



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

JÄÄSKÖ, KATI

“KAIKKI PYSTYY SITÄ OPPIMAAN” Luokanopettajien matematiikkakuva ja heidän matematiikkakokemustensa merkitys sen muuttumiseen

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
KASVATUSTIETEIDEN TIEDEKUNTA
Luokanopettajan koulutus
2015



Kasvatustieteiden tiedekunta
Faculty of Education

Tiivistelmä opinnäytetyöstä
Thesis abstract

Luokanopettajankoulutus		Tekijä/Author Jääskö, Kati	
Työn nimi/Title of thesis "Kaikki pystyy sitä oppimaan" Luokanopettajien matematiikkakuva ja heidän matematiikka-			
Pääaine/Major subject Kasvatustiede	Työn laji/Type of thesis Pro gradu- tutkielma	Aika/Year Syyskuu 2015	Sivumäärä/No. of pages 66 + 3 liitettä
Tiivistelmä/Abstract <p>Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia luokanopettajien matematiikkakuvaa ja heidän matematiikkakokemusten merkitystä sen muuttumiseen. Tämän lisäksi tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten luokanopettajat kokevat nykyisin matematiikan opettamisen ja millaisia uskomuksia heillä on matematiikkaan liittyen.</p> <p>Matematiikkakuva muodostaa laajan kokonaisuuden, johon sisältyvät tieto, uskomukset, käsitykset, asenteet ja tunteet. Matematiikkakuva jakautuu useampaan eri osa-alueeseen, josta voidaan erottaa kaksi pääkomponenttia: 1) kuva itsestä matematiikan oppijana ja opettajana ja 2) kuva matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta. Yksilön matematiikkakuva kehittyy saatujen matematiikkakokemusten kautta, jolloin hän muodostaa tietynlaisen käsityksen matematiikasta oppiaineena ja itsestään matematiikan oppijana. Kyseisiä käsityksiä saattavat kuitenkin rajoittaa matematiikkaan liittyvät uskomukset ja stereotyyppit. Näillä on todettu olevan vahva merkitys matematiikkaan liittyvien asenteiden ja erivahvuisten tunnekokemusten kehittymiseen.</p> <p>Tutkimusaineiston kerääminen toteutettiin kahdessa osassa, jolloin sopivat haastateltavat kartoitettiin kyselylomakkeiden avulla. Haastatteluun valikoitui yhteensä viisi haastateltavaa, jotka toteutettiin kerronnallisena haastatteluna. Tutkimusaineisto analysoitiin käyttämällä narratiivien analyysia.</p> <p>Keskeisimpien tulosten mukaan jokainen haastateltava oli kokenut matematiikan negatiivisena kokemuksena omina kouluaikoinaan, mutta heidän matematiikkakuvansa on muuttunut merkittävästi vuosien saatossa. Tärkeimmät tekijät muutoksen taustalla ovat olleet opettajankoulutus ja työkokemus. Tällöin he ovat päässeet refleктоimaan omia negatiivisia kokemuksiaan ja syventämään omaa käsitteellistä ymmärrystään matematiikan suhteen. Moni haastateltava koki myös, että negatiiviset kokemukset ovat auttaneet heitä ymmärtämään paremmin oppimisessa eteen tulevia haasteita. Tutkimuksessa nousi esille myös matematiikkaan liittyvät uskomukset, joilla on oma vaikutuksensa opettajan työskentelyyn.</p>			
Asiasanat/Keywords matematiikka, narratiivinen tutkimus, uskomukset			

Sisältö

1	JOHDANTO.....	1
2	MATEMATIIKKAKUVA	3
2.1	Matematiikkakuvaan liittyvien keskeisten käsitteiden määrittelyä	3
2.1.1	<i>Tieto.....</i>	4
2.1.2	<i>Uskomukset ja käsitykset.....</i>	6
2.1.3	<i>Asenteet ja tunteet</i>	8
2.2	Matematiikkakuvan eri osa-alueet	9
2.3	Matematiikkakokemusten merkitys matematiikkakuvan muodostumiseen	12
3	MATEMAATTISEEN LAHJAKKUUTEEN LIITTYVÄT USKOMUKSET.....	14
3.1	Matematiikkaan liittyvät uskomukset ja stereotypiat.....	14
3.2	Älykkyyteen liittyvät implisiittiset teoriat ja niiden vaikutus matematiikassa suoriutumiseen.....	16
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	22
4.1	Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat	22
4.2	Narratiivinen tutkimus	23
4.3	Aineiston hankinta	25
4.3.1	<i>Tutkimuksen kohderyhmä.....</i>	25
4.3.2	<i>Kyselylomake.....</i>	26
4.3.3	<i>Haastattelu</i>	27
4.4	Aineiston analyysi.....	28
4.5	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	29
5	OPETTAJIEN OMAT KOULUKOKEMUKSET MATEMATIIKASTA.....	33
5.1	Matematiikan opettajaan liittyvät muistot.....	33
5.2	Opetukseen ja oppimiseen liittyvät muistot.....	35
5.2.1	<i>Opettajajohtoinen opetustyyli ja siihen liittyvät tunteet</i>	35
5.2.2	<i>Matematiikka-ahdistus</i>	37
5.2.3	<i>Vertailun korostuminen oppilaiden kesken.....</i>	38
5.2.4	<i>Koetilanteet</i>	40
5.3	Omien koulukokemusten merkitys opettajien matematiikkakuvaan.....	42
5.3.1	<i>Matematiikkakuvan muuttuminen.....</i>	42
5.3.2	<i>Omien kouluaikeisten kokemusten reflektointi nykyisessä opetuksessa</i>	48
6	OPETTAJIEN KOKEMUKSET MATEMATIIKAN OPETTAMISESTA ALAKOULUSSA	50
6.1	Opetuskokemukset.....	50
6.1.1	<i>Opettajan merkitys oppilaiden asennoitumiseen matematiikkaa kohtaan.....</i>	50
6.1.2	<i>Koetilanteiden järjestäminen.....</i>	52
6.1.3	<i>Virheiden tekeminen opettajana</i>	53

6.2 Uskomukset oppilaiden matemaattisesta lahjakkuudesta.....	56
7 YHTEENVETO JA POHDINTA.....	61
LÄHTEET	67
LIITTEET.....	72

1 JOHDANTO

Valitessani tutkimusaihetta pro gradu- tutkielmaani, alkuperäisenä tarkoitukseni oli tutkia luokanopettajien matematiikka-ahdistusta, joka oli myös kandidaatintutkielmani aiheena. Halusin tutkia matematiikkaa ja sen aiheuttamia tunnereaktioita tarkemmin, sillä se on omien kokemusten mukaan yksi tunteita herättävimmistä oppiaineista. Matematiikan luonnetta kuvastaa erinomaisesti myös se, että kertoessani tutkimusaiheeni opiskelukaverilleni, suurin osa heistä ilmoittautui vapaaehtoisena mukaan haastatteluihin. Monella heistä oli hyvin eläviä koulumuistoja matematiikkaan liittyen. Tämä kertoo omaa kieltään siitä, kuinka tärkeä merkitys negatiivisilla kokemuksilla voi olla yksilön kokemukseen itsestä oppijana. Aihe on myös itselleni henkilökohtainen, sillä eräs henkilö lähipiiristäni on kokenut matematiikan opiskelun todella negatiivisena kokemuksena, kun hän ei saanut tarvitsemaansa tukea opiskeluun. Tämän vuoksi haluan tulevana luokanopettajana ymmärtää tunnekokemusten taustalla olevia tekijöitä, jotta pystyn vaikuttamaan positiivisten oppimiskokemusten syntymiseen.

Matematiikka-ahdistusta on tutkittu hyvin paljon kansainvälisellä tasolla, mutta tutkimukset ovat keskittyneet pääosin luokanopettajaopiskelijoiden kokemuksiin (ks. Trujillo & Hadfield, 1999; Gresham, 2007). Halusin tämän vuoksi itse tutkia työelämässä olevia luokanopettajia, sillä olisi mielenkiintoista tietää, millä tavoin matematiikka-ahdistus mahdollisesti näkyy heidän nykyisessä työssään ja opetuskäytännöissään. Toteutin tämän tutkimuksen kartoittamalla ensin kyselylomakkeiden avulla sellaisia luokanopettajia, jotka kokevat matematiikan kaikkein ahdistavimmaksi. Tämän perusteella haastatteluun valikoitui seitsemän luokanopettajaa. Huomasin kuitenkin haastatteluita tehdessäni, ettei yksikään luokanopettaja kokenut matematiikkaa nykyisin ahdistavana, vaan heidän asenteensa matematiikkaa kohtaan olivat muuttuneet hyvin merkittävästi. Tämä oli itselleni melkoinen yllätys, sillä olin olettanut etukäteen, että negatiiviset matematiikkakokemukset vaikuttaisivat edelleen opettajien arjessa. Tämän vuoksi tutkimusaihe muuttui tutkimuksen edetessä. Tutkimuksen tarkoituksena on käsitellä luokanopettajien matematiikkakuvaa ja heidän matematiikkakokemusten merkitystä sen muuttumiseen.

Matematiikka on hyvin mielenkiintoinen tutkimusaihe, sillä siihen liittyy merkittävä määrä uskomuksia ja myös rajoittavia stereotypioita. Näillä on merkitystä asenteiden syntyymiseen. Yksi perinteinen esimerkki on uskomus siitä, että matematiikassa menestyminen perustuu matemaattiseen lahjakkuuteen (Schoenfeld, 1992, 359; Törner, 1998, 82–83). Lahjakkuuden käsite sisältyy hyvin vahvasti kouluissa käytettävään arkikieleen, jolloin sen saatetaan ajatella perustuvan objektiiviseen ja tieteellisesti todennettuun tietoon (Borland, 2005, 7; Sapon-Shevin, 1994, 121). On myös havaittu, että opettajat ja oppilaat usein ajattelevat älykkyyden ja lahjakkuuden olevan tärkeä syy onnistumisten ja epäonnistumisten taustalla (Räty & Snellman, 1991, 7). Tämän myötä opettajat saattavat käsitellä lahjakkuutta ominaisuutena, jonka avulla oppilaat voidaan jakaa lahjakkaisiin ja ”ei-lahjakkaisiin” yksilöihin. Tähän liittyy kuitenkin monia kysymysmerkkejä, sillä lahjakkuudelle ei ole olemassa yksiselitteistä määritelmää tieteessä (Passow, 2004, 8; Borland, 2005, 8). Erilaisia määritelmiä on sen sijaan lukuisia, jolloin sen pätevä määrittely on hyvin hankalaa (Borland, 2005, 8). Tämän lisäksi lahjakkuus voi ilmetä lukuisilla eri tavoilla (Passow, 2004, 9), joka osaltaan vaikeuttaa käsitteen oikeanlaista käyttöä koulumaailmassa. Näin ollen on erittäin tärkeää, että opettajat ovat tietoisia omien käsitystensä takana vaikuttavista tekijöistä, jotta he eivät sorru ajattelussaan liian mustavalkoiseen jaotteluun.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on laajentaa osaltaan luokanopettajaopiskelijoiden kokemuksista tehtyjä tutkimuksia matematiikkakuvan muuttumisen suhteen (ks. Kaasila, 2000; Kaasila, Laine & Pehkonen, 2004; Pietilä, 2002). Työelämässä olevat opettajat ovat päässeet testaamaan käytännössä omia uskomuksiaan ja käsityksiään matematiikkaan liittyen. Tällöin aineistosta voi nousta sellaisia seikkoja, jotka eivät vielä opiskeluvaiheessa nouse kovin vahvasti esille. Tämän lisäksi tutkimuksessani on huomioitu eripituisten kokemus-taustojen merkitys opettajien käsityksiin.

Toivon, että tutkimus herättelee ajattelemaan matematiikkaa, sen opetusta ja oppimista laajemmasta näkökulmasta käsin. Liian usein käy niin, että matematiikka nähdään oppiaineena, jota joko ymmärtää tai ei ymmärrä, eikä välimaastoa ole olemassakaan. Tämä tutkimus on kuitenkin hyvä esimerkki siitä, miten laaja ja moniulotteinen alue matematiikka todellisuudessa on. Tämän myötä saan myös itse tarvittavia välineitä matematiikan opetuksen kehittämiseen, jotta opetuksesta tulisi mahdollisimman motivoivaa ja mielekästä oppilaille.

2 MATEMATIIKKAKUVA

Matematiikan oppimiseen vaikuttaa hyvin olennaisesti yksilön matematiikkakuva. Matematiikkakuva muodostaa laajan kokonaisuuden, jota matematiikkakokemukset muokkaavat kognitiivisten, affektiivisten ja konatiivisten tekijöiden vuorovaikutuksessa (Pietilä, 2002, 19). Affektiivinen alue käsittää laajan ulottuvuuden erilaisia uskomuksia, tunteita ja mielentiloja, jotka ovat pääosin tiedostamattomia. Konatiiviset tekijät viittaavat sen sijaan motivaatioon ja tahtomiseen. (Op't eyende, De Corte & Verschaffel, 2002, 14). Matematiikkakuvan pohjana ovat uskomukset itsestä matematiikan oppijana ja opettajana sekä uskomukset matematiikan oppimisesta ja opettamisesta. (Kaasila, Laine & Pehkonen, 2004, 399.)

Itseluottamuksen on todettu olevan yksi keskeisimmistä vaikuttajista matematiikkakuvan muodostumisessa (Kaasila, Hannula, Laine Pehkonen, 2007, 350; McLeod, 1992, 584). Näin ollen matematiikkakuvan ja itsetunnon välinen yhteys on kaksisuuntainen; matematiikkakuvalla on merkittävä vaikutus matematiikan opiskeluun ja opiskelukokemukset vaikuttavat menestymiseen ja itsetuntoon. Itsetunto puolestaan vaikuttaa matematiikan opiskeluun ja saaduilla kokemuksilla on vaikutusta matematiikkakuvaan. (Pietilä, 2002, 19–20). Tämän myötä matematiikkakuva voidaan arvioida joko positiiviseksi tai negatiiviseksi. (Grigutsch, 1998, 195–196)

2.1 Matematiikkakuvaan liittyvien keskeisten käsitteiden määrittelyä

Matematiikkakuvaan sisältyy laaja kokoelma tietoa, uskomuksia, käsityksiä, asenteita ja tunteita (Kaasila ym., 2004, 399). Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kyseisiä käsitteitä tarkemmin.

2.1.1 Tieto

Pehkonen (1998, 49) määrittää tiedon Platonin Theaitetos-dialogissa esitetyn ajatuksen perusteella ”tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus”. Kuitenkin tähän liittyy oikeutuksen määritelmän ongelmallisuus, jonka myötä herää kysymys siitä, mikä on oikeaa tietoa (Furinghetti, 1998, 14). Tietoon yleisesti liitetään vaatimus sen oikeaksi todistettavuudesta, jolloin sen paikkansapitävyyttä voidaan arvioida ja arvostella (Thompson, 1992, 130). Matemaattista tietoa on kuitenkin melko vaikea kuvailla yksiselitteisesti, sillä tiedon ja uskomusten välinen raja on hämärä (Furinghetti & Pehkonen, 2002, 42; Op’t eynde et al., 2002, 16; Pehkonen, 1998, 41; Thompson, 1992, 129). Asiasta tekee entistä ongelmallisemman tiedon muuntuvuus, sillä käsitykset, joita pidetään tietona tällä hetkellä, voivat muuttua uskomuksiksi ajan kuluessa (Pehkonen, 1998, 51). Toisaalta uusien teorioiden kehittyessä myös uskomus voi muuttua tiedoksi (Thompson, 1992, 130).

Tieto voidaan jakaa objektiiviseen ja subjektiiviseen tietoon. Objektiivinen tieto on yleisesti hyväksyttyä ja se voidaan osoittaa todeksi tutkimusten perusteella, kun taas subjektiivinen tieto perustuu yksilön omiin henkilökohtaisiin uskomuksiin. Objektiiviseen tietoon kuuluu totuuden vaatimus, kun taas subjektiivinen tieto on omakohtaista. Kyseiset tiedon luokat eivät ole erillisiä kokonaisuuksia, vaan ne voivat olla osittain päällekkäisiä, jos subjektiivinen tieto hyväksytään osaksi objektiivista tietoa. (Furinghetti & Pehkonen, 2002, 42.) Objektiivisuus ja kollektiivisuus ovat Pehkonen (1998, 50) mukaan tiedon tärkeimmät ominaisuudet, jolloin tietoon ei tule sisällyttää tunteellisia tekijöitä ja sen tulee olla kaikkien saatavilla totuudenmukaisuuden tarkistamisen mahdollistamiseksi.

Tieto voidaan jakaa useisiin eri osa-alueisiin, joista opettajalle tärkeimmät ovat oppisisältötieto ja pedagoginen tieto (Pehkonen, 1998, 52). Oppisisältötieto muodostaa laajan ja monimutkaisen käsitteellisen rakenteen, johon sisältyvät opettajan käsitykset matematiikasta oppiaineena ja tieteenalana. Pedagogiseen tietoon vaikuttaa useampi eri osatekijä, jolloin sitä on vaikeampaa analysoida, kuin pelkästään matematiikkaan liittyvää tietoa. Siihen

sisältyy erilaisten pedagogisten teorioiden tietämyksen lisäksi käsitys siitä, miten matematiikkaa opetetaan ja mitä ongelmia siihen sisältyy. (Furinghetti, 1998, 16–17.)

Opetuksen laadun mahdollistamiseksi opettajalla tulisi olla riittävän syvä tietämys matematiikasta, jotta hän voi jäsentää opetuksensa johdonmukaisesti ja oppilaille ymmärrettävään muotoon. Näin ollen opetus tukee oppilaiden positiivisen matematiikkakuvan muodostamista ja he ymmärtävät opeteltavan tiedon merkityksellisyyden. Opettajan riittämätön tieto matematiikan oppisisällöistä on todettu olevan yksi syy siihen, mikseivät oppilaat opi matematiikkaa. (Fennema & Franke, 1992, 147–151.) Tällöin opettaja tukeutuu helpommin perinteiseen opetustyyliin, jossa korostetaan mekaanista toistoa ja erilaisia muistisääntöjä, eikä asioiden ymmärtämiseen kiinnitetä riittävää huomiota (Furinghetti, 1998, 18). Vuorovaikutuksellisen keskustelun hyödyntämisen sijaan opettaja suosii itsestä pulpettityöskentelyä, sekä esittää oppiaineen faktuaalisena tietopakettina. Kun opettajan matematiikkaan liittyvä tieto on sen sijaan yhdistynyt selkeäksi ja integroituneeksi kokonaisuudeksi, hänen opetuksensa on dynaamista, sekä hän vastaa kunnollisesti oppilaiden kommentteihin ja kysymyksiin. (Brophy, 1991, 352.) Hän myös ymmärtää matematiikan sisältöalueiden väliset yhteydet ja osaa esittää ne oppilaille seikkaperäisellä tavalla, jolloin oppilaat pystyvät yhdistämään aikaisemman tiedon ja uuden opeteltavan tiedon toimivaksi kokonaisuudeksi (Fennema & Franke, 1992, 153). On kuitenkin tärkeää huomata, ettei opettajan oppisisältötiedon laajuus yksinään määritä opetuksen laatua, vaan tiedon eri osa-alueet toimivat vuorovaikutuksessa keskenään (Furinghetti, 1998, 25; Pehkonen, 1998, 51).

Pedagogiseen tietoon liittyy hyvin vahvasti subjektiivisuus, sillä jokainen opettaja rakentaa sen henkilökohtaisesti perustuen omiin kokemuksiinsa. Näin ollen sitä on vaikea käsitteellistää ja siirtää toisille opettajille. Tähän sisältyy myös omat riskinsä, sillä omakohtaisesti rakennettua teoriaa on hyvin hankala tarkastella ja arvioida objektiivisesti. Opettajan ammatillisen kehittymisen kannalta on kuitenkin erittäin tärkeää, että opettaja reflektoi omia opetuskokemuksiaan itsearviointin avulla, jolloin kasvatustieteen teoriat yhdistyvät omakohtaisiin teorioihin, sekä opettaja pystyy tarkastelemaan opetustyötään ulkopuolisen silmin. Myös kollegoiden kanssa keskustelu, sekä omien tietojen päivittäminen esimerkiksi erilaisissa koulutustilaisuuksissa auttavat opettajaa näkemään omat opetuskokemuksensa useammasta eri näkökulmasta käsin. (Furinghetti, 1998, 17, 25–27.)

Psykologisten teorioiden muutos on vaikuttanut merkittävästi opetuksen painoalueen muuttamiseen puhtaasti kognitiivisten tekijöiden tarkastelusta affektiivisten tekijöiden painottamiseen. Aiemmin vallalla olleen behavioristisen lähestymistavan mukaan oppiminen nähdään puhtaasti kognitiivisena tapahtumana, jolloin affektiiviset tekijät jätetään huomiotta. (McLeod, 1992, s. 575–577.) Konstruktivistisen lähestymistavan yleistymisen myötä on alettu korostaa sekä affektiivisten että kognitiivisten tekijöiden merkitystä oppimiseen. Kognitiivisten tekijöiden määrittely on laajentunut ja nykyisin ne nähdään oppimisen laadun pohjimmaisina määrittelijöinä, kun aikaisemmin kyseiset tekijät ajateltiin suuremmin oppimistapahtuman virittäjinä. Samalla tavoin affektiivisten tekijöiden merkitys on muuttunut. Aikaisemmin oppimistapahtumaan liitetyt tunteet koettiin oppimistapahtuman sivutekijänä, kun nykyisin niillä on tärkeä osuus oppimisen ja ongelmanratkaisun määrittäjinä. (Op't eyende et al., 2002, s. 14.)

2.1.2 Uskomukset ja käsitykset

Tiedon eri osa-alueilla on merkittävä rooli opetuksen muokkautumisen kannalta, mutta se ei yksistään pysty selittämään opettajien erilaisia opetustyyliä tai sisältöpainotuksia (Ernest, 1989, 250). Tällöin tulee kiinnittää huomiota uskomuksiin, jotka määrittävät sen, mitä me uskomme matematiikasta itsessään, sen opetuksesta ja oppimisesta, sekä matematiikan kasvattajien tehtävän luonteesta (Törner, 1998, 77). Yksilön käsitys maailmasta perustuu havaintoihin, jotka muokkautuvat jatkuvasti kokemusten kautta. Näiden havaintojen kautta tehdään tiettyjä päätelmiä erilaisista ilmiöistä ja niiden luonteesta, jolloin ne yhdistyvät ja muodostavat pohjan yksilön omakohtaiselle tiedolle, toisin sanoen uskomuksille. Uskomukset eivät ole pysyviä, vaan ne muokkautuvat jatkuvasti yksilön vertaillessa ja arvioiessa niitä uusiin kokemuksiin, sekä muiden ihmisten uskomuksiin. (Pehkonen, 1998, 39–40.)

Uskomukset rakentuvat sosiaalisesti, jolloin yksilö määrittää ja muokkaa omia uskomuksiinsa siinä sosiaalisessa kontekstissa, jossa hän on osallisena. Kun esimerkiksi oppilas havaitsee, että matematiikan tunneilla lasketaan oppikirjan tehtäviä itsenäisesti, hän voi yleistää vaikutelman kriittikittömästi. On kuitenkin huomattava, että oppilas toimii aktiivisena jäsenenä useammassa eri kontekstissa (kotiympäristö, harrastukset, kaverit jne.), joilla on oma merkityksensä oppilaan uskomuksiin. Luokkahuoneessa rakennettu vaikutelma ei näin ollen määritä yksinomaan oppilaan matematiikkaan liittyviä uskomuksia. (Op't eyende et al., 2002, 22; Pehkonen, 1998, 59.)

Luokkahuoneessa toimiessaan oppilas käsittelee opeteltavaa tietoa aktiivisesti ja muokkaa tietojärjestelmäänsä, jolloin hänen omat uskomuksensa matematiikasta ja sen oppimisesta vaikuttavat tietojärjestelmän säätelyyn. Uskomus- ja tietojärjestelmä ovat läheisessä vuorovaikutuksessa keskenään, mutta niiden rakenteessa on havaittu merkittäviä eroavaisuuksia. Tietojärjestelmä perustuu loogiseen rakenteeseen, kun taas uskomusjärjestelmä ei ole loogisesti jäsentynyt. (Op't Eyende et al., 2002, 26.) Uskomusjärjestelmästä voidaan Greenin (1971) mukaan erotella kolme ulottuvuutta, kvasiloogisuus (*quasi-logical*), psykologinen keskeisyys (*psychological centrality*) ja ryhmittynyt järjestelmä (*cluster structure*) (ks. Pehkonen, 1998, s. 53.) Seuraavaksi eritellään kunkin ulottuvuuden erikoispiirteet:

1) Kvasiloogisuus: Tietojärjestelmästä poiketen uskomusjärjestelmä koostuu uniikilla tavalla järjestäytyneistä uskomuksista, jotka eivät ole loogisesti jäsentyneitä. Kullakin henkilöllä uskomusjärjestelmä rakentuu henkilökohtaisesti, joka heijastaa kyseisen henkilön arvo- ja ajattelumaailmaa. Uskomukset voidaan jakaa ensi- ja toissijaisiin uskomuksiin, jolloin yhteen ensisijaiseen uskomukseen voi liittyä useita toissijaisia uskomuksia. (Pehkonen, 1998, 53.) Esimerkiksi opettaja voi ajatella, että toiminnallisuus on tärkeä osa opetusta, jolloin hän pyrkii välttämään liiallista pulpettityöskentelyä käyttäen opetuksessaan mm. erilaisia pelejä ja leikkejä.

2) Psykologinen keskeisyys: Uskomuksiin liittyy psykologinen vahvuus, jolloin toiset uskomukset ovat yksilölle tärkeämpiä kuin toiset. Näin ollen tärkeimmät uskomukset ovat psykologisesti keskeisempiä ja samalla myös kaikkein pysyvimpiä, kun taas toisarvoiset uskomukset vaihtuvat herkemmin. Opettajan työssä tämä voi aiheuttaa ristiriitoja uskomusten ja käytännön välille, jolloin opetukseen ja kasvatukseen liittyvän tiedon uudistuessa opettaja mukautuu tilanteeseen, mutta hän edelleen tulkitsee tilannetta omien ensisijaisten uskomusten valossa. Esimerkiksi käsitykset hyvästä matematiikan opetuksesta ovat niin

vahvoja, etteivät opetuskäytänteisiin liittyvät muutokset, kuten opetussuunnitelman ja opetusmateriaalien uudistaminen, vaikuta niihin merkittäväällä tavalla. Opettaja voi esimerkiksi ajatella oppilaiden osallistamisen olevan tärkeä osa opetusta, mutta todellisuudessa hän valitsee vain sellaiset ideat, jotka mukailevat hänen omaa ajatteluaan. (Pehkonen, 1998, 54–56.)

3) Ryhmittynyt järjestelmä: Uskomukset ovat ryhmittyneinä kimppuihin, jolloin ne eivät ole yhteydessä toisiinsa. Tämä mahdollistaa sen, että yksilöllä saattaa olla keskenään ristiriitaisia uskomuksia. (Pehkonen, 1998, 56.)

Uskomukset voidaan jakaa alitajuisiin ja tietoihin uskomuksiin. Tietoiset uskomukset, eli käsitykset, ovat ylemmän asteen uskomuksia, joiden pohjana käytetään perusteluprosesseja. Kognitiivisen osatekijän korostuessa yksilö on hyväksynyt ja perustellut omat käsityksensä, kun taas näkemykset, jotka ovat yksi käsitysten variaatio, ovat spontaanimpia ja niissä korostuu vahvemmin affektiivinen osatekijä. Vaikka käsitykset ovat harkitumpia ja ne perustuvat tiedollisiin prosesseihin, ne voivat vaihtua ajan myötä. (Pehkonen, 1998, 45, 51.)

2.1.3 Asenteet ja tunteet

Matematiikkaan liittyvissä tilanteissa koetaan erilaisia tunteita ja mielentiloja, kuten varmuutta, turhautuneisuutta ja tyytyväisyyttä, ja näistä käytetään nimitystä asenteet. Ne ovat usein tiedostamattomia ja perustuvat vahvasti tunneperäisyyteen. On myös hyvä huomata, ettei matematiikan eri osa-alueisiin välttämättä asennoiduta samalla tavoin, sillä se on laaja alue. (McLeod, 1992, 581.)

Asenteiden kehittyminen tapahtuu kahdella tavalla; toiston tai siirtovaikutuksen kautta. Emotionaalisen reaktion toistuessa useaan kertaan, se automatisoituu ja reaktion vahvuus

desta tulee lievempi. Tämän myötä vastavaikutuksesta tulee pysyvä, eli toisin sanoen yksilö on kehittänyt tietyn asenteen tiettyä asiaa tai tilannetta kohtaan. Toinen tapa, siirtovaikutus, tarkoittaa jo olemassa olevan asenteen siirtämistä samankaltaiseen asiaan. Jos esimerkiksi oppilas ei pidä todistamisesta geometriassa, hän ei välttämättä pidä siitä myöskään algebrassa. (McLeod, 1992, 581.)

Tunteilla on todettu olevan merkittävä vaikutus oppimisen laatuun, mutta niitä on melko vaikea tutkia teoreettisen viitekehyksen puuttumisen vuoksi (Pehkonen, 1998, 38; McLeod, 1992, 583). On myös huomattava, että tietoon verrattuna tunteita ei ole yhtä helppoa kuvailla tai mitata tarkoituksenmukaisesti, sillä niihin liittyy hyvin vähän tietoista prosessointia. Tämän lisäksi tunteet voivat ilmaantua ja häipyä hyvinkin nopeasti. (McLeod, 1992, 576, 582.)

2.2 Matematiikkakuvan eri osa-alueet

Matematiikkakuva muodostuu useammasta eri osa-alueesta (ks. kuvio 1), josta voidaan erottaa kaksi pääkomponenttia: kuva itsestä matematiikan oppijana ja opettajana, sekä kuva matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta (Kaasila, Laine & Pehkonen, 2004, 399; Törner, 1998, 78). Tämän lisäksi matematiikkakuvaan sisältyy kuva matematiikan oppimiseen ja opetukseen liittyvästä sosiaalisesta kontekstista (Op't eyende, De Corte & Verschaffel, 2002, 13). Seuraavaksi määritellään kunkin osa-alueen ominaispiirteet.



Taulukko 1. Matematiikkakuvan pääkomponentit ja niihin liittyvät osa-alueet. Sovellettu läh-teestä Kaasila, R., Laine, A. & Pehkonen, E. (2004)

Kuva itsestä matematiikan oppijana ja opettajana on pääosin affektiivinen kokonaisuus, johon sisältyy matematiikkaan liittyvät tunteet, tavoitteet ja motiivit sekä yksilön arviot omista kyvyistä matematiikan opiskelussa (Kaasila ym., 2004, 399, 400). Matematiikkaan liittyvät tunteet sisältävät kiinnostuksen (joko pitämisen tai ei-pitämisen) ja motivaation matematiikkaa kohtaan, sekä niihin vaikuttavat syyt. Näiden lisäksi kuvaan itsestä matematiikan oppijana ja opettajana sisältyvät käsitykset heikoista ja vahvoista osa alueista matematiikassa, sekä onnistumiseen ja epäonnistumiseen johtaneet syyt. (Kaasila ym., 2004, 400; Grigutsch, 1998, 172.)

Matematiikkakuvan toinen pääkomponentti, kuva matematiikasta, sen opettamisesta ja oppimisesta sisältää matematiikkaan liittyvät käsitykset opetuksen ja oppimisen näkökulmasta. Näiden lisäksi siihen sisältyy käsitykset matematiikan luonteesta, eli toisin sanoen mitä ja minkälaista matematiikka on. (Kaasila ym., 2004, 401.) Se, millä tavoin opettaja määrittää matematiikan luonteen on vahva merkitys hänen opetukseensa ja samalla oppilaan uskomuksiin matematiikasta. Oppituntien aikana oppilaalle muodostuu hiljalleen tietynlainen käsitys matematiikan luonteesta ja näiden kokemusten kautta oppilas muokkaa omia uskomuksiaan. Uskomukset toimivat oppimisprosessin yhtenä keskeisenä tekijänä, jolloin niillä on vahva merkitys oppilaan käyttäytymiseen matematiikkaan liittyvissä tilan-

teissa. Esimerkiksi matematiikkaan liittyvien negatiivisten uskomusten merkitys voi olla sen verran voimakas, että ne voivat jopa ehkäistä tehokasta oppimista. Tällöin on vaarana passivoituminen, jolloin oppimisessa alkaa painottua ymmärtämisen sijaan muistaminen. Tämä näkyy myös matematiikassa suoriutumisessa, jolloin liian kapea-alaiset uskomukset matematiikasta voivat haitata tehtävien ratkaisemista. Jos oppilas esimerkiksi ajattelee matematiikan perustuvan pelkkään laskemiseen, ajattelua vaativat soveltavat tehtävät voivat osoittautua hankaliksi tai jopa mahdottomiksi ratkaista. (Pehkonen, 1998, 57–58.) Opetustilanteet eivät kuitenkaan ole ainoa merkityksellinen tekijä uskomusten taustalla, vaan niitä muokkaavat useat eri kontekstit, joissa oppilas on osallisena (ks. luku 2.2).

Matematiikkakuvan kolmas komponentti, kuva matematiikan opetukseen ja oppimiseen liittyvästä sosiaalisesta kontekstista käsittää esimerkiksi koululuokassa muodostuvat sosio-matemaattiset normit (Kaasila ym., 2006, 350). Normilla tarkoitetaan tässä yhteydessä luokkayhteisössä käytettäviä vuorovaikutuksen tapoja, joiden kautta määritellään tietyt yhdenmukaiset ajattelutavat. Sosio-matemaattiset normit viittaavat matematiikan oppitunneilla vallitseviin normatiivisiin ajattelumalleihin. Niiden kautta oppilaille muodostuu käsitys siitä, minkälainen toiminta on sallittua ja suotavaa matematiikkaan liittyvissä tilanteissa. Yhtenä esimerkkinä tästä toimii opettajan erilaiset reagoitavat oppilaiden laskutehtävien ratkaisuvaihtoehtoihin. Opettaja määrittää omalla toiminnallaan, minkälaisia vastauksia hän pitää hyväksyttävänä, jolloin tämä määrittää luokkatilanteissa vallitsevan sosiomatemattisen normin laskutehtävien sopivasta ratkaisutavasta. (Yackel & Cobb, 1996.)

Sosiomatemattisten normien lisäksi luokkahuoneessa vallitsee tietynlaiset sosiaaliset normit, joilla on merkitystä esimerkiksi siihen, mitkä ovat hyvän oppilaan kriteerit. On myös tärkeää havaita, että samanlainen sosiaalinen konteksti voi johtaa täysin erilaisiin tulkintoihin riippuen oppilaan aikaisemmista uskomuksista. Jos oppilas saa esimerkiksi kokeesta huonon arvosanan, hän voi tulkita tilanteen joko ajattelemalla, ettei hän ole oppinut asiaa kyseisen opettajan opetuksessa, hän ei osaa kokeessa kysytyä asiaa tai äärimmäisenä vaihtoehtona ettei hän osaa matematiikkaa ollenkaan. (Op't Eyende et al., 2002, 23, 32.)

2.3 Matematiikkakokemusten merkitys matematiikkakuvan muodostumiseen

Yksilöt saavat erilaisia kokemuksia matematiikkaan liittyen sekä kouluvuosina että myöhemmin elämässä, ja näitä kutsutaan matematiikkakokemuksiksi. Ne sisältävät kokemuksia sekä matematiikasta että itsestä matematiikan oppijana. (Huhtala & Laine, 2004, 320.) Näillä kokemuksilla on keskeinen merkitys matematiikkakuvan muodostumiseen ja muuttumiseen (Kaasila ym., 2004, 402; Pietilä, 2002, 24).

Tutkittaessa luokanopettajaopiskelijoiden kouluaikaisia muistoja Kaasila (2000, 72) havaitsi tutkimuksessaan, että niillä näyttää olevan keskeinen merkitys luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvan muodostumisessa (ks. myös Lindgren, 2004, 387). Grigutschin (1998, 184) havainnot tukevat tätä ja hänen mukaansa sillä, millä tavoin opetus järjestetään, on kaikkein vahvin merkitys matematiikkakuvan kehittymiseen. Tällä tarkoitetaan sekä opetusmenetelmiin että opetussisältöihin liittyviä tekijöitä, mutta myös opettaja ja hänen asennoitumisensa matematiikkaa kohtaan on tärkeässä roolissa.

Matematiikkakuvasta voidaan erottaa kaksi erilaista kerrosta, kova ydin ja sitä ympäröivä suojavaio, jotka säätelevät matematiikkakuvan muokkautumista ja muuttumista. Kova ydin sisältää yksilön keskeisimmät näkemykset, kun taas suojavaio koostuu helpommin muuttuvista näkemyksistä. (Kaasila ym., 2004, 404.) Suojavaiossa sijaitsevat näkemykset eivät ole myöskään yhtä keskeisessä asemassa matematiikkakuvan muuttumisen kannalta (Pietilä, 2002, 24). Jotta matematiikkakuva muuttuu olennaisella tavalla, matematiikkakokemusten tulee vaikuttaa kovaan ytimeen asti. Matematiikkakokemuksilla voi olla myös lievempiä vaikutuksia matematiikkakuvan muuttumiseen, jolloin oppimiskokemus läpäisee suojavaio-
ren, mutta ei pääse ytimeen asti. Tämä aiheuttaa muutoksen, mutta matematiikkakuvan oleelliset osa-alueet pysyvät edelleen samoina. Kolmas vaihtoehto on, että matematiikkakokemus osuu suojavaio-
reen, mutta sinkoaa välittömästi takaisin. Näin ollen matematiikkakuvassa ei tapahdu muutosta. Tämä voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun opiskelijan aiemmat oppimiskokemukset ovat aiheuttaneet sen, että hän kokee oppimisen mahdottomaksi. (Kaasila ym., 2004, 404).

Opettajankoulutuksella voi olla hyvin vahva merkitys luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvan muuttumiseen, jolloin heidän on mahdollista reflektoida omia kokemuksiinsa ja he voivat nähdä matematiikan ja sen opetuksen uudenlaisesta näkökulmasta. Matematiikkakuvan ja opetuskäytäntöjen muuttuminen tapahtuu useassa eri vaiheessa, jolloin ensimmäinen ja tärkein vaihe on se, että opiskelija haluaa muutosta. Tämä tapahtuu silloin, kun opiskelija ymmärtää, ettei hänen matematiikkakuvansa ole paras mahdollinen kouluopetuksen kannalta. Kun opiskelija näkee opintojen aikana uudenlaisia opetusmalleja ja saa kokeilla niitä myös käytännössä, tämä auttaa häntä luomaan mielikuvaa uuden ”tiedon” edellyttämästä opetuksesta. Tämän myötä hän vakuuttuu uuden ”tiedon” merkityksellisyydestä, jolloin se pääsee tunkeutumaan hänen matematiikkakuvan ytimeen saakka. Näin ollen opiskelijan matematiikkakuva muuttuu olennaisella tavalla ja tällä on puolestaan merkitystä hänen opetukseensa. (Kaasila, ym., 2004, 404–405.)

Affektiivisten tekijöiden huomioiminen matematiikan oppimiseen liittyvässä tutkimuksessa kertoo omaa kieltään siitä, miten tunnepitoisesti matematiikkaan suhtaudutaan (McLeod, 1992, s. 575). Osa kokee matematiikan oppimisen hyvin palkitsevana ja antoisana kokemuksena, kun he löytävät ongelmiin ratkaisun. Osalle matematiikan tehtävien ratkaiseminen on taas todella ahdistava kokemus, sillä heillä saattaa olla takanaan useamman vuoden ajalta negatiivisia kokemuksia matematiikkaan liittyen. Tämä saattaa johtaa pahimmillaan matematiikka-ahdistukseen, joka kehittyy kouluvuosien aikana. (Gresham, 2007; Newstead, 1998). Matematiikka-ahdistuksesta voidaan puhua silloin, kun epämielilyttävyiden tila muuttuu ahdistuneisuudeksi tai jopa paniikinomaiseksi tilaksi. Matematiikkaan liittyvät tilanteet aiheuttavat jännitystä, huolta ja pelkoa, jolloin tämä vaikuttaa vahvasti myös motivaatioon ja yksilön varmuuteen omista taidoistaan. (Hembree, 1990)

Matematiikka-ahdistuksen syntymiseen vaikuttaa useampi eri osatekijä, jotka yhdessä vaikuttavat ahdistuksen voimakkuuteen. Negatiivisten luokkakokemusten vaikutus näyttää olevan hyvin vahva useiden eri tutkimusten valossa (Gresham, 2007; Miller & Mitchell, 1994; Newstead, 1998). Koetilanteet voimistavat usein tunnereaktioita ja tämä voi pahimmillaan johtaa koeahdistukseen (Zeidner, 1998, 32). Tutkimuksissa onkin havaittu yhteys matematiikka-ahdistuksen ja koeahdistuksen välillä (Geist, 2010; Hembree, 1990). Myös opettajalla on todettu olevan hyvin vahva merkitys matematiikka-ahdistuksen syntymiseen (Geist, 2010; Greenwood, 1984; Gresham, 2007; Trujillo & Hadfield, 1999).

3 MATEMAATTISEEN LAHJAKKUUTEEN LIITTYVÄT USKOMUKSET

Matematiikka on oppiaineena sellainen, johon sisältyy runsaasti uskomuksia (ks. luku 2.1.2) ja stereotypioita. Näillä on oma merkityksensä siihen, millä tavoin ihmiset suhtautuvat suoriutumiseen matematiikassa ja millaisia selitysmalleja heillä on siihen liittyen. Tässä luvussa käsitellään ensimmäisenä matematiikan luonteeseen liittyviä piirteitä, joilla on oma vaikutuksensa stereotypioiden syntymiseen. Tämän jälkeen selvitetään erilaisia matemaattiseen lahjakkuuteen liittyviä uskomuksia ja lopuksi käsitellään kahden erilaisen ajattelutavan vaikutukset omiin uskomuksiin matemaattisesta lahjakkuudesta.

Se, millä tavoin yksilö suhtautuu älyllisiin kykyihin ja erityisesti matemaattiseen kyvykkyyteen vaikuttaa merkittäväällä tavalla siihen, kuinka sinnikkäästi hän jaksaa työskennellä matematiikkaan liittyvissä tehtävissä. Kyseisten uskomusten on todettu vaikuttavan myös siihen, millä tavalla hän reagoi kohdatessaan haastavampia matemaattisia ongelmia (Blackwell ym., 2007; Dweck, 2006a). Opettajien olisi hyvä olla tietoisia kyseisten ajattelutapojen vaikutuksista oppimiseen, jotta he voivat kehittää oppilaiden työskentelytapoja matematiikan oppitunneilla ja mahdollistaa positiivisten oppimiskokemusten syntymisen.

3.1 Matematiikkaan liittyvät uskomukset ja stereotypiat

Matematiikan voidaan ajatella olevan yksi tunteita herättävimmistä oppiaineista, sillä siihen sisältyy lukuisia uskomuksia ja stereotypioita, jotka voivat vaikuttaa ihmisten käsityk-

siin rajoittavalla tavalla. Yksi merkittävä syy tähän on se, että matematiikan ajatellaan perustuvan objektiiviseen todellisuuteen, jolloin matemaattinen tieto on ns. ”taivaasta tipah-
tanutta” (Törner, 1998, 82). Tämä luo tietynlaisen illuusion matematiikan ylimaallisuudes-
ta, jolloin on luontaista, että sen kokee vaikeaksi. Näin ollen matematiikkaa ei mielletä
pelkäksi oppiaineeksi, vaan ajatellaan, että menestymiseen vaaditaan ”matemaattinen mie-
li” ja kyseinen ominaisuus on vain harvojen ja valittujen etuoikeus. Tällöin syntyy helposti
oletus siitä, että matematiikkaa opeteltaessa oivaltaminen tulee joko välittömästi tai ei ol-
lenkaan. (Tobias, 1993, 9–10; Törner, 1998, 82–83.)

Matematiikan oppitunneilla rakennettuun vaikutelmaan voi sisältyä monia elementtejä,
jotka luovat tiettyjä ennakko-olettamuksia matematiikkaa kohtaan. Yksi näistä on nopeus.
(McLeod, 1992, 579; Schoenfeld, 1992, 359; Tobias, 1993, 12; Törner, 1998, 84.) Schoen-
feld (1992, 359) on laatinut listan oppilaiden tyypillisistä uskomuksista matematiikan luon-
teesta, jossa käsitellään nopeuden ”ihannointia”. Sen mukaan oppilaat, jotka ovat ymmär-
täneet opiskeltavan asian, pystyvät ratkaisemaan minkä tahansa käsiteltävään asiaan liitty-
vän ongelman enintään viidessä minuutissa. Jos aikaa kuluu kauemmin, se on selvä osoitus
siitä, ettei ole ymmärtänyt opiskeltavaa sisältöä kunnolla ja tarvitsee apua. Tällainen ajatte-
lumalli luo vahvan ennakkolatauksen tehtävien suorittamista kohtaan, jolloin oppilaiden
energia voi mennä ennemminkin kuluneen ajan seuraamiseen kuin laskutehtävien huolelli-
seen suorittamiseen. Tämä tukee Törnerin (1998, 84) havaintoja siitä, että oppilaat ajattele-
vat matematiikan perustuvan pelkkään laskemiseen ja laskukaavojen muistelemiseen, jol-
loin työskentely tähtää ainoastaan oikean vastauksen löytämiseen mahdollisimman nopeas-
ti.

Virheiden tekeminen ja siihen liittyvät paineet korostavat osaltaan ennakkoluuloja mate-
matiikan armottomuutta kohtaan (Törner, 1998, 86; Tobias, 1993, 52). Vaikean tehtävän
kohdatessaan oppilas voi ajatella, ettei hän kuitenkaan pysty suoriutumaan siitä, sillä taval-
listen oppilaiden ei voi edes olettaa ymmärtävän matematiikkaa (Schoenfeld, 1992, 359).
Koska ”matemaattinen mieli” kuuluu vain harvoille ja valituille, muut oppilaat olettavat
jäävänsä tämän ryhmän ulkopuolelle. Tällöin vaikeat tehtävät toimivat heidän kohdallaan
eräänlaisina mittarina heidän sen hetkisestä kykytasostaan ja on vain ajan kysymys, milloin
heidän osaamistasonsa rajat tulevat vastaan. Mikäli opettajalla itsellään on ollut positiivi-
nen oppimishistoria matematiikkaan liittyen, hän saattaa jopa ylläpitää tällaista myyttiä.
Ennaltaehkäistäkseen kyseisen ajattelumallin syntymisen, opettajan pitäisi osoittaa omalla

esimerkillään virheiden tekemisen kuuluvan luonnollisena osana ratkaisuprosessiin. (Tobias, 1993, 52–53.)

Yllämainituilla seikoilla on merkittävä vaikutus matematiikkaan liittyvien stereotyyppien syntymiseen, mutta oppimisen laadun kannalta tulee kiinnittää erityistä huomiota matemaattiseen lahjakkuuteen ja kyvykkyyteen liitettyihin uskomuksiin (Dweck, 2006a). Kuten aiemmin on jo tullut esille, matematiikkaan liitetään usein ajatus siitä, että matemaattinen kyvykkyys on synnynnäistä. Näin ollen se ei ole sidoksissa tehtyyn työmäärään, vaan sen ajatellaan olevan puhtaasti geneettinen ominaisuus. Mikäli oppilaille välitetään ajatus siitä, että matemaattinen kyvykkyys on synnynnäistä, tällöin suurimmalla osalla heistä ei ole vaikeiden tehtävien kohdalla muuta vaihtoehtoa kuin luovuttaa. (Tobias, 1993, 52–53.) Tällainen ennako-oletus on todettu lukuisissa eri tutkimuksissa haitalliseksi työskentelymotivaation ja oppimisen kannalta (ks. Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007; Dweck & Leggett, 1988). Tämän sijaan on havaittu, että kun oppilaille korostetaan kykyjen ja taitojen olevan kehitettävissä olevia ominaisuuksia, tällä on ollut erinomaisia vaikutuksia heidän uskomuksiin itsestä oppijoina ja oppimistuloksissa on havaittu huomattavia parannuksia. Seuraavassa alaluvussa käsitellään kyseisiä uskomuksia tarkemmin ja perehdytään niiden taustalla oleviin periaatteisiin.

3.2 Älykkyyteen liittyvät implisiittiset teoriat ja niiden vaikutus matematiikassa suoriutumiseen

Carol Dweck on Stanfordin yliopistossa toimiva psykologian professori, joka tunnetaan yhtenä maailman johtavista tutkijoista motivaatioon ja persoonallisuuteen liittyvän tutkimuksen, sekä kehityspsykologian saralla. Hän on tutkinut yli 30 vuoden ajan menestymisen taustalla olevia syitä ja tehnyt erään mullistavan havainnon yhteistyössä muiden tutkijoiden kanssa. Lukuisissa eri tutkimuksissa on havaittu, että menestyminen ei perustu pel-

kästään kykyihin ja taitoihin, vaan sen taustalla vaikuttaa myös älykkyyteen liittyvät implisiittiset teoriat (Dweck, 1999). Implisiittinen teoria perustuu yksilön keskeisimpiin uskomuksiin, jotka vaikuttavat yksilön toimintaan erilaisissa tilanteissa (vrt. luku 2.1.2: uskomusten psykologinen keskeisyys). Älykkyyteen liittyvillä implisiittisillä teorioilla on puolestaan todettu olevan vahva vaikutus motivaatioon ja oppimismenestykseen (Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007; Dweck, 1999). Seuraavaksi perehdytään tarkemmin kahden erilaisen näkemyksen taustalla vaikuttaviin periaatteisiin.

Menestymisen ajatellaan usein olevan seurausta yksilön älykkyydestä, jolloin älykkäimmät yksilöt pärjäävät parhaiten ja muiden oletetaan menestyvän heikommin. Tällaisen ajattelukaavan on kuitenkin havaittu olevan jopa haitallinen oppimisen kannalta, sillä se käsittelee älykkyyttä hyvin yksioikoisena ilmiönä. Ennako-oletus siitä, että älykkyys tarkoittaa automaattisesti menestymistä, on todettu vääräksi ja sen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan jopa alisuoriutumista. (Sorich & Dweck, 1999, 232.) Mistä tämä sitten johtuu? Vastaus löytyy pureuduttaessa tarkemmin älykkyyden taustalla vaikuttaviin ennako-oletuksiin. Osa ihmisistä käsittelee älykkyyttä pysyvänä ja muuttumattomana ominaisuutena, johon yksilö ei itse pysty juurikaan vaikuttamaan. Tällaista ajattelutapaa kutsutaan entiteettiteoriaksi (*entity theory*). Osa puolestaan käsittää älykkyyden muokkautuvana ominaisuutena, jolloin sitä voidaan kehittää oppimisen ja ponnistelujen kautta ja tätä kutsutaan kasvun teoriaksi (*incremental theory*). (Dweck & Leggett, 1988.) Nämä kaksi erilaista näkemystä ovat avainasemassa ymmärrettäessä matematiikassa menestymistä.

Menestyminen ei tapahdu juuri koskaan suoraviivaisesti onnistumisten kautta, vaan siihen sisältyy vahvasti myös erilaiset haasteet ja takaiskut. Älykkyyteen liittyvät implisiittiset teoriat vaikuttavat vahvasti siihen, millä tavoin yksilö reagoi niihin (Dweck & Leggett, 1988). Entiteettiteoriaan nojaavien yksilöiden mielestä heillä on vain tietty älykkyydskapasiteetti, jolloin erilaiset haasteet voivat toimia uhkana omalle itsetunnolle ja ne voivat saada heidät kyseenalaistamaan oman älykkyytensä. Tämän vuoksi he ovat kiinnostuneita hakeutumaan ennemminkin sellaisiin tilanteisiin, jotka saavat heidät vakuuttamaan oman älykkyyden riittävydestä ja todistamaan myös muille tämän. He ovat myös hyvin suoriutusorientoituneita, jolloin muiden päihittäminen saa heidät tuntemaan olonsa älykkääksi, kun taas heikko suoriutuminen on osoitus heikoista kyvyistä. Kasvun teoria puolestaan lähestyy asiaa oppimisen näkökulmasta. Haasteet toimivat tällöin erinomaisina oppimislanteina, jolloin mahdollinen epäonnistuminen on vain osoitus siitä, ettei yksilö osaa vielä tehtävässä tarvittavaa taitoa. Kun hän näkee tarpeeksi vaivaa oppimisen eteen, hänellä on

paremmat mahdollisuudet onnistua. On kuitenkin tärkeää huomata, ettei tällä tarkoiteta naiivia ajatusta siitä, että kaikki pystyvät kaikkeen. Yksilöiden välillä on persoonallisia eroavaisuuksia, jotka vaikuttavat myös siihen, missä tahdissa he oppivat tietyt asiat tai mitkä ovat heidän ominaisia vahvuusalueitaan. Ydinajatuksena tässä on se, ettei kukaan voi tietää yksilön oppimispotentiaalia sen hetkisen käyttäytymisen ja oppimistulosten perusteella, vaan älylliset kyvyt ovat aina kehitettävissä. (Dweck, 1999, 3, 154.)

Matematiikka on erinomainen esimerkki oppiaineesta, jossa kohdattavat haasteet ovat tarpeeksi voimakkaita laukaistakseen herkästi kyseiset näkemyserot älykkyyteen ja lahjakkuuteen liittyen (Grant & Dweck, 2003). Tämän lisäksi opiskeltavat oppisisällöt rakentuvat aikaisemmin opetellun tiedon päälle, jolloin yksilöllä on suurempi vaara jäädä opiskelussa muista jälkeen ja taitoerot tulevat tämän vuoksi selvemmin näkyville pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna (Blackwell et al., 2007). Perinteisesti voisi ajatella, että kyseiset taitoerot perustuvat oppilaiden matemaattiseen lahjakkuuteen ja siinä esiintyviin eroihin, mutta Blackwell ym. (2007) havaitsivat toisin tekemässään pitkittäistutkimuksessa. He tutkivat kahden vuoden ajan yläkouluikäisten oppilaiden älykkyyteen liittyviä implisiittisiä teorioita ja niiden vaikutusta matematiikassa menestymiseen kahden eri tutkimusasetelman avulla. Tutkijat halusivat valita ajankohdaksi yläkouluajan, sillä sen on todettu olevan hyvin haasteellista aikaa monille oppilaille tiukentuneen opiskelurytmin ja lisääntyneen kilpailun vuoksi (Dweck, 2006b, 57). Seuraavaksi tarkastellaan kyseisten tutkimusten tuloksia.

Ensimmäisessä tutkimuksessa (N=373) mitattiin seitsemännen luokan aloittavien oppilaiden älykkyyteen liittyviä implisiittisiä teorioita, jonka jälkeen heidän suoriutumista seurattiin kahdeksanteen luokkaan asti. Vaikka oppilaat suoriutuivat matematiikassa samantasoisesti tutkimuksen alussa, tutkimuksen lopussa havaittiin, että ne oppilaat, jotka suhtautuivat älykkyyteen kehittyvänä ominaisuutena, pärjäsivät paremmin matematiikassa kuin ne, jotka uskoivat älykkyyden olevan muuttumaton ominaisuus. Tämän lisäksi tutkijat havaitsivat, että suoriutumiserot näiden kahden ryhmän välillä kasvoivat kahden vuoden tutkimusjakson aikana. Tutkijoiden mukaan kyseiset erot johtuivat siitä, että älykkyyden kehittymiseen uskovat yksilöt painottivat toiminnassaan oppimisen ja yrittämisen merkitystä, jolloin he suhtautuivat myös vastaan tuleviin haasteisiin rakentavalla tavalla. He eivät olleet myöskään yhtä taipuvaisia selittämään mahdollista epäonnistumistaan kykyjensä puutteella, vaan halusivat todennäköisemmin joko yrittää kovemmin tai kokeilla erilaista ratkaisustrategiaa seuraavalla kerralla. Näin ollen heidän työskentelymotivaationsa oli korkeampi verrattuna toiseen ryhmään ja tällä oli suoria vaikutuksia heidän suoriutumiseensa.

Tutkijat halusivat seuraavaksi testata sitä, voiko älykkyyteen liittyvien käsitysten muuttamisella olla vaikutuksia oppilaiden työskentelymotivaatioon. Kyseinen tutkimusjakso kesti reilun vuoden, jolloin kuudennen luokan aikana saadut matematiikan arvosanat toimivat aiemman suoriutumisen mittarina ja seitsemännen luokan syys- ja kevätlukukauden lopussa saadut arvosanat kuvastivat arvosanojen kehityskulkua. He valitsivat toiseen tutkimukseen 91 oppilasta, jotka menestyivät suhteellisen heikosti matematiikassa ja jakoivat heidät kahteen ryhmään, koe- ja kontrolliryhmään. Molemmat ryhmät osallistuivat kahdeksan viikkoa kestäväälle workshop- kurssille, jossa käytiin läpi, miten aivot toimivat ja heille opetettiin, miten he voivat kehittää omia opiskelutaitojaan. Koeryhmälle opetettiin tämän lisäksi erilaisten harjoitusten ja keskustelujen avulla, että älykkyys on kehitettävissä oleva ominaisuus. Seuraavaksi lyhyt tiivistelmä koeryhmälle kohdennetusta tiedosta älykkyyden mukautuvaisuudesta:

”Monet ihmiset ajattelevat aivojen toiminnan olevan mysteeri. He eivät tiedä kovin paljon älykkyydestä ja miten se toimii. Moni ajattelee älykkyyden olevan synnynnäinen ominaisuus, jolloin ihminen on joko viisas, keskiverto tai tyhmä – ja tämä ominaisuus pysyy heillä koko elämänsä ajan. Uusissa tutkimuksissa on kuitenkin pystytty osoittamaan toisin. Tutkijat ovat havainneet, että aivot toimivat lihasten tavoin. Näin ollen ne kasvavat ja vahvistuvat oppimisen myötä.” (Dweck, 2006, 219)

Tämän jälkeen koehenkilöille kuvataan oppimisprosessin aikana tapahtuvaa muutosta, jolloin aivoissa muodostuu uusia yhteyksiä ja aivot ”vahvistuvat”, kun ihmiset harjoittelevat ja oppivat uusia asioita (Dweck, 2006, 219).

”Kun opit uusia asioita, nämä pienet yhteydet aivoissa moninkertaistuvat ja vahvistuvat. Mitä enemmän haastat itseäsi oppimaan, sitä enemmän aivosolut kasvavat. Tällöin asiat, jotka aiemmin tuntuivat erittäin hankalilta tai jopa mahdottomilta – kuten vieraan kielen puhuminen tai algebran oppiminen – muuttuukin helpoksi. Tuloksena ovat vahvemmat ja älykkäämmät aivot.” (Dweck, 2006, 219)

Tutkimuksen lopussa havaittiin, että koeryhmän heikentynyt suoriutuminen saatiin pysäytettyä ja heidän arvosanansa parantuivat merkittävästi, kun taas kontrolliryhmän arvosanat jatkoivat heikentymistä. Tutkijat pyysivät myös matematiikan opettajia raportoimaan, mikäli he havaitsivat muutoksia oppilaiden työskentelymotivaatiossa workshop- kurssin jälkeen. Opettajat eivät tienneet, kumpaan tutkimusryhmään oppilas kuului, eikä heille myöskään kerrottu, että oppilaat oli jaettu kahteen erilliseen ryhmään. Opettajien mukaan 17

oppilaan työskentelymotivaatio parani, joista 13 kuului koeryhmään. Näin ollen opettajat havaitsivat 27% koeryhmään osallistuneella oppilaalla työskentelymotivaation selkeää parantumista, kun taas kontrolliryhmässä kyseinen osuus oli ainoastaan 9%. Kyseiset tutkimustulokset ovat merkittävä osoitus siitä, miten vahva vaikutus älykkyyteen ja lahjakkuuteen liittyvillä uskomuksilla voi olla työskentelymotivaatioon ja suoriutumiseen. Mikäli parantuneiden arvosanojen taustalla olisi jokin muu tutkimusasetelmassa huomioitu motivaatioon liittyvä tekijä, tämän olisi pitänyt vaikuttaa molempien ryhmien suoriutumiseen yhtä paljon.

Älykkyyteen liittyvien implisiittisten teorioiden on todettu vaikuttavan oppilaiden toimintaan luokkahuoneessa havaittavien tekijöiden perusteella (työskentelymotivaatio, oppimistulokset), mutta ilmiö on pystytty todentamaan myös neurologisella tasolla (Mangels, Butterfield, Lamb, Good & Dweck, 2006). Kyseinen tutkimus koostui 47 Columbian yliopistossa opiskelevasta opiskelijasta, joista 22 nojasi näkemyksissään entiteettiteoriaan ja 25 kasvun teoriaan. Opiskelijat vastasivat erilaisiin yleistietoutta käsitteleviin kysymyksiin ja saivat palautetta antamistaan vastauksista (*performance-relevant feedback*), sekä heille kerrottiin oikeat vastaukset (*learning-relevant feedback*). Tämän jälkeen he vastasivat uudestaan väärin menneisiin kysymyksiin, mutta tästä vaiheesta heille ei tiedotettu etukäteen. Tutkijat halusivat selvittää, millä tavoin opiskelijat reagoivat saamaansa palautteeseen ja missä vaiheessa he osoittavat kiinnostuneisuutta ja tarkkaavaisuutta aivokäyrän perusteella. Kuten etukäteen oletettiin, entiteettiteoriaan nojaavat yksilöt osoittivat eniten kiinnostusta heidän kykyihinsä liittyvästä palautteesta, kun heille kerrottiin olivatko vastaukset menneet oikein vai väärin. He kuitenkin menettivät kiinnostuksensa siinä vaiheessa, kun heille kerrottiin oikea vastaus, vaikka tämä olisi auttanut heitä oppimaan. He eivät olleet kiinnostuneita edes silloin, kun he olivat itse vastanneet väärin. Kasvun teoriaan nojaavat yksilöt osoittivat sen sijaan selkeää kiinnostuneisuutta saamaansa palautteeseen, joka auttaisi heitä myös oppimaan.

Kyseiset tutkimustulokset ovat hyvin vahvoja osoituksia siitä, kuinka merkittävällä tavalla yksilön uskomukset matemaattiseen lahjakkuuteen liittyen voivat vaikuttaa hänen toimintaansa matematiikassa. Opettajalla on merkittävä rooli näiden uskomusten ylläpitäjänä, sillä hänen omilla uskomuksillaan on todettu olevan vahva vaikutus opetuksen kannalta (Yackel & Cobb, 1996). Mikäli opettaja ajattelee matemaattisen lahjakkuuden ilmenevän itsestään ilman sen suurempia ponnisteluja, tämä ajattelumalli välittyy todennäköisesti myös oppilaille. Tämä voi olla vahingollinen stereotypia oppimisen kannalta, sillä sen mu-

kaan oppilaat voivat ajatella, että heidät voidaan jakaa lahjakkaisiin ja ”ei-lahjakkaisiin” oppilaisiin (Dweck, 2006b). Tällöin ”ei-lahjakkaat” voivat vain sinnitellä mukana ja yrittää ymmärtää matematiikkaa parhaansa mukaan. Mikäli taas matemaattisen lahjakkuuden ajatellaan olevan kehitettävissä oleva ominaisuus, tämä kohottaa itseluottamusta ja rohkeutta yrittää entistä kovemmin.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää luokanopettajien matematiikkakuvaa. Tämän lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan, millä eri osatekijöillä on ollut merkitystä sen muuttumiseen. Tavoitteena on selventää, millainen merkitys matematiikkakokemuksilla on ollut matematiikkakuvan muuttumiseen, sekä millä tavoin opettajat kokevat matematiikan opettamisen. Tämän lisäksi tavoitteena on tarkastella, minkälaisia uskomuksia opettajilla on matematiikkaan liittyen.

Tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Millaisia kokemuksia luokanopettajilla on ollut matematiikan oppimiseen ja opetukseen liittyen?
2. Millainen merkitys niillä on ollut luokanopettajien matematiikkakuvaan?
3. Millaisia uskomuksia luokanopettajilla on matematiikkaan liittyen?

Ensimmäinen tulosluku (luku 5) käsittelee matematiikkaan liittyviä kokemuksia ja sitä, millainen merkitys niillä on ollut haastateltavien matematiikkakuvaan. Tähän lukuun on valittu sellaisia kokemuksia, joilla on ollut vahvin merkitys opettajien matematiikkakuvan muuttumiseen. Toinen tulosluku (luku 6) käsittelee matematiikkaan liittyviä opetuskokemuksia. Tässä luvussa tarkastellaan sitä, millaisia kokemuksia heillä on matematiikan opetukseen liittyen ja millainen merkitys niillä on ollut opettajien näkemyksiin opetuksesta. Tämän lisäksi luvussa käsitellään opettajien omia matematiikkaan liittyviä uskomuksia.

4.2 Narratiivinen tutkimus

Tämä tutkimus toteutettiin narratiivisella tutkimusotteella, sillä huomio haluttiin kiinnittää yksittäisten luokanopettajien kertomuksiin matematiikkaan liittyen. Tutkimuksen tarkoituksena ei ole tuottaa yleistettävää tietoa, vaan perehtyä kunkin haastateltavan henkilökohtaisiin kokemuksiin kerronnallisuuden kautta (ks. Heikkinen, 2001, 130). Seuraavaksi perehdytään tarkemmin narratiivisuuden käsitteeseen ja tarkastellaan sitä tämän tutkimuksen näkökulmasta.

Narratiivinen tutkimus keskittää huomionsa kertomusten tutkimiseen. Tällöin ollaan kiinnostuneita siitä, millä tavoin ihmiset jäsentävät omaa maailmaansa kertomusten välityksellä. Monesti saatetaan virheellisesti ajatella, että narratiivinen tutkimus perustuu pelkästään kertomusten kokoamiseen ja niiden tutkimiseen. On kuitenkin tärkeää huomata, että kertomusten tutkiminen on huomattavan paljon laaja-alaisempi ja moniulotteisempi kenttä. Kertomukset tulee näin ollen nähdä laajempina kokonaisuutena, jolloin ne toimivat osana sosiaalisen ja kulttuurisen todellisuuden rakentumisesta. (Hyvärinen, 2006, 1.)

Kertomuksilla on todettu olevan hyvin merkittävä asema ihmisten elämässä, sillä ne auttavat ymmärtämään ja hallitsemaan menneisyyttä (Hyvärinen, 2006, 2). Tällöin menneet kokemukset ja tapahtumat voidaan muodostaa kertomusten muotoon, jolloin ne auttavat myös oman identiteetin rakentumisessa. Tämän lisäksi kertomusten kautta tuotetaan tietoa, jonka myötä ne auttavat ihmistä ymmärtämään sekä itseään että ympäröivää maailmaa. Tämä ei kuitenkaan tapahdu eristyksissä muista, vaan uudet kokemukset ja muiden ihmisten kanssa keskusteleminen muokkaavat yksilön näkemyksiä dynaamisella tavalla. (Heikkinen, 2001, 118, 119.) Näin ollen tiedon rakentuminen ja identiteetin kehittyminen on jatkuva prosessi. (Murray, 2008, 116).

Luokanopettajia tutkittaessa narratiivisuus toimii erinomaisena keinona tarkastella heidän kokemuksiaan matematiikan opettamiseen ja oppimiseen liittyen. Jokaisen opettajan tieto, ajattelu ja toiminta on persoonallista, jolloin kertomukset auttavat tutkijaa ymmärtämään kokemusten merkitystä opettajalle itselleen (Syrjälä, 2001, 209; Heikkinen, 2001, 130).

Tämän lisäksi tarinat auttavat selkeyttämään sitä, millä tavoin opettaja ymmärtää ja toteuttaa työtään (Syrjälä, 2001, 209). Opettajien kertomukset toimivat näin ollen tärkeinä kokemuksen välittäjinä. On myös hyvä huomata, ettei kertomusten pääasiallinen tarkoitus ole toistaa elämän varrella tapahtuneita asioita puhtaasti aikajärjestyksessä. Sen sijaan tutkimuksen pääpaino on inhimillisessä kokemuksessa ja siinä, millainen merkitys sillä on ollut yksilön elämänsä kulkuaan (ks. Hyvärinen, 2006, 3, 8).

Opettajien kertomukset ovat erinomainen keino välittää yksilön kokemusmaailmaa, mutta niiden tarkastelussa ja tulkinnassa tulee huomioida kontekstin vaikutus kerrontaan (Elbaz-Luwisch, 2007, 359). Kertomukset eivät näin ollen ole ”välittömiä esityksiä ihmisten kokemuksista tai maailmasta”, vaan sosiaalinen konteksti vaikuttaa niiden muotoutumiseen merkittävällä tavalla (Hyvärinen, 2006, 14). Tämän tutkimuksen osalta luokanopettajat ovat päässeet reflektomaan omien matematiikkaan liittyvien kokemusten merkitystä itselleen opettajankoulutuksen ja työvuosiensa aikana. Näin ollen heidän kertomuksiinsa vaikuttavat väistämättä nykyiset opetuskokemukset ja sen aikana karttunut tieto matematiikan opetukseen liittyen. Toisaalta tämä myös tuo kertomuksiin moniulotteisemman näkökulman, jolloin opettajat voivat sanoittaa omat kokemuksensa konkreettiseen muotoon. Näin ollen he saattavat mahdollisesti itsekin pysähtyä ajattelemaan saatujen kokemusten merkitystä nykyiseen opetukseen.

Narratiivisessa tutkimuksessa myös tutkijalla on merkittävä rooli kertomusten osalta. Kun tutkija ryhtyy tulkitsemaan kokoamiaan kertomuksia, tämä ei tapahdu koskaan puhtaan aineistolähtöisellä tavalla. Sen sijaan tulkintaan vaikuttavat väistämättömällä tavalla tutkijan omat kokemukset ja tieto maailmasta. Tällöin kertomuksiin sisällytetään tiedostamattaankin sellaisia elementtejä, joita kertomuksissa ei ole alun perin edes ollut. Näin ollen kertomusten tulkintaan sisältyy myös paljon muutakin kuin kerrotut tapahtumat. Tutkija voi toisin sanoen luoda tekstistä tietynlaisen mielikuvan ja tulkinnan omiin kokemuksiinsa perustuen vaikka sitä ei sellaisenaan esitetä tekstissä. (Hyvärinen, 2006, 14–15.) Esimerkiksi lausahdukseen ”En ole ikinä ollut hyvä matematiikassa” voidaan liittää useita sellaisia merkityksiä, joita kertoja ei alun perin edes tarkoittanut.

4.3 Aineiston hankinta

4.3.1 Tutkimuksen kohderyhmä

Tutkimuksen kohderyhmänä toimi viisi luokanopettajaa, jotka työskentelevät 1.-6.- luokka-asteilla. Haastateltavat koostuvat neljästä naisopettajasta ja yhdestä miesopettajasta, joiden työkokemus vaihtelee muutamasta vuodesta yli kymmeneen vuoteen. Kokemustaustojen erilaisuus oli täysin sattumaa, sillä kyselylomakkeissa ei kysytty työvuosien pituutta. Haastateltavia yhdistivät näin ollen ainoastaan matematiikkaan liittyvät negatiiviset kokemukset. Eripituiset kokemustaustat toimivat kuitenkin tutkimusta rikastuttavana tekijänä.

Aloitin tutkimukseni kartoittamalla kyselylomakkeen avulla viidestä Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevasta alakoulusta, kuinka yleistä ja miten voimakasta matematiikka-ahdistus on kyseisissä kouluissa toimivien luokanopettajien keskuudessa (vastaajia yhteensä 28). Toimitin kyselylomakkeet jokaiselle koululle henkilökohtaisesti ja pidin lyhyen esitelmän tekevästäni tutkimuksesta kyseisen koulun opettajille välitunnin aikana. Tällä halusin varmistaa, että mahdollisimman moni vastaa kyselylomakkeeseen ja koin tämän erittäin hyödylliseksi käytännöksi. Esittelemällä itseni sain kertoa opettajille omin sanoin tutkimuksen tarkoituksesta ja tällä tavoin sitoutettua heidät siihen mukaan mahdollisimman hyvin. Jätin lisäksi kyselylomakkeiden yhteyteen tutkimuksesta kertovan tiedotelapun (Liite 2).

Tämän jälkeen otin sähköpostitse yhteyttä yhdeksään luokanopettajaan, jotka kyselylomakkeen tulosten perusteella kokivat matematiikan kaikkein ahdistavimmaksi ja pyysin heitä osallistumaan haastatteluun. Kaksi heistä joutui perumaan haastattelun aikataulusyistä. Haastattelussa kyselin opettajien tuntemuksia sekä omista kouluaikeiden kokemuksista matematiikkaan liittyen että matematiikan opettamisesta.

Seuraavaksi esittelen haastateltavat lyhyesti (nimet on muutettu yksilöllisyyden suojaamiseksi):

Tiina ja Eetu ovat haastatteluiden nuorimmat opettajat ja kumpikin on työskennellyt opettajana vasta muutaman vuoden ajan. Molemmat kokivat matematiikan opettamisen miellyttävänä ja heillä oli useita virkistäviä ideoita opetuksen kehittämiseksi. Mari, Linda ja Han-

na ovat puolestaan työskennelleet jo yli kymmenen vuoden ajan opettajina, jolloin heidän puheissaan kuului selvästi kokemuksen tuoma varmuus ja päättäväisyys.

4.3.2 Kyselylomake

Kyselylomakkeen (Liite 1) idea perustuu Richardson & Suinin (1972) kehittämään MARS (*Mathematics Anxiety Rating Scale*)- testiin, jossa kuvaillaan useita erilaisia matematiikkaan liittyviä tilanteita ja vastaajan tulee arvioida asteikolla 1-5 oman tunnereaktion- sa voimakkuus kyseisiä tilanteita kohtaan. Seuraavaksi muutama esimerkki:

- Pidän matematiikkaa kiinnostavana
- Mieleni tyhjenee, enkä pysty ajattelemaan selkeästi matematiikan tehtäviä tehdessäni
- Kannan huolta kyvyistäni ratkaista matemaattisia ongelmia
- Nautin matematiikan oppimisesta

MARS- testissä on alun perin 98 kohtaa, mutta tutkimuksessa käytettiin kyselylomaketta, johon tuli muokkauksien jälkeen 21 kohtaa. Luokanopettajien ollessa kyseessä korostettiin myös opettamiseen liittyviä tilanteita. Opettamiseen liittyvät väittämät on valikoitu Liun (2008) laatimasta kyselylomakkeesta. Seuraavaksi muutama esimerkki:

- Matematiikan oppituntien suunnitteleminen vie minulta enemmän aikaa kuin muiden oppiaineiden
- Matematiikan opettaminen saa minut hermostuneeksi
- Tunnen oloni usein epävarmaksi neuvoessani oppilaita matematiikan tehtävissä

Kyselylomakkeen tarkoituksena on arvioida vastaajien asennetta matematiikkaa kohtaan, joten valitsin käytettäväksi asteikoksi 5- portaisen Likert- asteikon (1= täysin eri mieltä, 2= jokseenkin eri mieltä, 3= ei samaa eikä eri mieltä, 4= jokseenkin samaa mieltä, 5= täysin samaa mieltä) (Metsämuuronen, 2003, 39). Kyselylomakkeen vastauksia analysoidessani valikoin haastatteluun sellaiset henkilöt, jotka olivat vastanneet useampaan negatiiviseen väittämään numeroarvon 4-5.

4.3.3 Haastattelu

Lähetin haastattelupyynnön sähköpostitse 11 luokanopettajalle, joista seitsemän oli halukkaita osallistumaan haastatteluun. Haastattelut kestivät noin 30–45 minuuttia ja ne nauhoitettiin haastateltavien suostumuksella. Haastatteluaineistoa kertyi yhteensä 50 sivua (riviväli 1). Huomasin kuitenkin haastattelut tehtyäni, että kahdella haastateltavalla oli positiivisemmat kokemukset matematiikasta kuin kyselylomakkeiden perusteella olisi voinut ymmärtää, joten heidän matematiikkakuvassaan ei ollut tapahtunut yhtä suurta muutosta verrattuna muihin haastateltaviin. Jätin tämän vuoksi heidän haastattelunsa analyysistä kokonaan pois.

Valitsin haastattelumuodoksi kerronnallisen haastattelun, sillä se antoi haastateltaville tilaa kertoa omista matematiikkaan liittyvistä kokemuksistaan vapaamuotoisesti kertomusten muodossa (ks. Hyvärinen & Löyttyniemi, 2009, 189). Matematiikkaan liittyvien negatiivisten kokemusten taustalla vaikuttaa monia erilaisia syitä, jolloin kokemustaustat voivat olla hyvinkin erilaisia. Näin ollen haastattelun vapaamuotoisempi eteneminen mahdollistaa haastateltavien tulkinnat kokemusten merkityksestä yksilölle itselleen.

Valikoin haastatteluun noin viisi ydinkysymystä, jotka mietimme yhdessä ohjaajan kanssa ja näiden lisäksi olin tehnyt muutamia lisäkysymyksiä kyselylomakkeeseen perustuen (Liite 3). Tämän lisäksi pyrin kysymään tarkentavia kysymyksiä haastattelun edetessä, sekä

kertomaan tarvittaessa myös minun omia kokemuksia matematiikkaan liittyen. Monissa haastatteluissa tämä selvästi vapautti tilannetta ja haastateltavat kertoivat entistä vapautuneemmin omista kokemuksistaan. Haastava aihe nosti kuitenkin selvästi vaikeustasoa, jonka vuoksi jouduin pohtimaan todella paljon, mihin asioihin voin pureutua tarkemmin.

4.4 Aineiston analyysi

Narratiivinen tutkimus jaetaan yleensä kahteen erilaiseen aineiston käsittelytapaan: narratiivien analyysiin (analysis of narratives) ja narratiiviseen analyysiin (narrative analysis) (Polkinghorne, 1998, 5–6). Narratiivien analyysi, jota tässä tutkimuksessa käytetään, perustuu kertomusten luokitteluun teemoittelun perusteella. Tällöin aineistosta nostetaan erille erilaisia teemoja ja luokitellaan ne eri kategorioihin. Narratiivisessa analyysissä sen sijaan tuotetaan uusi kertomus pohjautuen aineiston kertomuksiin. Narratiivinen analyysi ei näin ollen perustu aineiston luokitteluun, vaan siinä muodostetaan uusi kertomus juonentamisen avulla. (Polkinghorne, 1998, 5–6.)

Aloitin aineiston analysoinnin temaattisen luennan avulla (ks. Hyvärinen, 2007, 17), jolloin luin litteroidut haastattelut läpi useampaan otteeseen. Tämän aikana tein muistiinpanoja tekstin marginaaliin tärkeistä ja huomionarvoisista kohdista. Kun sain tämän valmiiksi, muodostin teema-alueet erillisiksi kansioiksi. Aineiston teemoittelu oli hyvin selkeää, sillä tutkimus keskittyy kahteen eri pääteemaan, 1) Opettajien omat koulukokemukset matematiikasta ja 2) Opettajien kokemukset matematiikan opettamisesta alakoulussa. Tämän jälkeen aloin miettiä millaisia eri aihealueita teksteistä nousee ja kokosin kunkin aihealueen alle mahdollisimman kattavia tekstikatkelmia haastateltavilta. Aineistolähtöisyys mahdollisti osaltaan tutkimustulosten monimuotoisen tulkinnan, jolloin teoretiedon pohjalta muodostetut ennako-oletukset eivät kahlinneet liikaa tulosten analysointia. Viimeisenä vaiheena luin vielä kertaalleen haastattelut läpi, jolla varmistuin siitä, että olen saanut kaiken huomionarvoisen mukaan.

Tutkimukseen valikoitui lopullisesti 14 teemaa, jonka jälkeen aloitin tekstikatkelmien tulkinnan pohjautuen narratiivien analyysiin. Näin ollen tulkitsin ja käsitteellistin tekstikatkelmia teorian valossa. Seuraavaksi havainnollistan eri analyysivaiheita aineistoesimerkin avulla, joka käsittelee opettajan matematiikkakuva. Olen aluksi tehnyt aineistokatkelmas- ta tulkinnan ja tämän jälkeen käsitteellistänyt sen teorian valossa.

1. Aineistokatkelma:

”Mutta tuota se oli jotenki niin valaiseva kokemus OKL:ssä se. – – Opintojen aikana – – se oma käsitysni muuttu siitä ihan täysin.” (Tiina)

2. Tulkinta:

Tiinan kuva matematiikan opettamisesta monipuolistui todella merkittävästi OKL- opintojen aikana, jonka hän koki hyvin tärkeäksi kokemukseksi tulevan opettajauransa kannalta.

3. Tulkinnan käsitteellistäminen:

Opiskelijoiden matematiikkakuva huomioidaan opettajankoulutuksen aikana, jolloin sitä pyritään muuttamaan suotuisaan suuntaan matematiikan perusopinnoissa, muissa opinnoissa ja opetusharjoittelussa (Kaasila, Laine & Pehkonen, 2004, 402–403).

4.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Narratiivinen tutkimus keskittyy pääosin ihmisten elettyjen kokemusten tutkimiseen, jolloin tutkijan tulee noudattaa erityistä hienotunteisuutta tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. Tällöin tutkijan tehtävänä ei ole toimia pelkästään objektiivisena tiedonkerääjänä vaan pyrkiä luomaan mahdollisimman kunnioittava ja luotettava ilmapiiri haastateltavan ja hä-

nen itsensä välille. Tutkimukseen liittyviä eettisiä kysymyksiä ei näin ollen voi ajatella pelkästään ulkoisesti määritettävien tekijöiden, kuten salassapitovelvollisuuden varmistamisen ja anonymiteetin suojaamisen, perusteella. Tutkimuksen eettisyys tulisi pikemminkin ajatella eräänlaisena tutkimusta määrittävänä asenteena, joka vaikuttaa kaikkien päätösten ja valintojen taustalla. (Josselson, 2007, 537–539, 541.)

Se, kuinka hyvän tutkimussuhteen tutkija pystyy luomaan haastateltavan kanssa, riippuu pitkälti keskinäisen luottamuksen määrästä. Tämä rakentuu usein sanattomalla tavalla, jonka vuoksi tutkijan oma käyttäytyminen ja toiminta ovat erityisen tärkeässä asemassa empaattisen ja ymmärtävän haastatteluotteen kehittymisessä. (Josselson, 2007, 539.) Luottamuksen rakentumisen tärkeys korostuu hyvin myös tässä tutkimuksessa, sillä aihe käsittelee matematiikkaan liittyviä negatiivisia kokemuksia. Ne ovat olleet haastateltaville itselleen hyvin merkityksellisiä, jolloin itseltäni vaadittiin erityistä hienotunteisuutta kysyttäessä ja keskusteltaessa arkaluonteisista kokemuksista. Eräs haastattelu oli hyvä esimerkki hienotunteisuuden merkityksestä, jolloin kyseinen haastateltava kertoi itselleen merkityksellisestä muistosta vanhempiinsa liittyen. Hän ei kuitenkaan maininnut asiasta kuin sivulauseessa ja ei selkeästi halunnut avata asiaa sen enempää, joten en pureutunut asiaan sen tarkemmin. Avoimet kysymykset (ks. Liite 3) mahdollistivat myös osaltaan sen, että haastateltavat saivat itse pohtia mitkä kokemukset he nostavat esille haastattelussa ja mistä asioista he haluavat puhua tarkemmin.

Pohdin todella paljon ennen haastatteluiden aloittamista sitä, millä tavoin saan rakennettua mahdollisimman avoimen ja rennon ilmapiirin haastateltavien kanssa. En halunnut, että haastattelutilanteet olisivat liian jäykkiä, sillä halusin pitää haastattelutilanteet mahdollisimman keskustelunomaisina unohtamatta vastuutani tutkijana. Tämän vuoksi kerroin jokaisessa haastattelussa muutamia omakohtaisia kokemuksia matematiikkaan liittyen ja tämä selkeästi vapautti haastattelutilannetta (ks. Josselson, 2007, 547). Koin myös, että sen avulla haastateltavat reflektoivat omia kokemuksiaan monipuolisemmin. Useasti kävi niin, että kerrottua omakohtaisen muiston matematiikkaan liittyen, haastateltava muisti samantyyppisen kokemuksen omilta kouluajoiltaan. Muutaman kerran tämä myös avasi täysin uudenlaisen näkökulman keskusteluun, jolloin haastateltava jäi itsekkin selkeästi pohtimaan aihetta syvällisemmin. Tämä auttoi myös itseäni näkemään monet asiat täysin uudesta näkökulmasta, jolloin jokainen haastattelu ja tapaamani opettaja auttoivat minua oppimaan jotain uutta.

Haasteita tälle tutkimukselle aiheutti se, että haastattelu-aika oli suhteellisen lyhyt (30–45 min) ja tapasin kunkin haastateltavan ainoastaan yhden kerran. Tutkimuksen kannalta ihan-teellisinta olisi ollut, että olisin viettänyt enemmän aikaa haastateltavien kanssa ja sisällyt-tänyt mukaan mahdollisesti myös havainnointia. Tällöin haastateltavilla olisi ollut enem-män aikaa reflektoida omia matematiikkaan liittyviä kokemuksia ja olisin päässyt seuraa-maan heidän opetustaan. Tämän lisäksi tutkimuksen luotettavuutta olisi nostanut se, että olisin lähettänyt kokoamani aineistotekstit haastateltaville (ks. Tuomi & Sarajärvi, 2009, 141). Tällöin he olisivat saaneet kommentoida tekstejä ja selventää omasta mielestään epä-selväksi jääneitä kohtia. Tämä ei kuitenkaan ollut valitettavasti aikataulullisista syistä mahdollista.

Tutkimuksen luotettavuutta tarkasteltaessa tulee aluksi kiinnittää huomio tutkimuskohteen valintaan. Tässä tutkimuksessa haastateltavat valittiin kyselylomakkeen avulla, jolloin tut-kimuskohteen valinta tapahtui triangulaation avulla (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 142). Triangulaatio viittaa tutkimusmuotoon, jossa yhdistetään erilaisia metodeja, tutkijoita, tie-donlähteitä tai teorioita keskenään (Tuomi & Sarajärvi, 2009, 142). Tässä tutkimuksessa triangulaatiota käytettiin yhdistämällä kaksi erilaista tiedonhankintamenetelmää. Tällöin tutkimukseen on saatu valittua todennäköisimmin sellaiset henkilöt, jotka todellisuudessa-kin ovat kokeneet matematiikan negatiivisena kokemuksena. Lisäksi haastattelut olivat erinomainen keino syventää kyselylomakkeista saatua tietoa, sillä mikäli olisin keskittynyt pelkkään kyselylomakkeista saatavaan tietoon, tulokset olisivat olleet erilaiset. Useammas-sa haastattelussa kävi niin, että kyselylomakkeiden antama kuva luokanopettajien matema-tiikkakuvasta oli erilainen kuin suullisesti kerrottuna. Tämän vuoksi haastattelut monipuo-listivat tutkimustuloksia huomattavalla tavalla.

Aineiston luotettavuutta tarkastellessa tulee kiinnittää erityinen huomio kertomuksiin ja niistä tehtyihin tulkintoihin. Heikkisen (2001, 126) mukaan kertomusten luotettavuus mää-räytyy sen mukaan, ”missä määrin tarinoissa olevat väitteet vastaavat asiaintilaa todelli-suudessa”. Näin ollen on mahdollista, että saatan tehdä tutkijana liian suoraviivaisia johto-päätöksiä opettajien uskomuksista ja näkemyksistä. Tällöin lukijalle saattaa välittyä vää-ränlainen kuva opettajasta, joka on epäreilua opettajan itsensä kannalta. Olen tämän vuoksi pyrkinyt mahdollisimman hyvin selventämään ja avaamaan omien tulkintojeni taustalla olevia tekijöitä, jotta mahdollisilta väärinkäsityksiltä vältyttäisiin. Toisaalta haastateltavat saattavat myös antaa haastattelussa positiivisemmän kuvan siitä, miten he kokevat asiat todellisuudessa ja toteuttavat opetustaan käytännössä (vrt. Kupari, 1999). On myös tärkeää

huomata, että aineistosta tehdyt tulkinnat ovat minun henkilökohtaisia näkemyksiäni kyseisestä aiheesta (ks. Creswell, 2013, 76; Josselson, 2007, 549). Näin ollen käsittelen ja tulkitseen kyseisiä kertomuksia omista lähtökohdistani käsin. Koen kuitenkin itse, että tämä on yksi narratiivisen tutkimuksen ehdottomin vahvuus. Koska jokaiseen kertomukseen sisältyy useita erilaisia totuuksia, yhteen oikeaan totuuteen pääseminen ei ole edes tarkoituksenmukaista (ks. Josselson, 2007, 551).

5 OPETTAJIEN OMAT KOULUKOKEMUKSET MATEMATIIKAS- TA

Tässä luvussa käsitellään matematiikan opetukseen ja oppimiseen liittyviä muistoja omalta kouluajalta. Matematiikkaan liittyvät koulukokemukset herättivät monenlaisia muistoja haastateltavien kesken ja he muistivat hyvin yksityiskohtaisiakin tilanteita ja asioita omilta kouluvuosiltaan. Kukin haastateltava oli selkeästi pohtinut omia kouluaikaisia kokemuksiaan sekä opetuksen että oppimisen kannalta, joka näkyi myös vastausten monipuolisuudessa.

5.1 Matematiikan opettajaan liittyvät muistot

”Nooo aika, mitenkä määhän nyt sanosin, aika – – ankaria. Ja on jäänyt semmonen mielikuva, että semmosta epäonnistumisista ei hirveesti sallittu.” (Mari)

”No meillä oli – – varsinkin sitte kun puhutaan yläluokista niin hyvinkin semmonen aika ankara opettaja, joka korosti asioita että näähän pitää nyt opetella ja – – ulkoa osata. Toki sellasiakin asioita oli niinkö kertotauluja, jotka yhä edelleen pitää osata ulkoo ettei siinä oo paljon muuta vaihtoehtoa. – – Ja jotenki tuntuu, että lukiossaki se oli vähän semmosta että ku ei ollu nyt ihan priimus siinä matikassa, niin vähän opettajat kokivat semmoset porukat – – semmosena painolasteina, että – – pitää viii tässä – – vaan jollaki lailla mukana.. – – Et semmosta viestiä, että no ettehan te nyt oikeen näitä ymmärrä, mutta teidän nyt pitää vaan näitä opiskella.” (Hanna)

Haastateltavien muistot matematiikan opettajaan liittyen vaihtelivat jonkin verran. Eniten keskustelua herätti eri luokka-asteiden opettajat, sillä he olivat eronneet toisistaan selkeällä tavalla. Myös opettajan persoonaan liittyvät seikat synnyttivät keskustelua jonkin verran.

Marilla ja Hannalla oli kaikkein negatiivisimmat muistot opettajaan liittyen. Mari oli kokenut, että opettaja ei hyväksynyt mielellään epäonnistumista, joka oli vaikuttanut selkeällä tavalla luokan ilmapiiriin. Hanna puolestaan koki, että yläluokan opettaja oli korostanut opetuksessaan ulkoa opettelemisen tärkeyttä. Lukiossa negatiiviset tuntemukset olivat voimistuneet entisestään, jolloin Hanna koki, etteivät opettajat olleet edes halukkaita autamaan häntä oppimisessa. Hannalle on tämän vuoksi jäänyt hyvin ankara kuva kyseisistä opettajista.

”Että meillä oli hirveen tiukka opettaja sillon kolmosesta kutoseen, meillä oli sama opettaja. Niinku vaan semmosia tiettyjä asioita – – muistaa siitä persoonasta mutta – – kuitenkin ihan ok.” (Tiina)

”No alakoulussa mulla oli kolmannesta luokasta lähtien sama opettaja – – Aika etäinen opettaja – – En muista, että ois ollu mitenkään erityisen vaativa ollu. – – Mää en muista, että opettaja olis hirveesti koskaan mitään neuvonu. – – Se on niinku päällimmäinen oikeastaan. Mutta ehkä sitä on niinkö jääny kaivamaan – – se oli vähän niinkö ite sen kirjan kanssa yksin.” (Linda)

Tiinalla ja Lindalla oli puolestaan jäänyt melko neutraali mielikuva alakoulun opettajistaan. Tiina korosti opettajan olleen hyvin tiukka, mutta siitä huolimatta hänellä ei ollut jäänyt kovin negatiivista mielikuvaa hänestä. Linda kertoi opettajan olleen melko etäinen, jolloin hän ei ollut saanut myöskään tarvitsemaansa tukea opiskeluun.

”Meillä oli tuota niin tosi vanha – – miesopettaja, joka jäi sitte mejän aikaan ku me lähettiin kutoselta niin eläkkeelle sillon. – – Ne niinku tunnit on jääny mieleen – – siltä ajalta. – – Siellä oli semmonen rauha – – että se oli oikeastaan ihan – – mukavaaki silla lailla, että sai – – rauhassa ite tehä niitä hommia eteenpäin. – – Oli, ihan niinku yö ja päivä oikeestaan [opettajien erot ala- ja yläkoulussa] – – Että meillä – – tosi paljon vaihteli matikan opettajat yläkoulussa, meillä oli tosi niinku suuri vaihtuvuus niissä – – Ne ei niinku ollu lähellekkään sitä, mitä ne alakoulu. Että se muuttu ihan täysin. Mää en tiä mistä se johtuu, että meillä vaihtu koko ajan ne opettajat sillon. Ja – – se oli tosi rauhatonta, – – monessa kohtaa se – – oli niinku melkein ihan itsenäistä.” (Eetu)

Eetulla oli jäänyt miellyttävä muistikuva alakouluajastaan, sillä oppitunneilla oli saanut tehdä tehtäviä rauhassa ilman häiriötekijöitä. Yläkouluajat olivat sen sijaan jääneet mieleen negatiivisena kokemuksena, sillä opettajat olivat vaihtuneet tiuhaan tahtiin ja tällä oli ollut suoria vaikutuksia työrauhaan.

Opettajalla on todettu olevan vahva merkitys matematiikkaan liittyvien kokemusten muodostumiseen (Geist, 2010; Kaasila, 2002, 64; Pietilä, 2002, 118). Tässä tutkimuksessa jokainen haastateltava oli kokenut jossain vaiheessa jäävänsä paitsi opettajan antamasta tuesta, joka oli aiheuttanut osalle myös eristäytymisen tunteita. Nämä tulokset tukevat Trujillo & Hadfieldin (1999) saamia tuloksia, kun he haastattelivat viittä eri luokanopettaja-opiskelijaa, jotka olivat kokeneet matematiikan ahdistavana omina kouluajoinaan. Myös he havaitsivat, että opettajat olivat suhtautuneet opetukseen enimmäkseen negatiivisella tavalla ja tämä korostui erityisesti yläkoulu- ja lukioaikoina. Tällöin opettajan antama ohjaus koettiin hyvin vähäiseksi, eikä oppiaineen merkitystä selitetty kunnolla. Asenteet muuttuivat kuitenkin merkittävästi yliopistossa, jolloin opettajat olivat suhtautuneet opetukseen positiivisella ja kannustavalla tavalla, sekä he kävivät opeteltavat asiat läpi huolellisesti. Nämä tulokset korostavat Pietilän (2002, 118) havaintoja siitä, että opettajan tulisi ylläpitää kannustavaa ja innostavaa työtettä luokassa, jolla mahdollistetaan avoin ja oppimista tukeva ilmapiiri.

5.2 Opetukseen ja oppimiseen liittyvät muistot

5.2.1 Opettajajohtoinen opetustyyli ja siihen liittyvät tunteet

”Tietyllä tavalla oon hieman katkera siitä että miks minua on opetettu sillä tavalla niinku että keltanen laatikko ja tehtävät.” (Tiina)

Kysyttäessä opetukseen ja oppimiseen liittyviä muistoja oli mielenkiintoista havaita, miten eri tavoin haastateltavat olivat kokeneet mekaanisen opetustyylin. Se herätti osassa hyvin vahvoja tunteita, jolloin he olivat kokeneet opetuksen joko merkittävästi positiivisena tai negatiivisena kokemuksena. Tiina oli kokenut opettajajohtoisen opetustyylin todella negatiivisena kokemuksena. Tästä kertoo esimerkiksi se, että hän käyttää katkeruus- käsitettä kuvaillessaan omia tuntemuksiaan matematiikan opetusta kohtaan.

”Muistan aina sen hiljasuuden ja matikan kirjat esillä ja tehtäviä eteenpäin ja sitte sen kellon tuijottamisen välillä. Mutta oikeestaan niinku se tärkein, semmonen mikä niinku ekana tulee mieleen on se, että kellon napsutus kuuluu ja tuota nii tehään rauhassa asioita kirjaan.” (Eetu)

Eetulla oli sen sijaan jäänyt selvästi positiivisempi mielikuva opettajajohtoisesta opetustyylistä. Hän oli kokenut oppikirjalähtöisen opiskelun miellyttävänä kokemuksena, jolloin oli saanut keskittyä rauhassa tekemään laskutehtäviä.

Opetustyylin on todettu vaikuttavan olennaisella tavalla siihen, minkälainen käsitys oppilaalle muodostuu matematiikan oppimisesta (Geist, 2010). Kunkin haastateltavan peruskouluajan opetus on pohjautunut mekaanisuutta korostavaan, perinteiseen opetustyyliin. Näin ollen oppimisessa ei ole korostunut aktiivinen, käsiteperustainen oppiminen, vaan se on keskittynyt enimmäkseen muistamiseen. Tämän lisäksi opetuksen taustalla on ollut oletus siitä, että kaikki oppilaat ovat identtisiä oppimistyylin, kykyjen ja työtahdin suhteen. Kyseisen homogeenisen opetustyylin on todettu kärjistävän sukupuolten välisiä eroja, jolloin poikien on todettu sopeutuvan paremmalla todennäköisyydellä perinteiseen opetustyyliin. (Geist, 2010.) Tämän tutkimuksen tulokset tukevat tätä havaintoa, sillä Eetu oli kokenut mekaanisen opetustyylin huomattavasti positiivisemmin kuin Tiina. Tällöin hänellä on jäänyt tästä paljon miellyttävämpi muistijälki Tiinaan verrattuna ja tämä heijastui myös hänen nykyiseen opetukseensa selvällä tavalla.

5.2.2 Matematiikka-ahdistus

”Perustehtävät niinkö meni hirveän hyvin mutta muistan kyllä semmosta matematiikka-ahdistusta että tota tämmösiä koetilanteita ja muita että että ne ei ollu kovin mukavia. Että mulla ei oo kovin hyviä muistoja – – matematiikan opiskelusta. Että niinkö semmosta ahistuneisuutta.” (Tiina)

Tutkimuksen alkuperäinen tarkoitus oli tutkia luokanopettajien matematiikka-ahdistusta, mutta ainoastaan Tiina nosti tämän selkeästi esille omassa haastattelussaan. Hän oli kokenut matematiikan ahdistavana kokemuksena, jolloin hän oli kokenut esimerkiksi koetilanteet hyvin negatiivisina. Tiina myös koki, etteivät matematiikkaan liittyvät tilanteet ole jääneet mieleen positiivisina muistikuvina, vaan päällimmäisenä on jäänyt mieleen ahdistuksen tunne.

”Mie jotenki aattelen että ehkä voisko se johtua siitä [matematiikka-ahdistus]. Että se on ollu niin semmosta – – rutiininomaista.” (Tiina)

Tiina pohti myös syitä omaan ahdistukseensa ja nosti mekaanisen opetustyylin yhdeksi mahdolliseksi syyksi negatiivisten tunteidensa taustalla.

Matematiikka-ahdistusta tutkittaessa on havaittu, että merkittävin syy sen syntymiseen ja kehittymiseen ovat mekaanisuutta korostavat opetusmenetelmät (Geist, 2010; Gresham, 2007; Newstead, 1998; Trujillo & Hadfield, 1999). Tällöin opetuksessa korostuu mekaaninen toistaminen, jolloin matematiikan peruslaskutaitojen harjoittelu perustuu selitä-harjoittele-muistele (explain-practise-memorize)-taktiikkaan (Greenwood, 1984). Kun opetus painottuu ymmärtämisen sijaan muistamiseen, looginen ajattelu ei pääse kehittymään ja tämä vaikeuttaa tehtävissä suoriutumista. Tällöin oppilaalle ei myöskään selkene, millä perusteilla matemaattinen ongelma ratkaistaan ja tämä aiheuttaa mielikuvan siitä, että matematiikan ei ole edes tarkoitus olla helppoa ja loogista kaikille oppilaille. Matematiikan mekaanisuus korostuu entisestään, kun opetuksessa käytetään vain vähän erilaisia opetusvälineitä ja kokeet keskittyvät yhteen ainoaan oikeaan ratkaisutapaan (Miller & Mitchell, 1994).

Vaikka opettajajohtoisen opetustyylin on todettu olevan matematiikka-ahdistuksen yksi perimmäisistä syistä, on tärkeää huomata, ettei se päde jokaisen oppilaan kohdalla. Ongelmanratkaisuun perustuva opetusmenetelmä ei ole myöskään automaattinen ratkaisu ahdistuksen ennaltaehkäisemiseen, vaan on tärkeää perehtyä jokaisen oppilaan yksilöllisiin oppimistaustoihin. Jokaisessa opetusmenetelmässä on omat vahvuus- ja heikkousalueet, jolloin yksilöissä esiintyvät erot vaikuttavat siihen, aiheuttaako kyseinen opetusmenetelmä ahdistusta oppilaassa. (Newstead, 1998.) Osalle oppilaista riittää, että he saavat tietää, mikä laskukaava auttaa ratkaisemaan laskun, kun taas osa haluaa ymmärtää, miksi he saivat ratkaistua kyseisen ongelman.

5.2.3 Vertailun korostuminen oppilaiden kesken

”Ja sitte tavallaan – – se vertaileminen ja toinen on tehny ja paniikki iskee.” (Tiina)

Vertailun korostuminen oppilaiden kesken nousi yhdeksi vahvimaksi muistikuvaksi osalla haastateltavista. Osa muisti hyvin yksityiskohtaisiakin tilanteita oppitunneilta, joissa oli esiintynyt vertailua oppilaiden kesken ja tämä oli koettu hyvin negatiivisena kokemuksena. Osa taas muisti hyvin selvästi vertailun aiheuttaman tunnetilan, joka oli jäänyt hyvin selkeänä muistikuvana mieleen. Tiinan kommentti kiteyttää erinomaisesti vertailun aiheuttaman paineen tunteen, joka voimistui hänellä paniikinomaiseksi tilaksi. Tällöin hän on verrannut omaa suoritustaan muihin ja kun on huomannut jäävänsä muista jälkeen, tämä on aiheuttanut hänelle erittäin voimakkaan tunnereaktion.

”Sen muistan, että kertotauluja opeteltiin sillä tavalla että piti nousta seisomaan luokassa ja sitte se joka vastas oikein nopeiten sai istua alas. Ja sitten tehtiin niitä testejä vaikka kuinka monta piti olla kaikki kertotaulut oikein ja niin kauan tehtiin niitä testejä – – että sait kaikki oikein niin – – ne oli todella ahistavia.” (Tiina)

”Meillähän oli myöskin sitä sellasta, että opettaja laitto taululle ratkasemaan jotaki, sitä entivanhasta tyyliä ja semmoset oli semmosia pelottavia tilanteita. – – Olin kyllä aika hyvällä itsetunnolla isokokonen likka, että ei mulle nyt tultu soittamaan suuta ihan kovin äkkiä – – että tota ei sen puoleen. Mutta että oli ne vähän sellasia tympeitä tilanteita, jos oli pikkusen epävarma, että osaanko mä tämän varmasti.” (Hanna)

Tiina ja Hanna muistivat myös yksittäisiä tilanteita oppitunneilta, jotka liittyivät kertotaulujen harjoitteluun. Tällöin opetuksessa oli korostettu sekä nopeutta että laskutehtävien virheetöntä ratkaisutyyliä, jotka ovat olleet omiaan lisäämään Tiinan ja Hannan kokemaa ahdistuneisuutta.

”No yks mikä tulee mieleen, on semmonen, että aina oli niinku joittenki poikien kanssa – – hirveän tämmönen kisa, että kuka saa – – aukeaman – – ekana loppuun ja pääsee tarkistamaan. Et sen mää muistan, että siinä oli koko ajan kuitenkin semmonen pikkunen – – kiire. Että sen ehtii tehä loppuun. Tai sillai, että – – halus olla niinku niissä ensimmäisten joukossa. – – Ei se sillai ihan niinku leikkimielistäkään ollu. Kyllä siinä niinkö vähän katottiin, että kuka on – – ekana. – – Ei se ainakaan niinku sitä työn jälkeen millään lailla niinku tehny paremmaksi varmastikkaan.” (Eetu)

Eetu puolestaan muisti kilpailullisuuden korostumisen, jolloin hän oli kilpaillut muutaman muun pojan kanssa siitä, miten nopeasti he saavat laskutehtävät ratkaistua. Hän koki, ettei tämä ollut parantanut heidän suoriutumistasoaan, vaan pikemminkin aiheuttanut turhaa kiireen tuntua. Hän selvensi myös, ettei kyse ollut pelkästään leikinomaisesta kisasta poikien kesken, vaan sen avulla haluttiin selvittää, kuka saa päihitettyä muut.

Matematiikkaan liittyviä negatiivisia asenteita tutkittaessa ei tule kiinnittää huomiota ainoastaan matematiikkaan oppiaineena ja sen luonteeseen liittyviin tekijöihin. Tilanteessa tulee huomioida myös sosiaalisten tekijöiden merkitys oppilaan kokemiin tunnereaktioihin matematiikan oppitunneilla. Sosiaalisilla tekijöillä tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi luokan sosiaalista rakennetta, jonka opettaja ja oppilaat muodostavat yhdessä. On myös todettu, että sosiaaliset tekijät saattavat joissain tapauksissa olla matematiikkaa merkittävämpi osatekijä negatiivisten tunnereaktioiden taustalla, joten niiden merkitys on tärkeää ottaa huomioon opetuksessa. (Newstead, 1998.)

Haastateltavien kokemuksissa tilanteissa vertailu korostui hyvin merkittäväällä tavalla, jolloin he ovat ennemminkin keskittyneet toisten oppilaiden ja opettajan reagoitintapaan kuin oi-

kean vastauksen löytymiseen. Tällöin matematiikan laskeminen muiden oppilaiden ja opettajan edessä on ollut hyvin tunnepitoinen tapahtuma, johon on sisältynyt suuri riski tehdä virheitä. Tämä on aiheuttanut heille pelon tunteen siitä, että he joko voivat joko epäonnistua tai tulla nolatuiksi muiden edessä. Jotta tällaiselta vältytään, luokassa tulisi korostaa kannustavaa ilmapiiriä. Tämän avulla oppilaalle syntyy tunne siitä, että hän voi kertoa oman mielipiteensä suoraan ja kyseenalaistaa opeteltavia asioita avoimella tavalla. (Newstead, 1998.)

5.2.4 Koetilanteet

”Ett tuota ensimmäisenä mulla tulee mieleen koetilanteet, mitkä niinkö pelotti ja jännitti ihan kauheesti.” (Mari)

”Muistan kyllä semmosta matematiikka-ahdistusta että – – tällöisiä koetilanteita ja muita että että ne ei ollu kovin mukavia.” (Tiina)

”Ne on ollu tosi jännittäviä [koetilanteet]. – – Sekä että [ahdistaa koetilanteissa aikataulu vai itse matematiikka]. Että lähinnä varmaan se, että ylipäätään selviää.” (Hanna)

Marin, Tiinan ja Hannan kohdalla koetilanteet olivat yksi selkeimmistä negatiivisista muistoista peruskouluajoina. Niihin liittyi hyvin voimakkaita muistikuvia ja tuntemuksia, jotka he muistivat edelleen hyvin selkeästi. Mari oli kokenut koetilanteet erittäin voimakkaana negatiivisena kokemuksena, jolloin hänen kohdallaan voidaan jo puhua koeahdistuksesta. Myös Hanna ja Tiina olivat kokeneet ne hyvin jännittävinä tilanteina. Hannan haastattelussa kysyttiin myös, mikä koetilanteissa erityisesti ahdisti ja hänen mukaansa kokemuksesta ei voi eritellä yhtä yksittäistä osaa. Sen sijaan hän koki, että kokeesta selviäminen oli ensisijaisena mielessä.

”Ei että tavallaan siihen ei kyllä saanu mittään ohjausta että se oli se koepaperi ja sitten tavallaan se paniikki iski sitten ko jos ei osannu jotaki. Että – – ei yhtään niinku ohjattu sitä.” (Tiina)

”Ja sitte muistan sen, että mä jätin aina kokeessaki hyvin herkästi viimeiset tehtävät tekemättä kokonaan. Mää en etes yrittäny niitä. Mää ajattelin, että mää en osaa niitä. Ja sitte jos jotku viimeiset ongelmatehtävät tuntu vaikeilta, niin sitä jotenki lakkas sitte yrittämistä.” (Linda)

Tiinan mukaan koetilanteita ei käyty läpi millään tavalla, jonka vuoksi niistä suoriutuminen vaikeutui merkittävästi. Linda puolestaan kertoi, että hän ei ollut edes halukas yrittämään kokeen viimeisiä tehtäviä, sillä koki, ettei kuitenkaan osaisi ratkaista niitä niiden vaikeutensa vuoksi. Näin ollen tämä vaikutti hänen sinnikkyyteensä heikentävästi.

Jännittäminen on luonnollinen osa koetilannetta, mutta mikäli tunnekokemukset ovat hyvin vahvoja, tämä voi vaikeuttaa yksilön suoriutumista (Geist, 2010). Tällöin voidaan puhua koeahdistuksesta, joka aiheuttaa voimakkaita huolestumisen tunteita sekä omaa suoriutumista että itse koetilannetta kohtaan. Tämä puolestaan vaikeuttaa kokeeseen valmistautumista sekä kokeen suorittamista huomattavalla tavalla. (Zeidner, 1998, s. 32.) Arvioinnin korostuminen ja jatkuva kokeiden järjestäminen voivat myös aiheuttaa oppilaalle voimakasta stressiä, joka vaikuttaa opiskelumotivaatioon ja opintomenestykseen (Trujillo & Hadfield, 1999). On kuitenkin tärkeää huomata, että osa oppilaista kokee arvioinnin ja erilaiset testitilanteet erinomaisina motivaatiokeinoina, joka parantaa oppilaiden suoriutumista entisestään (Miller & Mitchell, 1994).

Koetilanteisiin liittyy monia tilannekohtaisia tekijöitä, joilla on oma merkityksensä voimakkaiden tunnekokemusten syntymisen taustalla. Oppilaat haluavat yleensä suoriutua niistä mahdollisimman hyvin, jolloin omaan suoriutumistasoon voi liittyä valtavia paineita. Co-vingtonin (1992, 74) mukaan tämän taustalla vaikuttaa tunne itsensä hyväksymisestä, jolloin yksilö saattaa ajatella olevansa hyväksytty vain silloin, kun hän pystyy suoriutumaan kokeista kilpailukykyisellä tavalla. Mikäli oppilas ei kykene tähän, hän voi ajatella olevansa huonompi kuin muut ja tämä heikentää itsetuntoa merkittävästi. On myös havaittu, että oppilaat saattavat olla haluttomia kokeilemaan uudenlaisia ratkaisustrategioita, sillä niihin liittyy suurempi riski tehdä virheitä. Tällöin he voivat välttyä muiden negatiivisilta reaktioilta, mutta tämän myötä alisuoriutumisen riski kasvaa huomattavalla tavalla.

5.3 Omien koulukokemusten merkitys opettajien matematiikkakuvaan

5.3.1 Matematiikkakuvan muuttuminen

”No mä en ite matikasta oppiaineena kauheesti tykänny, enkä kokenu olevani siinä mitenkään erityisen hyväkään.” (Mari)

”Mää olin hyvä koulussa, niinkö vois sanoa muuten.. Ja sitte se matematiikan.. Että siinä mun piti tehdä töitä. Se oli niinku sillai hankalan tuntusta, niin se ehkä sitte oli vielä semmonen iso asia että no miten mä en nyt tätä sillälai ossaa niinku näitä muita asioita. Et jotenki semmonen varautunu asenne matematiikkaan on jääny varmaan siltä omalta koulualajalta.” (Hanna)

” Ja sitte muistan että – – mulla on aina ollu semmonen käsitys, että mä en osaa matikkaa hirveen hyvin.” (Linda)

”En sillä tavalla koe, – – että olisin niinku älyttömän matemaattisesti niinku lahjakas.” (Tiina)

Matematiikkakuvaa tutkittaessa haastatteluissa nousi selkeä ero haastateltavien kesken. Marin, Hannan, Lindan ja Tiinan vastauksista nousi hyvin samankaltaisia elementtejä matematiikkakuvan muuttumisen suhteen, kun taas Eetu poikkesi kokemuksissaan ja näkemyksissään selkeästi muista haastateltavista. Yksi konkreettisin esimerkki oli kuva itsestä matematiikan oppijana. Eetu oli ainut haastateltava, jolla se oli suhteellisen neutraali. Marilla, Hannalla, Lindalla ja Tiinalla puolestaan kuva itsestä matematiikan oppijana oli negatiivinen. Kukin heistä oli kokenut omina kouluaikoinaan, etteivät he ole hyviä matematiikassa. Heidän vastauksistaan nousi myös selkeästi esille epävarmuus omista matemaattisista taidoista. Oli myös mielenkiintoista havaita, että Tiinan ja Hannan käsitykset omista matemaattisista taidoistaan ovat ilmeisesti edelleen negatiivissävytteiset, sillä kumpikin viittasi puheissaan nykyhetkeen. Marin vastaus oli ainoa, joka oli menneessä aikamuodossa.

”Mutta ei se niin surkeetakaan ollu, mitä saattaa niinkö – – kuvan saaha. ” (Mari)

” No ei ehkä kuitenkaan niin, ett mää ajattelin että mää oon huono. Että mää oon hirveen huono mut kuitenkin vähän semmonen että – – tää ei oo – – mikään vahva alue. Eikä se oo ollu mitenkään.. Niinku että peruslaskuista aina selvinny – – Ja ihan varmaan jotaki kasia oon aina saanu. Et semmonen keskitason oppilas ollu kuitenkin vaikka se käsitys on ollu, että mää en osaa. – – En tiä mistä se tulee.. Tuliko se jostaki koearvosanoista, et jos toiset sai jotain ysiä ja kymppiä ja ite sai jottain seiskaa kasia nii voihan se olla, että siitäki synty semmonen kuva. ” (Linda)

Lindan ja Marin vastaukset poikkesivat Tiinan ja Hannan vastauksista siinä mielessä, että he korostivat erikseen, etteivät kokemukset olleet kuitenkaan merkittävän huonoja. Linda pohti tämän lisäksi syitä omiin tuntemuksiin ja sanoi yhdeksi syyksi koearvosanojen vertailun muiden oppilaiden kesken.

Matematiikkakuvan muuttumisen kannalta kuva itsestä matematiikan oppijana on kaikista vaikeinta muuttaa, sillä sen on todettu kuuluvan matematiikkakuvan ytimeen (Kaasila ym., 2007, 357; ks. luku 2.3). Siihen sisältyy vahvasti yksilön uskomukset omista matemaattisista kyvyistään, joiden on todettu olevan keskeisessä asemassa itseluottamuksen kehittymisen kannalta (McLeod, 1992, 584).

Pietilä (2002) on tutkinut luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvaa ja matematiikkakokemusten merkitystä sen kehittymiseen. Hän keräsi opiskelijoilta (N=80) kirjoitelmia, joissa heidän tuli kertoa matematiikkaan liittyvistä kokemuksistaan opiskelijana ja opettajana, sekä haastatteli osaa heistä (N=8). Hän jakoi opiskelijat vastausten perusteella neljään ryhmään, joiden luokitteluperusteena oli opiskelijoiden käsitys itsestä matematiikan oppijoina opintojen alussa. Kyseiset ryhmät ovat: 1) Matematiikka on haastavaa ongelmanratkaisua, 2) Matematiikka on tärkeää ja yleensä mukavaa, 3) Matematiikka on yksi aine muiden joukossa, ja 4) Matematiikka on vaikeaa ja epämiellyttävää. Neljännen ryhmän (N=25) kokemukset vastasivat todella hyvin myös tämän tutkimuksen naispuolisten haastateltavien kokemuksia, jolloin he olivat kokeneet epäonnistumisia matematiikassa ja tämä on vaikuttanut myös heidän itseluottamukseensa heikentävällä tavalla. Epävarmuuden kokeminen matematiikassa johtaa siihen, että voi kokea olevansa huonompi kuin muut ja epäonnistumisen pelko lisääntyy entisestään yksilön vertaillessa itseään toisiin oppilaisiin. (Pietilä, 2002, 117, 121.) Oli myös merkittävää havaita, että Pietilän (2002, 178) tutkimuksessa neljännen ryhmän opiskelijat kertoivat opintojen lopussa oivaltaneensa sen, etteivät

heidän ongelmansa perustu kykyjen puutteeseen, vaan huonoon opetukseen. Tässä tutkimuksessa tulos ei ollut yhtä selkeä, vaan Tiinan ja Lindan vastaukset viittasivat pikemminkin siihen, että heidän kuva itsestä matematiikan oppijana olisi edelleen negatiivinen.

”No nykyisin koen sen niinku tosi miellyttävänä ja tavallaan semmosena niinkun intohimonan ihan suorastaan.” (Tiina)

”Mä tykkään matikan opettamisesta ja niistä tunteista.” (Hanna)

”Se [matematiikka] on – – ihan selvästi semmonen lempiaine niinku nyt – – itellä.” (Mari)

”Ikinä ei oo ollu semmonen niinku ihan täysin minun sydäntä lähellä oleva asia matikka, mutta en oo missään vaiheessa inhonnutkaan. Ihan oon tykänny silloin niinku kouluaihana, se on kuitenkin menny sillä lailla.. Se on ollu semmonen – – vähän erilainen, että on saanu olla rauhassa ja tehä niitä hommia etiäpäin.” (Eetu)

Kuva matematiikasta, sen opetuksesta ja oppimisesta oli Tiinalla, Hannalla ja Marilla nykyään selkeästi positiivinen, kun taas Eetulla melko neutraali.

”Se oli jotenki niin valaiseva kokemus OKL:ssä se. – – Opintojen aikana – – se oma käsitys muuttu siitä ihan täysin. – – Niinkö tavallaan se käsitteellistäminen ja kaikki se – – että – – oli tosi hyvät kurssit ja sitten – – myös harjoituksissa – –Että tuota onneksi kävi näin – – koska se on kuitenkin tosi tärkeä jos aattelee että – – jos lähtee heti – – oikeaan.” (Tiina)

”Tykkäsin siitä mitä me tehtiin OKL- aikana – – Että jotenki sen näki kyllä – – ihan eri silmin sitte siellä, että ku piti – – alkaa miettiä – – kaikkia näitten käsitteiden opetusta, kymmenjärjestelmien ja tällöisiä asioita ja nyt niitä mielti sitte ihan eri lailla.” (Eetu)

Yksi selkeimmistä muutoksista tapahtui Tiinalla, jolloin kouluaikoina koetut ahdistavat tuntemukset matematiikkaa kohtaan ovat muuttuneet merkittäväällä tavalla positiivisempaan suuntaan opettajankoulutuksen myötä. Tiinan kuva matematiikan opettamisesta monipuolistui todella merkittävästi OKL- opintojen aikana, jonka hän koki hyvin tärkeäksi kokemukseksi tulevan opettajauransa kannalta. Tällä on ollut keskeinen merkitys hänen kuvaansa matematiikasta. Myös Eetu koki, että opettajankoulutuksella on ollut vahva merkitys hänen kuvaansa matematiikasta, sen opetuksesta ja oppimisesta.

”Kyllä meijänki aikana (OKL:ssa) vielä aika paljon oli sitä, että opettaja opettaa, oppilaat oppii” (Hanna)

”No meillä ei kyllä oikeen ollu – – et siitä meijän matematiikan kurssista ei kyllä – – tähän omaan työhön saanu kyllä – – sillä tavalla mitään, että – – mää en nyt oikeen tiikumpi siinä oli tarkoitus, meijän matemaattisia taitoja kehittää vai sitten meijän opetustaitoja, että ainakkaan siihen tähän työhön siitä ei saanu niinku yhtään mittään.” (Mari)

”Mutta ei sieltä mitään hirveen erityistä jääny mieleen.” (Linda)

Haastateltavien ikäeroista johtuen Eetu ja Tiina ovat valmistuneet OKL:sta paljon myöhemmässä vaiheessa kuin Mari, Hanna ja Linda, joten heidän kokemuksensa matematiikan opinnoista ovat tämän vuoksi selvästi erilaiset. Mari, Linda ja Hanna ovat käyneet OKL-koulutuksen muutama vuosikymmen sitten, jolloin opetus on ollut mekaanisempaa ja keskittynyt enimmäkseen laskutaitojen opettamiseen. Näin ollen he eivät kokeneet, että opettajankoulutus olisi muuttanut heidän kuvaansa matematiikan opetuksesta.

”Ett oikeestaan tässä työn aikana – – on lähteny siihen, että minä annan mahdollisuudet ja oppilas hakee – – oppii. Että ei oo vaan sitä, että kaadetaan tietoa. Että – – mun mielestä se on niinku semmonen iso asia, että – – löytäis asioita, joilla oppilas vois ite oivaltaa ja ite hakea semmosia välineitä siihen työstämiseen.” (Hanna)

”On – – kovasti positiivisempaan suuntaan [omat näkemykset matematiikasta muuttuneet työkokemuksen myötä]. – – Siinä voi tehdä niin paljon kaikkee, siis siinä on – – mahdollista hirveesti elävöittää sitä opetusta.” (Mari)

”Ehkä se että oppii ite käyttämään noita tarjolla olevia välineitä, niin on hirveen tärkeä asia.” (Linda)

Sen sijaan he ovat kokeneet työkokemuksen paljon merkittävämpänä muutostekijänä heidän kuvaan matematiikasta, sen opetuksesta ja oppimisesta. He myös korostivat toiminnallisuuden ja erilaisten opetusvälineiden tärkeyttä opetuksessa.

Kyseiset tulokset tukevat viimeisten vuosikymmenten aikana tapahtunutta muutosta, jolloin matematiikan opetus on muuttunut selvästi. Aikaisemmin keskityttiin laskutaitojen opettamiseen, kun taas nykyisin opetuksessa painotetaan ennemminkin ongelmanratkaisua ja käsitteiden ymmärtämistä. (Opetushallitus, 2004, 158: ks. Pietilä, 2002, 28.) Kunkin haastateltavan peruskouluajan kokemukset ovat kuitenkin olleet hyvin samankaltaiset (ks.

luku 5.2.1), jolloin opiskelu on ollut hyvin oppikirjakeskeistä. Tämä on vaikuttanut heidän käsityksiin matematiikasta rajoittavalla tavalla ja onkin todettu, että monilla luokanopettajaopiskelijoilla on hyvin instrumentaalinen käsitys matematiikasta. (Pietilä, 2002, 25, 28.) Tällöin matematiikan ajatellaan olevan eräänlainen työkalupakkaus, johon sisältyy toisiinsa liittymättömiä matemaattisia faktoja ja sääntöjä ja näitä tulee noudattaa tarkasti (Ernest, 1989, 250; Kaasila, 2000, 78). Matematiikan opettamiseen ja oppimiseen liittyviä käsityksiä on kuitenkin mahdollista muuttaa ja tämä pyritään mahdollistamaan nykyisin matematiikan perusopinnojen aikana (Kaasila ym., 2007, 357).

Opiskelijoiden matematiikkakuva huomioidaan opettajankoulutuksen aikana, jolloin sitä pyritään muuttamaan suotuisaan suuntaan matematiikan perusopinnoissa, muissa opinnoissa ja opetusharjoittelussa. Tämä on tärkeää monesta eri syystä. Matematiikkakuvalla on ensinnäkin todettu olevan merkittävä vaikutus opettajan ammatilliselle kehitykselle, sillä se vaikuttaa siihen, millä tavalla opiskelija pystyy vastaanottamaan opiskelun aikana tarjottua uutta tietoa. (Kaasila ym., 2004, 397, 402; Pietilä, 2002, 26.) Näin ollen matematiikkakuva ja siihen liittyvät uskomukset toimivat eräänlaisena suodattimena, joka vaikuttaa opiskelijan ajatteluun ja uuden tiedon prosessointiin (Pehkonen, 1998, 58). Jotta opiskelija tulisi tietoisiksi omien kokemusten merkityksestä omaan ajatteluun ja voisi reflektoida niitä yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa, perusopinnoissa tulisi korostaa kannustavaa ja turvallista ilmapiiriä. Tämän on todettu olevan erittäin tärkeää matematiikkakuvan muuttamisen kannalta, jolloin opiskelijat voivat käsitellä omia kokemuksiaan uusista näkökulmista. Tämä ei päde ainoastaan negatiivisten kokemusten työstämiseen, vaan on hyödyllistä myös matematiikassa hyvin menestyneille opiskelijoille. Kun he kuulevat muiden opiskelijoiden negatiivisia kokemuksia, tämä voi mahdollistaa omien muistojen ja käsitysten pohtimisen erilaisesta näkökulmasta. (Kaasila ym., 2004, 408–410.) Myös toimintavälineiden ja muiden konkreettisten välineiden käytöllä on todettu olevan hyödyllisiä vaikutuksia, jolloin opiskelijan on mahdollista ymmärtää paremmin opittuja asioita (Pietilä, 2002, 174).

”Että tosiaan varmaan se, et mulla on – – jotenki jäänyt semmonen, – – että se väärin vastaanminen – – ei ollu ollenkaan sallittavaa tai toivottavaa. Ja on jäänyt semmonen mielikuva, että semmosta epäonnistumista ei hirveesti sallittu. – – Ehkä se yrittämisen pelkoki tuli sieltä.” (Mari)

Kuva matematiikan opetukseen ja oppimiseen liittyvästä sosiaalisesta kontekstista esiintyi haastateltavien puheissa jonkin verran, mutta kaikista selvimmin asian toi esille Mari. Hä-

nen mukaansa virheiden tekemiseen liittyi suuria paineita, eikä niitä pidetty hyväksyttävänä. Tämä oli vaikuttanut Marin työskentelysinnikkyyteen heikentävällä tavalla, jolloin hän ei ollut halukas edes yrittämään epäonnistumisen pelossa.

Marin kuvailemassa tilanteessa matematiikan oppitunneilla on vallinnut selkeä sosio-matemaattinen normi, jonka mukaan virheiden tekeminen ei ole sallittua. Luokkahuoneen sisällä syntyy useita erilaisia normatiivisia ajattelumalleja, jotka muotoutuvat ja uudistuvat jatkuvasti opettajan ja oppilaiden välisen vuorovaikutuksen kautta (Yackel & Cobb, 1996). Opettajalla on merkittävä rooli kyseisten ajattelumallien ylläpitäjänä, jolloin hän määrittää omalla toiminnallaan ja käyttäytymisellään sen, millainen toiminta on sallittua ja suotavaa matematiikan oppitunneilla. Mikäli opettaja ei esimerkiksi pidä vääriä vastauksia kannustettavina tai hyväksyttävänä, oppilas voi yleistää kyseisen käsityksen ja ajatella, etteivät virheet kuulu matematiikkaan. Tämä voi vähentää oppilaiden halukkuutta vastata, jolloin opettaja ei voi myöskään tietää, millä tavoin oppilaat ajattelevat ja minkälaisia keinoja he käyttävät. Opettajan tulisi näin ollen kannustaa oppilaita pohtimaan erilaisia ratkaisustrategioita, sillä tämän on todettu rohkaisevan oppilaita kokeilemaan erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja ja perustelemaan omia matemaattisia ratkaisujaan. Kun erilaiset ratkaisuprosessit sanallistetaan muille konkreettisella tavalla, opettajan on mahdollista hahmottaa paremmin oppilaiden käsitteellistä ymmärrystasoa ja kehittää omaa opetustaan oppilaiden tarpeita vastaavaksi. (Yackel & Cobb, 1996.)

Matemaattiset perustelut kuuluvat olennaisella tavalla matematiikan oppimisprosessiin, joiden avulla oppilaille muodostuu käsitys siitä, minkälaisista tekijöistä hyväksyttävä vastaus koostuu. Luokan sisällä syntyvät sosio-matemaattiset normit voivat kuitenkin aiheuttaa sen, että oppilaiden toiminta painottuu matemaattisen selittämisen sijaan sosiaalisen hyväksynnän hakemiseen. Marin kertoma esimerkki on erittäin hyvä kuvaus tällaisesta toimintamallista, jolloin oppilaat keskittyvät ennemminkin opettajan reagoititapaan kuin siihen, millä tavoin he perustelevat omat ratkaisustrategiansa. Tällöin opettajan kyseenalaistaessa oppilaan antaman vastauksen, se tulkitaan automaattisesti vääräksi ilman että sitä perustellaan sen tarkemmin. (Yackel & Cobb, 1996.)

5.3.2 Omien kouluaikeisten kokemusten reflektointi nykyisessä opetuksessa

”No aika paljon – –just sitä semmosta empatiaa ja sitä asettumista siihen oppilaan asemaan. – –Että muistaa, että miltä minusta tuntu se, että jos mää en ollu aivan varma ja mää joudun tätä toisten etteen tekemään. Et varmaan se on ehkä kaikkein semmonen tärkein läksy.” (Hanna)

”Oon varmasti, joo [reflektoinut omia kouluaikeisia kokemuksia]. Koska ite tiiän, että.. ku on ollu semmonen jännittäjä aina.” (Mari)

”Pystyy niinku samaistumaan niihin tilanteisiin. Jotenki niinku on onnellinen siitä, että voi – – heille niinkö konkreettisesti osoittaa että mitä se tarkoittaa koska – – mulla on vaan semmosia että nuo on vaan numeroita, ei lukuja, vaan numeroita. Eikä mittään päätä eikä häntää. Että sillä tavalla niinku ka-rua.” (Tiina)

”Kokemus on sieltä omilta kouluajoilta semmonen ku se on, niin mää kyllä osaan samaistua näihin joilla on hankaluutta matematiikassa. Ehkä jotenki voi havaita paremmin ja ymmärtää sitte sitä” (Linda)

Puhuttaessa omien kouluaikeisten kokemusten merkityksestä nykyiseen opetukseen, kukin haastateltava oli selvästi pohtinut niiden merkitystä heidän omiin näkemyksiin matematiikan oppimisesta ja opettamisesta. Hannan, Marin, Tiinan ja Lindan negatiiviset kokemukset olivat vaikuttaneet merkittävästi siihen, millä tavoin he nykyisin suhtautuvat oppilaiden asemaan oppijana. Kukin heistä koki, että heidän negatiiviset kokemuksensa olivat auttaneet heitä ymmärtämään oppilaiden mahdollisia vaikeuksia matematiikassa. Tämän lisäksi he pystyvät samaistumaan kyseisiin tilanteisiin empaattisella tavalla. Hanna korosti erikseen, että hänen mielestään tämä on ollut hänelle hyvin merkittävä kokemus.

”Mutta ehkä juuri niinku tän jännittäjän kohdalla ollu ehkä helpompi jotenki siitä asiasta puhuaki niinkö puhua vanhempienki kanssa ja. Voi olla, että sitä osaa jotenki ottaa ne asiat esille sitte helpommin jotenki. – – Ku mää just sitä tässä aloin miettiä, että miten sit semmonen – – jolla ei oo ollu mitään ja on matikka ollu tosi hyvää, niin pystyykö hän ymmärtämään sitä oppilasta sitte.. Varmaan pystyy – – Mutta onko se sitte erilaista se ymmärtäminen. En tiedä. Vaikea kysymys.” (Linda)

Linda nosti esille myös vanhempien kanssa käytävät keskustelut, sillä hän kokee, että vaikeat asiat on helpompi nostaa esille kun itsellä on samankaltainen tausta. Hän pohti myös sitä, miten perusteellisesti matematiikassa hyvin pärjännyt opettaja pystyy samaistumaan sellaiseen oppilaaseen, jolle matematiikka on hankalaa. Hän korosti erikseen, että tämä on mahdollista, mutta jäi miettimään, onko ymmärtäminen tässä tapauksessa erilaista.

”No oon jonku verran [reflektoinut omia kouluaikaisia kokemuksia], se ei välttämättä kuitenkaan vaikka se – – oli semmosta mekaanista laskemista monesti suoraan että tehtiin niitä kirjan tehtäviä, niin jotenki ei niistä jääny semmonen peikko, että ne ois millään lailla niinkö negatiivisia. – – Se oli semmonen hetki, millon pystyttiin kunnolla rauhoittumaanki. Että – – mää nään, että se on varmasti oppilaille monille niinku samalla lailla nykyään, että ne pystyy rauhassa – – niinku olemaan ja tekemään niitä tehtäviä eteenpäin. Sillä lailla ihan itekseen. Kyllä mää uskon, että moni niinkö nauttii niistä, että saa vaan tehdä niitä.” (Eetu)

Eetu pohti omia kokemuksiaan täysin päinvastaisesta näkökulmasta, jolloin hän itse koki, että mekaaninen laskeminen oli pikemminkin hyvä hetki rauhoittua ja keskittyä tehtävien tekemiseen. Tällöin siitä ei ollut jäänyt negatiivista muistikuvaa ja hän koki, että itsekseen tekeminen on todennäköisesti myös nykyisin monelle oppilaalle mieluista.

Omien negatiivisten kokemusten reflektoinnin on todettu olevan merkittävää opetuksen kannalta, jolloin opettaja tulee tietoiseksi omista negatiivisista asenteistaan ja niiden vaikutuksista opetukseen. Tämä mahdollistaa asenteiden muuttumisen positiivisempaan suuntaan, jolloin opettaja ei tule heijastaneeksi omia negatiivisia asenteitaan omiin oppilaisiin. (Trujillo & Hadfield, 1999.) Negatiiviset kokemukset voidaan kokea jopa eräänlaisena etuna matematiikan opetuksen kannalta, sillä opettaja pystyy paremmin samaistumaan niihin oppilaisiin, jotka eivät koe matematiikkaa helppona. Tämän myötä opettaja pystyy huomioimaan heidät paremmin tukemalla ja kannustamalla heitä. (ks. Pietilä, 2002, 121.) Mari, Hanna, Tiina ja Linda korostivat lisäksi empaattista suhtautumista oppilaaseen, joka tukee Kaasilan (2002, 69) havaintoja siitä, että moni opiskelija ajattelee sen olevan yksi keskeisin ominaisuus hyvälle matematiikan opettajalle.

6 OPETTAJIEN KOKEMUKSET MATEMATIIKAN OPETTAMISESTA ALAKOULUSSA

Tässä luvussa käsitellään opettajien omia kokemuksia matematiikan opettamiseen liittyen. Ensimmäinen alaluku keskittyy neljään eri aihealueeseen, jotka ovat seuraavat: 1. Opettajan merkitys oppilaiden asennoitumiseen matematiikkaa kohtaan, 2. Koetilanteet, 3. Virheiden tekeminen, ja 4. Kahdenkeskiset ohjaustilanteet oppilaiden kanssa. Toinen alaluku keskittyy haastateltavien uskomuksiin oppilaiden matemaattisesta lahjakkuudesta.

6.1 Opetuskokemukset

6.1.1 Opettajan merkitys oppilaiden asennoitumiseen matematiikkaa kohtaan

”Että sitä aina niinkö ite peilaa siihen, että kuinka suuren semmosen asennejutun joku ihan yksittäinen lause voi sinne ihmiseen jättää, joka seuraa oikeastaan koko elämän. Että sitä aina niinku koittaa ja eikä aina varmasti muista sitä, että se ei oo niinku tietosesti mielessä, että miten ne sanansa asettaa.” (Hanna)

”Kyllä siinä hirveän suuri merkitys opettajalla ja sitten tavallaan sillä, että miten työskennellään ja varmasti on siihen asennoitumiseen sitä matikkaa kohtaan. Että vaikka se ei oiskaan niin helppoa sulle, niin – – kyllä siinä pystyy joko niinkö tappamaan sen innostuksen tai sitten sitä voi niinku kasvattaa. (Tiina)

Opetuskokemuksista kertoessaan haastateltavat olivat selkeästi pohtineet asemaansa opettajina ja sen merkitystä oppilaiden asennoitumiseen matematiikkaa kohtaan. Kaikkein sel-

keimmin asian toivat esille Hanna ja Tiina. Heidän mukaansa opettajan omalla asennoitumisella on valtava merkitys siihen, miten oppilaat suhtautuvat matematiikkaan ja sen oppimiseen. Molemmat korostivat myös sitä, että opettajan tulisi tiedostaa oman asemansa merkitys asenteiden kehittymiseen. Tämän myötä hän pystyy mahdollistamaan kannustavan ilmapiirin kehittymisen negatiivisten asenteiden sijaan.

”Mutta se haastaa, että – – siinä on vaarana se, että siinä helpolla pääsis, että minäpä opetan, tämä menee näin ja ruvetkaa harjottelemaan. Että siinä pitäis itteä pitää hereillä koko ajan, että mitä tähän vois kehitellä. – – Mennään pois mukavuusalueelta ja – – saattaa olla meteliä ja oppilaat on siellä ja täällä, että – – just näihin ryhmittöihin ja peleihin ja erilaisiin.. esimerkiksi mittaamiset on kauheen herkullisia tehdä, että – – läträtään veden kanssa ja milloin punnitaan mitäki ja muuta. Että vaan kestää sen.” (Hanna)

Hanna pohti myös matematiikan luonteeseen liittyviä seikkoja opettajan kannalta. Hänen mukaansa matematiikka on oppiaineena sellainen, jossa opettajan tulee olla motivoitunut kokeilemaan erilaisia opetusmenetelmiä perinteisen opetustyylin sijaan. Tällä ehkäistään liiallinen saman kaavan toistaminen oppitunnista toiseen, mutta tämä vaatii opettajalta myös rohkeutta hyödyntää toiminnallisuutta opetuksessa tutun ja turvallisen pulpettityökentelyn sijaan.

Opettajalla on todettu olevan hyvin vahva merkitys negatiivisten asenteiden syntymiseen ja kehittymiseen (Geist, 2010; Greenwood, 1984; Gresham, 2007). On myös hyvin huolestuttavaa havaita, että huomattava osa luokanopettajaopiskelijoista kokee matematiikan ahdistavana (ks. Gresham, 2007; Hembree, 1990; Trujillo & Hadfield, 1999). Tällä voi olla hyvin kauaskantoisia seurauksia, sillä mikäli opettaja kokee matematiikan ahdistavana, hänen oma ahdistuksensa voi siirtyä osaan oppilaista (Geist, 2010; Gresham, 2007; Trujillo & Hadfield, 1999).

Hannan pohdinnat matematiikan luonteeseen liittyen tukevat havaintoja siitä, että opettajan omilla kouluaikaisilla kokemuksilla on todettu olevan merkitystä hänen opetustyyliinsä. Mikäli opettajan kouluaikainen opetus on painottunut opettajajohtoiseen opetustyyliin, sama kaava saattaa toistua myös hänen nykyisessä opetuksessaan (Gresham, 2007; Tobias, 1993, 52). Tämän on todettu luovan myös tietynlaisen turvallisuudentunteen, sillä mikäli opettaja kokee olonsa epävarmaksi opettaessaan matematiikkaa, tuttu ja turvallinen opetustyyli antaa tarvittavaa itsevarmuutta. On myös havaittu, ettei opettaja välttämättä pidä matematiikasta oppiaineena, jolloin sen opettaminen ei ole hänelle miellyttävää. (Geist, 2010.)

Oli kuitenkin positiivista havaita, että tässä tutkimuksessa tulos oli päinvastainen. Jokainen haastateltava oli selvästi käsitellyt omia negatiivisia kokemuksiaan opintojen ja työkokemuksen myötä. Näin ollen he olivat tietoisia opettajan oman asennoitumisen vaikutuksista opetukseen.

6.1.2 Koetilanteiden järjestäminen

”Sitten mulla on itellä hirveen tämmönen niinku että mie autan siinä kokeessa. En tiää jotku varmaan sanois että oon auttanut liikaa mutta mie ite jotenki koen, että se on myös paljon tärkeämpää se oppiminen. Että jos siinä tilanteessa hoksaa kuin se että saadaan se paniikitila aikaseksi ja sitte mennee ihan lukkoon.” (Tiina)

”Kyllä mä tietyllä lailla autan. Niinku minusta tää ei oo ylioppilaskirjoitus. – – Se ei oo keneltäkään pois, se on vain avuksi [kokeessa auttaminen]. Jos me saahaan joku onnistumisen kokemus sinne oppilaille, niin se varmasti kantaa seuraaviinkin asioihin.” (Hanna)

Koetilanteiden järjestämisen osalta haastateltavien näkemykset olivat hyvin yhdenmukaiset. Jokainen koki, että oppilaan tukeminen ennen koetta ja kokeen aikana edesauttaa miellyttävien oppimiskokemusten syntymisen. Tiina ja Hanna korostivat molemmat kokeessa auttamisen merkitystä, joka heidän mukaansa edistää oppimista ja auttaa lieventämään koetilanteen aiheuttamia tunnereaktioita. Oli myös mielenkiintoista havaita, että Tiina nosti esille muiden mahdolliset reaktiot hänen auttamistyylinsä. Hän koki, että muut saattavat ajatella hänen auttavan oppilaita jopa liian paljon, mutta hän itse korosti miellyttävän oppimiskokemuksen merkitystä oppimisen kannalta. Näin ollen kokeessa auttaminen on hänen mielestään paljon tärkeämpää kuin asettaa liian suuria paineita kokeen suhteen, sillä tämä voi vaikuttaa suoriutumiseen negatiivisella tavalla.

”No mä tiiän, että mullaki monet lapset – – sitä jännittää kovasti. Mää en puhu kokeesta, vaan mä sitte – – koitan aina sanoa vaikka tää on vaan yks tehtävä – – mistä ope tietää, että mitä pitää opettaa vielä lisää. Että sitä yritetään tehdä – – mahdollisimman semmonen rento tilanne.” (Mari)

Mari nosti esille myös rennon ilmapiirin merkityksen. Hän kiinnittää erityistä huomiota koetilanteen ennakointiin, jolloin hän ei halua tehdä koetilanteesta liian jännittävää tilannetta oppilaille korostamalla sen olevan yksi tehtävä muiden joukossa.

Marin, Tiinan, Hannan ja Lindan negatiivisilla kokemuksilla kokeisiin liittyen (ks. luku 5.2.4) on ollut selvä merkitys siihen, miten he nykyisin suhtautuvat koetilanteiden järjestämiseen. Tämä tukee havaintoja siitä, että opettajan on hyvä perehtyä koetilanteen aiheuttamiin tunnereaktioihin tarkemmin, jotta hän voi mahdollistaa positiivisten oppimiskokemusten syntymisen. On myös tärkeää huomata, että koe voi mitata oppilaan todellisten kykyjen ja opitun tiedon sijaan sitä, miten oppilas selviytyy stressaavasta koetilanteesta (Zeidner, 2007, 166). Näin ollen on tärkeää, että opettaja ennakoi kokeen aiheuttamia tunnereaktioita käymällä oppilaiden kanssa läpi koetilanteeseen liittyviä seikkoja ja antaa heille mahdollisuuden kysyä mieltä askarruttavia kysymyksiä. Tällä lievennetään kokeeseen liittyvää ahdistusta ja oppilaiden on mahdollista suoriutua kokeesta parhaalla mahdollisella tavalla. (Miller & Mitchell, 1994.)

6.1.3 Virheiden tekeminen opettajana

”Että nyt monta kertaa oon sanonu täällä luokassa, että hei tiiättekö nyt minä oon opettanu teitä väärin ja nyt mulla tuli tässä virhe. – – Tavallaan sillä omalla esimerkillä osottaa niinku lapsille, että hei, ei se haittaa, vaan nytpä minun pitääki miettiä tätä tarkemmin. Että huomaatteko, että näitä tulee näitä virheitä. Että sillä tavalla niinku se kulttuuri että mikä siihen luodaan että se on tavallaan semmosta hauskaa ja motivoivaa se – – opiskelu.” (Tiina)

”Joo, seki on semmonen homma niinkö mitä ite on ihan alusta asti oon ottanu semmosen asenteen, että aina sanon oppilaille sillai, että minäkään en näitä välttämättä osaa, että nää on jotku tosi vaikeita. Mutta tuota, ei minusta niinkö niitä tartteikkaan kaikkea sillä lailla tietää. Ollaan käyty sillä lailla esimerkiksi läpi, jokku semmoset muistisäännöt kerto- taulusta mitä – – minun mielestä on hyvä oppia, – – että oon sanonu, että nää on tämmöset laskut, jota minä en muista, että minun pitää tehdä itelle tämmöset muistisäännöt. – – Niin- ku neki ymmärtää, – – että opettajaki on niinku ihminen tässä asiassa.” (Eetu)

”Nyt monta vuotta on voinu jo sanoa, että hetkinen, mites tää nyt näin meni, että miети- täämpäs porukalla, että kuinkas tää pitäis ratkasta. Että opettajan ei tarvi olla erehtymätön, eikä tietosanakirja. Että siitä on päässy nyt pois.” (Hanna)

Puhuttaessa virheiden tekemisestä opetuksessa oli yllättävää havaita, miten eri tavoin haas- tateltavat suhtautuivat niiden tekemiseen. Tämä jakoi opettajat selkeästi kahtia, jolloin Tiina, Eetu ja Hanna suhtautuivat niiden tekemiseen selkeästi suopeammin kuin Linda ja Ma- ri. Tiina, Eetu ja Hanna korostivat kukin avoimen opiskeluilmapiiirin merkitystä, jolloin opettaja voi myöntää suoraan tehneensä virheen. Tiinan mukaan tämä auttaa oppilaita huomaamaan, että virheet kuuluvat luonnollisena osana oppimisprosessiin, jolloin opiske- lusta tulee mielekästä. Eetu puolestaan korosti omien kokemusten hyödyntämistä opetuk- sessa, jolloin hän on itse käyttänyt niitä opetuksessa havainnollistamaan kertotaulujen muisti-säännöt. Hanna koki työkokemuksen olleen hänelle merkittävä tekijä virheiden te- kemisen hyväksymisen suhteen, jolloin hän ei enää nykyisin koe niitä välteltävänä asiana.

”Ja sitte monesti oli tosiaan sellanen, että – – sitte siinä tilanteessa ku ei oikein osannu, että mitehän se oppilaan se logiikka tässä nyt meni, että mä en saa siitä nyt kiinni. Että miten hän ajattelee ja – – löyetaänköhän me yhdessä semmonen – – tehokkaampi tai talou- dellisempi tai helpompi tapa ajatella sitä asiaa.” (Hanna)

Toinen yllättävä havainto oli se, kuinka paljon haastateltavien näkemykset poikkesivat toisistaan puhuttaessa virheiden tekemisestä kahdenkeskisissä ohjaustilanteissa oppilaan kanssa. Suurimmat erot tulivat kokeneempien opettajien kesken, jolloin Hanna poikkesi selkeästi omissa näkemyksissään Lindasta ja Marista. Hanna pyrkii kyseisissä tilanteissa pohtimaan asiaa oppilaan näkökulmasta, jotta hän ymmärtäisi millä tavoin oppilas lähestyy käsiteltävää ongelmaa. Tämän myötä he voivat yhdessä miettiä jonkin sopivamman ratkai- sutavan kyseiseen laskutehtävään.

”No se on vähän noloa [väärin vastaaminen]. Ehkä se on vähän noloa. – – No kyllä varmaan pystyy aika hyvin peittämään jotenki sen, että okei mä en tienny tätä tai sitte ihan suoraan sanoo, että mä en tiedä tätä. Eihän se ole – – siis nykypäivänähän voi sanoo ”Mä en tiedä tätä asiaa ja mä otan selvää tästä näin” Että ei siinä sen kummempaa, mutta ehkä matikassa jotenki semmonen, että se pitää osata. – – Ei se nyt, jos pikkusen jossaki.. Mut mut jos nyt vaikka menis joku kertotaulu, en mä nyt pelkää sitä, että meneekö mulla joku kertotauluvirhe tai vastaanki väärin, en mä sitä pelkää mutta – – mä en itselle sallis semmosia virheitä. – – Et ne vaan pitää osata kaikki.” (Linda)

”Kyllä vielä on jääny itellä, että on kauheen vaikee niinku sanoa, että ohops, – – mä en niinkö tätä heti keksi, että kyllä siinä meinaa vieläki semmonen hätä itelle tulla, että apua, että miten mä tästä nyt niinkö säilytän kasvoni.” (Mari)

Linda ja Mari puolestaan kokivat virheiden tekemisen oppilaan edessä kiusallisena. Linda korosti tämän lisäksi hänen omaa käsitystään matematiikan luonteesta, jonka mukaan laskutehtävät pitää osata ratkaista virheettömästi. Tähän ei sisälly varsinaista pelkoa virheiden tekemiseen liittyen, vaan hän ei yksinkertaisesti halua tehdä virheitä matematiikassa. Mari sen sijaan koki, että virheellinen suoritus aiheuttaa hänelle tietynlaisen paniikintunteen, jolloin hänen on hyvin vaikeaa myöntää tekemänsä virheet. Mikäli hän ei pysty ratkaisemaan laskutehtävää nopeasti, hän kertoi miettivänsä, miten voi selvitä tilanteesta kunnialla.

Virheiden tekemisen korostuminen haastateltavien puheissa kertoo omaa kieltään siitä, miten vahva asema niillä on matematiikassa. Kyseiset käsitykset ja uskomukset virheisiin liittyen ovat muokkautuneet aikaisempien koulukokemusten myötä, jolloin niillä on ollut vahva merkitys opettajien matematiikkakuvaan (Lindgren, 2004, 394). Negatiivisten koulukokemusten merkitys korostui erityisen hyvin Lindan ja Marin vastauksissa, jolloin aikaisempien opettajien negatiivinen asennoituminen virheitä kohtaan on vaikuttanut heidän käsityksiin matematiikan luonteesta. Koska aikaisemmat opettajat eivät ole pitäneet virheiden tekemistä hyväksyttävänä, epäonnistumiseen liittyy hyvin vahvoja negatiivisia tunteita. Tämä puolestaan heikentää itseluottamusta ja aiheuttaa epävarmuuden tunteita, jolloin voi kokea jopa olevansa tyhmempi kuin muut. Epäonnistumiseen voi liittyä myös pelkoa, jolloin niitä halutaan mieluusti vältellä. (Huhtala & Laine, 2004, 322; Trujillo & Hadfield, 1999.) On kuitenkin tärkeää huomata, että virheiden välttely voi heijastua myös oppilaiden työskentelyyn, jolloin opettajan olisi hyvä olla tietoinen omien asenteiden ja uskomusten merkityksestä opetukseen ja oppimiseen (ks. Lindgren, 2004, 386; Törner, 1998, 81).

Virheiden tekemiseen liittyvien paineiden suhteen voisi ajatella, että niitä voidaan lieventää helposti sanomalla niiden kuuluvan asiaan. Muutos ei ole kuitenkaan niin yksinkertainen, sillä opettajan omaksumat perustavat uskomukset ovat hyvin hankalia muuttaa. Muutos on kuitenkin mahdollinen ja se tapahtuu hitaan prosessin myötä. (Lindgren, 2004, 387, 394.) Tiina, Eetun ja Hannan esimerkit ovat erinomaisia esimerkkejä tällaisesta muutoksesta. Heidän kohdallaan muutos tapahtui sekä opettajankoulutuksen että työkokemuksen aikana saamiensa kokemusten myötä, jolloin heidän näkemyksensä matematiikan luonteesta on muuttunut selvästi positiivisempaan ja sallivampaan suuntaan. Monipuolisten opetusmenetelmien käyttö ja käsitteellisen ymmärryksen kehittyminen ovat selvästi auttaneet heitä syventämään ja monipuolistamaan opetustaan (ks. Gresham, 2007; Miller & Mitchell, 1994; Trujillo & Hadfield, 1999). Tämän myötä myös heidän itsevarmuutensa on kasvanut huomattavalla tavalla, joka auttaa heitä kehittämään opetustaan eteenpäin varmallalla otteella.

6.2 Uskomukset oppilaiden matemaattisesta lahjakkuudesta

”Sitten tässä on ongelma se eriyttäminen että tässä on aivan huippulahjakkaita niinkö matemaattisesti lahjakkaita ja sitten on niinku nämä erittäin heikot.” (Tiina)

”Että vitos-kutosella se korostuu vielä enemmän, sittekö semmosia asioita oli, jotka oli oikeasti vaikeita ja sitte vielä jos eriytti vähän niinko isomm.. näitten fiksumpien kanssa sillä lailla, että otti jotaki oikein kunnan ongelmanratkaisua, että piti ihan oikeasti ite miettiä ja sillä lailla jokku luokasta niinku suoraan sa-nottuna ratkas ne asiat paljon nopeammin ku minä, niin siinä sillonki piti vaan suoraan sanoa, että tää on tosi vaikea, että mä en tätä niinku tiiä. – – Että ka-totaan, että miten teille käy ja sehän nyt vähän motivoi oppilaitaki, näitä – – oikeen oikeen fiksuja, että – – tietävät osaavat asiat paremmin ku opettaja. Kuhan eivät liikaa ylpisty [naurahtaen]. (Eetu)

Eriyttäminen nousi yhdeksi puhuttelevimmista aiheista jokaisen haastateltavan kesken, vaikka siitä ei erikseen kysytty haastatteluissa. Tiinan kommentti kiteyttää hyvin hänen omat ajatuksensa eriyttämisen tarpeesta, sillä hän kokee omien oppilaiden väliset tasoerot opetusta rajoittavana tekijänä. Tämän lisäksi haastatteluiden yksi silmiinpistävimmistä havainnoista oli Eetun lausahdukset lahjakkuuteen liittyen, jolloin hän erotti selkeästi kyvykkäimmät oppilaat muista. Hän korosti tässä yhteydessä vaativampia ongelmanratkaisutehtäviä, jolloin osa oppilaista on ratkaissut ne nopeammin kuin hän itse. Tämä on hänen mukaansa motivoinut oppilaita, mutta hän korosti samassa sitä, ettei tämän tulisi kuitenkaan motivoida heitä liiallisesti.

”Mutta se, minkä sanon vielä tässä, että ideaali matematiikan oppitunti on se, että jokaisella on oman tasoista opetusta. – – Sillon se ois kaikille mielekästä ja tavallaan sillon myös ne heikot pääsevät niinkö loistamaan siinä tilanteessa ja rohkaistuvat siinä. Että isossa ryhmässä yleensä se on niinku haaste. – – Että oon kokenu hirveästi riittämättömyyden tunnetta, kun luokassa on niin suuri tämä niinkö hajonta, et sulla on ne todella huippulahjakkaita ja sitten ihan.. Niin se on vaikeaa. Että tavallaan mistä siinä sitte.. Yleensä sitä menee sen heikomman mukkaan. Että ne muut on ihan turhautuneita, että miks meän pitää taas käyä tämä asia, että me osataan tämä jo. Että tavallaan tasapäistäminenäkään ei oo hyvä, että sillon myös tavallaan ne huiput vähän kärsii siitä.” (Tiina)

Tiina puolestaan korosti tasoryhmien tärkeyttä, kun keskustelimme hyvän matematiikan oppitunnin ominaisuuksista. Tällöin hänen mukaansa opetus tulisi järjestää siten, että heikompi tasoiset ja lahjakkaat oppilaat olisivat eri ryhmissä ja tämä mahdollistaisi heidän tasoerojen huomioimisen opetuksessa.

”Meillä on yks tosi nopea ja lahjakas laskija” (Mari)

”Sitte mulla on muutamia hyviä oppilaita, jotka nokkelat tietää heti, että miten se menee.” (Linda)

Haastatteluissa tuli esille myös, millaisia kriteereitä he pitivät tärkeinä määriteltäessä lahjakkuutta. Linda ja Mari rinnastivat nopeuden ja lahjakkuuden hyvin selkeällä tavalla. Linda ei tehnyt kyseistä rinnastusta yhtä suorasti, mutta hän viittasi nopeuteen kuvatessaan oman luokkansa hyvien oppilaiden ominaisuuksia.

”No nyt mulla on sillä lailla, että mulla on yks.. yks niinku poika joka on tosi tosi hyvä matikassa, aivan niinku – – huipputasoa, niin siinä on sitte oppimateriaalit niinku – – ylös-

kipäin että erilaisia niinku pulmavihkoja sun muita, mitä hän niinku tekee sitte niinku itekseen ja oikeestaan siinä on vielä semmonen, että se tietenki motivoi vähän, ku kaverit ehkä kattoo ku se on.. se on aina niinku saa kaikki tehtyä vielä nopeasti ja oikein ja sitte sillä on niitä omia tehtäviä, mitä se tekee niin. Se niinkö motivoi tätä oppilastaki. – – Enemmän tietenki se, että en mä tiiä onko se nyt niin tällä lailla eettisesti hyvä, että se motivoi niin paljon, että muut kattoo sitä ylöspäin, koska on niitä – – jota eriytetään niinkö alaskipäin, on sitte e-kirjat ja sitte kysellään, että ope miksi tuolla on erilainen kirja, niin siinä on niinkö vähän vaikea vastata. ”(Eetu)

Nopeuden ja lahjakkuuden rinnastaminen ilmeni myös Eetun puheissa, kun hän kuvasi erästä luokkansa oppilasta, joka oli matemaattisissa taidoissaan selvästi muita edellä ja hänellä oli yksilöllistetyt oppisisällöt. Tämä aiheutti hänen mukaansa vertailua oppilaiden kesken, joka aiheutti haasteita myös opettajalle yrittäessään selittää oppilaiden erilaisia oppimateriaaleja.

”Joo, sitte annan nopeimmille [ongelmanratkaisutehtäviä]. Ja enemmän pitäs kyllä käyttää niitä, että muukki sais niitä oikeesti mieltä, eikä pelkästään ne nopeemmat, että nyt niinku ite tunsin semmosen piston – – et niitä pitäs niinkö koittaa vaan järjestää sitä aikaa, että niinkö muukki sais niitä mieltä että. Mutta nyt se on vielä ollu vaan niin, että ne on sitte ollu niitä lisätehtäviä. ”(Mari)

Oppimateriaalien eriyttäminen tuli esille myös Marin vastauksessa, jolloin hän sanoi antavansa ongelmanratkaisutehtäviä nopeimmille oppilaille, jotka toimivat samalla lisätehtävinä. Hän kuitenkin kertoi harmittelevansa tätä käytäntöä ja toivoi, että muutkin oppilaat ehtisivät tekemään niitä.

”Mutta toisaalta taas olen huomannut tässä, että välillä ehkä tarvitaanki sitä enemmän ihan niitä, silloin ku niitä peruslaskuja harjotellaan, niin että sitä ehkä pitäski vaan niinku vaatia lissää, koska huomaa, että semmonen pohja jää niinku helposti aika heikoille niille lapsille, joille se ei oo niinkö helppoo eikä mielekäästä. Et – – kun ei halua siihen hirveesti panostaa ja nyt jos ei halua alaluokilla siihen panostaa, niin se on silleen vähän hankalaa. Että – – ku se jää se sormilla laskeminenki päälle. ”(Mari)

Muutamit haastateltavat käsittelivät aihetta myös oppimisen näkökulmasta. Mari korosti tarpeeksi korkeiden oppimisvaatimusten merkitystä. Hänen mukaansa on tärkeää, että ala-

luokkien aikana panostetaan hyvään osaamistasoon, jotta tällä voidaan ennaltaehkäistä tulevia oppimisen haasteita.

”Että on hyvä olla jossakin hyvä. – – Että on ne omat vahvuudet. Mutta sepä juuri, että. Että tunnistais ne, et lapsi iteki oppis tunnistamaan – – Että mä oon nyt vahva jossain muussa, jos mä en oo tässä, mut kuitenkin että ei niinku lakkais yrittämästä.” (Linda)

Linda sen sijaan puhui oppilaiden vahvuuksien löytämisestä ja hänen mukaansa jokaisen oppilaan olisi hyvä tunnistaa omat vahvuusalueet. Hän kuitenkin korosti sitä, ettei tämän tulisi vaikuttaa siihen, että oppilas lakkaisi yrittämästä.

”Ja sitten on myös sellasia ollu, että se jossain vaiheessa aukee. Että se kehitys on aika yksilöllistä sitte tässä alakoulun puolella vielä. Että joku tulee vähän niinku hitaammin jonku asiaa.” (Hanna)

Hanna puolestaan korosti yksilöllisen kehityksen merkitystä alakouluaikoina, jolloin oppimistahti vaihtelee oppilaiden kesken.

”Että sellasia on joskus kuullu sillon uran alkuaikoina ja joskus vieläki, ku vanhemmat sanoo, että ”se ei nyt oikeen osaa, mutta en minäkään oo sitä koskaan osannu”. Et tavallaan selitetään sitä – – Että et sinä ossaa tätä. – – Se on varmaan niinku mun ikäluokan ja ehkä vielä aikasemminkin, että ollu vähän sellanen, että no meillä ei nyt oo koskaan osattu matematiikkaa, niin ei sitä nyt voi hänkään osata. Että heti kädet pystyyn. Ja tosiaan, että se on niinkö sukupolvien ketju siinä jo, että sitä ei oo koskaan meillä osattu. – – Mutta että semmosta kannustusta ja tavallaan pois siitä asenteesta – – Että se ei ole – – mahdotonta, että kaikki pystyy sitä oppimaan.” (Hanna)

Hanna nosti esille myös vanhempien reaktiot oppilaan heikkoon osaamistasoon, jolloin osa vanhemmista on ajatellut sen johtuvan siitä, etteivät heidän ole osanneet matematiikkaa omina kouluaikoinaan. Hanna kuitenkin itse korosti kannustavaa asenneilmapiiriä, joka korostaa jokaisen mahdollisuuksia oppia.

Oppilaiden väliset suoriutumiserot ovat keskeinen osa koulumaailmaa, jolloin opettajat, vanhemmat ja oppilaat ovat päivittäin niiden kanssa tekemisissä. Tällöin heillä tulee olla myös oppimiseroja koskevia käsityksiä ja selityksiä, joiden avulla he pystyvät selittämään onnistumisiin ja epäonnistumisiin vaikuttavat syyt sekä itselleen että muille. (Räty & Snellman, 1991, 9.) Älykyys ja lahjakkuus nähdään yleensä tärkeänä osatekijänä onnis-

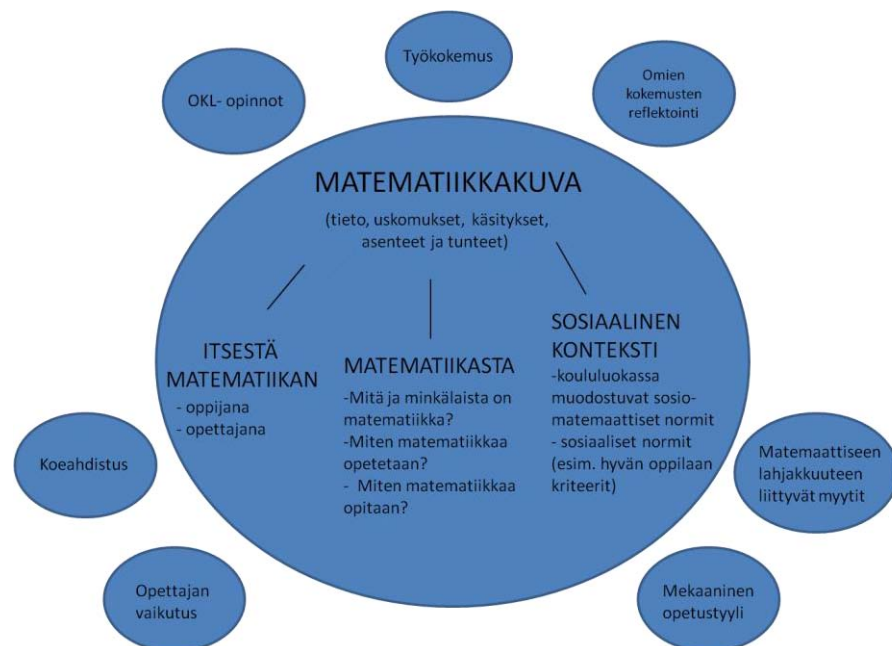
tumisen ja epäonnistumisen taustalla, mutta kyseisille käsitteille ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteistä määritelmää tieteessä (Räty & Snellman, 1991, 7; Sternberg & Zhang, 1995). Tämän vuoksi kyseisiin käsitteisiin liittyy monia sellaisia uskomuksia, jotka muokkaavat ihmisten ajattelua monin eri tavoin ja tämä voi tapahtua myös täysin tiedostamatta.

Yksilöiden välisiin oppimiseroihin liittyvät käsitykset ovat osa länsimaista kasvatusajattelua (Räty & Snellman, 1991, 8). Oppilaat eivät kuitenkaan kehity samaan tahtiin, vaan heidän välillään on yksilöllisiä eroavaisuuksia. Tällä on puolestaan vaikutusta siihen, millä tavoin ja missä tahdissa he käsittelevät ja omaksuvat koulun opetussuunnitelmaan pohjautuvaa tietoa. Pystyäkseen selittämään kyseiset erot, koulumaailmassa on vallalla yleisesti hyväksytty käsitys siitä, että ne perustuvat ainakin osittain sellaisiin yksilön ominaisuuksiin, joiden avulla oppilaat on mahdollista eritellä erillisiin ja normaalista poikkeaviin ryhmiin. Tästä yhtenä esimerkkinä toimivat lahjakkaat oppilaat. (Borland, 2005, 6–7.) On kuitenkin tärkeää huomata, että matematiikkaan liittyvät rajoittavat stereotyyppiat voivat vaikuttaa kyseisten käsitysten taustalla, jolloin opettajan on mahdollista tehdä myös virheellisiä arviointeja lahjakkuuteen liittyen. Nopeuden ihannoiti on hyvin stereotyyppinen esimerkki tällaisesta (Schoenfeld, 1992, 359), jolloin opetuksen ajatellaan perustuvan siihen oletukseen, että oppilaat ovat identtisiä kykyjensä, oppimistyylin ja työtahdin suhteen (Geist, 2010). Tämä voi vaikuttaa opettajan arviointeihin rajoittavalla tavalla, jolloin hitaammat oppilaat saatetaan luokitella automaattisesti ”ei-lahjakkaiksi” ilman, että kyseistä uskomusta kyseenalaistetaan sen enempää.

Haastatteluissa tuli selkeästi esille, että jokainen haastateltava teki selvän eron lahjakkaiden ja ”ei-lahjakkaiden” oppilaiden välille, mutta selkeimmin tämän erottelun tekivät Eetu ja Tiina. Heidän haastattelunsa perusteella voisi todeta, että he nojaavat todennäköisesti näkemyksissään entiteettiteoriaan, jolloin matemaattinen lahjakkuus on staattinen ominaisuus ja oppilaat on mahdollista kategorisoida näiden perusteella. Marin, Hannan ja Lindan vastauksista puolestaan sai sellaisen käsityksen, että he näkevät matemaattisen lahjakkuuden ennemminkin kasvun teorian näkökulmasta, sillä he korostivat vastauksissaan tarpeeksi korkeaa vaatimustasoa ja yrittämisen merkitystä. Tämä tukee Pietilän (2002, 156) havaintoja siitä, että oppilaille tulee tarjota riittävästi haasteita, jolla mahdollistetaan jokaisen mahdollisuudet oppia ja ymmärtää opiskeltavia sisältöjä.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tutkimuksen päätavoitteena on ollut selvittää luokanopettajien matematiikkakuvaa ja sitä, millä eri tekijöillä on ollut merkitystä sen muuttumiseen. Tämän lisäksi tutkimuksessa haettiin kartoittaa sitä, millä tavoin opettajat kokevat nykyisin matematiikan opettamisen ja millaisia uskomuksia heillä on matematiikkaan liittyen. Tutkimuksen lähtökohtana toimi ajatus siitä, että matematiikkaan liittyvillä negatiivisilla kokemuksilla olisi edelleen merkitystä opettajien työssä. Tätä käsitystä tuki myös kandidaatintutkielman pohjalta muodostetut ennako-oletukset, joiden mukaan negatiivisilla kokemuksilla on ollut vahva merkitys opettajien itsevarmuuteen matematiikan suhteen (Gresham, 2007; Miller & Mitchell, 1994). Oli kuitenkin positiivista huomata, miten merkittävällä tavalla kunkin haastateltavan matematiikkakuva oli muuttunut vuosien myötä, jolloin myös omat käsitykset kokivat melkoisen mullistuksen.



Taulukko 2. Matematiikkakuvan muodostuminen ja sen muuttumiseen vaikuttavat tekijät. Kaasila, R., Laine, A. & Pehkonen, E. (2004)

Ensimmäinen tutkimuskysymys käsitteli luokanopettajien kokemuksia matematiikan oppimiseen ja opetukseen liittyen. Mari, Tiina, Hanna ja Linda olivat kokeneet matematiikan

omina peruskouluaikoinaan hyvin negatiivisena kokemuksena (ks. kuvio 2). Koetilanteet nousivat yhdeksi voimakkaimmaksi muistoksi heidän kertomuksissaan, jolloin ne on koettu hyvin jännittävinä ja osa oli kokenut suoranaista koeahdistusta. Myös opettajalla koettiin olleen hyvin negatiivinen merkitys luokan ilmapiiriin. Opettajajohtoinen opetustyyli on korostanut osaltaan tiukkaa ja ankaraa kuvaa matematiikasta, jolla on ollut suoria vaikutuksia heidän uskomuksiin matematiikasta oppiaineena ja itsestä matematiikan oppijoina. Omat negatiiviset kokemukset ovat kuitenkin selvästi auttaneet Maria, Hannaa, Tiinaa ja Lindaa nykyisessä opetuksessa, sillä he kokivat pystyvänsä paremmin samaistumaan oppilaan asemaan ja ymmärtämään perusteellisemmin matematiikassa ilmeneviä haasteita.

Oli myös hyvin mielenkiintoista havaita, miten eri tavoin haastattelun ainoa miesopettaja oli kokenut opettajajohtoinen opetustyylin naisiin verrattuna. Näin pienellä tutkimusotoksella ei voida tehdä päteviä päätelmiä sukupuolten välisistä eroista, mutta on mahdollista, että sillä on merkitystä omaan suhtautumiseen matematiikkaa kohtaan ja muistijäljen vahvuuteen. Tätä käsitystä tukee Grigutschin (1998, 194) ja Pietilän (2002, 28) havainnot siitä, että sukupuolella on todettu olevan merkitystä yksilön arvioon omista kyvyistä ja poikien on todettu arvioivan omat kykynsä paremmiksi kuin työt. Tähän liittyy kuitenkin tiettyjä varauksia, sillä naispuoliset haastateltavat saattavat olla avoimempia käsittelemään omia negatiivisia tuntemuksiaan matematiikkaa kohtaan (ks. Ashcraft, 2002). Näin ollen suhtautumiserot saattavat kärjistyä liiallisen paljon.

Toinen tutkimuskysymys käsitteli sitä, millainen merkitys matematiikkakokemuksilla on ollut haastateltavien matematiikkakuvaan. Peruskouluaikaisilla kokemuksilla on ollut negatiivinen merkitys jokaisen haastateltavan matematiikkakuvaan, mutta vuosien saatossa tilanne on muuttunut merkittävästi. Matematiikkakuvan muuttumisen kannalta olennaimmiksi tekijöiksi nousivat opettajankoulutus ja työkokemus (ks. kuvio 2). Nämä ovat auttaneet haastateltavia käsittelemään omia negatiivisia kokemuksiaan ja syventämään omaa käsitteellistä ymmärrystään matematiikan suhteen. Tämän lisäksi monipuoliset opetusmenetelmät koettiin hyvin tärkeinä opetuksen kannalta, jonka avulla oppilaille voidaan havainnollistaa opeteltavia asioita mahdollisimman konkreettisella ja motivoivalla tavalla. Tutkimuksen alkuperäisenä tarkoituksena oli tutkia luokanopettajien matematiikkaahdistusta, mutta ainoastaan Tiina nosti tämän selkeästi esille omassa haastattelussaan. Tähän voi vaikuttaa myös se, että hän oli tutkinut aihetta opettajankoulutuksen aikana eräällä kurssilla. Hän oli näin ollen perehtynyt aiheeseen paremmin verrattuna muihin haastateltaviin, jolloin hän oli myös voinut reflektoida omia kouluaikaisia kokemuksiaan

tutkimustiedon valossa. Toisaalta hän mainitsi asian ensimmäisenä haastattelussa, joten se tukee ajatusta siitä, että kyse on todennäköisesti ollut todellisesta matematiikkaahdistuksesta. Hänen matematiikkakuvansa oli kokenut myös kaikkein selkeimmän muutoksen vuosien varrella.

Kolmas tutkimuskysymys käsitteli luokanopettajien uskomuksia matematiikkaan liittyen. Vaikka haastateltavien matematiikkakuva on muuttunut hyvin selkeällä tavalla, tutkimuksessa nousi esille mielenkiintoinen seikka uskomuksiin liittyen. Aineistoa analysoidessa huomio kiinnittyi lahjakkuus- käsitteen runsaaseen käyttöön, jonka avulla haastateltavat kuvasivat luokkansa oppilaiden tasoeroja. Tutkimuksen kannalta merkityksellistä oli se, ettei aihetta käsitelty millään tavalla haastatteluiden aikana, vaan se nousi puhtaasti haastateltavien puheista. Tässä tulee toki huomioida se, että kyseessä on opettajien käyttämä arkikielinen ilmaisu, johon ei sen kummemmin syvennytty haastattelun aikana. Näin ollen he eivät itse päässeet selventämään, minkälaisia uskomuksia heillä on matemaattiseen lahjakkuuteen liittyen. Huomionarvoista on kuitenkin se, että osan mielestä oppilaat on mahdollista jakaa kykyjensä perusteella tasoryhmiin, jotta kukin saa oman tasoistansa opetusta. Tämän lisäksi osa kertoi antavansa haastavampia ongelmanratkaisutehtäviä ainoastaan nopeimmille oppilaille. Näin ollen on mahdollista, että kyseiset uskomukset välittyvät myös oppilaille, jolloin heikompi tasoinen oppilas voi ajatella kykyjensä riittävän vain tiettytasoiseen suoriutumiseen. Tämä voi vaikuttaa myös itseluottamukseen heikentävällä tavalla, jolloin oppilaan kuva itsestä matematiikan oppijana voi muotoutua kyseisten ennako-oletusten varaan.

Oppilaiden erottelu lahjakkaisiin ja ”ei-lahjakkaisiin” oppilaisiin, sekä tasoryhmiin jakaminen ovat osa koulumaailman arkikieltä ja arjen käytäntöjä, mutta olisi kuitenkin hyvä pohtia, millaisia taustaoletuksia tällaiset käytännöt pitävät sisällään. Kun oppilaat jaetaan tasoryhmiin kykyjensä mukaan, taustaoletuksena on, että toiset oppilaat ovat lahjakkaampia matematiikassa kuin toiset. Kyvykkyyden tunnistamiseen liittyy kuitenkin monia ongelmia, sillä sen pätevä toteaminen on hyvin haastavaa (Carroll, 1996, 6). Kun oppilas suoriutuu tietyn tasoisesti jostain tehtävästä tai kokeesta, tämä kertoo ainoastaan sen hetkisen arvion oppilaan kyvyistä kyseisessä tehtävässä. Siitä ei kuitenkaan pysty vielä päättämään oppilaan todellista kykytasoa, eikä sitä, miten kyvyt voivat kehittyä tulevaisuudessa. (Carroll, 1996, 6.) Tämän lisäksi on havaittu, että oppilaiden kyvykkyyden tunnistaminen tapahtuu yleensä arvioimalla ainoastaan heidän potentiaaliaan (Sternberg & Zhang, 1995),

joka luo virheellisen mielikuvan siitä, että voisimme tietää etukäteen, ketkä oppilaista ovat matemaattisesti lahjakkaita ja ketkä eivät.

Oppilaiden tasoerojen huomioiminen opetuksessa on hyödyllinen käytäntö tiettyyn pisteeseen saakka. On kuitenkin tärkeää huomioida, että kyseiset käytännöt voivat jo itsessään aiheuttaa tasoerojen kärjistymistä, sillä matemaattiseen lahjakkuuteen liittyvillä uskomuksilla on todettu olevan merkittävä vaikutus oppilaan sinnikkyyteen ja suoriutumiseen (Blackwell ym., 2007; Dweck, 2006a; Dweck & Leggett, 1988). Näin ollen on perusteltua pohtia, minkälaisia uskomuksia opettajilla on matemaattiseen lahjakkuuteen liittyen. Olisi myös tärkeää, että rutinoituneiden ajattelumallien sijaan opettajat ja vanhemmat pohtisivat tietoisesti, minkälaiset kriteerit he asettavat tunnistaakseen lahjakkaat oppilaat ja minkä vuoksi kyseiset kriteerit valitaan (Sternberg & Zhang, 1995). Sen sijaan, että lahjakkuuden ajateltaisiin tulevan esille itsestään ja oppilaat olisi mahdollista luokitella tiukkoihin kategorioihin, tulisi pikemminkin keskittyä siihen, kuinka valtavat vaikutukset yksilön ponnisteluilla voi olla oppimiseen. (Dweck, 2006a).

Matemaattiseen lahjakkuuteen liittyvät uskomukset ovat erinomainen esimerkki koulumaailmassa vallalla olevista arkikäsitteistä. Niiden olemassaoloa ei kyseenalaisteta sen enempää, sillä niiden ajatellaan olevan yleisesti hyväksytyjä, itsestään selviä käsitteitä. Asiaan tulisi kuitenkin perehtyä huomattavasti tarkemmin, sillä kyseiset uskomukset voivat vaikuttaa ihmisten ajatteluun hyvin rajoittavalla tavalla. Robinson (2009, 30) on käsitellyt kyseistä ongelmaa toteamalla:

”We need to challenge what we take for granted about our abilities and the abilities of other people. This isn’t as easy as one might imagine. Part of the problem with identifying the things we take for granted is that we don’t know what they are because we take them for granted in the first place. – – We don’t question them because we see them as fundamental, as an integral part of our lives.”

Hänen mukaansa yksilön kykyihin liittyvät uskomukset ovat niin luonnollinen osa ihmisten ajattelua, ettei niiden olemassaoloa edes tiedosteta. Matematiikan osalta niiden voidaan ajatella sijaitsevan matematiikkakuvan ytimessä (ks. luku 2.3), sillä ne ovat muokkautuneet useiden vuosien aikana koulussa saatujen kokemusten myötä. Tämän vuoksi niillä voi olla hyvin perustavanlaatuinen merkitys opettajien ajatteluun, mikäli he eivät käsittele niitä tietoisesti missään vaiheessa. Matematiikkaan liittyvät stereotypiat vaikuttavat osaltaan uskomusten pysyvyyteen, jolloin lahjakkuuden ilmenemiseen saatetaan liittää virheellisiä

oletuksia. Opettajien olisi näin ollen hyvä olla tietoisia omien uskomusten takana vaikuttavista tekijöistä, jotta he voivat käsitellä niitä uusista näkökulmista ja syventää omia näkökulmiaan oppimisen suhteen. Tämän myötä heidän on mahdollista myös haastaa omia näkemyksiään matematiikan osaamisesta, oppimisesta ja opettamisesta (ks. Pietilä, 2002, 52).

Tämä tutkimus on toiminut itselleni erinomaisena osoituksena narratiivisen tutkimusotteen monimuotoisuudesta. Tutkimusprosessin alussa olin varma, että negatiivisilla kokemuksilla olisi edelleen merkitystä opettajien työssä ja ainoa tehtäväni olisi tarkastella niiden vaikutuksia opetukseen. Haastattelujen myötä sain kuitenkin ilokseni huomata olevani täysin väärässä. Oli todella mielenkiintoista päästä kuulemaan työelämässä olevien luokanopettajien näkemyksiä matematiikan opettamisesta, sillä lukemani teoriatieto keskittyi pääosin luokanopettajaopiskelijoiden kokemuksiin. Näin ollen myös omat käsitykseni matematiikkaan liittyen avartuivat hyvin paljon. Yksi suurimmista yllätyksistä tutkimuksen teon aikana olikin se, miten innokkaasti opettajat suhtautuivat matematiikan opettamiseen. Oli myös hienoa huomata, miten moni haastateltava oli kääntänyt omat negatiiviset kokemukset opetusta ja oppimista tukevaksi voimavaraksi.

Tutkimuksen tekeminen on ollut hyvin antoisa prosessi, joka herätti myös monia lisäkysymyksiä. Matematiikkakuvan muuttuminen positiivisempaan suuntaan oli hyvin mielenkiintoinen ilmiö kunkin haastateltavan kohdalla, mutta itsellä huomio kiinnittyi erityisesti opettajien käyttämiin arki-ilmaisuihin lahjakkuuteen liittyen. Tässä tutkimuksessa aiheesta saatiin ainoastaan pieni pintaraapaisu, sillä tutkimuksen painopiste oli matematiikkaan liittyvissä kokemuksissa. Olisikin näin ollen kiinnostavaa tietää, minkälaisia uskomuksia luokanopettajilla on matematiikkaan liittyen ja minkälainen merkitys niillä on käytännön työn kannalta. Tämän tutkimuksen perusteella voi todeta, että opettajien käsitys matematiikan opettamisesta oli muuttunut merkittävällä tavalla, mutta matematiikkaan liittyvät uskomukset pohjautuivat osin vanhentuneisiin näkemyksiin. Onko siis mahdollista, että matematiikkaan liittyvillä stereotyyppioilla on edelleen merkitystä opettajien uskomuksiin matematiikasta?

Positiivisten oppimiskokemusten merkitys on erityisen tärkeässä asemassa matematiikassa siihen liitettävien rajoittavien stereotyyppioiden vuoksi. Tämä ei ole kuitenkaan kovin selkeästi mainittuna vuoden 2004 Perusopetuksen opetussuunnitelmassa, joka oli käytössä haastattelujen aikana. Painopiste oli ennemminkin matemaattisen ajattelun kehittämisessä, jonka vaikutus tulee nähdä laajana kokonaisuutena (OPS, 2004, 158). Tämä on erittäin tärkeä

osa oppimista, mutta tunnekokemusten merkitystä ei huomioida kovin selvällä tavalla. Toivotun muutoksen tähän tuo vuonna 2016 voimaan tuleva Perusopetuksen opetussuunnitelma, jossa asia mainitaan merkittävästi aiempaa selvemällä tavalla: ”*Matematiikan opetus tukee oppilaiden myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan sekä positiivista mi-näkuvaa matematiikan oppijoina.*” (OPS, 2014, 134). Toivottavasti tämä tuo toivotun muutoksen ajatteluun, jonka mukaan jokaisella on mahdollisuus ylittää itsensä matematiikan saralla.

LÄHTEET

- Ashcraft, M.H. (2002). Math anxiety: Personal, educational and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science* 11 (5), 181–185.
- Blackwell, L.S., Trzesniewski, K.H., & Dweck, C.S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development* 78 (1), 246–263.
- Borland, J.H. (2005). Gifted education without gifted children: The case for no conception of giftedness. Teoksessa Sternberg, R.J. & Davidson, J.E. (Toim.) *Conceptions of giftedness* (1-19). Cambridge: Cambridge university press.
- Carroll, J.B. (1996). Mathematical abilities: Some results from factor analysis. Teoksessa Sternberg, R.J. & Ben-Zeev, T. (toim.) *The nature of mathematical thinking* (3-26). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Covington, M.V. (1992). *Making the grade*. New York: Cambridge University Press.
- Creswell, J.W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. California: Sage Publications Inc.
- Dweck, C.S. (2006a). Is math a gift? Beliefs that out females at risk. Teoksessa Ceci, S.J. & Williams, W. (toim.) *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Dweck, C.S. (2006b). *Mindset – How you can fulfil your potential*. London: Robinson.
- Dweck, C.S. (1999). *Self-theories– Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Dweck, C.S., & Leggett, E.L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Dweck, C.S., & Sorich, L.A. (1999). Mastery-oriented thinking. Teoksessa Snyder, C.R. (toim.) *Coping–The psychology of what works* (232–251). New York: Oxford University Press.
- Elbaz-Luwisch, F. (2007). Studying teachers' lives and experience. Teoksessa Clandinin, D.J. (toim.) *Handbook of Narrative Inquiry* (537–566). Thousand Oaks, Ca: Sage Publications.

- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. Teoksessa Ernest, P. (toim.) *Mathematics Teaching – The State of the Art* (249–255). Wiltshire: The Falmer Press.
- Fennema, E. & Franke, M.L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. Teoksessa D. A. Grouws (toim.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (147–164). New York: Macmillan.
- Furinghetti, F. (1998). Beliefs, conceptions and knowledge in mathematics teaching. Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research – Results of the MAVI activities* (11–36). Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia n:o 195.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking Characterizations of Beliefs. Teoksessa Leder, G.C., Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (39–58). Netherlands: Springer.
- Geist, E. (2010). The anti-anxiety curriculum – combating math anxiety in the classroom. *Journal of Instructional Psychology* 37 (1), 24–31.
- Grant, H. & Dweck, C.S. (2003). Clarifying achievement goals and their impact. *Journal of personality and social psychology*, 85 (3), 541–553.
- Greenwood, J. (1984). My anxieties about math anxiety. *Mathematics Teacher* 77, 662–663.
- Gresham, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal* 35, 181–186.
- Grigutsch, S. (1998). On pupil's views of mathematics and self-concepts: developments, structures and factors of influence. Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research – Results of the MAVI activities* (169–197). Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia n:o 195.
- Heikkinen, H. (2001). Narratiivinen tutkimus – todellisuus kertomuksena. Teoksessa Aaltonen, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin* (116–132). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education* 21, 33–46.
- Huhtala, S. & Laine, A. (2004). ”Matikka ei ole mun juttu” – Matematiikkavaikeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (320–346).

- Hyvärinen, M. (2006). Kertomuksen tutkimus. Saatavilla 3.8.2015 osoitteesta <http://www.uta.fi/yky/yhteystiedot/henkilokunta/mattikhyvarinen/index/Kerronnallinen%20tutkimus.pdf>
- Hyvärinen, M. & Löyttyniemi, V. (2009). Kerronnallinen haastattelu. Teoksessa Ruusuvuori, J., & Tiittula, L. (toim.) Haastattelu–Tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus (189–222). Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Josselson, R. (2007). The ethical attitude in narrative research. Teoksessa Clandinin, D.J. (toim.) Handbook of Narrative Inquiry (537–566). Thousand Oaks, Ca: Sage Publications.
- Kaasila, R. (2000). ”Eläydyin oppilaiden asemaan. Luokanopettajaksi opiskelevien kouluikäisten muistikuvien merkitys matematiikkaa koskevien käsitysten ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Kaasila, R., Hannula, M.S., Laine, A., & Pehkonen, E. (2006). Millä tavalla luokanopettaja-opiskelijoiden matematiikkakuvan muutosta voidaan edistää? Teoksessa Lavonen, J. (toim.) Tutkimusperustainen opettajankoulutus ja kestävä kehitys. Ainedidaktinen symposiumi Helsingissä 3.2.2006 (osa 1) (349-359). Helsinki: Helsingin Yliopistopaino.
- Kaasila, R., Laine, A. & Pehkonen, E. (2004). Luokanopettajaksi opiskelevien matematiikkakuva ja sen muuttuminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen (397-413). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Kupari, P. (1999). Laskutaitoharjoittelusta ongelmanratkaisuun. Matematiikan opettajien matematiikkauskomukset opetuksen muovaajina. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Lindgren, S. (2004). Voidaanko matematiikka-asenteita muuttaa? Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T., & Malinen, P. (toim.) Matematiikka–Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen (381–396). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Liu, F. (2008). Impact of online-discussion on elementary teacher candidates’ anxiety towards teaching mathematics. *Education*, 128 (4), 614–629.
- Mangels, J.A., Butterfield, B., Lamb, J., Good, C., & Dweck, C.S. (2006). Why do beliefs about intelligence influence learning success? A social cognitive neuroscience model. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1 (2), 75–86.

- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualisation. Teoksessa D. A. Grouws (toim.) Handbook of research on mathematics teaching and learning (575–596). New York: Macmillan.
- Miller, L.D. & Mitchell, C.E. (1994). Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology* 21 (4), 353–359.
- Metsämuuronen, J. (2003). Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino
- Murray, M. (2008). Narrative psychology. Teoksessa Smith, J.A. (toim.) Qualitative psychology– A practical guide to research methods (111–132). London: Sage Publications Ltd.
- Newstead, K. (1998). Aspect's of children's mathematical anxiety. *Educational Studies in Mathematics* 36, 53–72.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students mathematics-related beliefs. Teoksessa Leder, G.C., Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education (13–38). Netherlands: Springer.
- Passow, A.H. (2004). *The nature of giftedness and talent*. Teoksessa Sternberg, R.J. (toim.) Definitions and conceptions of giftedness (1–12). California: Corwin Press.
- Pehkonen, E. (1998). On the Concept "Mathematical Belief". Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research – Results of the MAVI activities (37–72). Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia n:o 195.
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. 2004. Opetushallitus. Haettu 5.5.2015 osoitteesta http://www02.oph.fi/ops/perusopetus/pops_web.pdf
- Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet. 2014. Opetushallitus. Haettu 12.6.2015 osoitteesta <http://www.oph.fi/ops2016/perusteet>
- Pietilä, A. (2002). Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva – Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Polkinghorne, D.E. (1998). Narrative configuration in qualitative analysis. Teoksessa Hatch, J.A., & Wisniewski, R. (toim.) Life history and narrative (5–24). London: The Falmer Press.
- Richardson, F.C., & Suinn, R.M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale. *Journal of Counseling Psychology* 19, 551–554.

- Robinson, K., & Aronica, L. (2009). *The Element—How finding your passion changes everything*. London: Penguin Books.
- Räty, H. & Snellman, L. (1991). Älykkyyden sosiaaliset representaatiot. *Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita/ Joensuun yliopisto n:o 37*. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Sapon-Shevin, M. (1994). *Playing favorites: Gifted education and the disruption of community*. Albany, N.Y. : State University of New York Press
- Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics. Teoksessa D. A. Grouws (toim.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (334–370). New York: Macmillan.
- Syrjälä, L. (2001). Tarinat ja elämäkerrat tutkimuksessa. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin* (203–217). Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Thompson, A. G. 1992. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. Teoksessa D. A. Grouws (toim.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (127–162). New York: Macmillan.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming Math Anxiety*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Trujillo, K.M. & Hadfield, O.D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with pre-service elementary teachers. *College Student Journal* 33 (2), 219–233.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2007). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Törner, G. (1998). Mathematical Beliefs and Their Impact on Teaching and Learning of Mathematics. Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research – Results of the MAVI activities* (73–97). Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia n:o 195.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education* 27 (4), 458–477.
- Zeidner, M. (1998). *Test Anxiety: The State of the Art*. Hingham: Kluwer Academic Publishers.
- Zeidner, M. (2007). Test anxiety in educational contexts: Concepts, findings and future directions. Teoksessa Schutz, P.A. & Pekrun, R. (toim.) *Emotion in Education* (165–184). San Diego: Elsevier Academic Press.

LIITTEET

LIITE 1

Kyselylomake luokanopettajien suhtautumisesta matematiikkaan

Tässä lomakkeessa on kysymyksiä, jotka koskevat luokanopettajien suhtautumista matematiikkaan. Vastaukset ovat ehdottoman luottamuksellisia, eikä nimiä käsitellä missään tutkimuksen vaiheessa. Nimeä olen kysynyt sen vuoksi, että pystyn myöhemmin kutsumaan muutamia luokanopettajia haastatteluun.

Vastaukset ovat luottamuksellisia, mutta toivon, että ne olisivat myös rehellisiä. Vastaamalla rehellisesti voit osaltasi parantaa tutkimuksen luotettavuutta.

Nimi _____

Seuraavassa on useita väittämiä. Vastaa kuhunkin kohtaan ympyröimällä sen vastausvaihtoehdon numero, joka mielestäsi parhaiten kuvaa suhtautumistasi kyseiseen väittämään. Väittämät on jaoteltu kahteen eri osioon, omaan suhtautumiseesi matematiikkaa kohtaan ja matematiikan opettamiseen. Pyri vastaamaan rehellisesti. Tarkasta vastattuasi, että huomasit vastata jokaiseen väittämään.

Jokaiseen väittämään liittyy viisi vastausmahdollisuutta, joista valitset vain yhden.

Mikäli olet **täysin samaa mieltä** kuin väite, valitset numeron 5

Mikäli olet **jokseenkin samaa mieltä**, valitset numeron 4

Mikäli et ole samaa etkä eri mieltä, valitset numeron 3

Mikäli olet **jokseenkin eri mieltä**, valitset numeron 2

Mikäli olet **täysin eri mieltä**, valitset numeron 1

Osa 1. Arvioi suhtautumistasi matematiikkaan

eri mieltä samaa mieltä

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Pidän matematiikkaa kiinnostavana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Jännitän matematiikan kokeissa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Uskon käyttäväni matematiikkaa tulevaisuudessa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

	eri mieltä		samaa mieltä		
	1	2	3	4	5
4. Mieleni tyhjenee, enkä pysty ajattelemaan selkeästi matematiikan tehtäviä tehdessäni	1	2	3	4	5
5. Matematiikka näkyy jokapäiväisessä elämässäni	1	2	3	4	5
6. Kannan huolta kyvyistäni ratkaista matemaattisia ongelmia	1	2	3	4	5
7. Tunnen hukkuvani yrittäessäni tehdä matematiikan tehtäviä	1	2	3	4	5
8. Pidän matematiikkaa haasteellisena	1	2	3	4	5
9. Matematiikka saa minut hermostuneeksi	1	2	3	4	5
10. Haluaisin opiskella lisää matematiikkaa	1	2	3	4	5
11. Matematiikka saa minut epävarmaksi	1	2	3	4	5
12. Matematiikka on suosikkiaineitani	1	2	3	4	5
13. Nautin matematiikan oppimisesta	1	2	3	4	5
14. Matematiikka sekoittaa mieleni	1	2	3	4	5

Osa 2. Matematiikan opettaminen	eri mieltä		samaa mieltä		
	1	2	3	4	5
15. Huolestun opettaessani matematiikkaa	1	2	3	4	5
16. Matematiikan oppituntien suunnitteleminen vie minulta enemmän aikaa kuin muiden oppiaineiden	1	2	3	4	5
17. Matematiikan opettaminen saa minut hermostuneeksi	1	2	3	4	5
18. Tunnen oloni usein epävarmaksi neuvoessani oppilaita matematiikan tehtävissä	1	2	3	4	5
19. Pelkään, että vastaan väärin oppilaiden esittämiin kysymyksiin	1	2	3	4	5
20. Tunnen oloni varmemmaksi opettaessani muita oppiaineita kuin matematiikkaa	1	2	3	4	5
21. Eriyttäminen on mielestäni vaikeaa matematiikassa	1	2	3	4	5

Suuret kiitokset vastauksestanne!

LIITE 2

Hei!

Olen luokanopettajaopiskelija Oulun yliopistosta ja olen tällä hetkellä työstämässä gradua. Tarkoitukseni on kerätä tietoa luokanopettajien suhtautumisesta matematiikkaan. Kartoit-
tan aluksi lyhyen kyselylomakkeen avulla sopivat luokanopettajat ja tämän jälkeen haastat-
telen muutamia heistä. Graduni ohjaajana toimii Raimo Kaasila.

Olisin todella kiitollinen, jos voit vastata ohessa olevaan kyselylomakkeeseen. **Vastaami-
nen vie noin viisi minuuttia.** Kun olet vastannut, **palauta kyselylomake kirjekuoreen
suljettuna torstaihin 14.11 mennessä.** Vastaukset käsitellään ehdottoman luottamukselli-
sina, eikä nimiä tulla käsittelemään missään tutkimuksen vaiheessa.

Analysoituani kyselylomakkeen vastaukset otan yhteyttä muutamiin luokanopettajiin säh-
köpostin välityksellä. Olisin todella kiitollinen, mikäli voin haastatella kyseisiä opettajia.
Haastattelu toteutetaan yksilöhaastatteluna ja se kestää noin 30 min.

Ystävällisin terveisin, Kati Jääskö

LIITE 3

Haastattelujen kysymysrunko:

1. Kerro mitä päälimmäisenä tulee mieleen omilta kouluajoilta?
2. Kuvaa itsellesi tyypillinen matematiikan tunti
3. Kuvaa mielestäsi hyvä matematiikan tunti
4. Millä tavoin koet yksilölliset ohjaustilanteet?
5. Onko suhtautumisesi matematiikkaa kohtaan muuttunut opetustyön myötä?

Lisäkysymyksiä:

1. Minkälaisia positiivisia kokemuksia on ollut?
2. Koitko saavasi luokanopettajakoulutuksesta eväitä matematiikan opetukseen?
3. Miten koit matematiikan opetuksen ensimmäisinä vuosina? Onko suhtautumisesi muuttunut opetusvuosien aikana?