposti yhdistämään asioita ja just sellanen ongelmanratkaisukyky on hyvä. Sellanen lapsi, joka tekee havaintoja ja sanoo niitä ääneen ja ehkä kun se matikka on arjessa missä vaan, mutta saattaa olla kiinnostunut niin, että haluaa tehdä kynällä pöydän ääressä, että on hyvin motivoitunut myös sellaseen tekemiseen. Tosi monella lahjakkuushan näkyy sillä tavalla, että se ihminen haluaa tehdä sitä, se tekeminen

motivoi häntä itseä. Mä onnistun tässä ja saa onnistumisen kokemuksia. Ja pystyn kehittymään ja ehkä näyttää muille, että hei mä tajusin tämän. H7

Ikätasoiset tehtävät on merkittävästi helpompia tai saa nopeammin valmiiksi tai jotenkin kyllästyä siihen nopeesti, kun suoriutuu niistä helpommin kuin muut ikäisensä. H2

Niin, no siis kyllähän se sitte just kun yhteenlaskuja ja vähentäminen ja se idea siitä, että kuinka paljon enemmän on jossakin ja tämmösiä niin ne on ollu, niinku huimasti edellä ja isompien lukujen kanssa on pystynyt operoimaan ja kymmenylitys on ollu ok, jotenkin niinku ilman konkreettisia sormia tai sormista laskemista tai helmitauluja, niin yhtäkkiä vaan sanonu että ai 25 plus 30 on 55. What! Ittekin pitää tarkistaa sormilla laskemalla. Että sillai sellasella abstraktilla tasolla ovat osanneet toimia. H5

Haastateltavien määritelmien mukaan matemaattisesti lahjakas lapsi osoittaa kiinnostuksensa matematiikkaa kohtaan ja on myös ikätasoisiaan taitavampi ja nopeampi. Kolme haastateltavista toi esiin matemaattisesti lahjakkaat lapset, joilla saattoi olla erityisen tuen tarvetta tai vastaavia piirteitä. Käsitusten mukaan matemaattisesti lahjakkaat lapset saattoivat kohdata haasteita muilla oppimisen osa-alueilla ja myös elinolosuhteet vaikuttivat, mitä seuraavat esimerkit havainnollistavat.

Kun muistaa omista erkkä oppilaista, niin moni saattoi olla, että oli oppinu lukemaan jo 4v. tai oppinu tosi pienenä jo jotain taitoja, mutta sitte olosuhteet oli saattanu kotona radikaalisti muuttua, eikä ollu sellasta kannustusta ja tukea, niin nyt se osaamisen taso oli heikompi kuin oma ikätaso. Vaikka pienenä se oli ollu vahvaa. Että tavallaan siellä on semmosta synnynäistä, mutta jos sitä tukea ei oo lainkaan tai on muita haasteita elämässä paljon, niin se vie tilaa siltä kehitykseltä sitte. H7

Monet semmoset lapset, joilla on vaikka Asperger-tyyppistä, niin osoittautuu monessa äärimmäisen lahjakkaiksi. Ja sitte, kun ne pääsee siinä omassa jutussaan loistamaan, niin siinä se vuorovaikutteisuuskin pääsee esille pikku hiljaa, vaikka ne tavoitteet on jossain ihan muualla kuin siellä kognitiivisessa osaamisessa. Usein he ovat hyvin matemaattisesti lahjakkaita. H8

Se on jännä, jos on vaikka kielellisellä puolella pulmia, niin se matemaattinen ajattelu onkin tai matematiikka onkin se vahvuus, että sillai on ihanaa, että voi sanoa, että mutta matikka kyllä sujuu, jos nyt tässä kirjaimissa tai niiden oppimisessa on hankaluutta. H5

Kuten esimerkit valottavat, matemaattisesti lahjakkaiden lasten erityisyyttä tarkasteltiin monesta eri näkökulmasta. Mielenkiintoisia käsityksiä liittyi myös siihen, miten matemaattisesti lahjakkaista lapsista puhutaan vanhempien ja opettajien kesken. Vanhemmat saattavat puhua omasta lapsestaan lahjakkaana yksilönä mutta varhaiskasvatuksen piirissä termi korvataan muilla käsitteillä, koska lahjakkuuden määritelmä puuttuu, kuten seuraavaksi kuvataan:

Lahjakkuutta ei käytetä, kun ei oo semmosta määritelmää kuin lahjakas, että mikä se lahjakkuus niinku on. Mutta puhutaan, että matemaattiset taidot on selkeästi taidokkaamat tai paremmat kuin nämä tai että osaa tosi hyvin käsitellä matemaattisia juttuja. H6

Kentällä puhutaan mieluummin vahvuuksista kuin lahjakkuuksista koska siitä lahjakkuudesta tulee vähän semmonen yli-ihmis ajattelu ehkä. Yksi jo eläkkeelle jääny erityisopettaja, joka on ystävä, hän aina sanoo, että lahjakkuus on vakio. Että se vaan esiintyy ja ilmi tulee eri ihmisillä eri tavalla. Se on tavattoman hieno ajatus, koska hän opetti mukautettuja ja sielläkin on ääretöntä lahjakkuutta, monissa käytännön asioissa, eikä tää maailma pyörisi, jos kaikki olis vaan akateemisesti lahjakkaita. Että sitä lahjakkuutta löytyy kaikista ihmisistä, se on ihana ajatus. H8

Ei se sellanen puheenaihe oo, että kyllä se on niin matemaattisesti lahjakas, vaan että se osaa niin hyvin matikkaa. Vahvuus sana enemmän kuin lahjakkuus. Kun vanhempien kans jutellaan, niin siinä se lahjakkuus tulee ehkä, mutta mä oon ehkä niin vanhan liiton lto että vältän sitä sanaa. H5

En mä tiedä, onko sitä koskaan määritelly, että joku olis oikeen lahjakas. On ollu niitä lapsia, joille se on ollu äärettömän helppoa ja ne hoksottimet ja havainnointikyky on ollu heti, että jes, mutta en mä tiedä onko sitä koskaan tullu määriteltyä. Enemmän se on ollu sitä, että vautsi kun sä oot taitava tai sua kiinnostaa, mutta onko ikinä tullu käytettyä sanaa lahjakas, voi olla että ei. H4

Esimerkit osoittavat, miten matemaattisesti lahjakkaista lapsista puhutaan kiertoilmauksia käyttäen, vaikka lahjakkuuksien olemassaolo kuitenkin tiedostetaan. Haastateltavat pohtivat myös käsityksiään siitä, miksi joku lapsi on matemaattisesti lahjakas. Vastauksissa korostuivat perheen merkitys sekä perimän ja ympäristön vaikutus.

Mitä enemmän joku lapsi on laskenu ympäristöstä asioita ja hänen kanssaan on laskettu just vaikka kotonakin, niin onhan sillä ihan eri pohja lähteä tekemään ja siihen päälle rakentamaan niitä matemaattisia juttuja, kuin sellainen joka ei oo vielä edes tajunnutkaan, että on olemassa joitain lukuja. Kyllä mä sanoisin, että se on se harjaantuminen ja ympäristön vaikutus ja se että miten on niinku kohdattu se lapsi, kun se pohtii asioita. Onko hänen kanssaan pohdittu asioita ja onko hän saanut niihin vastauksia ja onko perheessä muut kiinnostuneita siitä matikasta. H5

Matemaattinen lahjakkuus on mun mielestä ihan synnynnäistäkin, että ihmisillä on erilaisia vahvuuksia ja siihen liittyy vaikka se hahmottaminen ja avaruudellinen hahmottaminen ja monia muita asioita. Semmonen geneettinen pohja, mut sitte se harjoittelu ja oma motivaatio ja ympäristön tuki ja innostuminen vaikuttaa. H7

Ehkä kiinnostusta, sillä se mistä ihminen nauttii ja rakastaa niin siitähän hän hakee sitä lisää, lisää onnistumisen kokemuksia ja se ruokkii itse itseään. Että siihen mä uskon, että mitä pienempänä pystyy tarjoamaan niitä mahdollisuuksia, niin sieltä se lähtee rakentamaan. H8

Kun kuitenkin toisilla on se matikka jotenkin luontaisesti helppoa, että onko se lahjakkuutta ja sitte kuitenkin meillä on ihmisiä, jotka oppii matematiikan oppimalla ja ovat erittäin lahjakkaita siitä huolimatta. Että tätä ollaan välillä mietitty, että mitä se lahjakkuus on. Mä koen, että varmasti geeniperimälläkin jotakin juttuja on, mutta enempi mä ajattelen näin, että sillä ympäristöllä on suuri merkitys, että jos se lapsi saa lähtökohdat siihen, että häntä tuetaan niissä taidoissa, joissa hän on kiinnostunut ja se aikuinen, joka siellä on niin vastaa siihen. H6

Esimerkkien avulla voidaan päätellä, että matemaattisesti lahjakkaat lapset ovat saaneet tukea oman osaamisensa kehittämiseen perhepiirissä ja heidän innostustaan on ruokittu jo varhaisessa vaiheessa. Perinnölliset tekijät yhdessä suo-

tuisan ympäristön kanssa vahvistavat lahjakkuuksien kehittymistä. Seuraavaksi haastateltavat siirtyivät pohtimaan matemaattista lahjakkuutta sen tunnistamisen näkökulmasta.

5.2.2 Tunnistaminen

Matemaattisesti lahjakkaan lapsen *tunnistaminen* varhaiskasvatuksessa nähtiin sekä sen merkityksellisyyden että haastavuuden näkökulmasta. Lahjakkaiden lasten kohdalla oli havaittu myös turhautumista vaatimustason ollessa liian matala. Lahjakkuuden tunnistamista varhaiskasvatuksessa ei pidetty niin tärkeänä kuin koulussa. Yksi haastateltavista oli pohtinut lahjakkuuden tunnistamisen vaikeutta myös maahanmuuttajataustaisten lasten kohdalla:

Että tajuaako se sitten, että siellä on se lahjakas ja tajuaako se eriyttää ja antaa haasteita enemmän tai sitte vaikka tajuaa, niin ajatteleeko se kuitenkin että jaa se osaa nämä, se riittää, että tarviiko sen osata enempää. Sitte voi tulla sitä turhautumista ja voi käydä niin, ettei sitä lasta enää kiinnosta koko touhu. H3

Että se eka luokka avaa sitä lahjakkuutta enempi, jos siellä sitä lahjakkuutta näkyy. H6

Innostus on hirveen tärkeätä ja liittyy tähän lahjakkuuteen. Joku lahjakkuus voi jäädä puhkeamatta sen takia, kun opettaja on ammattitaidoton tunari. Ihan oikeesti. Koska niitä meissä on, valitettavasti. Opettaja on paljon vartija. Sä voit saada jonku kukoistamaan tai latistaa. Ehkä luontaiset kiinnostuksen kohteet tai jonkun perimästä jo tulleen. Kun se lahjakkuus on kuitenkin monen tekijän summa, niin varhaiskasvatushan on ihan huippu asemassa. Koska sehän on se, jossa tavallaan lapsi aloittaa sen oppimisen kaarensa, josta se lähtee. Niin siinä mielessä se on mielenkiintoinen ajatus, että kasvatetaanko matemaattisesti lahjakkaita lapsia vai tyrehdytetäänkö me matemaattisia lahjakkuuksia. Koska kylä siinä voi aika lailla onnistua molemmissa. H8

Maahanmuuttajataustaisten tämmönen arviointi, niin sehän on niin, ettei heillä oo siihen edes mitään materiaalia, että jos ajattelee että sielläkin voi olla matemaattisesti lahjakkaita tai se on heidän vahvuutensa ja he pystyy näyttää sen vain sillä, että osaa laskea 1-10 rimpsun. Kuka tahansa voi oppia sen rimpsun tajuamatta mitään. Ulle dulle dof, sieltä välistä kysyt jotain, niin ne ei tiedä. Mä aina vanhemmille sanon, kun puhutaan lukujonotaidoista, niin ne sanoo, että kyllä se osaa 1-10 niin sitte pitää avata, että se ei oo vielä lukujonotaitoja, että sen rimpsun osaat. H5

Kuten esimerkkien avulla voidaan todeta, varhaiskasvatus nähtiin merkityksellisenä ajanjaksona matemaattisesti lahjakkaiden lasten tunnistamisessa, jossa opettajan rooli on suuri. Lähes jokaiselle haastateltavista oli osunut oman uran varrella matemaattisesti lahjakkaita lapsia. Heidän lahjakkuutensa oli ollut helposti tunnistettavissa ja heitä pidettiin yksilöinä, jotka olivat jääneet mieleen vuosien varrelta.

Nyt on eskarissa tuolla yksi poika, jonka kanssa on viime vuonna tehty enemmänkin, se kyllä tykkäs tosi paljon ja pyysikin kaikkea, nimenomaan paperin ääreen tekemään. Ei tuu muita mieleen, ne muut oli normaaleja. Pojathan on hyvin paljon enemmän ilmeisesti tutkimusten mukaan ollu enemmän jotenkin, ymmärtää niinku sitä matikkaa paremmin. H1

Mulla oli eskari, sillä oli semmoinen historia, että se oli jotenkin aina mennyt erityislapsena, kun se on niin hankala ja semmoinen. Ja se oli äärimmäisen lahjakas, jotenkin vähän sellaisia Asperger piirteitä, mutta sillä piti olla aina oma projekti. Sitte kun sitä projektia ei ollu sallittu, niin se häiriökäyttäytyminen lisääntyi. Ja me sitte päätettiin, että se siirtyy meille ja me annettiin sen luoda oma projekti. Se rakensi sellasta avaruuslinnaa pahvilaitikoista. Hän itse haki materiaalivarastosta värkkiä, hän suunnitteli, hän osas lukea ja kirjoittaa. Ja aina siihen liittyi joku lapsi siihen projektiin, saattoi olla hetken aikaa mukana ja häipyi ja taas tuli uus. Mutta se kesti monta kuukautta, kun se teki sitä. Kun me sallittiin sille tämä, niin hän niinku ryhtyi kukoistamaan. Hän osas jo kertolaskut ja se oli hänelle semmosta hyvin luontevaa jo pienenä poikana. Se oli se jossa oon nähnyt lahjakkaan lapsen, erityisesti matemaattisessa ajattelussa. H8

Yksikin vuosi oli, että ihan selkeesti matemaattisesti lahjakas oli, että tosi nopeesti kääntyi niinku ne keskustelut siihen matematiikkaan, eli hän oli siitä erittäin kiinnostunut, teki, oli kiinnostunut laskuista ja numeroista oli kiinnostunut kaikesta matemaattiseen liittyvistä asioista ja kyseli ja kyseenalaisti. Mun mielestä se kertoo siitä lahjakkuudesta. Poikkeustapauksia, niitä tulee silloin tällöin, mutta ei joka vuosi. H6

Yksi poika, mutta hänellä oli sitten biologi isä, joka kyllä maailman asiat selvitti. Hän jo eskari-ikäisenä laski kertolaskuja ihan siis, hän meni niinku niin omalla tasollaan. Semmosia pieniä, ei nyt mitään isoja, mutta tajus sen kertolaskun systeemin jo eskarissa. Monesti on niin kiinnostunut sitte yksin toimimaan sellainen tutkijatyyppejä, nyt kun miettii taaksepäin, ne on ollu kyllä poikia kaikki. Kun mä oon just miettinyt että miksei näe työtöitä, kun ne on yhtä lailla lahjakkaita ja osaa, mutta tyttöillä on usein sitä kaikkea muuta tekemistä. H5

Esimerkit osoittavat, että lähes jokaisen haastateltavan käsityksissä matemaattisesti lahjakas lapsi oli ollut poika. Matemaattisesti lahjakkaan lapsen tunnistamisessa vanhempien merkitys korostui monen haastateltavan käsityksien yhteydessä. Mielenkiintoinen havainto liittyi vanhempien käsitykseen oman lapsen lahjakkuudesta, joka ei kuitenkaan näyttäytynyt lahjakkuutena varhaiskasvatuksen toimintaympäristössä. Seuraavat esimerkit valottavat vanhempien merkitystä lahjakkuuksien tunnistamisessa.

Tänä vuonna meillä on tuota taidokas, mutta en voi sanoa että onko lahjakas, koska on joo pienestä pitäen lukenu ja taitoja on hyvin, mutta täällä ei näytä taitojansa sillä tavalla, eikä ole kiinnostunut niistä asioista, vaikka sitten taas kotona he kertovat, että puhuu miljoonista. Usein kun se lahjakkuus näkyy, niin se näkyy ihan sellasena, että sitä ei tarvitse vanhempien korostaa, vaan se näkyy siten, että se lapsi on täällä ja vanhemmat ei oo edes ajatellut: no joo kyllä se osaa tosi hyvin, joo ollaan me ajateltu, että se on varmaan lahjakas. Niitten ei tarvi hirveesti selittää tai korostaa sitä. Mutta sitte ne, joitten lapsi oppii asioita tosi nopeesti, mutta ei oo sillä tavalla lahjakas, niin monesti ne vanhemmat korostaa, että tämä on tosi lahjakas ja se lapsi jää sen lahjakkuus sanan alle, että tästä on tosi vaarallisia yleistyksiä, joita ei ajatella sen pidemmälle. H6

Eskarissa tai varhaiskasvatuksessa ei haluta tätä lahjakkuutta nostaa ... meillä on tänä vuonna yksi lapsukainen, joka lähtee 6-vuotiaana kouluun. Että on sillä tavalla kaikilta osa-alueilta niin lahjakas, että pärjää ihan täysin tossa eskarissa 5-vuotiaana. Vanhemmat heti ilmoitti, että kyllä siinä vähän sillä lailla taas katottiin, että onkohan nyt ja katotaan nyt ja mäkin sanoin, että kyllä mä uskon jos vanhemmat on vahvasti sitä mieltä. H5

Se on ihan supertärkeä, että miten kotona aikuiset asennoituu ja miten tuetaan, että inostutaanko myös siitä lapsen innostuksesta, että huomataan, että hei sähän osaat, että katotaanpa lisää. Sä saat siitä sellasta nautintoa ja muutkin ilahtuu siitä sun tekemisestä ja itsekin ilahdut. Se vanhempien tuki on supertärkeä, että vaikka olis semmoset ikätasot taidot, mutta vanhemmat kovasti tukee sen lapsen ehdoilla, niin se voi kehittyä valtavasti. H7

Esimerkkien avulla voidaan päätellä, että perheen aktiivisuus yhdessä varhaiskasvatuksen opettajien havaintojen kanssa helpottaa matemaattisesti lahjakkaan lapsen tunnistamista mutta saattaa aiheuttaa myös tulkinnallisia haasteita. Seuraavaksi haastateltavien pohdinnat kääntyivät matemaattisesti lahjakkaiden lasten tukemiseen ja sen toteutumiseen käytännössä.

5.2.3 Tukeminen

Haastateltavat pohtivat käsityksiään siitä, tuetaanko matemaattista lahjakkuutta varhaiskasvatuksessa. Ohjaavat asiakirjat nähtiin kannustavana tekijänä lahjakkuuksien tukemisessa mutta myös selkeämpää ohjeistusta kaivattiin. Tukeminen ajateltiin kuitenkin ensisijaisesti koulun tehtäväksi, kuten seuraavat esimerkit osoittavat.

Siihenhän tää uus vasu tavallaan kannustaiskin, että kun ei niin aikuisten johdolla mennä eteenpäin niinku ennen. Semmosia projekteja ja painotusalueita käytännössä, ja sitte enemmän niitä matikkajuttuja. Tietoisesti pitäis kiinnittää huomiota matikkaan ja sen määrään. H1

Se vaatis myös lakiinkin jotain, koska meillä kuitenkin varhaiskasvatuksen puolella ajatellaan niin, että meidän tehtävä on täällä vaan leikkiä ja tutustua niihin asioihin, ei opettaa eteenpäin. Että se on sit koulun tehtävä. H6

Se on kyllä semmonen jännä, mihin ei oo jotenkin vielä välttämättä mitään päiväkodissaakaan mitään sellasta tietoa tai se on niinku tosi vähäistä tosta aiheesta, lahjakkaiden tukeminen. H2

Vaikka lahjakkaiden tukeminen nähtiin koulun tehtävänä, käytännössä sitä kuitenkin varhaiskasvatuksessa toteutetaan yksilöllistämisen ja eriyttämisen avulla. Resurssipula ja suuret ryhmäkoot aiheuttavat haasteita eriyttämiselle ja yksilölliset tavoitteet toteutuvat epätasa-arvoisesti, kuten seuraavassa kerrotaan.

Jos meillä on 24 lasta ryhmässä, niin se että onko aina valmius vastata. Me mennään helposti sieltä, missä on se joka tarvii enemmän tukea oppiakseen, kuin että me pystyttäis tukea sitä lahjakasta lasta, koska hän on jo saavuttanut sen tavoitteen, mikä meillä on. Hän voi saada tietynlaisia lisätehtäviä, mutta onko se riittävän ohjattua tai että me pystytään antaa pikkusen enemmän sitä porkkanaa, että olis niinku tavoitteet riittävän korkeet. Nyt vasun antamat tavoitteet ja niillä mennään, heikoimpien mukaan. Niille lapsille me kyllä keksitään vasusta tavoitteita, joilla on tuen tarvetta. Yksilölliset tavoitteet niille, muille ei. H4

Mä mietin, että onko se vähän myös sitä, että me tarvitaan matemaattista lahjakkuutta ja tarvitaan matikkaa paljon tämän maailman kehittymiseen, niin että hidastetaanko me sitä. Että pidetäänkö me niinku vakan alla niitä taitoja. Eikä se tasa-arvo toteudu näitten lahjakkaiden kohdalla mitenkään, se on ihan selvä asia. Meidän pitäis saada jotenkin sellanen tasapaino siihen, että ne lahjakkaat saa käyttää sitä omaa lahjakkuuttaan niitten oman taidon mukaan, mutta sitten myös ne sosiaaliset ym. taidot tulee siinä niinku turvallisesti mukana. H6

Esimerkit osoittavat, että yksilölliset tavoitteet eivät toteudu ryhmässä lahjakkaiden osalta, mikäli tuen tarvetta on heikosti suoriutuvien lasten keskuudessa. Haastateltavat toivat esiin myös käsityksiään tasoryhmistä ja niiden toimivuudesta lahjakkuuksien tukemiseksi. Seuraavat esimerkit osoittavat pienryhmien toimivuuden ja miten niissä pystytään hyödyntämään vertaisoppimista.

Mekin ollan tehty eskarissa sillä tavalla, että ollaan välillä vähän pyöritelty pienryhmät niin, että onkin ne jotka tarvis sitä tukea enemmän, niin se on yksi ryhmä ja sitte on se keskiryhmä ja sitten on se, joka osaa niitä asioita. Oma ryhmä että pääsee eteenpäin heidän kanssaan, ettei heidän tarvi junnata niitä asioita. H5

Niissä toiminnallisissa on pystytty huomioimaan ja jakamaan semmosia ryhmiä, kaikilla on samanlaista ja samoilla värkeillä, mutta vähän eri tasoisesti. Mä en ajattele tasoryhmiä sellasella negatiivisella, se ei oo sitä varhaiskasvatuksessa, vaan siinä jokainen tai jokaisen oppimista tuetaan sen lapsen omista lähtökohdista, koska on se turhauttavaa, jos sä et mistään mitää tajua. Että se on niin ihanaa, kun sä saat onnistumisen kokemuksia. Eikä ne oo mitään kiveen hakattuja ryhmiä, että maailman tappiin näin vaan niitä vaihdellaan ja katotaan. Joskus on ihan hyvä, että siellä on joku sellanen, joka on jo siinä oppimisesaan pidemmällä, niin se motivoi eri tavalla. H8

Edellä esitettyjen käsityksien mukaan pienryhmätoiminnan avulla opettajat pystyvät halutessaan tukemaan matemaattisesti lahjakkaita lapsia heidän omalla tasollaan. Tukemisen puuttuminen nähtiin turhautumista aiheuttavana tekijänä. Haastateltavat toivat esiin huolen tukemisen puuttumisesta ja sitä tarkasteltiin mm. motivaation ja alisuoriutumisen näkökulmasta, kuten seuraavat esimerkit osoittavat.

Ei kaikki haasteet oo sitä, että olis jotain oppimisen ongelmia, vaan on niitäkin, jotka ajattelee että tätäkö täällä nyt pitää. Mä oon aina ollu sitä mieltä, että kaikkien ei tarvi tehdä kaikkea. Että mitä semmosta harjoitella, jonka on jo osannu neljävuotiaana. Jonkun yksittäisen lapsen kohdalla jos ruvetaan miettimään, että mistä lapsen haasteet johtuu, niin lahjakkuus on yksi mitä mietitään, että onko meidän toiminta sellaista että lapsi turhautuu. H8

Toivottavasti ne taitavat ja lahjakkaat ei vaan mee siellä virran mukana. Toisessa päässä aika menee siihen, kun me yritetään kitkeä pois sitä häiriökäyttäytymistä. H1

Se olis hyvä täs kohtaa, että meillä olis vaikka vähän vaikeampia tehtäviä, jos se suoriutuu kauheen helposti ikätasoisista tehtävistä, niin pysyy sitte se motivaatio. Monikaan aikuinen ei ajattele, että tai jotenkin osaa kiinnittää huomiota siihen asiaan. Se voi tuoda sellasta ei toivottua käytöstä, jos ei vaan tuoda niitä virikkeitä enempää sille, joka on jo saavuttanut sen, että tää on mulle liian helppoa, että nyt kaipais jotain vaikeempaa. H2

Lähikehityksen vyöhyke pitäis tiedostaa myös matikassa, että jos lapset on eri tasoisia osaamisessa, niin se oma motivaatio ja se lahjakkuus, että edes tarjota niitä haasteita. Alisuoriutumisesta on paljon lukenut ja myös, mikä aiheutuu, jos ei oo tarpeeksi haasteita ja kaikki on helppoa tai jos joudut pitäytyä siinä samassa kuin muut. H7

Esimerkit osoittavat, että matemaattinen lahjakkuus ilmenee joidenkin lasten kohdalla häiriökäyttäytymisenä, jota opettajat eivät aina tunnista. Mikäli yksilöllisiä tavoitteita ei voida asettaa tai toteuttaa, lapsi keksii helposti muuta puuhaa. Monet haastateltavista pohtivat matemaattisesti lahjakkaiden lasten tukemista kaksivuotisen esiopetuksen näkökulmasta sekä esi- ja alkuopetuksen luokkien yhdistämisen tuomilla eduilla.

Mä näkisin sen niinku hyvänä, kun on tehty sitä kokeilua että 0-2.lk on samassa luokassa ja lähtee siitä niinku kehittymään, että mennään niitten oppimistaitojen mukaan. H6

Me mennään helposti eskarimateriaalin mukaan ja tasan tarjotaan se mitä siellä on, että jos ei lapsi hoksaa ite, vaikka pyytää sitä niin, jos nyt ajatellaan sitä, mitä täälläkin yritetään, että eskarista tokaluokkaan yhdistetään. Niin jos sä oot matemaattisesti niin, että numerot on selvää pääsinlihaa ja sä osaat jo plussaa ja miinusta, niin mikset sä voi jo mennä sinne kertotaulujen pariin niitten koululaisten kanssa. H4

Eskarit ja 1-2.lk yhdessä se olis semmonen haave. Joku 3-vuotias voi osata jo paljon enemmän, kuin joku 6-vuotias matematiikkaa, ettei se oo ikäkysymys, vaan se on se, että paljonko siihen asiaan on annettu tukea ja ympäristössä on ollu asioita ja toki ne geenitkin siihen vaikuttaa, että niinku mä toivoisin, että viskarit olis jo eskarissa. Eskarivuosi menee tosi äkkiä, jos tulee vaikka kotoa suoraan eskariin ja se on puoli vuotta, kun pitää jo tietää, että mihin suuntaan, erityisluokalle vai normaalille luokalle vai mihin lähdeään, että se on niin äkkiä. H5

Esi- ja alkuopetuksen yhdistämisellä nähtiin olevan myönteisiä vaikutuksia lahjakkaiden yksilöllistämisen toteutumisessa, kuten esimerkit valottivat. Edelleen kuitenkin vanhempien merkitys nousi merkittäväksi tekijäksi myös matemaattisesti lahjakkaiden lasten tukemisessa. Haastateltavien käsityksien mukaan vanhemmat pystyvät monessa tapauksessa tarjoamaan lahjakkaille lapsille tukea, jos varhaiskasvatus ei sitä tee tai niin on yhteistyössä sovittu. Lahjakkaiden tukemisessa myös moniammatillinen yhteistyö nähtiin merkityksellisenä tekijänä.

Että kun kyseinen poika on ollu matemaattisesti lahjakas ja me eskarissa pohdittiin, että kannattaisko hänen jo hypätä ekalle luokalle, kun hän oli tosi monessa asiassa hyvin taidokas ja psykologin kanssa sitä keskusteltiin pitkään ja käytiin niissä testeissä ja hän oli niinku 2v. korkeammalla, kuin toisten taidot. Mutta sitte me todettiin sen psykologin kanssa, että se lapsi on kasvuvaiheessa, että se lahjakkuus on ja pysyy. Hänelle tuli tämmösiä ticejä eli pakkoliikkeitä, niin neurologi selitti, että siellä aivoissa on, kun se on niin tiedokas, että siellä on paljon synapsia, mutta ne synapsit ei oo vielä niin kehittynyt, että ne lähettäis sähköiskuja ja siellä ei ollut niin paljoa niitä synapseja, jotka vastaanottais sitä tietoa. Kun me se päätös sitte tehtiin, että se menee sinne eskariin, joka oli meidän mielestä tosi hyvä päätös, niin se on ollu semmonen sen lahjakkuuden semmonen tukipilari, että hän sai kasvaa, vaikka hänellä niitä taitoja oli, koska me sitten kotona annettiin sitä tu-

kea siihen taitoihin ja annettiin sen olla niin tiedonhaluinen ja etsiä sitä tietoa, mutta pidettiin huoli siitä, että hänellä on tasapainossa kaikki muut asiat sitte. H6

Esimerkkien avulla voidaan todeta, että matemaattisesti lahjakkaiden lasten tukemisessa perheen merkitys korostui mutta se ei yksin riitä, vaan tarvitaan yhteistyötä niin varhaiskasvatuksen ammattilaisten kuin moniammatillisen tiimin kesken. Seuraavaksi tässä tutkimuksessa siirrytään tarkastelemaan edellä esitettyjen tuloksien suhdetta teoreettiseen viitekehykseen sekä pohditaan niitä johtopäätöksiä, joita tämä tutkimus tarjoaa.

6 POHDINTA

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää, millaisia käsityksiä varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikasta sekä matemaattisesta lahjakkuudesta. Tuloksien mukaan käsitykset matematiikasta (kuvio 3) voidaan esittää kahden kuvauskategorian avulla: henkilökohtaiset käsitykset sekä pedagogiset periaatteet ja käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta (kuvio 4) kolmen kuvauskategorian avulla: määritelmä, tunnistaminen sekä tukeminen.



KUVIO 3. Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta.



KUVIO 4. Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta.

Seuraavaksi pohditaan näitä tutkimuksen päätuloksia ja johtopäätöksiä, jonka jälkeen siirrytään tarkastelemaan tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä. Lopuksi esitetään lyhyesti jatkotutkimushaasteet.

6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikasta

Opettajat lähestyivät matematiikkaa hyvin henkilökohtaisesta näkökulmasta ja heidän käsityksensä olivat vahvasti sidoksissa asenteisiin sekä omaan osaamiseen. Asenteet olivat muokkaantuneet työelämän myötä myönteisempään suuntaan ja omaa matematiikan osaamista tarkasteltiin hyvin kriittisesti, alkaen omien matemaattisten perustaitojen oppimisesta. Monen opettajan kohdalla vaatimustason noustessa yläkoulun ja lukion puolella matematiikka oli muuttunut vaikeammaksi. Berryn ja Sahlbergin (1995, 30) mukaan suhtautuminen matematiikkaan etenee yleensä juuri edellä kuvatulla tavalla kouluvuosien aikana. Heidän mukaansa on myös ymmärrettävää, että matematiikka herättää tunteita ja sitä lähestytään henkilökohtaisten muistojen avulla, koska jokaiselle on niitä koulupolun varrella kertynyt.

Vaikka matematiikka näyttäytyi monen opettajan kohdalla heille itselleen vaikeana oppimisen alueena, omaa matematiikan osaamistaan he olivat kuitenkin pyrkineet vahvistamaan niin koulutuksen kuin työelämässä hankitun lisäkoulutuksen avulla. Lindgren (2004, 382) korostaa onnistumisen kokemusten merkitystä asenteissa matematiikkaa kohtaan. Epäonnistumisiin liitetään vahvasti huonommuuden tunteita ja arvostelua, kuten tässäkin tutkimuksessa opettajat toivat esiin. Heidän mukaansa epäonnistumiset matematiikassa jo koulupolun varhaisessa vaiheessa olivat aiheuttaneet mm. sen, että matematiikkaa ei pidetty vahvuusalueena ja käsitykset heikosta osaamisen tasosta olivat vahvoja vielä vuosikymmenten jälkeenkin.

Opettajat pohtivat matematiikkaa varhaiskasvatuksessa myös pedagogiikan näkökulmasta. Varhaiskasvatuksen ohjaavien asiakirjojen merkitys nähtiin myönteisenä ja matematiikan profiilia nostavana. Niin Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2018, 46) kuin Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2016, 35-36) matematiikan opettaminen ja oppiminen on kuvailtu monipuolisesti ja tavoitteellisesti. Niiden avulla tietoisuutta varhaiskasvatuksen matematiikasta oli saatu lisättyä, vaikka samalla esitettiinkin huoli opettajien pedagogisesta osaamisesta. Erityisesti sosionomien

koulutuksessa varhaiskasvatuksen ohjaavat asiakirjat vaatisivat matematiikan osalta syvällisempää lähestymistä, sillä opettajien käsityksien mukaan matematiikka ohjaavissa asiakirjoissa ei avaudu sosionomeille riittävän perusteellisesti.

Pedagogiikkaan liittyen opettajat puhuivat myös vasukeskusteluiden ja lasten vanhempien merkityksestä. Tulosteni mukaan vanhempien avulla opettajat voivat saada tärkeää tietoa lapsen kiinnostuksesta matematiikkaa kohtaan sekä osaamisen tasosta. Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2016, 35-36) mukaan keskeinen tavoite on tukea lasten kiinnostusta matematiikkaa kohtaan mutta myös matemaattisen ajattelun kehittymistä. Matematiikasta kuitenkin puhutaan liian vähän vanhempien kanssa ja toiminnan läpinäkyvyyteen matematiikan osalta olisikin panostettava. Tämä tutkimustulokseni tukee Karvin (2017) ehdotusta, jonka mukaan matematiikka varhaiskasvatuksessa tarvitsisi suuremman painoarvon.

Kuten vanhempien kanssa myös työyhteisössä matematiikasta puhutaan liian vähän ja siten ammatillista keskustelua aiheesta ei pääse syntymään. Opettajien käsityksien mukaan ammatillinen keskustelu painottuu matematiikkaa tärkeämpiin aiheisiin kuten lapsen kielelliseen osaamiseen sekä käyttäytymiseen. Aunio ja kumppanit (2004, 217) toteavat, että ennen kouluikää hankittujen matemaattisten taitojen merkitys on ratkaiseva niin matemaattisille kuin kielellisille taidoille lapsen koulupolun varrella. Mielestäni vastakkainasettelu kielellisten taitojen ja matematiikan tärkeyden välillä on huolestuttava, jos opettajat eivät näe niiden yhteyttä ja tukea toisilleen. Pound (2006, 25-34) pitää tärkeänä opettajien tietoisuutta arjen matematiikasta mutta myös sen hyödyntämisestä kielen opetuksessa. Jäin pohtimaan, onko opettajilla edelleen vahvasti juurtunut käsitys oppiaineista, kuten matematiikasta ja äidinkielestä, eikä eheytetty pedagogiikka ole vielä avautunut käytännön tasolle.

Matematiikan asema ja arvostus varhaiskasvatuksessa näyttäytyivät selkeästi myös toiminnan suunnittelussa. Matematiikkaa ei pidetä suunnitelmallisena oppimisen osa-alueena vaan opettajat luottavat siihen, että arjen matematiikka riittää. Kuitenkin Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2018, 40) korostaa, että opettajat suunnittelevat ja toteuttavat monipuolista ja eheytettyä

pedagogista toimintaa, jossa integroidaan oppimisen eri osa-alueita lasten mielenkiinnon kohteiden ja osaamisen mukaisesti. Jos matematiikkaa ei oteta suunnittelussa huomioon, on mielestäni aiheellista pohtia, miten ohjaavien asiakirjojen matematiikka käytännössä toteutuu.

Matematiikan arvostusta ja merkitystä oli onnistuttu kuitenkin nostamaan esimerkiksi opettajien lisäkoulutuksella, jonka avulla niin työyhteisö kuin lapset olivat innostuneet toiminnallisesta matematiikasta. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2018, 46) korostetaan, miten opettajat voivat tukea lasten matemaattisen ajattelun kehittymistä leikin ja houkuttelevien materiaalien avulla. Tulosteni mukaan opettajat kuitenkin edelleen näkevät, että varhaiskasvatuksessa työtä tehdään omalla persoonalla, joka varsinkin matematiikan osalta aiheuttaa epätasa-arvoa opettamisen laadussa ja määrässä. Tähän haasteeseen olisi tärkeää kiinnittää erityistä huomiota, sillä Aunio ja kumppanit (2004, 217) painottavat, että varhaisten matemaattisten kokemusten laatu on merkityksellinen lapsen matemaattisten taitojen kehitykselle.

Käytännössä matematiikkaa toteutettiin hyvin monipuolisesti päiväkodin arjessa, kuten Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2018, 46) ja Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2016, 35-36) ohjaavatkin. Arjen matematiikka varhaiskasvatuksessa näyttäytyi tämän tutkimuksen valossa mm. leikeissä, viihdykkeenä odottelutilanteissa ja osana sujuvia siirtymiä. Yhteistä käsityksille kuitenkin oli, että arjen matematiikka jää siltikin muun toiminnan jalkoihin. Matematiikasta ei myöskään puhuta lapsille ennen kuin vasta esiopetuksessa. Mielestäni olisi aiheellista pohtia, miten toteutuu Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (Opetushallitus 2018, 46) tavoite siitä, että vahvistetaan lasten myönteistä suhtautumista matematiikkaa kohtaan, jos ei matematiikasta lapsille puhuta. Matematiikka nähdään itsestään selvänä osana arkea, mutta siitä ei puhuta eikä sitä tiedosteta, ellei joku keksi dokumentoinnin yhteydessä nostaa matematiikan oppimisen osa-alueita näkyville.

Tässä tutkimuksessa yksi opettajista oli huolissaan lasten matematiikan perustaitojen oppimisesta, mikäli matematiikkaan ryhdytään panostamaan vas-

ta esiopetuksessa. Aunola ja kumppanit (2004) vahvistavat käsitystä varhaisten matemaattisten taitojen merkityksestä, sillä heidän mukaansa lapset, jotka esiopetuksen alkaessa olivat matemaattisilta taidoiltaan kehittyneitä, etenivät myöhemmin matemaattisissa taidoissa nopeasti. On myös huomioitava, että varhaiset matemaattiset taidot vaativat kehittyäkseen paljon aikaa ja toistoja (Vuorio 1998). Lisäksi Parviaisen (2019) mukaan varhaislapsuudessa hankitut matemaattiset taidot vaikuttavat myöhemmin matemaattisiin saavutuksiin. Sekä Vuorion (1998) että Parviaisen (2019) mukaan olisi siten perusteltua ja tärkeää, että matematiikan perustaitojen opettamiseen panostettaisiin jo paljon ennen esiopetusvuoden alkamista. Hieman ristiriitaista oli mielestä se, että opettajat pohtivat matematiikan perustaitojen oppimista tai osaamattomuutta omasta henkilökohtaisesta näkökulmastaan, mutta vain yksi opettajista toi esiin huolen varhaiskasvatuksen näkökulmasta.

Varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matemaattisesta lahjakkuudesta

Tässä tutkimuksessa opettajat lähestyivät matemaattista lahjakkuutta määrittelemällä sitä niin henkilökohtaisesta kuin myös varhaiskasvatusikäisten lasten näkökulmasta. Opettajien määritelmistä löytyi yhtäläisyyksiä Ruokamon (2000, 23) esittelemän Strakerin listan kanssa, jonka mukaan matemaattisesti lahjakaiden alle kouluikäisten lasten ominaispiirteisiin lukeutuu mm. kiinnostus rakenteluun. Tulosteni mukaan matemaattisen lahjakkuuden määritelmään liitettiin myös ongelmanratkaisukyky, joka Sheffieldin (1994, 4) kuvailemassa hierarkiassa esiintyi sen ylimmillä tasoilla ongelmanratkaisijana.

Myös hyvät havainnointi -ja hahmotustaidot, varhainen laskutaito sekä kyky saattaa nopeasti ikätasoiset tehtävät valmiiksi liittyivät opettajien käsityksissä määritelmään matemaattisesti lahjakkaasta lapsesta. Sheffieldin (1994, 4-5) mukaan pelkkä laskutaito tai nopeus suoriutua tehtävistä eivät ole riittäviä perusteita matemaattisen lahjakkuuden määritelmäksi. Kuitenkin monet matematiikan osaamista arvioivat testit mittaavat juuri näitä ominaisuuksia ja saattavat siten johtaa virheelliseen tulkintaan lahjakkuudesta. Lisäksi tulosteni mukaan matemaattisen lahjakkuuden määritelmään liitettiin motivaatio, joka Gardnerin

(2009) mukaan vaikuttaa merkittävästi lahjakkuuden havaitsemiseen saatavilla olevien resurssien lisäksi. Näitä resursseja tutkimuksessani tuotiin esiin käsitelyksissä, jotka liittyivät matemaattisesti lahjakkaisiin lapsiin, joiden elinolosuhteet olivat muuttuneet vuosien saatossa niin haasteellisiksi, että matemaattinen lahjakkuus ei ollut päässyt kehittymään.

Matemaattisesti lahjakkaan lapsen määritelmään liitettiin myös taipumuksia erityisyyteen sekä haasteita muilla oppimisen alueilla. Tämä tukee Mäkelän (2009, 6-8) tutkimustuloksia, joiden mukaan matemaattisesti lahjakkaalla lapsella saattaa esiintyä käytöshäiriöitä tai oppimisvaikeuksia. Myös Reis ja McCoach (2002, 113-125) korostavat, että matemaattisesti lahjakas lapsi saattaa olla toisella oppimisen osa-alueella taidoissaan selvästi alle keskitason. Van Tassel-Baska (2000) muistuttaaakin huomioimaan lahjakkuusprofiilin epätasaisuuden.

Vaikka opettajat liittivätkin tiettyjä piirteitä matemaattisesti lahjakkaaseen lapseen, oli kuitenkin yllättävää, että he eivät yleensä käyttäneet lahjakkuuden käsitettä lapsia kuvatessaan, vaan he käyttivät muita, taidokkuutta kuvaavia käsitteitä. Opettajat perustelivat käsityksiään sillä, että varhaiskasvatuksessa ei ole olemassa määritelmää matemaattisesti lahjakkaasta lapsesta. Matemaattisen lahjakkuuden määrittäminen on osoittautunut haasteelliseksi myös Singerin ja kumppaneiden (2017) mukaan. Vaikka matemaattisesti lahjakkaista lapsista ei puhuta ääneen, opettajilla oli kuitenkin käsityksiä siitä, miksi joku lapsi osoittautuu matemaattisesti lahjakkaaksi. Perimän ja ympäristön vaikutus nähtiin vahvana ja opettajat pitivät merkityksellisenä kodin tarjoaman tuen määrää. Samaa korostaa Uusikylä (2012, 65-66), jonka mukaan lahjakkuus kehittyy yksilön ja ympäristön vuorovaikutuksessa. Lisäksi Uusikylän (2005, 115) esittelemä Bloomin tutkimus vahvistaa tämän tutkimuksen tuloksia siltä osin, että matemaattinen lahjakkuus liitetään usein perheen tai lähipiirin mielenkiinnon kohteisiin.

Opettajat pohtivat myös käsityksiään matemaattisesti lahjakkaiden lasten tunnistamisesta, jota he pitivät hyvin tärkeänä, mutta samalla haastavana. Tämän tutkimuksen mukaan opettajat kyllä tunnistivat matemaattisesti lahjakkaan lapsen, mutta lahjakkuuden tukemista pidettiin enemmän koulun kuin

varhaiskasvatuksen tehtävänä. Matemaattinen lahjakkuus saatettiin tunnistaa häiriökäyttäytymisen perusteella, kun lapset olivat turhautuneet vaatimustason ollessa liian matala. Ruokamon (2000, 30) mukaan matemaattisesti lahjakkaat lapset olisi tunnistettava ja huomioita ennen kuin heidän innostuksensa ehtii sammua tai he turhautuvat liian helppoon vaatimustasoon. Myös Välijärvi (1998, 102) korostaa, että lapsella voi esiintyä häiriökäyttäytymistä, jos lahjakkuutta ei tunnisteta ja lapsi kokee, että häntä ei ymmärretä.

Pohtiessaan matemaattisesti lahjakkaiden lasten tunnistamista, opettajat totesivat, että lähes poikkeuksetta kyseiset lapset olivat olleet poikia. Uusikylän (2003, 199) mukaan pojat ovatkin usein matemaattisesti lahjakkaampia kuin tytöt. Hannulan ja kumppaneiden (2004, 170) mukaan käsityksiin poikien matemaattisesta lahjakkuudesta vaikuttaa mm. matematiikan opiskelun sukupuolittuneisuus. Lisäksi he korostavat, että poikien oppimisstrategioita pidetään itsenäisempinä ja pojilla on usein korkeampi itseluottamus sekä arviot omista kyvyistä kuin tytöillä.

Mielestäni tässä olisi hyvä tilaisuus varhaiskasvatuksen näkökulmasta pohtia matemaattiseen lahjakkuuteen liitettäviä käsityksiä. Voidaanko tämän tutkimuksen perusteella päätellä, että jo alle kouluikäisten lasten kohdalla ajatellaan, että pojat ovat joissain asioissa parempia kuin tytöt? Mäkelän (2009, 10-11) mukaan opettajan on tärkeää olla tietoinen omista käsityksistään sekä stereotyyppioistaan liittyen lahjakkaisiin lapsiin ja heidän tunnistamiseensa. Toivon, että tämän tutkimuksen avulla opettajien tietoisuutta heidän omien henkilökohdtaisten käsityksiensä merkityksellisyydestä voitaisiin lisätä. Tarvetta olisi tunnistaa myös matemaattisesti lahjakkaat tytöt varhaiskasvatuksessa.

Matemaattista lahjakkuutta lähestyttiin myös sen tukemisen näkökulmasta. Varhaiskasvatusta ohjaavien asiakirjojen (Opetushallitus 2016; 2018) vaikutus nähtiin myönteisenä, mutta opettajat kaipasivat selkeämpää ohjeistusta siihen, miten lahjakkaita voisi varhaiskasvatuksessa tukea. Jos matemaattista lahjakkuutta ei ole varhaiskasvatuksessa määritelty, on ymmärrettävää, että ohjeistusta lahjakkaiden lasten tukemiseen ei ole. Kuitenkin esimerkiksi Varhaiskasvatussuunnitelman perusteita (Opetushallitus 2018, 46) voisi tulkita siten, että

se kannustaa lahjakkaiden tukemiseen, sillä matematiikan opetuksen yhtenä tavoitteena on tarjota lapsille oivaltamisen ja oppimisen iloa riippumatta siitä, miten pitkälle lapsi on matemaattisessa ajattelussaan kehittynyt.

Käytännössä matemaattisesti lahjakkaita lapsia tuettiin eriyttämällä ja yksilöllistämällä opetusta. Kuitenkin resurssipula ja suuret ryhmäkoot aiheuttavat opettajien käsityksien mukaan haasteita niiden toteuttamiselle eikä lasten oppimisen tukeminen toteudu tasa-arvoisesti. Heikommille kyllä löytyy tavoitteita ja tukitoimia heidän oppimisessaan, mutta lahjakkaammille tarjotaan lisätehtäviä tai tyydytään ajatukseen siitä, että ohjaavien asiakirjojen määrittelemät tavoitteet on saavutettu. Laineen (2016) väitöstutkimuksen mukaan käytännössä haasteellista on se, että opettajat eivät käytä tutkimuksissa tehokkaiksi todettuja menetelmiä opetuksen yksilöllistämiseksi. DeCorte (2013) korostaa, että eriyttämisen onnistuminen vaatii sen, että opettajat ovat koulutautuneita, motivoituneita ja heillä on myönteinen asenne lahjakkaiden opettamista kohtaan.

Matemaattisesti lahjakkaiden lasten tukemisen kannalta merkittävä uudistus olisi varmasti OAJn (2018) esittelemä uusi oppivelvollisuusmalli, jossa lapsi saisi edetä joustavasti esiopetuksesta alkuopetukseen oman osaamistasonsa mukaisesti. Myös tässä tutkimuksessa opettajat osoittivat myönteistä suhtautumista kaksivuotiseen esiopetukseen sekä esi- ja alkuopetuksen luokkien yhdistämiseen. Kyseinen oppivelvollisuusmalli mahdollistaisi mielestäni myös eriyttämisen toteutumisen nykyistä mallia paremmin, koska tasoerot osaamisessa eivät olisi niin suuria ryhmän sisällä. Samalla toteutuisi myös Karvin (2017) ehdotus matematiikan opetuksen eriyttämisestä. Kaikki tämä kuitenkin vaatisi toteutuakseen ammatillista keskustelua ja opettajien lisäkoulutusta.

Tukemisen puuttuminen nähtiin myös turhautumista aiheuttavana tekijänä lasten käyttäytymisessä. Opettajat eivät aina tunnista, mistä lapsen häiriökäytös johtuu. Lahjakkaiden turhautumisesta ovat esittäneet huolensa myös Ikäheimo ja Risku (2004, 226), joiden mukaan opettajien olisi käytettävä yksilöllisyyttä tukevia opetusmenetelmiä opetuksessa. Toisaalta esitettiin myös huolia siitä, mitä lahjakkuuksien tukematta jättäminen voi aiheuttaa. Laineen (2016) mukaan lahjakkaiden tukeminen riippuu täysin opettajasta. Lahjakkaita saate-

taan tukea suunnitelmallisesti ja tavoitteellisesti tai sitten heitä ei edes tunnista. Jo Ruokamo (2000, 14, 17-18) on todennut lähes kaksikymmentä vuotta sitten, että opettajat tarvitsisivat lisäkoulutusta aiheesta, jotta lahjakkaiden tukeminen olisi tasa-arvoisempaa. Myös tämä tutkimus vahvistaa näkemystä siitä, että keskustelua aiheen merkityksellisyydestä todella kaivattaisiin vielä 2020-luvun kynnykselläkin.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys sekä jatkotutkimushaasteet

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta tarkastellaan yleisesti neljän kriteerin avulla, joita ovat uskottavuus, siirrettävyys, vahvistettavuus sekä varmuus/riippuvuus. Tutkimusprosessin uskottavuudella (credibility) tarkoitetaan, että tutkijan tekemät tulkinnat vastaavat tutkittavan käsityksiä. (Eskola & Suoranta 1998, 211-212.) Uskottavuuden näkökulmasta tutkimukseni luotettavuutta lisää runsas aineistositaattien käyttö tulosluvussa. Niiden avulla lukija pystyy arvioimaan, vastaavatko tulkintani haastateltavien käsityksiä. Graneheimin ja Lundmanin (2004) mukaan kysymys uskottavuudesta esiintyy jo silloin, kun tehdään päätös tutkimuksen kysymyksistä, kontekstin valinnasta, osallistujista ja aineiston keruusta. Perustava ajatus tässä tutkimuksessa oli täyttää tutkimuksellinen aukko, joka teeman ympärillä varhaiskasvatuksessa ilmeni.

Kontekstin valinnassa minua kiinnosti tutkijana ruohonjuuritason toiminta. Olin aidosti kiinnostunut kuulemaan, minkälaisia käsityksiä niillä henkilöillä, jotka varhaiskasvatusta kentällä toteuttavat, on matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta varhaiskasvatuksessa. Osallistujat valikoituivat verkostojeni kautta, eikä kukaan heistä kuulunut lähipiiriini. Osa haastateltavista oli minulle vieraita siten, että tapasin heidät ensimmäisen kerran tehdessäni haastattelua. Uskottavuutta lisäsi haastattelujen nauhoittaminen ja purkaminen tekstiksi. Jokaiseen haastatteluun voisi palata uudelleen, mikäli tutkimuksen luotettavuus niin vaatisi.

Uskottavuuden kannalta oleellista on myös se, että tutkija huomioi omat ennakkokäsityksensä ja ennako-oletuksensa (Graneheim & Lundman 2004). Kerroin avoimesti haastateltaville omasta taustastani ja aikaisemmasta tutkimuksestani, joka osittain liittyi samaan teemaan. Niikon (2003, 40-41) mukaan tutkija ei voi koskaan täysin sulkeistaa omia näkemyksiään tutkimuksen ulkopuolelle, koska elämme subjektiivisessa maailmassa, jossa kohdataan ja koetaan koko ajan. Ennakkokäsitykseni tutkimuksen teemasta näyttäytyivät osittain haastattelukysymyksiensä muotoutumisessa, jonka takia puolistrukturoitu haastattelu antoi liikkumavaraa haastateltavien erilaisille käsityksille. Fenomenografinen lähestymistapa ja sille tyypillinen vahva dialogisuus ohjasivatkin haastatteluja huomattavasti enemmän kuin valmis haastattelurunko.

Uskottavuuden lisäksi kontekstin merkitys tulee esiin luotettavuuden toisen kriteerin, siirrettävyyden eli yleistämisen (transferability) tarkastelussa. Laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä, että siirrettävyys ei ole aina mahdollista, koska saadut tulokset ovat tiettyyn kontekstiin sidottuja (Eskola & Suoranta 1998, 212). Fenomenografisessa tutkimuksessa (Niikko 2003, 39) ei pyritä absoluuttiseen totuuteen vaan lukija voi arvioida tutkimusta suhteessa omaan kontekstiinsä. Olen pyrkinyt kuvailemaan mahdollisimman tarkasti analyysin eri vaiheita, jotta lukija voi päätellä, miten kategoriajärjestelmä ja siten koko tutkimuksen tulosavaruus ovat syntyneet. On myös tärkeä tiedostaa, että fenomenografisessa tutkimuksessa on kyse löytämisestä ja tutkimus nähdään oppimisprosessina (Marton & Booth 1997). Tämä tuo haasteita tutkimuksen siirrettävyydelle.

Haastavaa tämän tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa on myös tutkimuksen vahvistettavuus (confirmability), joka merkitsee, että tulokset ja tehdyt tulkinnat saavat tukea toisista vastaavista tutkimuksista ja tutkimuksista saadut tulokset ovat samansuuntaisia (Graneheim & Lundman 2004; Eskola & Suoranta 1998, 211). Koska tämän tutkimuksen aihepiiristä löytyy hyvin vähän tutkimustietoa varhaiskasvatuksen kontekstissa, on osittain mahdotonta verrata tuloksiani muihin vastaaviin tutkimuksiin. Sekä tutkimukseni opponoija että ohjaaja ovat olleet merkittävässä roolissa, kun tutkimustani on tarkasteltu sen

vahvistettavuuden näkökulmasta. He ovat ulkopuolisina arvioineet tuloksiani ja niiden sovellettavuutta mm. tulososiossa esitettyjen esimerkkien sekä pohdinnoissa teorian ja empirian välisen suhteen avulla.

Luotettavuuden ja eettisyyden näkökulmasta tutkijan tulee lopuksi arvioida koko tutkimuksen toteutumista varmuus/riippuvuus -kriteerin (dependability) avulla. Siinä tarkastellaan, miten tuloksiin on päädytty, onko analyysimenetelmiä käytetty oikein ja perustuvatko saadut tulokset aineistoon. (Lincoln & Guba 1985, 323.) Niikko (2003, 40) korostaa, että aineiston käsittely perustuu vuorovaikutukseen, koska tutkija on vahvasti kietoutunut osaksi prosessia. Olenkin pyrkinyt mahdollisimman tarkasti kuvailemaan analyysin eri vaiheita ja lisäksi tulosavaruus sisältää paljon suoria lainauksia aineistosta. Ulkopuolinen henkilö, joka tässä tutkimuksessa on ohjaajani, on tarkastanut koko tutkimusprosessin toteutumisen ja siten varmistanut, että se vastaa tieteelliselle tutkimukselle asetettuja kriteerejä.

Tätä tutkimusta tehdessäni olen pyrkinyt noudattamaan hyviä tieteellisiä käytäntöjä (TENK 2013), jotta tutkimukseni olisi eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa sekä tulokset uskottavia. Rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tulosten arvioinnissa vahvistavat sekä tutkimuksen uskottavuutta että eettisyyttä. Huolellisuuden ja eettisyyden olen huomionut jo tutkimukseni suunnitteluvaiheessa ja erityistä tarkkuutta olen kohdistanut aineistonkeruuvaiheeseen sekä haastateltavien yksityisyyden suojaamiseen. Tarvittavat tutkimusluvut aineiston keräämiseen olen anonut kaupungilta jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa. Olen myös huomionut muiden tutkijoiden työn käyttämällä asiaankuuluvia lähdeviittauksia. (TENK 2013, 6.)

Kun tutkimuksen kohteena on ihmisiä, eettisen perustan tutkimukselle muodostavat ihmisoikeudet. Yksi keskeisimmistä tutkimuseettisistä toimista on se, että olen tutkijana selvittänyt osallistujille avoimesti tutkimuksen tavoitteet, menetelmät ja mahdolliset riskit siten, että he pystyvät ne ymmärtämään. Silvermanin (2013, 184) mukaan tutkimuksen eettisyyden tarkastelussa tulee huomioida tutkimuksesta saatavat edut ja riskit suhteessa tutkimuksen osallis-

tuihin. Myös tutkimuksen aiheen valinta on eettinen kysymys, koska jo silloin tutkija joutuu miettimään, kenen ehdoilla ja kenen hyödyksi tutkimusta tehdään.

Olen pyrkinyt koko tutkimusprosessin ajan vaikuttavuuteen siten, että tekemäni työ olisi hyödyllinen varhaiskasvatuksen kentälle mutta myös kehittämisen näkökulmasta. Tutkimukseni informantit toivat esiin useamman kerran haastattelujen aikana, että tutkimukseni aihe sai heidät pohtimaan asioita, joita he eivät olleet aikaisemmin ajatelleet. Uskon myös, että pystyn hyödyntämään saamiani tutkimustuloksia omassa työssäni varhaiskasvatuksen eri tehtävissä. Oma näkemykseni on, että suurin hyöty tutkimuksestani on lapsille, jos varhaiskasvatuksen laatua pystytään parantamaan.

Eettisyyden tarkasteluun tässä tutkimuksessa liittyy myös se, että olen tuonut esille ennen jokaista haastattelua tutkittavien suojaan kuuluvan oikeuden kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen ja että haastateltavilla on oikeus keskeyttää osallistuminen missä vaiheessa tahansa tutkimuksen aikana. Kaikki haastateltavat allekirjoittivat suostumuslomakkeen (liite 2) ennen tutkimuksen aloittamista ja he olivat lukeneet tietosuojailmoituksen (liite 1).

Oleellinen osa tutkittavien suojaa on Tuomen ja Sarajärven (2018, 156) mukaan osallistujien oikeuksien ja hyvinvoinnin turvaaminen, tutkimustietojen luottamuksellisuus, nimettömyyden takaaminen sekä oikeus odottaa tutkijalta vastuuntuntoa ja rehellisyyttä. Ennen jokaista haastattelua muistutin haastateltavia siitä, että tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Olin toimittanut haastattelukysymykset (liite 3) jokaiselle haastateltavalle ennen haastattelun aloitusta, joten kaikilla oli selkeä käsitys siitä, että haastatteluissa kysytään vain tutkimukseen liittyviä ja tätä tarkoitusta varten olevia kysymyksiä. Toin myös esiin sen, että haastattelun luottamuksellisuus turvataan niin, että siitä tehtyä äänitallennetta käsittelee vain tutkija ja äänitallenteet suojataan käyttäjätunnuksilla. Henkilötietoja sisältävää aineistoa ei luovuteta ulkopuolisille tutkimuksen missään vaiheessa eikä tutkimuksessa tarvita arkaluonteisia henkilötietoja.

Luottamuksellisen suhteen rakentamiseksi kerroin haastateltaville, että haastattelujen jälkeen äänitallenne kirjataan tekstitiedostoksi ja haastateltavan

sekä haastattelussa esille tulevien muiden henkilöiden nimet poistetaan tai muutetaan peitenimiksi. Tarvittaessa muutetaan tai poistetaan myös paikkatietoja ja muita erisnimiä (työpaikkojen tms. nimet), jotta aineistoon sisältyvien henkilöiden tunnistaminen ei ole enää mahdollista. Kerroin myös, että ääninauha tuhotaan sen jälkeen, kun haastattelu on kirjoitettu tekstitiedostoksi. Haastattelussa esille tulleet asiat raportoidaan tutkimusjulkaisuissa tavalla, jossa tutkittavia tai muita haastattelussa mainittuja yksittäisiä henkilöitä ei voida tunnistaa. Toin myös esille, että tutkimusjulkaisuihin voidaan sisällyttää suoria otteita haastatteluista ja että tutkimuksen päätyttyä ääninauhoista tehdyt tekstitiedostot säilytetään vain tutkimuksen tekijän tutkimus-, opetus- ja opiskelukäyttöä varten.

Kuten tämä luku osoittaa, eettisyys liittyy vahvasti laadullisen tutkimuksen luotettavuus-, ja arviointikriteereihin. Eskolan ja Suorannan (1998, 56) mukaan tieteellisen tutkimuksen eettisiä peruskysymyksiä ovat: mitä hyötyä tai haittaa tutkittavalle on tutkimuksesta, miten heidän yksityisyytensä ja tutkimuksen luottamuksellisuus turvataan ja miten olla johdattamatta tutkittavia harhaan. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK 2013) jakaa ihmistieteitä koskevat tutkimuksen eettiset periaatteet kolmeen alueeseen: tutkittavien itsemääräämisoikeuden kunnioittamiseen, vahingoittamisen välttämiseen sekä yksityisyyteen ja tietosuojaan.

Kasvatustieteen tutkimuksen eettisiä kysymyksiä tarkasteltaessa tulee muistaa, että kasvatusta on vahvasti arvosidonnaista. Etiikan tehtävänä on auttaa tutkijoita tulemaan tietoisiksi tutkimuksen piilokysymyksistä. Totuuden kyseenalaistaminen tapahtuu MacNaughtonin ja Smithin (2003, 112-113) mukaan mm. etsimällä monipuolisia näkökulmia niin, ettei tutkija kiinnity vain yhteen totuuteen tutkimuksessaan. Mielestäni fenomenografinen lähestymistapa on tässä tutkimuksessa tukenut eettisyyden toteutumista monella tavalla. Vahva dialogisuus aineistonkeruuvaiheessa on mahdollistanut erilaisten näkökulmien saavuttamisen, unohtamatta peruslähtökohtaa: käsityksien tutkimista.

Lopuksi vielä lyhyesti jatkotutkimushaasteista. Tämän tutkimuksen teemat kaipaisivat ehdottomasti lisää tuoretta tutkimustietoa, jotta matematiikasta

ja matemaattisesta lahjakkuudesta voitaisiin edes puhua ääneen varhaiskasvatuksessa. Kiinnostavia jatkotutkimuskohteita olisivat esimerkiksi tapaustutkimus matemaattisesti lahjakkaasta alle kouluikäisestä lapsesta tai pitkittäistutkimus siitä, miten kaksivuotinen esiopetus tai esi- ja alkuopetuksen luokkien yhdistäminen käytännössä toimivat lahjakkaiden näkökulmasta.

Opettajat varhaiskasvatuksessa tarvitsisivat mielestäni lisää tietoa niin matematiikasta kuin matemaattisesta lahjakkuudesta, sen tunnistamisesta ja tukemisesta. Jos ohjaavia asiakirjoja avattaisiin syvällisemmin, myös matematiikan sisältöalueet siirtyisivät konkreettisemmin käytäntöön. Tämä vaatisi ammatillista keskustelua matematiikasta varhaiskasvatuksessa. Myös koulutuksen olisi vastattava tähän haasteeseen. Tämä tutkimus vahvistaa omaa käsitystäni varhaiskasvatuksen pedagogiikan merkityksellisyydestä – matematiikan arvostusta ja lahjakkaiden tasa-arvoa pitäisi saada lähemmäksi sitä tasoa, jolle ne kuuluisivat tämän päivän varhaiskasvatuksessa.

Samalla tämä tutkimus vahvistaa käsityksiäni siitä, miten merkityksellistä on tutkia opettajien käsityksiä varhaiskasvatuksessa. On tärkeää, että opettajat ovat tietoisia omista käsityksistään ja stereotyyppioistaan, koska ne saattavat vaikuttaa asenteisiin matematiikkaa kohtaan mutta myös lahjakkaita lapsia kohtaan. Opettajan merkitys on suuri, tunnistaako hän lahjakkaan lapsen ja vastaa ko hän lapsen tarpeisiin. Jäin pohtimaan, onko meillä varaa hukata matemaattisesti lahjakkaita lapsia?

Lainaus oppimispäiväkirjastani huhtikuulta 2018:

Äiti tuli aina hakemaan tyttöä eskarista tuijottaen puhelintaan. Kukaan ei saanut häneen mitään kontaktia, hän ei tervehtinyt henkilökuntaa eikä huomioinut omaa lastaan. Tyttö oli valtavan ihana mutta perheolot olivat olleet koko varhaislapsuuden ajan hyvin haastavat, joten eskaristakaan ei ollut koskaan tullut myönteistä sanottavaa tytön käytöksestä, sehän oli se yleinen puheenaihe. Mä tiesin, että tyttö on lahjakas matematiikassa. Taas yksi uusi yritys saada kontaktia äitiin ja kerroin hänelle, että tiedätkö että sun tyttö on tosi hyvä matikassa, se on oikein lahjakas siinä. Äiti nosti katseensa ensimmäistä kertaa puhelimen näytöstä.

LÄHTEET

- Ahonen, S. 1994. Fenomenografinen tutkimus. Teoksessa L. Syrjälä, S. Ahonen, E. Syrjäläinen & S. Saari (toim.) Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki: Kirjayhtymä, 113-160.
- Ahonen, S. 2001. Kuka tarvitsee yhteistä koulua? Teoksessa A. Jauhiainen, R. Rinne & J. Tähtinen (toim.) Koulutuspolitiikka Suomessa ja ylikansalliset mallit. Kasvatusalan tutkimuksia 1. Turku: Suomen Kasvatustieteellinen Seura, 155-184.
- Andersson, L. 2019. Oikea Media 24.07.2019. Saatavilla: <https://oikeamedia.com/o1-115810>. Luettu: 26.8.2019.
- Aunio, P., Hannula M.M. & Räsänen, P. 2004. Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 198-221.
- 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, 699–713.
- Baroody, A. 1987. *Children's mathematical thinking. A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers.* New York: Teachers College Press.
- Barrow, J. 1999. *Lukujen taivas.* Smedjebacken: Art House.
- Berry, J. & Sahlberg, P. 1995. *Matematiikka elämään. Opetus 2000.* Helsinki: WSOY.
- Brunell, V. 1993. Pitääkö koulun olla kaikille sama? Teoksessa E. Kangasniemi & R. Konttinen (toim.) Lue, etsi, tutki. Tutkittua tietoa koulun kehittämiseksi. Opetus 2000. Porvoo; Helsinki; Juva: WSOY, 32-51.
- Chan, D.W. 2000. Identifying gifted and talented students in Hong Kong. *Roeper review*, 22(2), 88-93.
- Creswell, J.W. 1998. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions.* Thousand Oaks, CA: Sage.
- DeCorte, E. 2013. Giftedness considered from the perspective of research on learning and instruction. *High Ability Studies*, 24(1), 3–19.
- Eskola, J., Lätti, J. & Vastamäki J. 2018. Teemahaastattelu: lyhyt selviytymisopas. Teoksessa R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien

valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus, 27-51.

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Eyre, D. 2001. An effective primary school for the gifted and talented. Teoksessa D. Eyre & L. McClune (toim.) Curriculum provision for the gifted and talented in the primary school: English, maths, science and ICT. London: David Fulton publishers, 1-27.

Freeman, J. 1985. Lahjakas lapsi. Rauma: Oy Länsi-Suomi.

Furness, A. 2000. Matikkapolkuja. Toiminnallista matematiikkaa 5-7-vuotiaille. Helsinki: Tammi.

Gagné, F. 2010. Motivation within the DMGT 2.0 framework. *High Ability Studies*, 21(2), 81-99. Saatavilla:

https://www.researchgate.net/profile/Francoys_Gagne/publication/232977785_Motivation_within_the_DMGT_20_framework/links/558c04b608ae1f30aa808621/Motivation-within-the-DMGT-20-framework.pdf

Gagné, F. 2013. The DMGT: Changes within, beneath, and beyond. *Talent Development & Excellence*, 5(1), 5-19. Saatavilla:

https://www.researchgate.net/profile/Francoys_Gagne/publication/285946236_The_DMGT_Changes_Within_Beneath_and_Beyond/links/573ef36808aea45ee844ecb.pdf

Gardner, H. 2009. Birth and the spreading of a "meme". Teoksessa J-Q. Chen, S. Moran & H. Gardner (toim.) Multiple intelligences around the world. San Francisco: Jossey-Bass, 3-16.

Gavin, M.K., Firmender, J.M. & Casa, T.M. 2015. Recognizing and nurturing math talent in children. Saatavilla:

<https://pdfs.semanticscholar.org/3b57/7a9b49428235d70dfd0913ea8c77119d19dc.pdf>.

Graneheim, U.H. & Lundman, B. 2004. Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24, 105-112.

Hannula, M.M. 2005. Spontaneous focusing on numerosity in the development of early mathematical skills. Turku: Turun yliopisto.

Hannula, M.S., Kupari, P., Pehkonen, L., Räsänen, P. & Soro, R. 2004. Matematiikka ja sukupuoli. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Ma-

- linen (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 170-197.
- Harrison, C. & Pound, L. 1996. Talking music: empowering children as musical communicators. *British Journal of Music Education*, 13: 233-242.
- Hella, E. 2003. Fenomenografia uskonnonpedagogisessa tutkimuksessa. *Teologinen Aikakauskirja*, 108(4), 310-322.
- Holst, T. 2013. Vertaileva tapaustutkimus kuusivuotiaiden opetus-oppimisvuorovaikutuksesta, matematiikkaepisodeista ja lukukäsitteen osaamisesta. Turku: Turun yliopisto.
- Huusko, M. & Paloniemi, S. 2006. Fenomenografia laadullisena tutkimussuuntauksena kasvatustieteissä. *Kasvatus* (2/06), 162-173.
- Häkkinen, K. 1996. Fenomenografisen tutkimuksen juuria etsimässä. Teoreettinen katsaus fenomenografisen tutkimuksen lähtökohtiin. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 21. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Ikäheimo, H. & Risku, A-M. 2004. Matematiikan esi- ja alkuopetuksesta. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 222-240.
- Johnson, D. 2000. Teaching mathematics to gifted students in a mixed-ability classroom. Saatavilla: <http://www.kidsource.com/education/teach.gift.math>.
- Kajetski, T. & Salminen, M. 2009. Matikasta moneksi. Toiminnallista matematiikkaa varhaiskasvatuksesta esiopetukseen. Helsinki: Lasten Keskus.
- Kallonen-Rönkkö, M. 1997. Matematiikan oppiminen ala-asteen uusiutuviissa oppimisympäristöissä. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 251-268.
- Karvi 2017. 10 löydöstä matematiikan suurista osaamiseroista. Saatavilla: https://karvi.fi/app/uploads/2017/04/10loydosta_matematiikan_suurista_osaamiseroista_Karvi.pdf.
- Knopper, D. & Fertig, C. 2005. Differentiation for gifted children: It's all about trust. *Illinois Association for Gifted Children Journal*, 6(1), 6-8.
- Koskinen, M. 2011. Fenomenografia tutkimuslähestymistapana. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (toim.) *Menetelmäviidakon raivaajat: Perusteita laadullisen tutkimuslähestymistavan valintaan*. Helsinki: JTO, 267-280.

- Kylmäoja, K. 2001. Matematiikan opetuksen eriyttäminen peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Helsinki: Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja.
- Lahdenperä, E. 2018. Lahjakkaan oppilaan opetuksen eriyttäminen. Turun yliopisto. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.
- Lahelma, E. 2004. Tytöt, pojat ja koulukeskustelu: Miten koulutuspoliittiset ongelmat rakentuvat? Teoksessa E. Vitikka (toim.) Koulu – sukupuoli – oppimistulokset. Helsinki: Opetushallitus, 54-67.
- Laine, S. 2010. Lahjakkuuden ja erityisvahvuuksien tukeminen. Helsinki: Opetushallitus.
- Laine, S. 2016. Finnish elementary school teachers' perspectives on gifted education. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Lehtonen, H. 1994. Lahjakas oppilas koulussa. Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja nro 3. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Leppäniemi, P. 2013. Matemaattinen lahjakkuus ja opetuksen eriyttäminen alakoulussa. Oulun yliopisto. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma.
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. 1985. Naturalistic inquiry. Sage.
- Lindgren, S. 2004. Voidaanko matematiikka-asenteita muuttaa? Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 381-396.
- Loewenberg, D. 2016. "Early math skills crucial to children's learning." New America, 17.11.2016. Saatavilla: <https://www.newamerica.org/education-policy/edcentral/early-math-skills-crucial-childrens-learning/>. Luettu 2.8.2019.
- MacNaughton, G. & Smith, K. 2003. Exploring ethics and difference: The choices and challenges of researching with children. Teoksessa A. Farrell (toim.) Exploring ethical research with children. England: Open University Press, 112-123.
- Malaty, G. 2006. Matemaattisesti lahjakas lapsi kaipaa myös erityiskasvatusta. Matematiikkalehti Solmu 15.10.2006.
- Malaty, G. 2008. Matemaattisesti lahjakkaat ja kulttuuri: Osa 1. Dimensio 1/2008.
- Mannila, L. 2017. "Puheenaihe: Onko matematiikan painoarvoa lisättävä?" Kaleva, 19.11.2017. Saatavilla: <https://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/puheenaihe-onko-matematiikan-painoarvoa-lisattava/776601/>. Luettu 26.8.2019.

- Marjoram, D.T.E. & Nelson, R.D. 1985. Mathematical gifts. Teoksessa J. Freeman (toim.) The psychology of gifted children. Perspectives on development and education. New York: John Wiley & Sons, 185-200.
- Martin, J.D. & Milstein, V.C. 2007. Integrating math into the early childhood classroom. USA: Scholastic Inc.
- Marton, F. 1994. Phenomenography. Teoksessa T. Husén & T. Neville (toim.) The international encyclopedia of education. Vol. 8. London: Pergamon, 449-455.
- Marton, F. 2005. Phenomenography: A Research approach to investigating different understandings of reality. Teoksessa R.R. Sherman & R.B. Webb (toim.) Qualitative research in education: focus and methods. London; New York: Falmer Press, 141-161.
- Marton, F. & Booth, S. 1997. Learning and awareness. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mattinen, A. 2006. Huomio lukumääriin: Tutkimus 3-vuotiaiden lasten matemaattisten taitojen tukemisesta päiväkodissa. Turku: Turun yliopisto.
- Metsämuuronen, J. 2001. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: International Methelp.
- Miller, R.C. 1990. Discovering mathematical talent. Saatavilla: http://www.kidsource.com/kidsource/content/math_talent.html.
- Mäkelä, K. 1990. Kvalitatiivisen analyysin arviointiperusteet. Teoksessa K. Mäkelä (toim.) Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Helsinki: Gaudemus.
- Mäkelä, S. 2009. Lahjakkuuden ja erityisvahvuuksien tunnistaminen. Lahjakkuutta ja erityisvahvuuksia tukevan opetuksen kehittämishanke 2009-2010: Tietoa lahjakkuudesta. Helsinki: Opetushallitus.
- Niikko, A. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia 85.
- Nikander, P. 2010. Laadullisten aineistojen litterointi, kääntäminen ja validiteetti. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.) Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino, 432-445.
- OAJ 2018. Opinpolku uusiksi! OAJ:n oppivelvollisuusmalli. Saatavilla: https://www.oaj.fi/globalassets/julkaisut/2018/oppivelvollisuusraportti_final_sivuittain_uusioppivelvollisuusmalli.pdf.
- Ojanen, S. & Freeman, J. 1994. The attitudes and experiences of headteachers, class-teachers, and highly-able pupils towards the education of the highly able in Finland and Britain. Joensuu: Joensuun yliopisto.

- Opetushallitus 2016. Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2016:1. Helsinki: Opetushallitus.
- Opetushallitus 2018. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet. Määräykset ja ohjeet 2018:3a. Helsinki: Opetushallitus.
- Parish, L. 2014. Defining mathematical giftedness. Mathematics Education Research Group of Australasia, 509-516. Saatavilla: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED572635.pdf>.
- Parviainen, P. 2019. The development of early mathematical skills - a theoretical framework for a holistic model. Journal of Early Childhood Education Research, 8(1), 162-191.
- Pound, L. 2006. Supporting mathematical development in the early years. Maidenhead: Open University Press.
- Ramos-Ford, V. & Gardner, H. 1997. Giftedness from a multiple intelligences perspective. Teoksessa N. Colangelo & G.A. Davis (toim.) Handbook of gifted education. Toinen painos. Boston: Allyn and Bacon, 54-66.
- Raunio, K. 1999. Positivismi ja ihmistiede: Sosiaalitutkimuksen perustat ja käytännöt. Helsinki: Gaudeamus.
- Reis, S.M. & McCoach, D.B. 2002. Underachievement in gifted and talented students with special needs. Exceptionality, 10(2), 113-125.
- Renzulli, J.S. (2012). Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century. Gifted Child Quarterly, 56(3), 150-159. Saatavilla: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0016986212444901>.
- Runsas, R. 1991. Lahjakkaat lapset. Teoksessa R. Runsas (toim.) Lasten erityishuolto ja -opetus Suomessa. Jyväskylä: Lastensuojelun Keskusliitto, 233-257.
- Ruokamo, H. 2000. Matemaattinen lahjakkuus ja matemaattisten sanallisten ongelmanratkaisutaitojen kehittäminen teknologiaperustaisessa oppimisympäristössä. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Ruusuvuori, J. 2010. Litteroijan muistilista. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.) Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino, 424-431.
- Sheffield, L.J. 1994. The development of gifted and talented mathematics students and the national council of teachers mathematics standards. Highland Heights, Kentucky: Northern Kentucky University. Saatavilla: http://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=osAfwTWy3X0C&oi=fnd&pg=R&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

- Sheffield, L.J. 2017. Dangerous myths about “gifted” mathematics students. *ZDM Mathematics Education*, 49(1), 13- 23. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-016-0814-8>.
- Silverman, D. 2013. *Doing qualitative research*. Neljäs painos. Los Angeles, CA: Sage.
- Singer, F.M., Sheffield, L.J. & Leikin, R. 2017. Advancements in research on creativity and giftedness in mathematics education: Introduction to the special issue. *ZDM Mathematics Education*, 49(1), 4-12. Saatavilla: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-017-0836-x>.
- Sorariutta, A. 2017. ”Yhdessä enemmän matemaattista osaamista” – äidin ja isän ohjausvuorovaikutus ja varhaiskasvatuksen määrä lapsen kehityksen ennustajina. Väitöskirja. Turku: Turun yliopisto.
- Sternberg, R.J. 1997. A triarchic view of giftedness: Theory and practice. Teoksessa N. Colangelo & G.A. Davis (toim.) *Handbook of gifted education*. Toinen painos. Boston: Allyn and Bacon, 43-53.
- Sternberg, R.J. 2004. Introduction to definitions and conceptions of giftedness. Teoksessa R.J. Sternberg (toim.) *Definitions and conceptions of giftedness*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sternberg, R.J. & Davidson, J.E. 1986. *Conceptions of giftedness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- TENK 2013. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki: TENK. Saatavilla: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.
- Thomas, G.I. & Crescimbeni, J. 1970. *Lahjakkaan lapsen ohjaaminen*. Helsinki: Otava.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- Uusikylä, K. 1989. *Lahjakkaiden nuorten koulukokemukset, persoonallisuudenpiirteet ja harrastuspreferenssit*. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Uusikylä, K. 1994. *Lahjakkaiden kasvatusta*. Uudistettu laitos. Juva: WSOY.
- Uusikylä, K. 2003. *Vastatulia. Inhimillisen kasvatuksen ja koulutuksen puolesta*. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Uusikylä, K. 2005. *Lahjakkaiden kasvatusta*. Juva: WSOY.
- Uusikylä, K. 2012. *Luovuus kuuluu kaikille*. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Valkonen, L. 2006. *Millainen on hyvä äiti tai isä? Viides- ja kuudesluokkalaisten lasten vanhemmuuskäsitykset*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

- Van Tassel-Baska, J. 2000. The on-going dilemma of effective identification practices in gifted education. Saatavilla:
<https://www.davidsongifted.org/Search-Database/entry/A10271>.
- Vuorio, J-M. 1998. Siilitien päiväkodin matematiikkaprojektin kooste. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Vuorio, J-M. 2010. Matematiikka varhaiskasvatuksessa. Teoksessa R. Korhonen, M. Rönkkö & J. Aerila (toim.) Pienet oppimassa: Kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen ja esiopetukseen. Rauma: Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos, Rauman yksikkö, 135-153.
- Väljärvi, J. 1998. Lahjakkuus – koulun voimavara vai ratkaisematon ongelma? Teoksessa A. Malin & K. Männikkö (toim.) Älykkyys: Valoa ja varjoja. Jyväskylä: Atena: WSOY, 90-106.
- Young-Loveridge, J.M. 1989. Learning mathematics. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 155-167.
- Åkerlind, G.S. 2005. Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research & Development*, 24:4, 321-334.

LIITTEET

Liite 1

Tietosuoja-asetus (679/2016) 12-14, 30 artikla



TIETOSUOJAILMOITUS TUTKIMUKSESTA TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVALLE

4.4.2019

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista, eikä tutkittavan ole pakko toimittaa mitään tietoja, tutkimukseen osallistumisen voi keskeyttää.

1. TUTKIMUKSEN NIMI, LUONNE JA KESTO

Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Aineistonkeruu suoritetaan huhtikuun 2019 aikana ja tutkielman arvioitu valmistuminen on syksyllä 2019.

2. MIHIN HENKILÖTIETOJEN KÄSITTELY PERUSTUU

EU:n yleinen tietosuoja-asetus, artikla 6, kohta 1.

Tutkittavan suostumus

3. TUTKIMUKSESTA VASTAAVAT TAHOT

Tutkimuksen tekijä: Mari Ahokas
 Karhuvuorentie 17, 60510 Hyllykallio
malekaah@student.jyu.fi 040-5082034

Opinnäytetyön ohjaaja: Mari Vuorisalo
 Yliopistonlehtori, KT, Ito
 Kasvatustieteiden laitos/ varhaiskasvatus
 Jyväskylän yliopisto, PL 35, 40014 JYVÄSKYLÄN
 YLIOPISTO
mari.k.vuorisalo@jyu.fi 040-6482386

4. TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TARKOITUS

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, minkälaisia käsityksiä varhaiskasvatuksen opettajilla on matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta. Tutkimukseen osallistuu noin 10 varhaiskasvatuksen opettajaa. Tutkimuksen aineisto kerätään haastattelemalla tutkittavia ja tiedot tallennetaan äänitallenteena, joka kirjataan tekstitiedostoksi haastattelujen päätyttyä. Tutkimusaineistossa ei käsitellä erityisiin henkilötietoryhmiin kuuluvia tietoja.

5. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

Tutkimukseen osallistuminen kestää noin 20-30 minuuttia. Haastattelu tapahtuu tutkittavan valitsemissa paikassa.

6. TUTKIMUKSEN MAHDOLLISET HYÖDYT JA HAITAT TUTKITTAVILLE

Tutkimus tuottaa tietoa matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta varhaiskasvatuksessa.

7. HENKILÖTIETOJEN SUOJAAMINEN

Tutkimuksessa kerättyjä tietoja ja tutkimustuloksia käsitellään luottamuksellisesti tietosuojalainsäädännön edellyttämällä tavalla. Tietojasi ei voida tunnistaa tutkimukseen liittyvistä tutkimustuloksista, selvityksistä tai julkaisuista. Tutkimusjulkaisuihin voidaan käyttää suoria sitaatteja haastatteluista mutta tutkittavia tai muita haastattelussa mainittuja henkilöitä ei voida niistä tunnistaa. Haastattelusta tehtyä äänitallennetta käsittelee vain tutkija, joka suojaa äänitallenteen käyttäjätunnuksella. Haastattelu kirjataan tekstitiedostoksi ja haastateltavan ja haastattelussa esille tulevien muiden henkilöiden nimet poistetaan tai muutetaan peitenimiksi. Tarvittaessa muutetaan tai poistetaan myös paikkatietoja sekä muita erisnimiä. Tutkimustuloksissa ja muissa asiakirjoissa sinuun viitataan vain tunnistekoodilla. Tutkimusaineistoa säilytetään Jyväskylän yliopisto tutkimusaineiston käsittelyä koskevien tietoturvakäytänteiden mukaisesti.

8. TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimuksesta valmistuu opinnäytetyö.

9. TUTKITTAVAN OIKEUDET JA NIISTÄ POIKKEAMINEN

Tutkittavalla on oikeus peruuttaa antamansa suostumus, kun henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen. Jos tutkittava peruuttaa suostumuksensa, hänen tietojaan ei käytetä enää tutkimuksessa. Tutkittavalla on oikeus tehdä valitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli tutkittava katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä. (lue lisää: <http://www.tietosuoja.fi>). Tutkimuksessa ei poiketa muista tietosuojalainsäädännön mukaisista tutkittavan oikeuksista.

HENKILÖTIETOJEN SÄILYTTÄMINEN JA ARKISTOINTI

Ääninauha tuhoetaan välittömästi sen jälkeen, kun haastattelu on kirjoitettu tekstitiedostoksi. Tutkimuksen päätyttyä ääninauhoista tehdyt tekstitiedostot säilytetään vain tutkimuksen tekijän tutkimus-, opetus- ja opiskelukäyttöön, ilman tunnistetietoja, anonymisoituna.

10. REKISTERÖIDYN OIKEUKSIEN TOTEUTTAMINEN

Jos sinulla on kysyttävää rekisteröidyn oikeuksista voit olla yhteydessä tutkimuksen tekijään.

Liite 2



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

SUOSTUMUS TIETEELLISEEN TUTKIMUKSEEN

Minua on pyydetty osallistumaan tutkimukseen *Varhaiskasvatuksen opettajien käsityksiä matematiikasta ja matemaattisesta lahjakkuudesta*.

Olen perehtynyt tutkimusta koskevaan tiedotteeseen (tietosuojailmoitus) ja saanut riittävästi tietoa tutkimuksesta ja sen toteuttamisesta. Tutkimuksen sisältö on kerrottu minulle myös suullisesti ja olen saanut riittävän vastauksen kaikkiin tutkimusta koskeviin kysymyksiini. Selvitykset antoi tutkimuksen tekijä Mari Ahokas. Minulla on ollut riittävästi aikaa harkita tutkimukseen osallistumista.

Ymmärrän, että tähän tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Minulla on oikeus, milloin tahansa tutkimuksen aikana ja syytä ilmoittamatta keskeyttää tutkimukseen osallistuminen tai peruuttaa suostumukseni tutkimukseen. Tutkimuksen keskeyttämisestä tai suostumuksen peruuttamisesta ei aiheudu minulle kielteisiä seuraamuksia.

Olen tutustunut tietosuojailmoituksessa kerrottuihin rekisteröidyn oikeuksiin ja rajoituksiin.

Allekirjoittamalla suostumuslomakkeen hyväksyn tietojeni käytön tietosuojailmoituksessa kuvattuun tutkimukseen.

Allekirjoituksellani vahvistan, että osallistun tutkimukseen ja suostun vapaaehtoisesti tutkittavaksi sekä annan luvan edellä kerrottuihin asioihin.

Allekirjoitus

Päiväys

Nimen selvennys

Suostumus vastaanotettu

Suostumuksen vastaanottajan allekirjoitus

Päiväys

Nimen selvennys

Y-tunnus:
02458947
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@jyu.fi

Puhelin:
(014) 260 1211
Faksi:
(014) 260 1021

Jyväskylän yliopisto
PL 35
40014 Jyväskylän yliopisto
www.jyu.fi

Liite 3

Haastattelukysymykset

1. Haastateltavan tiedot: ikä, koulutus, työvuosia
2. Mitä ajatuksia sinulle tuo mieleen sana matematiikka? Omat asenteet/suhtautuminen? Liikutaanko sinun vahvuusalueellasi?
3. Mitä on matematiikka varhaiskasvatuksessa?
Miten matematiikka näkyy päiväkodin arjessa: lapsen näkökulmasta ja aikuisen näkökulmasta?
 - Matematiikka ja ohjaavat asiakirjat
 - Matematiikan opettaminen varhaiskasvatuksessa
 - Suunnittelu ja matematiikka
 - Matematiikan merkitys tässä päiväkodissa
4. Onko matematiikan asema muuttunut varhaiskasvatuksessa? Jos on, niin miksi? Matikan suhde varhaiskasvatuksen muihin sisältöalueisiin? Miten eri sisältöalueet painottuvat?
5. Mitä ajattelet yleisellä tasolla matemaattisesta lahjakkuudesta?
6. Miten määrittelet matemaattisesti lahjakkaan lapsen? Millaisia taitoja matemaattisesti lahjakkaalla lapsella on?
7. Millä tavalla matemaattinen lahjakkuus ja varhaiskasvatus liittyvät toisiinsa? Entä liittyykö matemaattinen lahjakkuus akateemisiin kykyihin/taitoihin?
8. Mistä johtuu, että joku lapsi on matemaattisesti lahjakas? Ympäristön vaikutus - perimä? Sukupuoli?
9. Onko urasi varrella ollut matemaattisesti lahjakkaita lapsia varhaiskasvatuksessa?
10. Matematiikka varhaiskasvatuksessa: oppimisvaikeuksia vai lahjakkuuksia?
11. Mitä haluaisit vielä sanoa aiheesta?