

TYTÖT MATEMATIIKKAHUVIPUISTOSSA

Narratiivinen tutkimus neljäsluokkalaisista tytöistä matematiikan oppijoina

Marjut Ronkonen

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Kevät 2019

Jyväskylän yliopisto

Kasvatustieteiden laitos

TIIVISTELMÄ

Ronkonen, Marjut. 2019. Tytöt matematiikkahuvipuistossa. Narratiivinen tutkimus neljäsluokkalaisista tytöistä matematiikan oppijoina. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian laitos. 79 sivua.

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää, millaisena neljäsluokkalaisten tyttöjen matematiikkaminäkuva näyttäytyy ja millaisena matematiikan oppijana tytöt näkevät itsensä. Tutkimus on toteutettu narratiivisella tutkimusotteella. Laadullinen tutkimusaineisto on kerätty eläytymismenettelmällä, jossa 24 neljännellä luokalla keväällä vuonna 2018 ollutta tyttöä kirjoitti kehyskertomuksen johdattamana pienen fiktiivisen kertomuksen mielikuvitusystävä-Viivin päivästä matematiikkahuvipuistossa. Aineistoa on käsitelty sekä narratiivien analyysillä että narratiivisella analyysillä. Analyysin avulla nousi esiin neljä erilaista oppijatyyppiä, joita kuvataan Matikka-Viivin, Jännittäjä-Viivin, Haaveilija-Viivin ja Vuorovaikutus-Viivin tyyppitarinan avulla.

Tutkimuksen tulosten mukaan neljännellä luokalla tyttöjen matematiikkaminäkuva näyttäytyy moninaisena. Matematiikkaminäkuvaan vaikuttavat tekijät kietoutuvat toisiinsa ja erityisesti minäpystyvyyden tunteen rakentumisella on suuri merkitys tyttöjen matematiikkaminäkuvan kehittymisessä. Matematiikkaminäkuvan ja minäpystyvyyden tunteen kehittymisen kannalta tutkimuksessa nousi esiin vuorovaikutuksen, kannustamisen ja yksilöllisyyden huomioimisen merkitys. Neljänneltä luokalta löytyy tyttöjä, joilla on myönteinen matematiikkaminäkuva ja he näkevät itsensä pystyvinä matematiikan oppijoina, mutta neljäsluokkalaiset tytöt myös jännittävät matematiikkaa ja kokevat sen osaamisen suhteen epävarmuutta. Matematiikan osaamisessa olemassa olevien erojen lisääntyminen on nähtävissä jo neljännellä luokalla, sillä osa tytöistä on matematiikasta syrjäytymisen alkavalla polulla.

Avainsanat: narratiivisuus, matematiikkakuva, matematiikkasuhde, tytöt ja matematiikka, minäpystyvyys.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	11
3	TUTKIMUKSEEN OSALLISTUJAT JA TUTKIMUSAINESTON HANKINTA.....	13
4	TUTKIMUKSEN METODOLOGISET RATKAISUT.....	17
	4.1 Tarinallisuus tapana ilmentää todellisuutta.....	18
	4.1.1 Narratiivinen kokemuksen tutkimus.....	20
	4.1.2 Teorian asema narratiivisessa tutkimuksessa.....	21
	4.1.3 Narratiivisuus tässä tutkimuksessa.....	22
5	TUTKIMUKSEN ANALYYSIPOLKU.....	25
	5.1 Päivä matematiikka huvipuistossa -kertomusten analyysi.....	25
	5.1.1 Juonianalyysi.....	26
	5.1.2 Ydintarinoiden etsiminen.....	28
	5.1.3 Ydintarinoista tyyppitarinoiksi.....	34
6	TYTÖT PUISTOSSA.....	36
	6.1 Jännittäjä-Viivi.....	36
	6.2 Matikka-Viivi.....	41
	6.3 Haaveilija-Viivi.....	45
	6.4 Vuorovaikutus-Viivi.....	49
7	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	54
	7.1 Tyttöjen tarinoiden progressiivinen narratiivi.....	54
	7.2 Tyttöjen matematiikkaminäkuva.....	57
	7.3 Eettisyys ja luotettavuus.....	65
	7.4 Tutkimuksen yleinen arviointi ja jatkotutkimushaasteet.....	69
	LÄHTEET.....	71
	LIITTEET.....	79

1 JOHDANTO

”Voi että, mä inhoon matikkaa!”, huokaisi tyttäreni raskaasti läksyjä tehdessään neljännellä luokalla ollessaan. Hätkähdin hänen voimakasta reaktiotaan ja tokaisu havahdutti minut pohtimaan, mitä kaikkea hänen tunteensa takana mahtaa olla. Itse muistelen aina pitäneeni matematiikasta koulussa ja erityisesti juuri tyttäreni ikäisenä. Aloin ajatella, että millaisena mahtaa tuon ikäinen tyttö nykyisin oikeastaan nähdä oppiaineen matematiikka, ja mikä merkitys sillä hänelle on. Laajemmaksi pohdinnan aiheeksi nousi mielessäni myös kysymys millaisena matematiikan oppijana tytöt näkevät itsensä.

Tutkimusaiheen ja neljäsluokkalaisten tyttöjen valinta tutkittaviksi on seurausta edellä kuvasta tilanteesta, vaikka tyttöjen suhde matematiikkaan on ollut minulle läheinen muistakin syistä. Tyttö vastaan poika -asetelma nousi kunnolla tietoisuuteeni vasta lukioikäisenä. Tähän saakka olin ajatellut tyttöjen ja poikien välillä olevan vain yksilöllisiä eroja matematiikassa suoriutumisessa. Lukiossa meillä oli matematiikan opettaja, joka oli pelottava useiden tyttöjen mielestä, koska hän väheksyi tyttöjä matematiikan oppijoina ja äityi huutamaan tyttöoppilaan tehdessä virheitä. Virheiden pelko sai monet tytöt lamaan tumaan ja osaamaan entistä vähemmän. Tämä sai sisuni nousemaan ja ajattelin, että meidän tyttöjen ei tule antaa periksi. Lamaanuttujen tyttöjen muisto palaa mieleen kohdatessani tytön, joka sanoo olevansa huono matematiikassa. Olen opettajana törmännyt tyttöihin, jotka lopettavat yrittämisen ensimmäisten matemaattisten haasteiden tullessa eteen, sillä he ikään kuin vakuuttavat itsensä, että eivät voi osata. Haluan tutkimuksellani viestiä kaikille näille tytöille ja heitä opettaville, että ei pidä antaa periksi. Haluan myös kannustaa tyttöenergian, tytöille tärkeiden voimanlähteiden ja tytöille ominaisen toimintatavan, huomioimiseen ja käyttöön matematiikassa ja sen opettamisessa.

Tytöt ja matematiikka

Pohdin tutkimustani suunnitellessani alkuun sitä, että voiko tasa-arvoa korostavana aikana tutkia pelkästään tyttöjen näkemyksiä. Kieltämättä myös tuntui vähän hassulta, kun aineistoa kerätessäni jouduin luokassa sanomaan, että tutkimustilanne ei nyt koske poikia. Toisaalta Jääskeläinen, Hautakorpi, Onwen-Huma, Niittymäki, Pirttijärvi, Lempinen ja Kajander (2015,10) mainitsevat sukupuolten tasa-arvon edistämiseen perusopetuksessa-oppaassa tyttöjen ja poikien suhtautuvan moniin oppiaineisiin eri tavoin. Sukupuolittuneisuus näkyy sekä luottamuksessa omaan osaamiseen että koulusuorituksissa. Oppaassa nähdään tärkeänä, että koulun käytännöt lievittävät tätä sukupuolittuneisuutta. Tasa-arvopohdinnoissa nostetaan esiin kysymys: ”Miksi tytöillä on poikia heikompi käsitys itsestään matematiikan oppijoina jo peruskoulun kolmannella luokalla, vaikka heidän osaamisensa on samalla tasalla?” (Jääskeläinen ym. 2015, 10-12.)

Jokaisen oppiaineen tulee edistää sukupuolten tasa-arvoa omalla tavallaan (Jääskeläinen ym. 2015, 179). Tasa-arvon edistämisenä voidaan pitää sitä, että huolehditaan siitä, että myös tytöt voisivat kokea minäpystyvyyttä matematiikassa ja heitä opetetaan sukupuolitietoisesti siten, että tunnistetaan yksilöllisyys ilman sukupuolisia stereotyyppioita. Tasa-arvon edistämisen tavoitteissa oppiaineittain mainitaan, että opetuksen tavoitteena on tukea oppilaiden myönteistä asennetta ja positiivista minäkuvaa matematiikan oppijana. On tärkeää, että tyttöjä, joiden luottamus matematiikan osaamiseen heikkenee, kannustetaan rohkeaan omien ideoiden ja ratkaisutapojen kokeiluun matematiikan pulmissa. Perusopetuksen vuosiluokilla 3-6 erityisesti tyttöjen innostus matematiikkaan heikkenee, joten siihen on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Jääskeläinen ym. 2015, 29,34.) Hannulan ja Holmin (2018, 144) mukaan suomalaisessa koulutuskontekstissa oppilaan sukupuoli on edelleen vaikuttanut muita tekijöitä selkeämmin oppilaan matematiikkaan tyttöjen haitaksi. Nämä näkemykset ja oppaan suositukset vahvistivat näkemystäni, että tyttöjen matematiikkasuhteen valottaminen on tärkeää yhä edelleen.

Matematiikan merkitys eri tieteissä kasvaa koko ajan. Uusia matematiikkaa hyödyntäviä aloja syntyy jatkuvasti, ja olemme edelleen Näätäsen (2000, 134) sanoin Arkhimedeen ja Newtonin tavoin koko ajan laajenevien matemaattisten näköalojen kynnyksellä. Tämä tarkoittaa sitä, että emme voi tietää millaisia uusia matematiikan aloja ja sovelluksia tulevaisuudessa nousee, kuten eivät köydenpunojat ja tapetinpainajat 1700-luvulla voineet tietää, millaisilla ammattialoilla nykyajan ihmiset toimivat.

On tärkeää, että myös tytöt voivat ja saavat olla kiinnostuneita matematiikasta ja tekniikasta. Kuinka moni nainen on tuskaillut vaikkapa vaikeaselkoisten käyttöohjeiden parissa ja miettinyt, että eikö tätä olisi voinut tehdä helpommin? Tai miettinyt, että jos miehet synnyttäisivät, niin siihen olisi jo aikoja sitten keksitty joku ratkaisevasti tilannetta helpottava tapa. Myös Näätänen (2000, 17)) on jo noin pari vuosikymmentä sitten ollut sitä mieltä, että naisten näkökulmat, arvot ja kokemukset on tärkeää saada mukaan teknologian sovellusmahdollisuuksiin. Naisten näkökulmaa tarvitaan hänen mukaansa niin ekologisesti parempien teknologisten vaihtoehtojen kuin tietotekniikan käyttäjäystävällisten ideoiden kehittämiseen. Naiset ovat suurelta osin vielä käyttämätön voimavara teknisillä ja matemaattisilla aloilla. Näätänen (2000, 24) painottaa vielä: ”On ymmärrettävä, että tarkoituksena ei ole etujen saaminen tytöille poikien kustannuksella, vaan että molemmat sukupuolet hyötyvät tasapuolisemmasta tilanteesta.”

Matematiikka on kuitenkin menettämässä vetovoimaansa, ja se on ollut yhteinen huolenaihe länsimaissa. Erityisesti naiset jättävät matematiikan ja tekniikan alat jatkokoulutuksessa valitsematta, koska aloja pidetään edelleen miehisinä, eivätkä naiset koe tulevansa hyväksytyiksi perinteisesti miehisillä aloilla. (Näätänen 2000, 16, 31, 61-60.) Vuonna 2016 kansainvälisen TIMSS-tutkimuksen Suomen osuutta koskevan raportin mukaan tytöt ovat jo kuroneet matematiikassa osaamisen eron poikiin nähden kiinni. Silti tyttöjen tilanne matematiikan osaamisen ja siihen liittyvien minäpystyvyyssuskomusten suhteen ei ole parantunut. Tyttöjen parempi osaaminen poikiin nähden johtuu siitä, että poikien osaaminen on merkittävästi laskenut, mutta tyttöjen osaaminen on pysynyt ennallaan. Edelleen pojat ovat kuitenkin tyttöjä luottavaisempia omaa matematiikan osaamistaan kohtaan. (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka & Rautopuro 2016, 40, 87.) Myös Tikkanen (2008, 35) on todennut, että pojilla on myönteisemmät uskomukset itsestään matematiikan osaamisen suhteen kuin tytöillä, mutta molempien uskomukset itsestä osajina kuitenkin heikentyvät perusopetuksen alakoulun aikana.

Sellaisiin ilmiöihin kuten tyttöjen matematiikkapelko, inho oppiainetta kohtaan, huono minäpystyvyyden tunne matematiikan osaamisessa ja siihen, etteivät tytöt ole kiinnostuneita matemaattisista aloista tulee siis edelleen kiinnittää huomiota. TIMSS 2016-tutkimuksen tulosaan ei anna syytä olettaa, että tyttöjen tilanne olisi millään lailla parantunut julkisuuteen valituista otsikoista huolimatta. Edelleen on tehtävä työtä sen suhteen, että tyttöjen itsetunto saataisiin heidän kykyjään vastaavalle tasolle, mihin myös Näätänen (2000, 24) on jo lähes kaksikymmentä vuotta sitten viitannut. Tämä pätee myös uusimman TIMSS-tutkimuksen mukaan: suomalaisten oppilaiden luottamus omaan osaamiseen on heikentynyt sekä tytöillä että pojilla (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka & Rautopuro 2016, 40, 87). Metsämuurosenkin (2013,

89) mukaan tyttöjen määrä parhaiden matematiikkaa osaavien joukossa putoaa dramaattisesti kolmannen vuosiluokan jälkeen. Tyttöjen osaaminen ei myöskään nouse kolmannen luokan jälkeen samalla tavalla kuin poikien.

Minäpystyvyyden merkitys matematiikkakuvan muodostumisessa

Luottamusta omaan osaamiseen ja kykyihin toimia ja suoriutua tilanteissa, kutsutaan minäpystyvyydeksi. Minäpystyvyys on ikään kuin ihmisen arviota omista kyvyistään. Minäpystyvyys-käsite kuuluu Albert Banduran (1986, 1999) kehittämään sosiokognitiiviseen teoriaan, jonka mukaan yksilö on itseään ohjaava ja toimintaansa arvioiva aktiivinen toimija. Minäpystyvyys eroaa käsitteenä minäkäsityksen ja itsetunnon käsitteistä. Kuitenkin ne vaikuttavat toisiinsa, eikä niitä, kuten ei minäkäsitykseen liittyviä osin päällekkäin olevia asenteita, tunteita ja uskomuksia ole käytännössä mahdollista erottaa toisistaan (Pietilä 2002, 21-23).

Minäkäsitys ja itsetunto kuvaavat käsitystä itsestä yleisellä tasolla. Minäkäsitys on Korpisen (1990) mukaan laaja useasta rakenteesta koostunut ajattelumalli, johon liittyvät itsearvostus, itsetuntemus ja motivoituminen. Itsearvostus on yksilön arvio siitä missä määrin minäkäsitys vastaa hänen arvojaan ollen näin minän tärkein osa-alue. Ihanneminä muodostaa itsearvostuksen kriteerin, toisin sanoen yksilö arvioi, miten hyvin hän saavuttaa oman ihanneminänsä. (Tikkasen 2008, 38.) Itsetunto kuvaa minäkäsityksen myönteisyyttä. Minäkäsitys on muuttuva ja se muovautuu kehityksen ja kokemusten myötä, toisaalta minäkäsityksen eheytyminen toisaalta sen eriytyminen. Eriytymisellä tarkoitetaan sitä, että lapsi osaa arvioida itseään eri alueilla. Eheytymistä taas on se, että lapsi osaa yhdistellä minän eri puolet yhdeksi kokonaisuudeksi, itseksi. Kouluiässä minäkäsitys alkaa muovautua entistä vahvemmin muiden arvioiden pohjalta. (Aro, Järviluoma, Mäntylä, Mäntynen, Määttä & Paananen 2014, 10.) Tikkasenkin (2008, 34) mukaan ikävuosien 6-12 aikana lapset tulevat tietoisiksi kykyprofiileistaan ja minäkäsitys alkaa eriytyä oppiaineittain. Tässä vaiheessa alkaa muovautua myös matematiikkaminäkäsitys.

Kun halutaan ymmärtää, mikä ohjaa lapsen toimintaa vaikkapa oppimisessa sopii minäpystyvyyden käsite siihen hyvin. Albert Bandura (1977) on kehittänyt teorian uskomuksista, jotka liittyvät ihmisen käsityksiin omista kyvyistään. Hän kutsui näitä uskomuksia minäpystyvyyden uskomuksiksi. Tulkitsen niin, että minäpystyvyyden tunne ikään kuin rakentaa itsearvostusta,

ja on osa minäkäsitystä. Tämän vuoksi on tärkeä pitää yllä ja tukea lapsen minäpystyvyyden tunnetta. Hyvällä minäpystyvyyden tunteen omaavalla lapsella voidaan ajatella olevan sinnikkyyttä ja sitkeyttä yrittämiseen ja positiivinen asenne oppimiseen. Erityisesti matematiikassa oppilaiden hyvä minäpystyvyyden tunne ennustaa parempaa suoriutumista (Lee 2009; Stankov, Morony & Lee 2014). Tutkimukseni yhtenä tavoitteena on saada itseni opettajana sekä tutkimuksen lukijat tiedostamaan, millaista minäpystyvyyden tunnetta me aikuiset välitämme alakouluikäisille tytöille.

Itseluottamuksen ja matematiikan oppimisen suhde on noussut esiin Kuparin ja Törnroosin (2008) esittämänä jo vuoden 1999 seitsemäsluokkalaisille tehdyssä TIMSS-tutkimuksessa. Siinä yksittäisten taustatekijöiden yhteyksistä oppilaiden suorituksiin on mainittu muun muassa se, että oppilaiden itseluottamuksella ja asennoitumisella on tärkeä merkitys. Kupari ja Törnroos (2008) tulkitsevat TIMSS1999 tutkimusta artikkelissaan ja toteavat, että osaamisen kannalta oppilaiden luottamus omaan matematiikan taitoihin ja asennoituminen oppiainetta kohtaan ovat merkittäviä tekijöitä sekä Suomessa että kansainvälisesti. Asenteen, itseluottamuksen ja osaamisen yhteys on voimakas. Paremmin TIMSS1999 tutkimuksen mukaan menestyivät ne oppilaat, joilla oli vahva itseluottamus ja myönteinen asenne oppiainetta kohtaan. (Kupari & Törnroos 2008, 153.) Neljäsluokkalaiset osallistuivat TIMSS-tutkimukseen ensimmäisen kerran Suomessa vuonna 2011. Vuonna 2016 julkaistun Suomea koskevan tutkimusraportin mukaan parhaiten menestyneiden oppilaiden osuus on pienentynyt merkittävästi verrattuna vuoden 2011 tilanteeseen. Vaikka tytöt ovat uusimmassa tutkimuksessa kirineet poikien ohi, eivät tytöt silti ole parantaneet tuloksiaan aiempaan verrattuna. Tyttöillä itse asiassa oli tapahtunut tulosten tilastollisesti merkittävää heikkenemistä tiedot ja taidot -prosessialueella. Soveltamisessa ja päättelyssä tyttöjen taso oli pysynyt ennallaan. Tutkimusraportti valottaa edelleen, että joka kolmas oppilas Suomessa ei pidä matematiikasta ja luottamus omaan osaamiseen on oppilailta kohtalaista. Edelleen luottamuksella matematiikan osaamiseen näyttäisi olevan vahva yhteys matematiikan tehtävissä suoriutumiseen. (Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka, & Rautopuro 2016, 34, 47-48, 59,61.)

Tikkanen (2008, 21) on väitöskirjassaan maininnut, että lasten uskomukset matematiikasta muovautuvat Kellyn ja Odhamin (1994) mukaan voimakkaasti 10-12 vuoden iässä. Uskomukset puolestaan muodostuvat kaikesta siitä, mitä ihminen on havainnut, kokenut tai lukenut. Uskomukset voidaankin ymmärtää Blockin ja Hazelipin (1995) tavoin niin sanottuna subjektiivisena tietona, jota yksilöllä on uskomuksen kohteen ominaisuuksista. Uskomuksen varmuus

vaihtelee sen mukaan, miten varma yksilö näistä ominaisuuksista on. Esimerkiksi matematiikasta on todettu muun muassa Frankin (1988), Bockin (1994), Garofalon (1989) ja Pehkosen (1993) mukaan olevan seuraavia uskomuksia: matematiikka on laskemista, matematiikan tekemisen tavoitteena on saada oikeita vastuksia, oppilaan rooli matematiikassa on vastaanottaa tietoa ja harjoitella sitä, mitä on opetettu sekä jonkun täytyy kertoa mitä matematiikassa on tehtävä. (Tikkanen 2008, 40-41.) Lisäksi Tikkanen (2008, 42) toteaa Furinghettin (1996) näkemyksen mukaan, että kaikilla koulua käyneillä on hyvin yksityiskohtaisia uskomuksia matematiikasta oppiaineena ja nämä uskomukset muodostavat mielikuvan matematiikasta.

Ikävuodet 9-12 ovat Mc Leodin (1992) ja Newsteadin (1998) mukaan kriittisiä, koska silloin lasten myönteiset asenteet ja tunteet voivat muuttua negatiivisemmiksi matematiikkaa kohtaan. Myös Sierpinska ja Viwegier (1989) ovat sitä mieltä, että noin 10-vuotias on vielä joustava muuttamaan käsityksiään matematiikasta. (Tikkanen 2008, 219.) Tämän vuoksi pidän tärkeänä saada juuri tämän ikäisten lasten äänen kuuluville, jotta on mahdollista havaita mitkä asiat ovat myönteisiä ja vahvistaa niitä sekä toisaalta puuttua niihin seikkoihin, jotka koetaan negatiivisiksi. Kuten johdannon alussa kuvailin, itsekin hätkähdin oman tyttäreni reaktiota juuri kyseisessä iässä. Hänen matemaattinen minäkäsityksensä oli yllättäen muodostunut kielteiseksi.

Psykologiassa minäkuvalla tarkoitetaan ihmisen käsitystä itsestään suhteessa maailmaan (Rauhala 2005, 161). Matemaattinen minäkäsitys kuvaakin tähän psykologian määritelmään perustuen Tikkasen (2008, 21) mukaan oppilaan suhdetta matematiikkaan, sen oppimiseen ja opettamiseen koulussa. Nämä oppilas voi kokea vain oman minänsä tulkitsemana. Hannula, Kaasila, Laine ja Pehkonen (2005, 60) ovat havainneet, että matematiikkakuvan ydin muodostuu kolmesta osasta: minäkuvasta, uskomuksista ja mielikuvasta matematiikasta sekä yksilön tunteista matematiikkaa kohtaan. Pietilä (2002) on avannut käsitettä matematiikkakuva siten, että se muodostuu objektiivisesta ja subjektiivisesta tiedosta, uskomuksista, asenteista ja tunteista.

Tässä tutkimuksessa ymmärrän käsitteen matematiikkakuva kuten Hannula, Kaasila, Laine ja Pehkonen (2005, 60) sekä Pietilä (2002) sen kuvaavat. Matematiikkaminäkuva-käsitteen voidaan siis ajatella sisältävän matematiikkaitsetunnon, matemaattisen minäkäsityksen ja kokemusten muovaaman matematiikkakuvan.

Matemaattinen minäkäsitys on keskeisin niistä affektiivisista tekijöistä, jotka vaikuttavat oppilaiden matematiikan oppimiseen ja saavutuksiin (Linnanmäki 2004, 245). Affektiivisilla tekijöillä tarkoitetaan tässä yhteydessä tunnepohjaisia tekijöitä. Pihkon (2007, 23) mukaan niitä

ovat esimerkiksi asenne, motivaatio, itseluottamus ja opiskeluun liittyvä minäkäsitys. Myös oppilaiden tunteet vaikuttavat affektiivisina tekijöinä matematiikkakokemuksiin (Tikkanen 2008, 26). Oppilaat ovat kertoneet kokeneensa erilaisia tunteita matemaattisia ongelmia ratkaistessaan: harmistuminen, turhautuminen, viha, huoli, ahdistus, huojentuneisuus, ilo, hermostuneisuus ja suru. Tunteet, asenteet ja uskomukset ovat eräänlaisia sääteleviä mekanismeja. Ne säätelevät ja suodattavat sitä millaiseksi matematiikka ja sen oppiminen ja opetus koetaan. (Tikkanen 2008, 20, 27.)

Tutkimukseni tarkoitus on saada matematiikkakuvaansa juuri muodostavien tyttöjen ääni kuuluviin. Opettajankoulutuksen tavoitteena on Lindgrenin (2008, 391) mukaan saada koulutettua hyviä matematiikan opettajia. Itse luokanopettajaopiskelijana ja matematiikan läheisenä ja merkityksellisenä oppiaineena kokevana toivon kehittyväni sen opettamisessa. Tämä tutkimuksen tehtävä on osaltaan tukea sitä. Päivi Perkkilä (2002, 175) on sanonut, että matematiikan opettajan tehtävä ei ole kaataa tietoa lapsen päähän, vaan asettua lapsen asemaan ja rakentaa yhdessä lasten kanssa matemaattista ymmärrystä. Oman ammatillisen kehittymiseni osana tämän tutkimuksen tarkoitus on lisätä ymmärrystä tyttölapsen näkökulmaan matematiikasta ja antaa lisäeväitä hänen asemaansa asettumiselle. Uskon, että tutkimukseni valottaa jotain uutta tyttöjen matematiikkasuhteesta ja matematiikkakuvasta myös muille lukijoille.

2 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Minua alkoi siis kiinnostaa millaista kulttuurista kertomaa nykyajan neljäsluokkalainen tyttö itsestään tuottaa, kun sitä kerrotaan matematiikan oppimisen näkökulmasta. Tarina on aina sekä kulttuurin tuote että tuotettua kulttuuria, kuten Hänninen (2000, 13) on lausunut.

Tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää tyttöjen käsityksiä itsestään matematiikan oppijana, miten tyttökulttuurissa matematiikka ymmärretään ja käsitetään, mitä tyttäreni ikäiset, eli neljäsluokkalaiset, ajattelevat matematiikasta ja mitä matematiikka heille merkitsee sekä millaista kertomusta tyttökulttuurissa matematiikasta tuotetaan. Varsinaiset tutkimustani ohjaava tutkimuskysymykset muodostuivat seuraavanlaisiksi:

1. Millaisena matematiikan oppijana neljäsluokkalainen tyttö kokee itsensä?
2. Millaisena neljäsluokkalaisen tytön matematiikkakuva näyttäytyy?

Kymmenvuotias neljäsluokkalainen on tämän aiheen tutkimisen näkökulmasta sopivan ikäinen. Tässä iässä lapsi on pystyvä jo pohtimaan ja kuvailemaan omia kokemuksiaan sekä käsityksiään, sillä murrosiän vaikutukset eivät kuitenkaan vielä vaikuta asenteisiin näkyvästi. Metsämuuronen (2013, 75) on todennut, että asenteet matematiikkaa kohtaan muuttuvat koulun edetessä negatiivisemmiksi kaikilla tutkituilla osa-alueilla. Myös matematiikan osaaminen eriytyy jo varhaisina kouluvuosina (Metsämuuronen (2017, 66). Minäpystyvyyden käsitys muotoutuu ensimmäisten kouluvuosien aikana ja juuri ikävuodet 9-11 muuttavat asenteita matematiikkaa kohtaan. Tässä iässä myönteiset asenteet matematiikkaa kohtaan saattavat muuttua negatiivisemmiksi. (Tikkanen 2008, 29.) Hannulan ja Holmin (2018, 144) mukaan tyttöjen asenteet alkavat heiketä poikia aikaisemmin. Kolmannella luokalla ei asenteissa vielä ole sukupuolieroja, mutta kuudennella luokalla tyttöjen itseluottamus ja matematiikasta pitäminen ovat jo poikia alhaisemmalla tasolla. Jotain siis tapahtuu juuri neljännellä ja viidennellä luokalla.

Tutkimuksen tarkoituksena on tuoda lisää tietoa siitä, millaista todellisuutta tytöt matematiikasta tuottavat siitä puhuessaan tai kirjoittaessaan. Teoreettisena ajattelutapana tutkimuksen pohjalla on sosiaalinen konstruktivismi. Sosiaalisen konstruktivismin mukaan sosiaalinen todellisuus on ihmisten tekemä, eli se on luotu ja tuotetaan aina uudelleen puhe- ja teoin (Suoranta 2008, 9). Tutkimukseni aineisto koostuu eläytymismenetelmää mukaillen käytetyllä aineistonkeruutavalla kerätyistä kertomuksista eli neljäsluokkalaisten tyttöjen kirjoittamista kuvitteellisesta tarinoista matematiikkahuvipuistossa vietetystä päivästä.

3 TUTKIMUKSEEN OSALLISTUJAT JA TUTKIMUSAINEISTON HANKINTA

Mietin pitkään, mikä olisi paras tapa kerätä neljäsluokkalaisilta tytöiltä sellaista tutkimusaineistoa, jossa heidän oma puheensa nousisi esiin. Lapset jännittävät helposti vierasta aikuista sekä toisiaan, vastaavat lyhyesti ja konventionaalisesti aikuisen valmiisiin kysymyksiin. Ajattelin myös, että valmiiksi tekemilläni haastattelukysymyksillä jo ohjaisin ja rajaisin lasten ajattelua oman rajallisen ajatteluni kahleisiin. Näin en välttämättä saisi esiin uusia lapsen maailmasta nousevia näkökulmia.

Valitsin lopulta narratiiviseen tutkimusmetodiin päätyneenä aineistonkeruutavakseni eläytymismenetelmän. Eläytymismenetelmän valitsin sen vuoksi, että halusin saada kuuluviin nimenomaan tyttöjen oman äänen ja omat ajatukset. Tavoitteena oli saada tyttöjen kokema maailma esiin mahdollisimman aikuisvapaasti, eikä tutkia lasten ajatuksia aikuisen puheen kautta. Ajattelen, että tutkijan tekemät kysymykset esimerkiksi haastattelutilanteessa voivat helposti johdattaa lasta ajattelemaan tiettyyn suuntaan ja antamaan vastauksia, joita hän pahimmassa tapauksessa kuvittelee oikeiksi tai tutkijan toivomiksi. Joka tapauksessa valmiit kysymykset tai teemat jo rajaavat ajattelun tutkijan eli aikuisen valitsemalle alueelle. Näin jää huomaamatta se, mihin lapsi ajattelussaan olisi ollut menossa. Eläytymismenetelmän etuna näen juuri sen, että siinä vastaaja eli tutkittava saa vapaasti ja luovasti tuottaa kirjoittamalla omat käsityksensä siitä, miten asiat voisivat olla. Tarina tai satu on lähellä tämän ikäisten tyttöjen kokemusmaailmaa ja ajattelin sen olevan lapsille sekä tuttu, turvalliselta tuntuva että myös lapselle kiva hänen maailmaansa sopiva tapa tuottaa aineistoa.

Eläytymismenetelmällä saadaan varteen otettavaa materiaalia ajatuksista, kokemuksista, ja käsityksistä, vaikka kerätty aineisto onkin fiktiivisen tarinan muodossa. Eskolan ja Suorannan (2008, 116) mukaan menetelmän käytön palautekeskusteluissa on käynyt ilmi, että vaikka tarina on kirjoitettu kuvittelemalla, on niissä kuitenkin kerrottu varsin pitkälle omista kokemuksista. Bruner (1987, 11-12) kuvailee kertomuksen luonnetta siten, että se rakentuu aina ihmisen mielessä ja kertomus ei tapahdu todellisessa maailmassa. Ihminen jäsentää hänen mukaansa kokemuksensa ja muistinsa narratiivisen ajattelun avulla. Tämän perusteella voitaneen myös

tulkita, että fiktiivinenkin kirjoitelma on osaltaan omien kokemusten ja merkitysten jäsentämisestä. Eläytymismenetelmällä tutkimusaineiston keräämisen keinona tarkoitetaan pienten esseen, lyhyehköjen tarinoiden kirjoittamista tutkijan antamien ohjeiden mukaan. Vastaajille annetaan kehyskertomukseksi kutsuttu orientaatio, jonka antamien mielikuvien mukaan heidän tulee kirjoittaa pieni essee tai tarina. Kirjoittaja vie mielikuvituksensa avulla tarinaa, kehyskertomuksessa esitettyä tilannetta, joko eteenpäin tai kuvaa mitä sitä ennen on tapahtunut. Kehyskertomuksen pohjalta kirjoitetut vastaukset ovat tarinoita siitä, mikä saattaa toteutua tai mitä eri asiat merkitsevät. (Eskola 1997, 5-6.) Tällä aineistonkeruumenetelmällä on mahdollista saada uusi näkökulma tutkittavaan aiheeseen. Eläytymismenetelmässä vastaajat eivät suoraan kerro omista käsityksistään tai kokemuksistaan, vaan eläytymällä tilanteeseen antavat tietoa siitä, miten asiat heidän mielestään voisivat olla. Siten menetelmä mahdollistaa vastausten laajenemisen uudelle tasolle. (Saarinen, Tomperi, Wallin & Eskola 2017, 38.)

Keskeistä Eskolan (1997, 6) mukaan menetelmän käytössä on variointi. Samasta peruskertomuksesta on kaksi tai useampi versiota, jotka poikkeavat jonkin keskeisen seikan suhteen. Tämän variaation vaikutuksen selvittäminen on tutkimisen kohteena: mikä vastauksissa muuttuu, kun jokin keskeinen elementti vaihtuu. Eskola (1997, 7) kutsuu nimityksellä *passive role-playing* tai *non-active role-playing* sellaista kirjoittamalla tapahtuvaa eläytymistä, jossa tilanne tai sen puitteet on kuvattu. *Role-playing* on toisinaan käännetty suomeksi ”eläytymismenetelmä”, mutta esimerkiksi Jari Eskola on sitä mieltä, että se ei ole terminä paras mahdollinen kuvaamaan hänen tarkoittamaansa eläytymismenetelmää puhtaimmillaan. Termi *role-playing* on kuitenkin haluttu säilyttää, koska tämän nimikkeen alle niputetut menetelmät toimivat menetelmäkokeilujen lähtökohtana.

Eskola (1997, 9) muistuttaakin, että kvalitatiivista tutkimusta ei kannata normittaa tiukkojen sääntöjen kahlitsemaksi. Ohjeet, joita hän on eläytymismenetelmästä antanut ovat vihjeitä siitä, että näin on toimittu ja näinkin voi toimia. Hänen kirjoittamansa eläytymismenetelmäoppaan mukaan ei ole millään muotoa tarkoitus rajata pois lukijan/tutkijan omaa ajattelua pohdintaa ja luovuutta. Menetelmän soveltamisesta kiinnostuneita hän kannustaa rohkeasti lähtemään soveltamisen tielle. Eskolan (1997) rohkaisemana aineistonkeruuni tapahtui eräänlaisella eläytymismenetelmän sovelluksella. Päädyin käyttämään vain yhtä kehyskertomusta ilman variaatiota. Näin käyttämäni aineistonkeruutapa ei toteuta eläytymismenetelmää sen perusidean mukaisesti, vaan edustaa ennemminkin jonkinlaista *role-playing* menetelmää aineiston keruussa.

Tutkimuksessani aineisto on kerätty eläytymismenetelmän sellaisella sovelluksella, jossa oppilaat kirjoittivat yhdellä kehyskertomuksella johdatettua fiktiivistä tarinaa matematiikkapuitossa vietetystä päivästä.

Päivärintakin (1994) perustelee tutkimuksessaan yhteen kehyskertomukseen pitäytymistä sillä, että esitutkimuksessa vastaajat olivat kokeneet vaikeaksi vastata varioitujen kehyskertomusten ohjaamana niiden sisältäessä heidän mukaansa liikaa omaa vastaamista rajoittavia ehtoja. Eläytymismenetelmässä korostetaan vapautta, mutta variaatioon pakottaminen voidaan kokea rajoittavana (Päivärinta 1994, 17, 34). Myös Eskola, Karayilan, Kaski ym. (2017, 273) tekivät omassa tutkimuksessaan havainnon, että itse vastaustarinoista ei pystynyt aina suoraan sanomaan, mihin kehyskertomukseen vastaaja oli vastannut. Kirjoittajien mukaan ikään kuin vastaajan halu kertoa oma tarinansa olisi ohjannut kirjoitusprosessia kehyskertomuksen sijaan. Näin vastaus saattoi kertoa niin myönteisistä kuin kielteisistäkin asioista, huolimatta kehyskertomuksen muuttujasta. Saaranen-Kauppinen ja Puusniekkakin (2009, 65) toteavat, että tutkittavat eivät aina halua omaksua kehyskertomuksessa esitettyä roolia ja näkökulmaa. Päädyin aineistonkeruussani näiden näkökulmien tukemana yhteen kehyskertomukseen. Toisaalta ajattelin, että lapset eivät välttämättä ymmärrä pysyä kehyskertomuksen variaatiossa tai kokevat sen vaikeana tai rajoittavana. En myöskään halunnut ohjata lasten asennetta ja ajatuksia tiettyyn suuntaan, esimerkiksi joko positiivisiin tai negatiivisiin kokemuksiin.

Kehyskertomuksella suoritetaan vastaajan orientointi. Orientointivaiheessa kannattaa karsia epäolennainen ja keskittyä tärkeimpiin seikkoihin, koska ei voida tietää mitä vastaajien ajatuksissa tapahtuu (Eskola 1997, 19). Lyhyen kehyskertomuksen etuna on se, että se rajoittaa kirjoittajaa vähemmän ja tarjoaa siten kirjoittajalle enemmän mahdollisuuksia kirjoittaa juuri niin kuin haluaa (Eskola, Karayilan, Kaski ym. 2017, 275). Eskolan (1997, 19) mukaan kehyskertomus kannattaa myös testata etukäteen. Näin saadaan selville minkä tyyppisiä vastauksia se synnyttää. Testasin kehyskertomustani graduryhmässä muilla opiskelijoilla ja tyttären kaverilla. Testaamisesta huolimatta jäi jännittäväksi, millaista aineistoa saan kerättyä itse tutkimustilanteessa.

Aineisto kerättiin kahdelta pikkukaupungin alakoululta kahdesta eri luokasta. Toinen kouluista oli entuudestaan tuttu, mutta toinen kouluista oli minulle kokonaan uusi. Opettajat olivat etukäteen kertoneet lapsille, milloin olisin tulossa ja tutkimusluvut (Liite 1) oli hyvissä ajoin kerätty vanhemmilta. Tytöt tiesivät tullessani, että tutkimus käsittelee neljäsluokkalaisten tyttöjen käsityksiä matematiikasta ja että siihen vastataan kirjoittamalla.

Tutkimustilanteessa oli mukana minun lisäksi luokanopettaja. Aineistonkeruu tapahtui molemmissa ryhmissä omissa luokissa tutkimukseen osallistumattomien oppilaiden ollessa muualla. Pyrin tekemään tutkimustilanteesta mahdollisimman neutraalin kertomalla ensin itsestäni ja tutkimuksen tekemisestä sekä ilmaisoin arvostukseni heidän antamastaan panostuksesta. Alkuorientoinniksi pyysin tyttöjä sulkemaan hetkeksi silmänsä ja kuvittelemaan kivan ja mielikuvituksen huvipuiston, jonka nimi on ”Matematiikkahuvipuisto”. Orientoinnin ja kuvittelun tueksi näytin vielä piirtämäni pelkistetyn kuvan huvipuistosta. Tämän jälkeen jaoin vastauspaperit ja luin ääneen paperin ylälaudassa olevan kehyskertomuksen (Liite 2). Kertomuksessa kuljetaan mielikuvitusystävä Viivin kanssa puiston portista sisään ja pyydetään kuvailemaan yhdessä vietettyä päivää matematiikkapuistossa. Rohkaisin ja kannustin tyttöjä kirjoittamaan omia ajatuksia, käyttämään vapaasti mielikuvitusta ja muistamaan, että oikeata tai väärää vastausta ei ole, sillä kaikki ajatukset ovat minulle arvokkaita. Aikaa kirjoittamiseen oli noin 20 minuuttia.

Tutkimukseen osallistui yhteensä 24 tyttöä ja jokainen kirjoitti keskimäärin yhden sivun verran tarinaa. Tutkimusaineisto koostuu siis noin 24 sivun fiktiivisestä kertomuksesta Viivin päivästä matematiikkahuvipuistossa.

4 TUTKIMUKSEN METODOLOGISET RATKAISUT

Tutkimukseni edustaa laadullista eli kvalitatiivista tutkimusta. Pohdin tutkimukseni metodologista lähtökohtaa pitkään. Alun perin lähdin liikkeelle fenomenografisesta metodista, mutta mitä enemmän pohdin tutkimustehtävääni ja aineistonkeruutapaani sitä vakuuttuneempi olin siitä, että tutkimustani ohjaa narratiivinen lähestymistapa. Tätä tuki myös Hirsjärvi, Remes ja Sajavaaran (2010, 217) määritelmä laadullisen tutkimuksen sellaisista tiedonkeruutavoista, joissa pyritään ymmärtämään tutkittavia heidän itsensä tuottamien kertomusten avulla. Heidän mukaansa kertomukset aineistona kuuluvat narratiivisen tutkimuksen piiriin.

Eskola ja Suoranta (2008, 22) puolestaan näkevät mahdollisuuden narratiivisuuteen aina, kun on kyse laadullisesta aineistosta. He lainaavat Bruneria (1987) todetessaan että tarinamuoto on loogisen ajattelun ohella toinen tapa kokemuksen jäsentämiseen. Hänninenkin (2000, 13) viittaa Bruneriin tutulla lainauksella: *”taide jäljittelee elämää ja elämä jäljittelee taidetta”*. Bruner on hänen mukaansa todennut, että tehtävämme on tarkastella tämän jäljittelyn toteutumista. Tarinan muodostaminen on aina sekä kulttuurisesti sidottua että yksilöllisesti luovaa (Hänninen 2000, 13). Tutkimieni tyttöjen pienet kertomukset ovat syntyneet siinä kulttuurissa, jossa he koulussa elävät. Näin tytöt ja heidän kokemuksensa voidaan nähdä kulttuurin tuottamina, mutta kertomuksilla he myös tuottivat kulttuuria, tarinoita, joissa yksilön kokemus välittyy ainutlaatuisena ja persoonallisena. Hännisenkin (2000, 13) mukaan juuri tarinallisuus vastaa kysymykseen ”Miten yksilö voi olla sekä kulttuurin tuottama että kulttuurin tuottaja?”

Halusin tutkia tyttöjen suhdetta matematiikkaan nimenomaan heidän tuottamien kertomusten kautta. Usein lapsia tulkitaan aikuisten puheen kautta, mutta tutkimuksessani tavoitteeni oli saada kuuluviin erityisesti lasten omaa ääntä ja kokemuksia keräämällä aineisto lasten omista kertomuksista. Narratiivinen lähestymistapa näkeekin kertomukset tapana ymmärtää elämää, jolloin kertomukset toimivat tiedon tuottajina. Narratiivisen tutkimuksen ydin ja lähtökohta on kertomusten analyysi. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 218.) Myös Hänninen (2000, 16) toteaa, että kertomusten analyysi on narratiivisen tutkimuksen alkukoti ja ydin. Jotta aineisto täyttäisi narratiivisen aineiston tunnusmerkit vaativalla narratiivisuuden luokittelulla, pitäisi siitä löytyä kertomuksellisia piirteitä, esimerkiksi ajallisesti looginen rakenne. Sitä pitäisi pitää koossa alku, keskikohta ja loppu. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 118.) Myös nämä pääasiallisesti toteutuvat eläytymismenetelmällä kerätyissä tyttöjen tarinoissa.

Mitä enemmän perehdyin narratiivisuuteen, sitä selvemmäksi kävi, että yksinään jo se, kuten koko laadullisen tutkimuksen kenttä, on laaja ja kirjava. Lisäksi jokainen tutkija, sen lisäksi että hän tulkitsee aineistoaan oman ymmärryksensä kautta, tulkitsee myös laadullisuutta ja siinä narratiivisuutta oman ymmärryksensä kautta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2010, 160-166.) Tutkimusta tehdessäni yksi tavoitteistani onkin ollut lisätä omaa ymmärrystäni narratiivisuuden laajasta kentästä niiden itselleni merkittävien narratiivisuuden näkökulmien kautta, joiden uskon toteutuvan omassa tutkimuksessani. Lähdin siis rakentamaan omaa tulkintaani narratiivisuudesta. Tämä voidaan nähdä myös pro gradu -tutkimukseni esiymmärryksen yhtenä osana.

4.1 TARINALLISUUS TAPANA ILMENTÄÄ TODELLISUUTTA

Narratiivisuuden näkökulmasta laadullinen tutkimus on sukeltamista kertomuksellisuuden moniulotteiseen maailmaan. Laadullisessa tutkimuksessa narratiivisuutta voi pitää sekä näkökulmana aineistoon että laadullista tutkimusta luonnehtivana yleisenä ominaisuutena. Aineisto voi olla kerronnallista ja tutkimusraportti on toteutettu tarinallisessa muodossa ja/tai aineiston analyysissä on käytetty narratiiviselle analyysille tyypillisiä menetelmiä. Ontologinen lähtökohta narratiivisessa eli tarinallisessa tutkimuksessa on se, että ihmisen olemisella, elämällä ja tarinalla nähdään olevan perustavaa laatua oleva yhteys: ihmisen olemassaolo on olemukseltaan tarinallista (Hänninen 2000, 24).

Narratiivisuutta eli kerronnallisuutta tai tarinallisuutta pidetään yhtenä ihmisille tyypillisenä tapana ilmentää todellisuutta, narratiivisuus viittaa siis ihmisenä olemiseen (Eskola & Suoranta 2008, 22-24). Käytän tutkimuksessani käsitteitä narratiivisuus, tarinallisuus ja kerronnallisuus synonyymisena Syrjälän (2001, 213), Heikkisen (2010) ja Hännisen (2000) tapaan.

Syrjälä (2001, 213) hahmottaa tarinallisuuden yleiseksi metodiseksi viitekehyykseksi, jossa kohdistetaan huomio tarinoihin todellisuuden rakentajina ja välittäjinä. Hännisen (1994, 170) kuvailemana tarinallisuus on ”ymmärryksen perustavanlaatuinen muoto, jota tiedekään ei voi paeta”. Narratiivinen tieto ilmentää Kaasilankin (2000, 7) mukaan ihmisen toiminnan ainutkertaisia piirteitä. Hänninen (2000, 14) näkee narratiivisuuden tarkoittavan tarinallista tutkimusotetta, jolle on ominaista teoreettisten ja metodisten virikkeiden hakeminen humanistisen tutkimuksen, erityisesti kirjallisuudentutkimuksen ja sosiolingvistiikan piiristä. Yhteisenä piirteenä

narratiiviselle lähestymistavalle tieteissä on kiinnostus yksittäisen ihmisen ainutkertaiseen tapaan kokea, ajatella ja toimia (Syrjälä 2001, 204). Kun halutaan asettua lapsen asemaan, päästä perille lapsen matematiikka-ajatuksista, on siinä kyse kiinnostuksesta juuri yksilön ainutkertaiseen tapaan kokea ja ajatella.

Narratiivisuus tutkimuksessa tarkoittaa Heikkisen (2010) kuvaamana lähestymistapaa, jossa huomio kohdistetaan kertomuksiin tiedon välittäjänä. Tutkimuksen ja kertomuksen suhdetta voi hänen mukaansa tarkastella kahdesta suunnasta: tutkimus käyttää materiaalinaan kertomusta ja toisaalta tutkimus voidaan ymmärtää kertomuksen tuottamiseksi maailmasta. Narratiivisuudella on pitkät perinteet filosofiassa ja kirjallisuustieteessä, mutta Suomessa esimerkiksi vuonna 1983 julkaistu Hirsjärven Kasvatustieteen käsitteistö- kirja ei tunne sanaa narratiivisuus. Vahvasti narratiivisuus on alkanut nousta Suomessa 1990-luvulta alkaen. Tämä muutos nähdään osana tiedonkäsityksen muutosta kohti konstruktivismia. Maailmaa tulkitaan alati kehkeytyvänä kertomuksena, joka liittyy aina uudelleen kulttuuriseen tietoon. Tieto maailmasta sekä itsestä rakentuu kertomusten kautta. (Heikkinen 2010, 143,145.) Voitaneen sanoa, että myös Syrjälän (2001) aikaisemmin mainittu näkemys, jossa tarinoita käsitellään tiedon välittäjinä ja rakentajina, perustuu niin ikään konstruktivistiseen tiedonkäsitykseen.

Narratiivisuus liitetäänkin yleisesti tietoteoreettisista näkökulmista juuri konstruktivismiin ja postmodernismiin. Postmoderni tiedonkäsitys hylkää perinteisen yksi todellisuus, yksi totuus - tiedonkäsityksen. Se pitää sitä illuusiona. Bourdieu (1995) on jo aikoinaan todennut, että todellisuus ei ole täsmällinen, eikä täsmällisellä tieteellä ilmaistavissa, vaan se on epätäsmällistä, sumeaa ja epämääräistä. Näin postmoderni ajattelu ja perinteisen modernin tiedonkäsityksen kyseenalaistaminen on rohkaissut myös marginaalissa olevia ihmisiä luomaan omia kertomuksiaan, jotka poikkeavat ja irtoavat valtaviiran hallitsevista ja jopa alistavista tarinoista ja totuuksista. (Heikkinen 2010, 146-147.)

Konstruktivismi puolestaan korostaa näkemystä, jonka mukaan tietoa ja identiteettiä rakennetaan kertomusten välityksellä. Tieto maailmasta on koko ajan muotoaan muuttava ja jatkuvasti kehittyvä kertomus eikä kaikille yhtä yhteistä todellisuutta ole. Todellisuudet konstruivat eri tavoin mielissä ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Konstruktivismin perusajatuksen, tieto rakentuu aiemman tiedon ja kokemusten varaan, näkökulmasta tieto on kertomusten kudelma, joka saa koko ajan uutta materiaalia ja liittyy aina uudelleen takaisin kulttuuriseen tarinavarantoon. (Heikkinen 2010, 146.) Suoranta (2008, 9) nimittää sosiaalisesti konstruktionismiksi sitä, kun todellisuus luodaan ja tuotetaan uudelleen puheina ja teoina.

Toisaalta Heikkinen (2002, 185) ei pidä narratiivisuutta lainkaan tutkimusmetodinään vaan hajanaisena kertomuksiin liittyvien tutkimusten nimikkeenä. Partanen (2011, 34) sanookin, että suppeasti ajatellen narratiivinen tutkimus voidaan nähdä kokemusten keräämisinä, analysointina ja tulkintana. Clandinin ja Connelly (2000, 189) näkevät narratiivisuuden laajemmin. Se on heidän mukaansa narratiivisten tekstien kautta tapahtuvaa kokemusten elämistä, kertomista ja uudelleen kertomista. Laajempaa suhdetta narratiivisuuteen edustaa myös johdannossa mainitsemani Brunerin (1987) antama ”tehtävä”. Meidän tulee tarkastella, miten elämän jäljittely toteutuu, miten yksilö on sekä kulttuurin tuote että tuottaja. Yksittäinen tarina kertoo yksilön lisäksi kulttuurista, maailmasta ja tulkinnan ja uudelleen kertomisen kautta välittää ja rakentaa uutta tietoa.

Tutkimuksessani tyttöjen kertomuksista kerätään heidän kokemuksiaan matematiikasta, mutta tulkiten ja analysoiden tekstejä pyritään myös luomaan heidän kokemuksensa uutena kertomuksena. Mitä tulee Brunerin (1987) tehtävään narratiivisuuden laajemmasta suhteesta, on tämän tutkimuksen tarkoituksena saada näkyväksi yksilö, eli neljäsluokkalainen tyttö oman kulttuurinsa esille tuojana sekä valaista tyttöjen matematiikkakulttuuria ja matematiikkakuva.

4.1.1 NARRATIIVINEN KOKEMUKSEN TUTKIMUS

Partanen (2011, 28) toteaa, että tutkijan ollessa kiinnostunut tutkittavan tarinoista ja heidän kokemuksistaan maailmasta hän lähestyy tutkittavaa ilmiötä narratiivisesti. Narratiivinen lähestymistapa antaa monia mahdollisuuksia kokemuksen tutkimiseen. Ihminen konstruoi todellisuutta eli muodostaa tietoa sekä narratiivisesti että loogistieteellisesti eli paradigmaattisesti. Narratiivisen ajattelun avulla pyrimme selittämään inhimillistä todellisuuttamme ja ymmärtämään toimintaamme, uskomuksiamme ja odotuksiamme. Lisäksi sillä selitetään tapahtumia ja tapahtumien välisiä suhteita. Paradigmaattinen ajattelu puolestaan on empiiristä päättelyä, jossa asiat käsitteellistetään ja kategorisoidaan, kokemus muutetaan abstraktimpaan muotoon. (Partanen 2011, 34, 35). Myös Vindrola-Padrosin ja Johnsonin (2014) mukaan tarinat kuvaavat asenteita, motivaatiota, tunteita, identiteettiä, uskomuksia ja aikomuksia.

Deweyn (1938) mukaan kokemuksessa on mukana kaksi ulottuvuutta, vuorovaikutus ja tilanne eli konteksti, ja nämä ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Kokemuksella on siis sekä persoonallinen että sosiaalinen luonne. Kertomus kokemuksesta sijoittuu tiettyyn paikkaan ja sisältää myös yhteyden ja vuorovaikutuksen samassa kokemusmaailmassa olevien kanssa. Yksilön kokemuksen merkitys voidaankin ymmärtää vain tätä sosiaalista kontekstia vasten. (Dewey 1938, 38, 42.) Tutkimuksessani tyttöjen matematiikkapuistokokemusten merkitys ja sosiaalinen konteksti tulee näkyviin siinä, että kaikki tutkittavat ovat olleet samassa kokemusmaailmassa, he ovat kuvitelleet päivän matematiikkapuistossa. Tähän kertomukseen ovat olleet vaikuttamassa heidän aiemmat vuorovaikutustilanteensa matematiikan oppimisympäristöissä. Myös Hänninen (2000, 22) kuvailee väitöskirjassaan, miten tarinallisen kiertokulun prosessi ankkuroituu sosiaalisiin rakenteisiin, sekä itse tilanteeseen että diskursiiviseen sosiaaliseen tarinavarantoon.

Erkkilä (2009, 195) tukeutuu narratiivisessa kokemuksen tutkimisessa Jerome Brunerin (1987) narratiivikäsitteeseen, jossa narratiivi viittaa sekä narratiiviseen ajatteluun että sen avulla tuotettuihin tarinoihin. Erkkilän (2009, 195) mukaan Brunerin tarkoittamat narratiivit ovat ihmisen tärkeimpiä tapoja muodostaa merkityksiä ja representoida kokemuksia. Ihminen jäsentää kokemuksiaan elämän eri alueista kertomuksilla. Narratiivisesti orientoitunut tutkija on kiinnostunut siitä, miten yksittäinen ihminen jäsentää näitä kertomuksiaan ja millaista tarinaa hän niistä kertoo. (Erkkilä 2009, 196.) Tässä tutkimuksessa on kiinnostuksen kohteena se, millaisena tytöt fiktiivisissä kertomuksissaan matematiikkaa ja suhdettaan matematiikkaan kuvaavat ja miten he siitä kertovat.

4.1.2 TEORIAN ASEMA NARRATIIVISESSA TUTKIMUKSESSA

Laadullisessa tutkimuksessa voidaan teorian asema käsittää kolmella tavalla. Tutkimus voi olla teorialähtöistä, teoriasidonnaista tai puhtaasti aineistolähtöistä. Tutkimuksessani teoria on ensisijaisesti apuväline, jonka avulla teen tulkintoja kerätystä aineistosta Saaranen-Kauppinen ja Puusniekan (2009) mukaisesti. Teoria on ollut jollain tavalla mukana ohjaamassa tutkimusta jo aineistonkeruuvaiheessa: eläytymismenetelmäkertomus matematiikkahuvipuistosta aineistonkeruutapana valikoitui jo jonkinlaisen matematiikan esiyymmärryksen kautta, joskin teorian asema varsinaisesti painottuu tutkimuksen analyysivaiheessa.

Tutkimustani voidaan siis kutsua teoriasidonnaiseksi tutkimukseksi. Teoriasidonnainen tutkimus sijoittuu aineistolähtöisen ja teorialähtöisen tutkimuksen välille. Puhtaasti aineistolähtöinen tutkimus ei omassa matematiikkakokemuksia, merkityksiä ja käsityksiä käsittelevässä tutkimuksessani voinut kysymykseen, koska analyysivaiheen tyypittelyä ja teemoittelua ohjasi aikaisempi ymmärrykseni matematiikkasuhteeseen ja matematiikkaminäkuvaan liittyvästä teoriasta. Tutkimukseni ei ole teorialähtöistä, sillä siinä ei testata mitään aiempaa teoriaa.

Teoriasidonnaisessa tutkimuksessa aineistosta tehdyille löydöksille etsitään teoriasta vahvistusta ja selityksiä omien tulkintojen tueksi tai todetaan teoria vastaamattomaksi omiin tuloksiin. Havaintojen teko ja löydöt aineistosta perustuvat tällöin johonkin johtoajatukseen, joka on peräisin tutkijan ennakkokäsityksistä ja tutkimusaiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtymisestä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009.) Hänninen (2010, 171) kuvailee tyyppien rakentumisen juontuvan suurelta osin niistä teorioista ja käytännöistä, joita tutkittavan ilmiön ympärille on rakentunut ja joihin tutkija on tutustunut.

Johtopäätöksenä perustuen edellä kirjoitettuihin tarkasteluihin narratiivisuudesta ajattelen, että narratiivisuus konstruktivistisena tiedonkäsityksenä sijoittuu juuri teoriasidonnaisen tutkimisen tapaan. Tieto rakentuu aiemman tiedon ja teorian varaan sekä muuttaa muotoaan. Narratiivisessa tutkimuksessakin aikaisempi tieto on lähtökohtana uusien kertomusten luomisessa. Heikkisen (2010, 146) sanoin: ”*Tieto on kertomusten kudelman, joka saa jatkuvasti uutta materiaalia alati uusiutuvasta kulttuurisesta tarinavarannosta ja liittyy siihen takaisin*”. Kuten Heikkinen (2010, 147) vielä toteaa, konstruktivistinen tietokäsitys edustaa tietoteoreettista relativismia, jossa tietäminen on aina jostain perspektiivistä tietämistä ja myös suhteellista. Se riippuu ajasta, paikasta ja tiedon tarkastelijan asemasta. Tutkimuksessani perspektiivi on juuri omaksumani aikaisempi teoria ja käsitteistö tutkittavasta ilmiöstä.

4.1.3 NARRATIIVISUUS TÄSSÄ TUTKIMUKSESSA

Tässä tutkimuksessa narratiivisuus ilmenee ensinnäkin kerätyssä aineistossa: tyttöjen fiktiivisissä eläytymismenetelmällä kerätyissä kertomuksissa Viivin päivästä matematiikka-huvipuisuudessa. Tytöt ovat tarinankertojana omista kuvitelluista kokemuksistaan. Keräämässäni aineistossa neljäsluokkalaiset tytöt ilmentävät omaa todellisuuttaan ja piirtävät kuvaa sen ikäisten

tyttöjen kulttuurista ja käsityksistä. Hänninen (2000, 13) nojaa L.S Vygotskin (1896 - 1934) ajatukseen inhimillisen tietoisuuden kehittymisestä. Tässä ajatuksessa keskeistä on, että ihmiselle erityislaatuisten psyykkisten prosessien alkuperä on kulttuurissa. Sisäinen ja ulkoinen puhe muodostuvat aina jossakin kulttuurihistoriallisessa kontekstissa. Tästä näkökulmasta katsottuna tutkimieni tyttöjen kertomukset siis lisäävät käsitystä myös tämän ikäisten lasten tyttö-kulttuurista vuonna 2018.

Tutkimuksessani on esillä narratiivisuuteen liittyvä konstruktivistinen tiedonkäsitys siitä näkökulmasta, että tietoa saadaan eri todellisuuksista ja kerrostumista tarinoiden ja kertomuksen välityksellä. Tämä on ohjannut aineistonkeruuta nimenomaan lasten äänen kuuluviin tuovan eläytymismenetelmäkertomusten valintaan. Tutkimukseni toteuttaa myös postmodernia tiedonkäsitystä siinä, että ei ole olemassa vain yhtä todellisuutta. Tässä tutkimuksessa näytän ikkunaa siihen todellisuuteen, jonka muodostaa tyttöjen matematiikkakulttuurin kokemus. Matematiikkakokemusten todellisuus ja merkitykset tytöille välittyvät tutkimuksessani aineiston, analyysin sekä oman ymmärrykseni ja tulkintani muodostaman keitoksen sekoituksena.

Kauppisen (2010, 23) oletuksen mukaisen yksilön sisäisen kokemusmaailman olemassaolon voi sanoa olevan lähtökohta myös omassa tutkimuksessani. Jokaisella tutkittavalla työllä on oma sisäinen kokemuksensa matematiikasta, joka peilautuu hänen kirjoittamassaan tarinassa tytön omiin kokemuksiin perustuvana tulkintana. Ihmisen suhde maailmaan on tulkinnallinen, kokemukseen ja ymmärtämiseen perustuva kuten hermeneuttis-fenomenologisessa traditiossa tämä suhde esitetään. Maailma ei avaudu kokijalle sellaisenaan, vaan tulkinnan kautta, ja tulkinnan lähtökohtana on tulkitsijan oma elämämaailma ja merkityshorisontti (Kauppinen 2010, 23.)

Yksi tutkimukseni lähtökohtana on, että lapsi on Kauppisen (2010, 23) kuvailema merkityksiä luova ja todellisuutta konstruoiva kokeva sosiaalinen yksilö. Kuten Kauppinenkin (2010, 23) sanoo, kaksi inhimillisen olemassaolon ulottuvuutta eli kokemuksellisuus ja sosiaalisuus kietoutuvat olemassaolossa ja kielenkäytössä toisiinsa sekä toisistaan erottamattomiksi. Toisaalta ihmiset kertovat kokemuksistaan ja tunteistaan sekä kuvaavat niitä käyttäen kieltä, mutta toisaalta he rakentavat minuuttaan ja todellisuuttaan kielen käytöllä.

Minulle ikään kuin lupa tehdä omia ratkaisuja tulkintoja ja sekoituksia narratiivisuudesta löytyy Hirsjärveltä, Remekseltä ja Sajavaaralta (2008, 165): ”Kvalitatiivista tutkimusta voidaan verrata väripalettiin: jokainen tutkija tekee oman tutkimuksensa ja sekoittaa värit omalla ainutlaa-

tuisella tavallaan”. Kuten Erkkiläkin (2009, 195), minä kohdistan mielenkiintoni kertojan näkökulman ymmärtämiseen, hänen äänensä kuulumiseen. Myös Hänninen (2000, 30) sanoo, että vaikka narratiivisen tutkimuksen piirissä on kehitetty lukuisia erilaisia tutkimusmenetelmiä, ei niistä kuitenkaan mikään ole vakiintunut yhdeksi oikeaksi. Hänen mukaansa narratiiviselle tutkimukselle on hyödyllistä, että erilaisia vaihtoehtoja hyödynnetään ja tunnustetaan.

Tutkimuksessani pyrin toteuttamaan narratiivisuutta esimerkiksi aikaisemmin mainitsemaani Heikkisen (2002) ja Partasen (2011) suppeaa näkemystä laajemmin. Näkökulmani narratiivisuuden on Heikkisen (2010, 143) myöhemmän lähestymistavan mukainen: huomio on kertomuksissa tiedon välittäjänä. Kokemusten keräämisen, analysoinnin ja tulkinnan lisäksi tavoitteeni on saada luotua tyttöjen matematiikkakertomuksista uusia kertomuksia, ”uusia Viivejä”. Clandinin ja Connellyn (2000, 189) hengessä pyrin toteuttamaan narratiivisten tekstien kautta tapahtuvaa kokemusten elämistä, kertomista ja uudelleen kertomista. Mukana on myös Brunerin antama ”tehtävä”: Tarkastelen miten elämän jäljittely toteutuu, miten yksilö on sekä kulttuurin tuote että tuottaja ja tavoitteena on osoittaa, miten tarina kertoo yksilön lisäksi kulttuurista, maailmasta ja tulkinnan ja uudelleen kertomisen kautta välittää ja rakentaa uutta tietoa.

Tutkimusraportti kirjoitetaan narratiiviseen muotoon, eli koko pro gradu-tutkielman kirjoitusrepresentaatio pyrkii olemaan narratiivinen. Kirjoitustapa toteuttaa juonen kulkua ajallisesti kuvaten tutkimuksen etenemistä, ensin taustaa pitkällä johdannolla ja edeten sitten aineistonkeruusta analyysin kautta tuloksiin. Tutkimukseni tavoitteena on olla Heikkisen (2010, 143) mukainen ”kertomus maailmasta”.

5 TUTKIMUKSEN ANALYYSIPOLKU

5.1 PÄIVÄ MATEMATIIKKAHUVIPUISTOSSA -KERTOMUSTEN ANALYYSI

Näkökulmani aineiston tulkintaan ja analyysiin on syntynyt pitkään eri luokka-asteilla epäpäteväenä toimineena naisopettajana saamieni kokemusten pohjalta. Vailla opettajan muodollista pätevyyttä ja teoriapohjaa olen tehnyt havaintoja ja kerännyt kokemuksia, jotka ovat ohjanneet sekä käyttöteoriani muodostumista opettajana, että omaa suhdettani matematiikan opettamiseen. Luokanopettajaopintojen aikana nämä kokemukset ovat saaneet rinnalleen teoriaa ja ne ovat suunnanneet kiinnostukseni ja syventymiseni kohteita. Nämä seikat ovat olleet vaikuttamassa tutkimukseni fenomenologisessa subjektiivisuudessa myös analyysin tekovaiheessa. Kuten Perttula (2009, 146) toteaa: tutkijan ymmärrys tutkittavasta kohteesta jäsenyy suhteessa tutkijan kokemuksiin ja näin fenomenologia objektiivisuuteen pyrkimyksestään huolimatta on subjektiivista.

Polkinghorne (1995, 6-8) jakaa narratiivisen analyysitavan erikseen kahteen kategoriaan: narratiiviseen analyysiin ja narratiivien analyysiin. Narratiivien analyysissä aineistoa luokitellaan erillisiin luokkiin, kategorioihin, metaforiin tai tapaustyyppeihin. Narratiivien analyysissä tietämisen voidaan ajatella olevan niin sanottua paradigmaattista tietämistä, jolle tyypillistä on täsmällinen matemaattisen loogisesti rakentuva argumentaatio, käsitteiden määrittäminen ja luokittelujen tekeminen. Narratiivisessa analyysissä puolestaan tuotetaan uusi kertomus aineiston kertomusten perusteella. Uuden kertomuksen tavoitteena on tuoda esiin aineiston kannalta keskeisiä teemoja. (Heikkinen 2010, 149.) Heikkinen (2010, 149-150) lisää vielä, että narratiivinen tietäminen syntyy temaattisesti ja johdonmukaisesti syntyvänä kertomuksena, ikään kuin synteesinä.

Hänninen (2010, 166) puolestaan jaottelee analyysitavan kategoriaaliseen tai holistiseen tapaan, riippuen siitä pilkkotaanko kertomuksia osiin vai tarkastellaanko niitä kokonaisuuksina. Hännisen mukaan kategoriaalinen pilkkova tapa jättäessään kertomuksen juonellisuuden huomioimatta, ei varsinaisesti ole narratiivinen analyysitapa. Myös hän käyttää Polkinghornen (1995) käsitteitä narratiivinen analyysi ja narratiivien analyysi.

Tutkimuksessani kiinnitän huomion tyttöjen kertomusten sisältöihin, siihen miten he kuvaavat kuvitteellisia joko omiaan tai Viivin kokemuksia päivästä matematiikkapuistossa. Pysin Heikkisen (2010, 149) kuvaamaan narratiiviseen tietämiseen. Narratiivisen aineiston lukutavassa on mukana kolmen eri kertomuksen jatkuva dialogi: mukana on kertojan ääni, taustateoria ja lukijan reflektiivinen aineiston lukutapa ja tulkinta (Kujala 2006, 118). Aineiston ensimmäisellä lukemiskerralla toteutin kuitenkin erityisesti Hännisen (2010, 167) ohjetta: ”Narratiivisen aineiston analyysi on ehdottomasti syytä aloittaa avoimella lukemisella”. Toisella lukukerralla aineisto oli jo vähän tutumpi ja kolmannella kerralla aloin käydä aineistoa analyttisemmin läpi.

5.1.1 JUONIANALYYSI

Ensimmäiseksi erittelin aineiston tarinoiden kertoman juonen mukaan. Hännisen (2010, 169) mukaan juonen mukaan erittely tarkoittaa lyhyesti sitä, että tarkastellaan millainen tarinan lopputilanne on alkutilanteeseen verrattuna. Kujala (2006, 121) nimittää Gergenin ja Gergenin (1986) juoneen perustuvan jaottelutavan mukaan löytyviä tarinoita kertomustyypeiksi, Hänninen (2010, 169) puolestaan käyttää samasta Gergenin ja Gergenin (1984) esittämästä formaalista tarkastelutavasta nimitystä juonianalyysi.

Aineistosta voidaan löytää seuraavia juonen kulkua kuvaavia kertomustyyppisiä Gergenin ja Gergenin (1986) tarkastelutavan pohjalta:

- Progressiivinen kertomus, jossa tavoitetilaa lähestytään ja asioiden kulku etenee onnistumisen kautta kohti päämäärää. Mahdollisen alkujännityksen tai epävarmuuden jälkeen Viivi onnistuu matematiikkapuiston tehtävissä, pääsee laitteisiin ja iloitsee päivästänsä.
- Regressiivinen kertomus, jossa päähenkilö etäännyttävä tavoitetilasta. Se on kertomus epäonnistumisesta ja alaspäin menosta. Viivi ei osaa laskea eikä pääse laitteisiin ja puistossa olo harmittaa.
- Stabiilissa kertomuksessa ei tavoitetilan suhteen tapahdu muutosta. Viivi menee matematiikkapuistoon iloisena, luottaa osaamiseensa, suorittaa tehtävät ja viettää kivan päivän puistossa.

Aineiston jakaminen progressiiviseen, regressiiviseen ja stabiiliin kertomukseen ei ollut aivan selvärajaista. Pohdin joidenkin tarinoiden kohdalla sitä, että kertooko alusta asti vallitseva iloinen ja itseensä luottavainen olon tarina onnistumisesta ja sitä kautta päämäärää kohti kulkemisesta eli onko kyseessä progressiivinen tarina, vai onko tarina stabiili. Luettuani tarinoita uudelleen jako kuitenkin selkiintyi ja päätin luokitella tarinan alun iloisuuden ja laskujen mutkattoman osaamisen kuvaamisen stabiiliksi tarinaksi.

”Viivin suu on ihan hymyssä kun hän menee matematiikkahuvipuistoon. Viivi menee hurjimpiin laitteisiin, joissa on vaikeimmat laskut. Jotkut laskut ovat Viiville ihan ”helpoja, joissakin hänen pitää miettiä pieni hetki.....Häntä rupesi väsyttämään joten hän lähti kotiin ja hyvästeli huvipuiston.” (Tyttö H)

”Olipa kerran Viivi, joka tykkäsi hirmu paljon matematiikasta.....tämä ei ollut Viiville yhtään vaikea.....tämä on ollut hänen paras päivänsä koskaan.” (Tyttö K)

”Viivi joutuu laskemaan aina jonkin laskun ennen kuin pääsee laitteisiin. Ja siinä päivä kuluu.” (Tyttö B)

Päädyin luokittelemaan iloisen alun ja lopun onnistumistarinan stabiiliksi, koska progressiivisuus oli selvästi näkyvissä niissä tarinoissa, joissa alun epäusko ja jännitys kääntyi tarinan edessä voitoksi ja iloksi. Seuraavassa aineistolainauksia progressiivista tarinoista.

”No, sama kai jos lähden heti kotiin. En minä osaa matematiikkaa yhtään, Viivi ajattelee heti mutta koittaa kuitenkin. Onko se 79? Aivan oikein, nyt pääset karuselliin! Päivän mittaan Viivi käy hauskoissa laitteissa ja ratkaisee toinen toistaan vaikeampia laskuja.” (Tyttö C)

”Portin luona häntä jännitti..... Hän pyysi helpompaa laskua. Sen Viivi osasi.....Sen jälkeen Viiviä ei jännittänyt kauheasti vaan hän juoksi rohkeasti kaikkiin laitteisiin.” (Tyttö A)

”Mitä jos en osaa, enkö pääse laitteisiin? Mutta pian Viivi rohkaistuu kokeilemaan ensimmäistä laitetta.....Kun Viivi tuli puistosta hän hymyili ja mietti että oli turha pelätä se meni hyvin.” (Tyttö L)

Myös regressiivisen ja stabiilin tarinan rajanveto edellytti päätöksiä. Pari tarinaa toteutti pääasiassa stabiilin tarinan tunnusmerkkejä, tavoitetilassa ei tapahtunut muutosta eikä erityisiä nousuja tai laskuja löytynyt. Tarina kuitenkin kertoi ihan muusta kuin matematiikasta. Tulkin-

nan ja tutkimustehtävän näkökulman perusteella päätin näiden tarinoiden ilmentävän regressiivistä tarinaa. Kertomisen jostain muusta kuin matematiikasta silloin, kun kirjoituksen aiheena on matematiikka, voidaan ajatella edustavan jonkinlaista eskapismia ja matematiikkaan suhtautumisen kompleksisuutta. Tavoitetilasta on ikään kuin taannuttu tekemään jotain ihan muuta.

”Viivi juoksentelee ympäri ämpäri sitä matematiikkahuvipuistoa. Ja sitten hän löytää koiran jonka tassu on murtunut. Viivi vei koiran eläinlääkäriin ja siellä sanottiin että koiran tassu ei ole murtunut..... Ja halusi tämän koiran itselleen ja tämän koiran nimeksi tuli Dogi. Se koira oli söpö.....” (Tyttö M)

Selvärajisena regressiivisuus näkyi epäonnistumisena ja harmituksena.

”Viivi ei osaa kertotaulua, niin Viivi ei pääse hänen lempilaitteeseen. Viivi on kauhea hurjapää, mutta musta tuntuu että Viiviä harmittaa vähäsen kun ei osaa kertotaulua.” (Tyttö O)

Aineistosta löytyi kolme regressiiviseksi tulkittavaa tarinaa, yhdessä kerrottiin pelkästään koiran löytymisestä, yhdessä Viivi ei osannut laskuja lainkaan ja yksi tarina kertoo pienen matematiikkaan liittyvän osion lisäksi toukasta. Stabiileja tarinoita oli seitsemän, niissä Viivi ja/tai kertoja on alusta alkaen iloinen ja innoissaan, ja päivä sujuu hyvässä itseluottamuksen hengessä. Neljässätoista tarinassa juoni eteni progressiivisesti. Aluksi Viiviä tai kertojaa jännitti ja osaamisen suhteen kuvailtiin epävarmuutta. Loppua kohden innostus ja usko omiin kykyihin nousi ja koettiin onnistumisia.

5.1.2 YDINTARINOIDEN ETSIMINEN

Juonianalyysi oli pohjana ydintarinoiden löytymiselle, mutta tunsin tarvitsevani ydintarinoiden etsimiseen vielä työkaluja. Ydintarinoiden löytymisen olisi pohjana varsinaiselle analyysille, tyypittelylle. Myös Hänninen (2000, 33) on tutkimuksessaan ensin pelkistänyt aineistonsa ydintarinoiksi ennen tyypitarinoiden kirjoittamista. Lähdin siis vielä pelkistämään tyttöjen tarinoista ydintarinoita tyypillisten piirteiden löytymiseksi. Myös Eskola (1997, 89-93) esittelee eläytymismenetelmällä kerätyn aineiston analyysimahdollisuudeksi tyypittelyn. Saaranen, Kauppinen ja Puusniekka (2009) ovat niin ikään sitä mieltä, että tyypittely sopii oikein hyvin

eläytymismenetelmällä kerättyyn aineistoon. Eskola (1997, 98-99) toteaa vielä, että käytännössä erilaiset analysointitavat kietoutuvat toisiinsa eivätkä ole mitenkään selvärajaisia, harvoin pystyy soveltamaan vain yhtä analysointi- ja lukutapaa.

Ydintarinat ja tarinoiden tyypilliset piirteet erittelin tyttöjen tarinoista Hännisen (2010, 172) esittelemän elämäntarina-analyysin avulla. Siinä kiinnitetään huomio tarinan keskeisiin teemoihin, yleiseen sävyyn, kielikuviin sekä huippu- ja pohjakohtiin. Saaranen, Kauppinen ja Puusniekkakin (2009) toteavat, että tyypit voidaan muodostaa esimerkiksi teemoittelun avulla. He puhuvat tyyppien konstruomisesta myös vaikutelmanomaisesti. Elämäntarina-analyysillä eriteltyjen ydintarinoiden sekä keskeisten teemojen muodostamisessa ja näistä tehdyn tyypittelyn mukana on ollut myös impressionistinen osuus. Saamani vaikutelma on ohjannut analyysia eteenpäin. Hänninen (2000, 33) on niin ikään lähtenyt teemanomaisesti liikkeelle tarinoiden tyypittelyssä. Teemoitteluvaihe ja tapaustyyppien etsiminen voidaan osittain lukea vielä narratiivien analyysiksi.

Tarinoista löytyi juonianalyysin perusteella helposti yleiset sävyt. Elämäntarina-analyysi jakaa yleisen sävyn joko pessimistiseen tai optimistiseen, lisäksi mukaan vielä luokituksen neutraali. Juonianalyysin nojaten progressiiviset tarinat edustavat optimistista yleistä sävyä tarinoissa, samoin suurin osa stabiileista tarinoista. Osa stabiileista tarinoista voidaan katsoa edustavan neutraalia sävyä, ja regressiivisistä tarinoista voitiin löytää neutraalisuutta ja optimistisuutta sekä osittain pessimististä narratiivia, mutta nämäkään kertomukset eivät olleet yleissävyltään täysin pessimistisiä. Optimististen ja neutraalien tarinoiden lukumäärä aineiston tarinoista löytyy Taulukosta 1. Yhtäkään tarinaa en luokitellut kokonaan pessimistiseksi, vaikka matematiikan näkökulmasta täysin muusta aiheesta kirjoitettu tarina olisi voitu sellaisena nähdä. Näiden tarinoiden yleistä sävyä ei kuitenkaan voinut nähdä millään muotoa pessimistisenä. Tällaisia yleissävyltään optimistisia mutta muuta aihetta kuin matematiikka käsitteleviä tarinoita oli aineistossa kaksi kappaletta.

Huippu- ja pohjakohtia tutkin aluksi, mutta varsin pian totesin niiden noudattavan yleisen sävyn kaavaa eikä niiden luokittelu näin ollen olisi tuonut lisäarvoa ydintarinoiden sisäistämislle, joten jätin huomion kiinnittämisen niihin. Kielikuviin en niin ikään kiinnittänyt huomiota, koska en katsonut niitä tutkimukseni kannalta relevanteiksi. Kuten Hänninenkin (2000, 33) on tutkimuksessaan jättänyt huomioimatta tietyn ilmaisutavan valitsemisessa ilmenevät merkitykset, kiinnitin myös huomioni lähinnä tarinoiden temaattiseen sisältöön tutkimustehtäväni eli

matematiikan kokemuksen, merkityksen sekä matematiikkasuhteen ja matematiikkakuvan näkökulmasta.

Elämäntarina-analyysin mallin mukaisen keskeisten teemojen etsiminen on ollut ydintarinoiden löytymisen kannalta oleellisin vaihe. Keskeisiä teemoja lähdin etsimään aineistosta siten, että nimesin ensin jokaisen tarinan sisältämän teeman eli ydinsisällön vaikutelmanomaisesti sellaisilla nimityksillä kuten esimerkiksi ”*syrjähtäminen matematiikasta*”, ”*yhteistyö ja vuorovaikutus*”, ”*epävarmuus*”, ”*rohkaistuminen ja yrittäminen*”, ”*itseluottamuksen kasvutarina*”, ”*kekseliäisyys*”, ”*kannustaminen rohkaisee*”, ”*haasteista pitäminen*” sekä ”*matematiikka-orientoitunut näkökulma*”. Teema ja vaikutelma ydinsisällöstä nousi myös sellaisesta mikä tarinassa oli poikkeavaa verrattuna muihin tarinoihin. Poikkeava teema oli esimerkiksi ”*haltioituminen muusta kuin matematiikasta*”. Alateeman nimeen inspiroi seuraava aineiston kohta:

”Kaikki paikat kukoistivat kauniita värejä. Se oli niin ihmeellistä, että sitä ei voi sanoa kuvailta. Robottieläimet olivat hassuja, tehtävät kivoja ja leikkipaikat ihania. Se oli täydellinen päivä.” (Tyttö I)

Syrjähtämistä matematiikasta eli huomion kiinnittymistä muuhun kuin käsillä olevaan asiaan kuvaa esimerkiksi:

”Viiville tulee sellainen olo, että nyt on käynyt jotain. Viivi juoksentelee ympäri ämpäri sitä matematiikkahuvipuistoa ja sitten hän löytää koiran, jonka tassu on murtunut. No Viivi ajatteli, että minäpä autan tätä koiraa. Viivi vei koiran eläinlääkäriin ja siellä sanottiin, että koiran tassu ei ole murtunut.” (Tyttö M)

”Sen jälkeen hän menee maailmanpyörään, jossa odottaa kummallinen toukka.” (Tyttö F)

”Yhtäkkiä Viiville tuli nälkä ja hän päätti ostaa hattaraa.” (Tyttö H)

Tämän teeman jätin mielenkiintoiseksi omaksi yläteemakseen aluksi nimellä ”*Taivaanrannan maalaus*”-teema, mutta muutin sen Taulukkoon 1. ”*syrjähtäminen muuhun, haaveileminen*” -nimiseksi. Tämä yläteema sisältää kaikki sellaiset tyttöjen tarinat ja kohdat tarinoissa, joissa ajatus on rientänyt matematiikkapuistosta ja matematiikasta aivan muuhun. Näitä olen kuvannut muun muassa aiemmin mainitsemillani ”*haltioitunut, mutta ei matematiikasta, vaan kaikesta muusta*” sekä ”*syrjähtäminen*” -nimisillä alateemoilla tarinoiden sisällöistä vaikutelmia muodostaessani.

Erilaisia alateemoja löytyi ensimmäisellä analyysikerralla 31 kappaletta, koska joistakin tarinoista löytyi kaksi tai useampi teema. Tämän jälkeen järjestin samankaltaiset teemat yhteen ja loin näille yhteisen yläteeman. Esimerkiksi ”oma osaaminen arveluttaa”, ”pelokas ja epävarma suhtautuminen”, ”ei osaa”, ”muiden hoputtaminen stressaa” ja ”epävarmuus” sijoitin yhteisen yläteeman ”Jännittäminen ja epävarmuus, matematiikan kokeminen vaikeana ja stressaavana” alle. Jännittämistä, epävarmuutta ja stressin kokemista kuvattiin tarinoissa esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

”Viivillä on jännittynyt olo, koska hän miettii mitä jos en osaa, enkö pääse laitteisiin?”
(Tyttö L)

”Viiviä vähän jännittää mennä huvipuistoon.” (Tyttö D)

”Hmm...En ole ihan varma.” (Tyttö A)

”Kun Viivi oli sisäänkäyntiportilla, hän mietti, selviääkö hän kaikista pulmista” (Tyttö J)

Jännittämistä ja stressaamista ilmaistiin myös usein sellaisilla ilmauksilla kuten ”selvisi siitä” ja päivän päättyessä eräs kirjoittaja kuvaili tilannetta: ”ei tarvinnut enää laskea mitään ja Viivi rauhoittui.” Lisää aineistolainauksia tähän teemaan liittyen löytyy Taulukosta 1. otsikolla Teemaattinen sisältö eli ydintarinat.

Yläteeman ”Selviytyminen jännityksestä huolimatta” muodostivat sellaiset luomani alateemat kuin esimerkiksi ”haluaa uskaltaa kokeilla”, ”osaaminen toi rohkeutta ja itsevarmuutta”, ”iloitaan selviytymisestä” ja ”sinnikkyys palkitaan”. Nämä alateemat löytyivät pääasiassa progressiiviseksi ja optimistisiksi luokitelluista tarinoista. ”Matikka on kivaa” yläteeman alle jäivät selvien positiivisten kommenttien lisäksi alateemat ”innostutaan ajattelemaan matematiikkaa”, ”oma ajattelu”, ”kekseliäisyys”, ”itseluottamus” ja ”matematiikkaorientoitunut maailmankuva”. Matematiikan kokemisesta kivaksi ja selviytymisestä siinä kerrottiin tarinoissa muun muassa seuraavilla tavoilla: (Katso myös Taulukko1.)

”Päivän mittaan Viivi käy hauskoissa laitteissa ja ratkaisee toinen toistaan vaikeampia laskuja. Huomaatko, että yrittäminen kannattaa.” (Tyttö C)

”Sitten hevosen harjaan ilmestyy lause: Montako hevosta tässä laitteessa on? Viivi alkaa laskea, hänestä on mukavaa olla tällaisessa huvipuistossa. Sitten Viivi huudahtaa: Neljä! Aivan oikein, lukee hevosen harjassa. Jee, minä tiesin.” (Tyttö E)

”Viivi katsoo arvoitusta ja alkaa miettiä sitä ja lukee arvoituksen ääneen. Karhu oli mennossa metsään, hän löysi 35 käpyä ja 2 mustikkaa ja vielä 45 käpyä. Karhu alkaa miettiä

paljonko hänellä on käpyjä plus kaksi mustikkaa. Viivi alkaa miettiä laskua. Ensiksi voisin aloittaa plussaamalla 30 käpyä plus 40 käpyä ja se on 70. Hän plussaa jäljelle jääneet, jotka yhteen laskettuna on 10. $70+10+2$ on 82. Ja sitten Viivi meni laitteeseen ja kyllä se oli sen arvoista laskea lasku loppuun.” (Tyttö Y)

”Olipa kerran Viivi, joka tykkäsi hirmu paljon matematiikasta. Seuraavana päivänä Viivin vanhemmat sanoivat, että lähdetään matikkahuvipuistoon. Viivi oli tosi innoissaan. Kun he olivat perillä, Viivi hyppi ilosta: haluan ensimmäiseksi puuvuoristorataan. Että siihen laitteeseen pääsi, piti ratkaista arvoitus. Arvoitus oli sellainen kuin montako laitetta oli huvipuistossa. Tämä ei ollut Viiville yhtään vaikeaa koska hän oli jo katsonut kaikki laitteet ja laskenut ne.” (Tyttö K)

”*Matematiikka on oikein laskemista*” muodostui selkeästi omaksi yläteemakseen useiden tähän viittaavien kommenttien ”*se oli oikein*” ja ”*aivan oikein*” johdosta. Näitä löytyi koko aineistosta yhteensä 18 kappaletta. Taulukossa 1. on luettavissa esimerkkejä tyypillisistä ”*Matematiikka on oikein laskemista*” -kommenteista.

”*Sosiaalisuus ja vuorovaikutus voimavarana*” yläteema muodostui kaikista tähän liittyvistä tarinoista löytyneistä alateemoista, kuten esimerkiksi ”*pyysi helpompaa laskua*”, ”*kehuminen rohkaisee*” ja ”*yhteistyö ja vuorovaikutus*”. Sosiaalisuuteen ja vuorovaikutukseen voimavarana luokittelin yhdessä tekemisen lisäksi myös kaikki sellaiset tarinoiden viittaukset, joissa mukana oli kertojan ja Viivin lisäksi joku toinen henkilö.

”Pian on Viivin vuoro. Laitteen huoltaja polvistuu Viivin viereen ja kysyy: No milläs luokalla olet vai oletko vielä eskarissa? Ööö...olen neljännellä luokalla, Viivi vastaa ujusti. Sitten huoltaja nousee ja hakee jonkin lapun. Siinä lukee paljonko on 12 jaettuna 3:lle. Viivi hymyilee ja kirjoittaa lappuun 4.” (Tyttö L)

”Hänen piti ratkaista ongelma. Ongelmassa piti yhteistyöllä vaikeita ongelmalaskuja. Viivi sai parikseen Emma-nimisen tytön.”

”Mutta sitten vastaan tuli Jonna, Viivin kaveri. He yhdessä kävivät syömässä ja laitteissa, pian he olivat löytäneet hattarakojun. He saivat sen, koska he ratkaisivat yhdessä tosi vaikean matikkapulman.” (Tyttö V)

”Myyjä kehuu Viiviä, koska kaikki kertotaulut menivät oikein.” (Tyttö H)

”Sitten Viivi juoksee vuoristorataan. Siinä ei ole niin paljon väkeä. Viivi saa vierelleen istumaan vähän häntä itseään pienemmän tytön. Viiviä jännittää hiukan. Sitten kuuluttaja kuuluttaa: Kyseleäkää vieressä istuvalta miinuslaskuja. Viivi alkaa kysellä.” (Tyttö E)

Tarinoiden alateemojen järjestelyn ja yhdistelyn jälkeen 24 tarinasta erottui 6 erilaista pääteemaa, jotka on esitetty taulukossa 1. otsikolla Temaattinen sisältö eli Ydintarinat. Taulukossa ovat mukana myös elämänkerta-analyysilla saadut yleiset sävyt aineistolainausesimerkkeineen.

Taulukko 1.

Yleinen sävy:	Kpl	Aineistoesimerkki:
Pessimistinen	-	<i>"En minä osaa matematiikkaa yhtään."</i>
Optimistinen	19	<i>"Huomaatko, että yrittäminen kannattaa?"</i>
Neutraali	5	<i>"Viivi tekee kaikenlaista, kunnes tulee ilta."</i>
Temaattinen sisältö eli Ydintarinat:		
"Selviytyminen jännityksestä huolimatta"		<i>"Viivillä on jännittynyt olo, koska hän miettii mitä jos en osaa, enkö pääse laitteisiin?" "Kun Viivi oli sisäänkäyntiportilla hän mietti selviääkö hän kaikista pulmista." "Sen jälkeen Viiviä ei enää jännittänyt kauheasti vaan hän juoksi rohkeasti kaikkiin laitteisiin."</i>
"Matematiikka on oikein laskemista"		<i>"Se oli oikein". "Viivi osaa laskut". "Aivan oikein lukee hevosen harjassa." "Viivi miettii ja vastaa viisi, se on oikein."</i>
"Vuorovaikutus ja sosiaalisuus voimavarana"		<i>"Viivi sanoi ettei tiedä, yksi jonossa auttoi." "He saivat sen (hattaran), koska he ratkaisivat yhdessä tosi vaikean matikkapulman." "Me tiedettiin että metri on sata senttiä." "Yhteistyöllä piti vaikeita ongelmalaskuja."</i>
"Jännittäminen, epävarmuus, matematiikka on vaikeata ja stressaavaa"		<i>"Se oli Viivin mielestä vaikeaa." "Ei tarvinnut laskea enää mitään, Viivi rauhoittui." "Viivi vastaa ujosti." "Viivi miettii kauan, muut jonoissa sanoi Äkkiä." "Viiviä jännittää hiukan." "Hmm, en ole ihan varma, Viivi sanoi."</i>
"Matematiikka on kivaa"		<i>"Se oli vaikeaa mutta hauskaa." "Siellä oli ollut niin kivaa!" "Viivin suu on ihan hymyssä kun hän menee matematiikkahuvipuistoon." "Hänen lempparinsa on matki matikasta." Olipa kerran Viivi joka tykkäsi hirmu paljon matematiikasta."</i>
"Syrjähtäminen muuhun, haaveileminen"		<i>"Sen jälkeen hän menee maailmanpyörään, jossa on kummallinen toukka. Viivi ja toukka...." "No Viivi ajattelee, että minäpä autan tätä koira. Viivi vei koiran eläinlääkäriin...." "Kaikki paikat kukoistivat kauniita värejä, se oli niin ihmeellistä, että sitä ei voi sanoita kuvailla. Robottieläimet olivat hassuja...."</i>

Taulukossa näkyvät tyttöjen tarinoista vaikutelmanomaisesti muodostamiani alateemoja yhdistelemällä luodut yläteemat otsikolla Temaattinen sisältö eli Ydintarinat. Nämä ydintarinat ovat olleet pohjana analyysin seuraavalle vaiheelle, tyyppitarinoiden rakentamiselle. Ydintarinat nivovat yhteen tyttöjen tarinoiden yhteiset piirteet jakautuen erilaisiin temaattisiin sisältöihin. Tyyppitarinoille ominaista onkin se, että niissä yhdistellään aineksia alkuperäisistä tarinoista ja korostetaan tarinoiden yhteisiä ja tyyppillisiä piirteitä (Hänninen 2010, 173).

5.1.3 YDINTARINOISTA TYYPPISTARINOIKSI

Tutkimukseni narratiivisen analyysin vaihe on ollut tyyppitarinoiden luominen, aineiston kertomuksista on tuotettu uusia kertomuksia. Kuten Kujalakin (2006, 123, 124) on todennut, että silloin kun subjektin ja todellisuuden välisen suhteen ajatellaan rakentuvan kerronnallisesti, narratiivien analyysi ei ole vielä riittävä. Tarvitaan narratiivista analyysia. Tyttöjen kertomuksista, joissa he viettävät päivän Viivi-tytön kanssa matematiikkahuvipuistossa olen luonut uusia Viivejä, uusia narratiiveja. Nämä narratiivit kuvaavat neljäsluokkalaisten tyttöjen erilaisia kokemuksia matematiikasta sekä heidän suhdettaan matematiikkaan.

Eskola (1997, 93) neuvoo myös, että autenttisen tarinan esittämisen sijasta voi rakentaa useasta tarinasta tyyppillisen kertomuksen. Tyypittelyssä on hänen mukaansa kysymys aineiston ryhmittelemisestä tyypeiksi, selviksi ryhmiksi samankaltaisia tarinoita. Tyypit tiivistävät ja tyyppillistävät, niihin sijoitetaan sellaista, jota yksittäinen vastaus on sisältänyt. Juonianalyysilla ja elämäntarina-analyysilla löytyneiden ydinkertomusten avulla olen luonut neljä tyyppitarinaa aineiston kertomusten pohjalta. Analyysini temaattiset sisällöt *”jännittäminen, epävarmuus, matematiikka on vaikeata ja stressaavaa”* ja *”matematiikka on oikein laskemista”* olen yhdistänyt yhteen tyyppitarinaan, yhteen Viiviin. Samoin sisältöjen *”matematiikka on kivaa”* ja *”selviytyminen jännityksestä huolimatta”* piirteitä on käytetty samassa Viivissä. Jokaisessa tarinatyyppissä on elementtejä useasta tyttöjen kirjoittamasta tarinasta. Myös muun muassa Hänninen (2000, 33), Kujala (2006, 125) ja Mykkänen (2010, 56) ovat tehneet tyypittelyn siten, että jokaisessa narratiivissa on aineksia usean tutkittavan tarinasta.

Portaankorva-Koivisto (2010, 93) on todennut, että uuden narratiivin tuottaminen kutoo aineiston joskus pirtaleisetkin elementit yhtenäiseksi merkitykselliseksi kokonaisuudeksi, joka tukee asetettuja tutkimustavoitteita. Myös Mykkänen (2010, 56) toteaa, että tarinatyypin avulla saadaan kokonaiskuva aineistosta. Luomieni tyypitarinoiden tavoite on välittää tietoa sekä rakentaa uutta tietoa uudelleen kertomisen avulla. Vaikka aineistosta luodut tyypitarinat, erilaiset Viivit, kuvaavat tyttöjen erilaisia matematiikkasuhteita, tämän päivän koulutytöstä voi kuitenkin löytyä useampia ”Viivejä”. Erilaiset Viivit elävät tyttöjen sisällä, kuten me naisetkin aina löydämme sisältämme tilanteen mukaan vaikkapa joko sisupussi Peppi Pitkätossun tai runotyttö Uudenkuun Emilian.

6 TYTÖT PUISTOSSA

Narratiivisen analyysin ja tulososion ytimen muodostavat neljä narratiivia, neljä erilaista Viiviä. Jännittäjä-Viivin tarinassa on yhdistelty jännittämisen, stressaamisen ja käsityksen matematiikasta ”oikean vastauksen saamisena” teemoja. Matikka-Viivin narratiivi on kooste matematiikasta pitämisen, innostumisen ja positiivisen matematiikkakuvan kertomuksista. Se on myös kuvaus erilaisten selviytymiskeinojen käytöstä. Haaveilija-Viivi kuvaa tyttöä, jolle matematiikka ei ole merkityksellistä ja joka ei näe matematiikkaa ympärillään. Vuorovaikutus-Viivin kertomus yhdistää tarinoiden episodit vuorovaikutuksen, yhdessä tekemisen ja sosiaalisuuden merkityksestä tyttöjen matematiikan opiskelussa. Tyypittarinat sisältävät piirteitä useasta tarinasta osittain yleistäen, mutta sisällöt ovat peräisin suoraan tyttöjen kertomuksista Viivin päivästä tyypittarinaksi koottuna synteessinä. Tyypittarinoiksi koottu teksti on pääasiassa suoraa lainausta tyttöjen tarinoista, mutta koheesion ja koherenssin vuoksi olen lisännyt tarinoihin joitain sidesanoja ja täydennyksiä sitoakseni tarinan sujuvaksi sekä joissain kohdissa olen korjannut tekstiä yleiskielen mukaiseksi. Tarinoiden nimet ovat keksittyjä kuvaamaan tyypittarinan Viiviä.

6.1 JÄNNITTÄJÄ-VIIVI

Matkalla puistoon mietin jo etukäteen mitä matikkapulmia siellä tulisi vastaan ja millaista siellä mahtaa olla. Minua jännitti matematiikkahuvipuiston portin luona. Mitä jos en osaa, enkö pääse laitteisiin? Tuleekohan siellä kertotauluja, selviäköhän kaikista pulmista? En minä osaa matikkaa yhtään, ajattelin. Tuntui jo siltä, että sama kai jos lähden heti kotiin. Päätin kuitenkin koittaa.

Huvipuistoon ei tarvinnut maksaa pääsymaksua, vaan piti laskea yksi lasku. En ollut vastauksesta aluksi ihan varma, mutta sitten tiesin. ”Oikein, nyt pääset huvipuistoon”, sanoi myyjä. Katselin ympärilleni ja valitsin lempilaitteeni ketjukeinut. En osannutkaan kertotauluja, niin en heti päässyt lempilaitteeseeni. Minua harmitti vähän se, etten osaa kertotaulua. Pyysin helpompaa laskua ja sen osasin. Koska vastaus oli aivan oikein, pääsin ketjukeinuihin.

Maailmanpyörässä piti laskea pari jakolaskua. Siinä minulle tuli kuumotus. Mielestäni tehtävä ei ollut helppo ja mietin ihan kauheasti koko ajan. Mietin ja mietin. Yritin muistella vastauksia ja muut jonossa olijat hoputtivat. ”Äkkiä, äkkiä”, he sanoivat. Olin iloinen, kun selvisin niistä laskuista ja sain ne oikein.

Laskut vaikeutuivat koko ajan. Vastailin ujosti ja selviydyin joistakin tehtävistä ja silloin pääsin laitteisiin. Sen jälkeen minua ei enää jännittänyt kauheasti vaan juoksin rohkeasti laitteisiin. Kaikkia tehtäviä en osannut oikein, koska jotkut matikkapulmat olivat vaikeita. Viimeisessä laitteessa ei tarvinnut laskea enää mitään. Rauhoituin ja lähdin kotiin. Kotimatalla ajattelin, että oli turha pelätä, hyvin se meni.

Jännittäjä-Viivin tarinan teemat ovat nimensä mukaisesti jännittäminen, stressaaminen, matematiikkapelko, alhainen minäpystyvyyden tunne ja muiden arvioinnin pelko, mutta myös matematiikkaitsetunnon kasvaminen onnistumisesta. Matematiikan merkitys ilmenee hänen tarinassaan ”oikean vastauksen” saamisena.

Jännittäjä-Viivi kertoo tarinassaan, miten puistoon meneminen ja tehtävien etukäteen ajatteleva aiheuttaa jännitystä. Hän epäilee omaa osaamistaan ja pärjäämistään puistossa. Tarinan lopussa Viivi rauhoittuu, kun tehtävien tekeminen on ohi ja hän lähtee kotiin. Tämä kertoo stressin kokemisesta ja sen hellittämisestä vaatimusten loputtua. Stankov, Morony ja Lee (2014, 10) määrittelevät Jännittäjä-Viivin kaltaisten tuntemat epäilyt omasta osaamisesta matematiikka-ahdistukseksi. Itse-epäily on heidän mukaansa jo ahdistusta. Tämä ahdistus voidaan nähdä minäpystyvyyden vastakohtana. Ahdistusta kokevat oppilaat eivät pysty suoriutumaan omaa tasoaan vastaavalla tavalla ja toisaalta huonommin suoriutuminen aiheuttaa ahdistusta ja masennusta (Stankov, Morony & Lee 2014, 12). Huhtala ja Laine (2008, 330) puolestaan määrittelevät matematiikka-ahdistuksen pelon ja jännittyneisyyden tunteeksi, joka häiritsee matemaattisten ongelmien ratkaisua. He puhuvat tällaisten oireiden ilmetessä myös matematiikkapelosta. Bandurankin (1999, 30) mukaan uskomukset omiin kykyihin vaikuttavat stressin kokemiseen vaativissa tilanteissa. He, jotka uskovat selviävänsä, eivät stressaa niin paljon kuin omia kykyjään epäilevät. Goetz, Bieg, Ludtke, Pekrun ja Hall (2013, 2085) ovat myös tehneet huomion, jonka mukaan tyttöjen pystyvyyduskomukset ovat tärkeässä roolissa matematiikka-ahdistuksen synnyssä. Tytöillä on toisaalta heidän mukaansa taipumus liioitella matematiikka-

ahdistustuntemuksia silloin, kun he ovat epävarmoja osaamisestaan, mitä pojat puolestaan eivät tee.

Jännittäjä-Viivin kertomus kuvaakin tyttöä, jolla on alhainen minäpystyvyyden tunne. Viivi ei usko omiin mahdollisuuksiinsa ja on lähes valmis luovuttamaan, koska uskoo epäonnistuvansa. Henkilöt, joilla on korkea minäpystyvyyssäily näkevät mahdollisuudet positiivisina, kun taas alhaista minäpystyvyyttä tuntevat näkevät epäonnistumisen mahdollisuuden ja sen, miten asiat voivat mennä pieleen (Bandura 1999, 29). Stankov, Morony ja Lee (2014, 24) ovat todenneet, että itseluottamus onkin oppilailla suurin ei-kognitiivinen tekijä hyvissä matematiikan tuloksissa. Itseluottamus on heidän mukaansa lähellä minäpystyvyyttä. Toisaalta liiallinen itseluottamus voi kääntyä haitaksi. Se voi haitata motivaatiota opetella uusia strategioita niillä oppilailla, jotka yliarvioivat suoriutumistaan. (Stankov, Morony & Lee 2014, 26.) Jännittäjä-Viivin itseluottamus kasvaa tarinan edetessä, hän juoksee lopussa jo rohkeasti laitteisiin ja uusia haasteita kohti. Itseluottamusta lisää onnistuminen, hän myös osaa iloita osaamisestaan. Lindgrenin (2008, 382) mukaan onnistumisen tarve on yksi keskeisistä tarpeista matematiikka-asenteiden muodostumisen kannalta. Metsämuuronen (2017, 78, 79) puolestaan toteaa, että naiset kyllä kokevat positiivisia tunnetiloja osatessaan matematiikkaa. Naisilla vain on hänen mukaansa taipumus vaatia itseltään enemmän osaamista ennen positiivisuuden heräämistä kuin miehillä.

Jännittäjä-Viivi kuvaa tuntevansa jännitystä, epävarmuuden kokemista ja huolestumista. Hän mainitsee kertotaulut, niihin liittyvät tunteet ovat epävarmuus ja harmitus. Tikkasen (2008, 23) mukaan oppilaan suhde matematiikkaan muodostuu ensi juuri tunteista. Ensimmäiset kokemukset matematiikasta ovat laadultaan tunteita. Tunteet ovat subjektiivisia ja vaikuttavat asenteiden syntymiseen. Matematiikkaminäkuvan osan muodostaa tunteiden, odotusten ja assosiaatioiden yhteen sulautuminen, jonka tuloksena syntyy tietynlaista käyttäytymisvalmiutta eli asennetta. (Hannula 2004, 27-28; Tikkanen 2008, 28, 133; Varila 2004, 95-97.) Rantala (2005, 174-176) on huomannut, että esimerkiksi kertotaulut aiheuttavat lapsissa joko iloa tai ahdistusta. Niiden parissa lapset kokevat onnistumisen tai epäonnistumisen tunteita. Jännittäjä-Viivillä juuri tunteet ovat hallitsevassa asemassa hänen asennoitumisessaan puiston tehtäviin. Huhtala ja Laine (2008, 326) lisäävät matematiikkakuvan muodostumiseen tunteiden lisäksi tiedon, käsitykset, uskomukset ja asenteet, joita kaikkia muokkaavat erilaiset matematiikkakokemukset. Matematiikkaminäkuva laajana käsittää matematiikkakuvan lisäksi vielä matematiikkaitsetunnon ja matemaattisen minäkäsityksen (Kaasila, Laine & Pehkonen 2005, 60). Jännittäjä-Viivin tiedot, uskomukset ja käsitykset ovat tietomme ulkopuolella, mutta tuntemiensa kielteisten tunteiden ja alhaisen minäpystyvyyden tunteen perusteella voidaan sanoa, että hänen

tarinansa kuvaa tyttöä, jolla on heikko matematiikkaminäkuva. Onnistumiset kuitenkin parantavat Jännittäjä-Viivin kohdalla pystyvyyden tunnetta ja lisäävät itsevarmuutta, joten Huhtalaa ja Lainetta (2008, 326) tulkiten näillä kokemuksilla on mahdollisuus muuttaa Jännittäjä-Viivin matematiikkaminäkuva positiivisemmaksi.

Jännittäjä-Viivin kommentti ”muut jonossa olijat hoputtivat” kertoo koetun stressin lisäksi myös häpeästä tai sen pelosta. Jos ei osaa riittävän nopeasti tai vastaa väärin, aiheuttaa se huononmuuden tunnetta ja häpeää. Häpeäminen on pelkäämisen lisäksi yksi tekijöistä, joka lamauttaa oppilaan koulusuoriutumista (Kautto-Knape 2012, 63). Jännittäjä-Viivi on myös ujo, hän kertoo tarinassaan vastaavansa ujosti. Kautto-Knape (2012, 71) mukaan hiljainen ja ujo oppilas kokee tuntityöskentelyn pelottavana, koska hän pelkää osaamattomuutensa paljastumista. Jännittäjä-Viivin kaltainen tyttö voi siis kokea suoranaista pelkoa matematiikan tunteilla. Tikkanenkin (2008, 263) on tutkimuksessaan saanut selville, että neljäsluokkalaisten oppilaiden keskuudessa sekä Suomessa että Unkarissa pelätään väärin vastaamista. Molemmissa maissa väärän vastauksen pelätään aiheuttavan pilkkaamista.

Jännittäjä-Viivin tie matematiikkaan myöhemmin negatiivisesti suhtautuvaksi oppilaaksi ei ole mahdoton ajateltavaksi. Metsämuurosen (2013, 75) mukaan ilmiölle, jossa asenteet muuttuvat oppilaan kouluvuosien aikana matematiikkaa kohtaan negatiivisemmaksi sekä oppiaineesta pitäminen vähenee ja itsensä kokeminen hyväksi matematiikan osaajaksi heikkenee, ei ole selitystä, mutta joka tapauksessa hänen tutkimuksensa mukaan ilmiö on havaittavissa. Metsämuurosen (2017, 76) mukaan tyttöjen osuus parhaista oppijoista vähenee systemaattisesti kouluvuosien aikana. Ilmiö jatkuu opinnoissa ylöspäin edetessä. Tunteet ovat merkittäviä tekijöitä oppimisen ja koulusuoriutumisen kannalta (Kautto-Knape 2012, 108). Naisopiskelijat kokivat matematiikassa miesopiskelijoita merkittävästi enemmän negatiivisia tunteita, turhautumista, vihaa, ahdistusta ja avuttomuutta. Kokemus itsestään matematiikan oppijana on naisopiskelijoilla merkittävästi alempi kuin miehillä. (Metsämuuronen 2017, 76, 77.) Kun Jännittäjä-Viivin minäpystyvyyden tunne ja matematiikkaminäkuva on alhainen ja hän kokee paljon negatiivisia tunteita, ei tästä samalla tavalla jatkuessaan liene pitkä matka matematiikka-ahdistukseen ja negatiiviseen oppiaineeseen suhtautumiseen. Huhtala ja Laineikin (2008, 323) toteavat, että negatiiviset matematiikkakokemukset aiheuttavat matematiikasta vieraantumista, matematiikan välttämistä sekä matematiikan oppimisen kyseenalaistamista.

Jännittäjä-Viivin tarinassa korostuu oppilaan käsitys matematiikan luonteesta oikean vastauksen saamisena. Tikkanen (2008, 43) on niin ikään todennut, että oppilaat näkevät matematiikan

siten, että tekemisen tavoitteena on saada oikeita vastauksia. Matematiikka nähdään hänen mukaansa kapea-alaisena: vastaukset voivat olla joko täysin oikein tai väärin, eli matematiikan prosessia ei osata arvostaa. Kaasila (2000, 76, 237) toteaa tutkimuksessaan, että 38 prosenttia hänen tutkimukseensa vastanneista opiskelijoista pitää matematiikkaa juuri tämän kaltaisena staattisena, absoluuttisena ja formaalina oppiaineena, jossa korostuu laskutaito. Naiset korostivat hänen mukaansa miehiä useammin matematiikan täsmällistä luonnetta. Myös Norjassa ja Englannissa oppilaat näkevät matematiikan teoreettisena ja ei-luovana oppiaineena (Pepin 2011, 544). Oikean vastauksen ongelma on Kautto-Knapen (2012, 104) mukaan seuraava: jos palaute pohjautuu vain vääriin tai oikeisiin vastauksiin heikentää se luovuutta ja yksilöllisten kykyjen esiin tuomista.

Oikea ja väärä vastaus -ajattelu ei myöskään anna opettajalle mahdollisuutta tarjota lapselle omakohtaisen kokemuksen voimaa oppimisessa. Virheet voidaan Tikkasen (2008, 80) mukaan korjata oppilaan uudella kokemuksella, ja opettajan tulee iloita näistä lapsen ajattelun johdattelumahdollisuuksista. Lasten tulee voida tuoda ongelmia esille pelkäämättä, jotta oikeanlaista apua pystytään tarjoamaan. Jännittäjä-Viivi pyytää helpompaa laskua, hän haluaa tehdä tehtävää omalla tasollaan. Viivin tapa toimia tuo esiin Tikkasen (2008, 82) mukaan tärkeän pedagogisen periaatteen matematiikan oppimisen suhteen: jokaista oppilasta kehitetään hänen omalla tasollaan. Linnanmäen (2008, 245) mukaan yksitoistavuotiaiden käsitykset omista matematiikkakävyistään vastaavat matematiikan kokeiden tuloksia. Voitaneen sanoa, että oikean vastauksen ongelma tulee vastaan myös tästä näkökulmasta. Mikäli oppilas näkee kokeidensa tulokset vain oikeina tai väärinä vastauksina, voi hänelle jäädä väärä käsitys omasta ajattelustaan ja matematiikan prosessointikyvyistään. Väärääkin vastausta voi edeltää paljon hyvää ajattelua, jota oppilas ei tunnista.

Jännittäjä-Viivi kuvaa matematiikkapuiston tehtäviä laskuina, formaaleina tehtävinä. Pelit, leikit ja toimintavälineet ovat jääneet hänen kertomuksestaan kokonaan pois. Kuitenkin pelit ja leikit ovat oivallisia välineitä matematiikan oppimisen tueksi. Valli, Perkkilä ja Valli (2016, 9) puhuvat pelillistämisen vaikutuksista oppimiseen inspiroivana ja aktivoivana motivoinnin lisänä. Motivoinnin lisäksi toimintavälineiden käyttö voi vähentää ahdistusta. Toimintavälineet tukevat oppimista ja tavoitteena on yksittäisen kokemuksen yleistäminen. Lapset voivat harjoitella toimintavälineiden kanssa ongelmien esittämistä, ratkaisemista, ymmärtämistä ja niillä voi kokeilla eri ratkaisuvaihtoehtoja toiminnallisen kokemuksen ja elämyksen siivittämänä. Klein (1987) on saanut tutkimustuloksen, jossa Varga-Nemenyi-menetelmän käyttö on vähentänyt merkittävästi ahdistusta neljäsluokkalaisten oppilaiden matematiikkaryhmissä. (Tikkanen

2008, 72, 73.) Toisaalta Portaankorva-Koivisto (2010, 144) muistuttaa, että toimintavälineiden lisäksi kokemuksellisuutta ja elämyksellisyyttä opetukseen voidaan tuoda myös autenttisilla arjen ongelmatilanteilla. Kokemuksellisuus ja toimintamateriaalien käyttö ei hänen mukaansa saa kuitenkaan olla itsetarkoitus. Jos oppilas ei näe toiminnan sisältämää yhteyttä matemaattisiin sisältöihin, jää niiden hyöty kyseenalaiseksi. Myös Kablan (2017, 285, 291) on huomannut, että konkreettisten menetelmien käytön lisääminen ei parantanut oppimistuloksia enää silloin kun niitä käytettiin lähes puolet tai yli opetuksesta. Paras hyöty konkreettisista menetelmistä saadaan hänen mukaansa silloin, kun niitä hyödynnetään kolmasosassa opetusta. Olisiko Jännittäjä-Viivin kokemus päivästä puistossa ollut toisenlainen, jos hän olisi oppinut mieltämään matematiikan myös leikiksi, peleiksi ja toiminnaksi?

6.2 MATIKKA-VIIVI

Minä tykkään hirmu paljon matematiikasta. Kun vanhempani sanoivat, että lähdetään matematiikkahuvipuistoon olin tosi innoissani. Menin puistoon iloisena, suuni oli ihan hymyssä matkalla sinne. Portin luona huomasin taivaalla numero-pilviä, ne olivat numeron muotoisia. Puistossa halusin ensin ratkaista matematiikkapulmia. Ne ovat mielestäni vaikeita, mutta hauskoja ja mielenkiintoisia.

Dinoluolassa olikin arvoitus, joka piti ratkaista. Katsoin arvoitusta ja aloin miettiä sitä ja luin arvoituksen vielä ääneen. Mietin vähän aikaa eri ratkaisustrategioita ja sain vastauksen. Siitä rohkaistuneena päätin mennä hurjimpiin laitteisiin, joissa oli vaikeimmat laskut. Minun piti esimerkiksi luetella kahdeksan kertotaulut. Kaikki menivät oikein. Jotkut laskut olivat minulle ihan helppoja ja tiesin heti vastauksen, joissakin piti miettiä pieni hetki. Välillä oli pakko, ottaa sormet avuksi, mutta se oli silti kivaa. Olin iloinen, kun selviydyin tehtävistä.

Kun halusin ostaa jäätelön, minun piti ensin laskea rahat ja vähentää siitä jäätelön hinta. Join myös vähän vettä ja ajattelin samalla, montako vesipisaraa siinä mahtaa olla. Yhdessä laitteessa piti ratkaista arvoitus, jossa kysyttiin montako laitetta huvipuistossa on. Tämä arvoitus ei ollut minulle yhtään vaikea, koska olin jo katsonut kaikki laitteet ja laskenut ne. Laitteita oli 26.

Vuoristoradassa minun piti laskea lasku 16 jaettuna kahdella. Mietin, että minulla on 16 karamellia ja jaan ne kaverin kanssa. Jee, osasin ja pääsin vuoristorataan. Leikkikoiralla leikkiessä siihen piti ensin laittaa salasana. Sen nimi piti päätellä eri vihjeiden mukaan. Yhtäkkiä muistin, mitä kaikki olivat puhuneet koirista koulussa ja aloin laittamaan eri vaihtoehtoja. Ja salasana meni läpi!

Karusellissa istahdin hevosen päälle. Hevosen harjaan ilmestyi kysymys: Montako hevosta tässä laitteessa on? Aloin laskea ja minusta oli mukavaa olla tällaisessa paikassa. Huudahdin vastauksen ja hevosen harjassa luki ”aivan oikein”. Aina kun karuselli liikahti, sieltä kuului laskemista: yksi, kaksi, kolme....Lähdin lopulta kotiin hymysuin ja olin todella iloinen kivasta päivästä matikkapuistossa. Olin ratkaissut toinen toistaan vaikeampia laskuja. Kotona selitin äidille, isälle ja siskoille, että olin oppinut uutta matematiikasta ja taidan osata enemmän tämän päivän jälkeen.

Matikka-Viivin tarina kertoo hyvästä matematiikkaminäkäsityksestä ja positiivisesta matematiikkasuhteesta. Matikka-Viivi kulkee päivän läpi puistossa luottaen omaan osaamiseensa tehtävistä ja haasteista nauttien. Narratiivista löytyy myös mainintoja matematiikan merkityksestä ilon ja onnistumisen kokemuksen sekä kotoa saadun arvostuksen tuojana. Matemaattinen minäkäsitys kuvaa Tikkasen (2008, 21) mukaan myös oppilaan suhdetta matematiikkaan, sen oppimiseen ja opettamiseen koulussa. Matematiikkakuvan ydin muodostuu minäkuvasta, uskomuksista ja mielikuvasta matematiikasta sekä yksilön tunteista matematiikkaa kohtaan (Hannula, Kaasila, Laine & Pehkonen 2005, 60). Matematiikkaan liittyvää minäkäsitystä on jo vuosikymmeniä pidetty keskeisempänä niistä affektiivisista tekijöistä, jotka vaikuttavat matematiikan oppimiseen (Linnanmäki 2008, 245). Linnanmäen (2008, 244) mukaan tätä matematiikkaan liittyvää minäkäsitystä voidaan kutsua jopa itseluottamukseksi. Tämän itseluottamuksen yhteys on hänen mukaansa matematiikan oppimisessa voimakkaampi kuin muiden tunnepitoisten muuttujien yhteys.

Matikka-Viivi tuntee kertomuksessaan positiivisia tunteita matemaattisia haasteita kohtaan, iloa ja innostusta. Hän myös näkee matematiikan monipuolisena, useita mahdollisuuksia antavana asiana, ei pelkästään oppiaineena. Matematiikka voi olla hänelle ongelmanratkaisua, leikkimistä, päättelyä tai arkeen liittyvää toimintaa. Matematiikka on hänelle myös tekniikkaa, joka

sisältyy huvipuistolaitteisiin, mutta se on myös formaalia laskemista, kuten kertotauluja, vähennyslaskuja ja jakolaskuja. Pepin (2011, 540) on tehnyt samansuuntaisen löydöksen tutkissaan norjalaisten ja englantilaisten koululaisten suhtautumista matematiikkaan. 7-11 vuoden iässä molemmissa maissa suhtautuminen matematiikkaan on positiivista yli puolella oppilaista. Pepin (2011, 544) selittää tätä osittain sillä, että tässä iässä lapset alkavat ymmärtää matematiikan arvosanojen merkityksen heidän tulevaisuutensa suhteen. Myös Valli, Perkkilä ja Valli (2016, 3) toteavat, että suomalaisten oppilaiden minäkäsitys on muuttunut positiivisemmaksi ja matematiikan opiskelua pidetään tärkeänä.

Matikka-Viivin suhtautuminen matematiikkaan ja sen oppimiseen on myönteistä. Hän näkee omat mahdollisuutensa osata matematiikkaa positiivisena, hänellä on myönteinen matematiikkasuhde ja matematiikkaminäkuva. Matikka-Viivi myös kokee tehtävät itselleen helpoina. Hannula (2002, 42) puhuu samasta positiivisesta kierteestä. Hänen tutkittavansa on pitänyt matematiikasta enemmän, kun on kokenut osaavansa sitä paremmin ja toisaalta osannut paremmin, koska on pitänyt siitä enemmän. Positiiviset tunneodotukset ovat vaikuttaneet myös Hannulan (2002, 42) tapauksessa siihen, että hänen tutkittavansa uskoo oppivansa itselleen vaikeampiakin asioita. Metsämuuronen (2017, 99, 102) on saanut tutkimuksessaan saman tuloksen: positiivinen asenne matematiikkaa kohtaan on yhteydessä parempaan osaamiseen. Positiivinen asenne vaikuttaa myös jatkokoulutusvalintoihin, mitä positiivisempi asenne matematiikkaa kohtaan, sitä todennäköisemmin oppilas valitsee lukion. Linnanmäenkin (2008, 253) mukaan onnistumisen elämykset vievät oppilaan matemaattista minäkäsitystä myönteiseen suuntaan.

Matikka-Viivi omaa erilaisia tapoja ratkaista tehtäviä, hän käyttää niitä strategioina järjestelmällisesti kohdatessaan tehtäviä ja luottaa siihen, että ratkaisu löytyy. Kinnunen, Lehtinen ja Vauras (1994, 60-61) ovat havainneet, että tehokkailla laskustrategioilla on matematiikan osaamisessa suuri rooli. Bandura (1999, 29) on esittänyt, että korkeaa minäpystyvyyttä tuntevat ihmiset osoittavat suurempaa joustoa eri strategioiden käytössä, mikä puolestaan edesauttaa heidän selviytymistään paremmin. Matikka-Viivin toiminta puistossa kuvaa myös sinnikkyyttä. Hän ratkaisee haastavia ongelmia periksi antamisen tulematta mieleen. Minäpystyvyyden tunteella on vaikutusta sinnikkyYTEEN. Hyvä minäpystyvyys vaikuttaa siten, että hyvän minäpystyvyyden tunteen omaavalla oppilaalla on kärsivällisyyttä ja sitkeyttä yrittää. (Laine, Näveri, Ahtee & Pehkonen 2016, 15.) Hirvonen (2013, 570) tukee tätä sanomalla, että minäpystyvyyden tunteen on todettu edistävän oppilaan sinnikkyyttä.

Matikka-Viivi haluaa ratkaista matematiikkapulmia, hän pitää niitä vaikeina mutta hauskoina. Hän on saanut kokemuksen oppimisen palkitsevuudesta. Matikka-Viivi uskoo omaan kykyynsä oppia ja luottaa siihen, että tekemällä ja harjoittelemalla oppii. Metsämuuronen (2017, 124) toteaa, että hyvin suoriutuvat opiskelijat tekevät itselleen sopivan vaikeita tehtäviä. Tikkanen (2008, 31) näkee saman siten, että onnistuessaan usein haasteellisessa tehtävässä oppilas motivoituu ja kiinnostuu ponnistelemaan jatkossakin. Linnilä (2011, 71) kuvaa tätä onnistumista oppimisen iloksi. Oppilaan motivaatio onkin hänen mukaansa suurimmillaan silloin, kun oppilas kokee olevansa lähellä saavutusta, mutta joutuu kuitenkin ponnistelemaan. Oppimisen kokemus vaikuttaa myös minäpystyvyyden tunteen kehittymiseen. Crain (2016, 212-213) esittää, miten matemaattisia laskutapoja oppiessa minäpystyvyys kasvaa ja oppilas asettaa itselleen standardeja hyvästä osaamisesta. Kun minäpystyvyyden tunne on vahva ja oppijalla on asetetut standardit, oppiminen muuttuu myös palkitsevaksi.

Tarinassaan Matikka-Viivi kuvaa sitä, miten hän jakaa iloa osaamisestaan kotona. Matikka-Viivin näkökulmasta tämä tarkoittaa hänen tietävän, että kotona matematiikan oppimisesta ollaan kiinnostuneita, sillä on merkitystä ja sitä arvostetaan. Kun kotona arvostetaan matematiikan osaamista ja koulutusta, on sillä vaikutusta siihen, että oppilas menestyy jatkossa parhaalla mahdollisella tavalla (Metsämuuronen 2013, 108). Metsämuuronen (2017, 112) on saanut tutkimuksessaan tuloksen, jonka mukaan sekä ammattikoulussa että lukiossa kodin tuki selittää merkittävästi osaamista. Erityisesti lukiossa osaaminen oli sitä korkeampaa mitä voimakkaammin opiskelija koki saavansa kodin tukea. Tikkanen (2008, 62) toteaa niin ikään, että tutkimusten mukaan vanhempien ja sisarusten asenteet ja uskomukset ovat yhteydessä lasten asenteisiin, uskomuksiin ja menestymiseen matematiikassa. Kodin tuen vaikutukset ilmenevät hänen mukaansa nimenomaan juuri uskomusten ja asenteiden kautta. Mitä suurempi kodin tuki ja odotukset oppilaan matematiikan opiskelun suhteen ovat, sitä paremmin lapsi menestyy ja sitä vahvempi matematiikkaminäkäsitys lapsella on.

Tikkasen (2008, 69) mukaan matematiikan opetuksen tavoitteena on, että oppilaat oppivat näkemään matematiikkaa ympärillään ja kytkemään matematiikan sisältöjä käyttökelpoisesti arkipäivän tilanteisiin. Saman tavoitteen esittää opetussuunnitelma. Oppiaineen tehtävä on ohjata ymmärtämään matematiikan hyödyllisyys sekä omassa elämässä että yhteiskunnassa. Opetuksen tulee kehittää oppilaiden kykyä soveltaa matematiikkaa monipuolisesti ja opetuksen lähtökohtana käytetään oppilaille tuttuja ja kiinnostavia aiheita. (POPS 2014, 234, 236). Matikka-Viivin tarinasta on luettavissa, miten hän näkee matematiikkaa ympärillään ja havainnoi ympäristöään matemaattisilla silmälaseilla. Hän on laskenut laitteet etukäteen, pohtii vesipisaroiden

määrää ja näkee numeronmuotoisia pilviä. Matikka-Viivi on matematiikkaorientoitunut, hän esittää ja rakentaa erilaisia ongelmia itse. Voidaan sanoa, että Matikka-Viivi näkee spontaanisti lukumääriä ja matematiikkaa ympäristöstään. Aunio, Hannulan ja Räsänen (2008, 210) mukaan tällainen lapsen spontaani suuntautuminen lukumääriin on vahvasti yhteydessä matemaattiseen osaamiseen. Spontaani suuntautuminen lukumäärien havaitsemiseen vaikuttaa suotuisasti heidän mukaansa perustaitojen lisäksi myös vaativampien matemaattisten taitojen kehitykseen. Lukumääriin ilman aikuisen ohjausta huomionsa kiinnittävä lapsi tulee hankkineeksi valtavan määrän harjoitusta matematiikan hyödyntämisessä arkipäivän tilanteissa, tällaisella harjoitusmäärän erolla on suuri vaikutus matemaattisten taitojen ja käsitteiden oppimisessa (Aunio, Hannula & Räsänen 2008, 208-209). Vaikka Aunio, Hannula ja Räsänen puhuvat nuoremista lapsista kuin neljäsluokkalainen Viivi, on Viivilläkin mitä ilmeisimmin huomion kiinnittäminen lukumääriin ollut hallussa jo varhaisina vuosina ja tämä on tukenut hänen kehittymistään matematiikan osaamisen suhteen. Voidaan todeta, että matematiikan näkeminen edelleen on opetussuunnitelman mukaisesti tärkeää.

6.3 HAAVEILIIJA-VIIVI

Rakas päiväkirja. Se oli kyllä niin ihmeellistä, että sitä ei voi sanoin kuvailla. Kävin tänään matematiikkahuvipuistossa. Ihmettelet varmaan, että mikä se sellainen paikka on. Se on paikka, jossa voi leikkiä ja herkutella. Kun astelin portista sisään, tunsin mukavaa pelkoa ja hauskuutta. Mukavaa pelkoa jännittävistä laitteista ja hauskuutta kivoista leikkipaikoista. Ilo suorastaan paistoi kasvoiltani, pääsinhän vihdoon hurvittelemaan villisti ja vapaasti ilman vanhempia. Monet sanovatkin minua kauheaksi hurjapääksi. Kaikki paikat kukoistivat kauniita värejä ja puisto tuntui hauskalta ja jännittävältä paikalta.

Ensin menin leikkimään robottikoiran kanssa. Sen selkään sai mennä ratsastamaan ja sen nimi oli Musti. Leikkipaikassa oli muitakin robottieläimiä, jotka olivat hassuja. Siellä sai mennä myös lohikäärmeen sisään. Leikkipaikassa oli kyllä ihanaa ja sen näki jo minun ilmeestänikin. Päätin kuitenkin lopettaa leikkimisen ja yhtäkkiä minulle tuli nälkä, niinpä päätin ostaa hattaran. Söin myös jäätelöä ja pussillisen lempikarkkejani. Karkkipussin voitin arvonnassa, mutta jäätelö maksoi 3 euroa.

Maailmanpyörässä minua odotti kummallinen toukka. Kiersin maailmanpyörässä kaksi kertaa toukan kanssa. Laite oli todella mukava, nautin maisemista ja minulla oli kivaa.

Maailmanpyörän jälkeen minulle tuli kummallinen olo. Minulle tuli sellainen olo, että nyt on käynyt jotain. Juoksentelin ympäri ämpäri sitä matematiikkapuistoa ja sitten löysin koiran, jonka tassu oli murtunut. Ajattelin, että minäpä autan tätä koiraa. Vein koiran eläinlääkäriin ja siellä sanottiin, että koiran tassu ei ole murtunut. Olin tietenkin iloinen ja halusin koiran itselleni. Minua rupesi väsyttämään ja lähdimme koiran kanssa kotiin. Se oli täydellinen päivä.

Haaveilija-Viivin tarina kertoo siitä, miten matematiikalla ei ole merkitystä tytölle. Kiinnostavaa matematiikkasuhteen näkökulmasta on se, mitä on jätetty kertomatta. Tarinassa ei puhuta matematiikasta juuri lainkaan. Ainoat viitteet matematiikkaan tai numeroihin ovat maininta maailmanpyörässä kaksi kertaa kiertämisestä ja jäätelön hinta. Aunion, Hannulan ja Räsänen (2008, 208-209) mukaan osa lapsista elää pienestä pitäen keskellä lukumäärien maailmaa, he ikään kuin tarkastelevat maailmaa lukumääriä laskevien silmälasien läpi. Tällaisella lapsen omalla kiinnostuksella näyttää heidän mukaansa olevan ratkaiseva merkitys varhaisten matemaattisten taitojen kehityksessä. Toiset lapset taas kiinnittävät huomiota väreihin, tunnelmiin tai muotojen vaihteluihin ympäristössä esiintyvien lukumäärien sijaan. Nämä lapset eivät välttämättä tarkastele matemaattiseksi tarkoitettua tehtävää lainkaan matemaattisesti ja tällaiset lapset tarvitsevat heidän mukaansa paljon yksityiskohtaista ohjausta harjoitellakseen oikeita asioita matematiikan näkökulmasta. Myös Metsämuuronen (2013, 84) on huomannut, että alaluokilla heikon oppilaan tukeminen tuo selvää tulosta osaamisen kehittymisessä. Haaveilija-Viivi on edelleen vielä neljännellä luokalla Aunion, Hannulan ja Räsänen (2008, 209) kuvaaman muuhun kuin matematiikkaan huomionsa kiinnittävän lapsen kaltainen. Huomionarvoista on, että he viittaavat tutkimustuloksiin, jotka on tehty 3-8 vuotiailla lapsilla.

Aunio, Hannula, Räsänen (2008, 218) puhuvat matematisoinnista. Sillä he tarkoittavat arjen ilmiöiden ja tilanteiden matemaattisten piirteiden huomioimista, jolloin matematiikka muodostuisi keinoksi ja välineeksi jäsentää todellisuutta. Tällä voitaisiin heidän mukaansa parantaa huomattavasti useiden oppilaiden siirtymää arjen matematiikasta koulun formaaliin matematiikkaan. Tikkanen kuvaa (2008, 67) miten esimerkiksi Vargan (1972) tehtävien tarkoitus on saada oppilas kytkemään logiikan tehtävä omaan tuttuun arkielämäänsä. Vargan (1970) ajatus

Tikkasen (2008, 67) mukaan on se, että lapset kyllä oppivat mitä vain, mutta oppimisesta ei tule pysyvää ja käyttökelpoista jollei se ole kytköksessä heille tuttuun arkeen ja ole heidän ajattelunsa tasolla. Dewey (1938, 46) näkee saman asian vielä painavammin. Hänen mukaansa millään oppisisällöllä ei ole lapselle itsessään arvoa. Opitun asian tulee olla oppilaalle merkityksellinen ja merkitykselliseksi sen tekee asian liittyminen lapsen aiempiin kokemuksiin. Haaveilija-Viivi ei yhdistä tarinassaan matematiikkaa paria numeromainintaa lukuun ottamatta mihinkään kokemaansa.

Matematiikan merkitys jääkin Lahtisen (2014, 1) mukaan usein oppilaille epäselväksi. Hän kuvaa syyksi matematiikan kumulatiivisen luonteen, jonka vuoksi kouluopiskelu keskittyy matematiikan työkalujen käytön opiskeluun. Se, mitä matematiikka on, jää pimentoon, samoin epäselväksi jää kaikilla aloilla oleva matematiikan tarve ja sen syyt. Samoin joidenkin lasten on ehkä vaikea ymmärtää matematiikan olemusta, koska kuten Lahtinen (2014, 1) toteaa, matematiikka on näkymätöntä ja aineetonta. Matematiikka voidaan kokea merkityksettömänä myös sen vuoksi, että sitä vastaan on kehitetty puolustusmekanismi, torjunta tai välttäminen, silloin, kun se on tuntunut vaikealta. Tämä puolestaan aiheuttaa vieraantumisen matematiikasta, matematiikka koetaan turhana, ylivoimaisena, jopa kylmänä ja välinpitämättömänä. (Huhtala & Laine 2008, 325.) Ilman kiinnostusta ja motivaatiota matematiikan oppiminen tuskin on mahdollista (Tikkanen 2008, 68).

Haaveilija-Viivi päättää lopettaa leikkimisen ja ostaa hattaraa sekä karkkia. Haaveilija-Viivi etenee toiminnassaan jollain tavoin myös impulssiensa varassa. Tarinan voidaankin ajatella kuvaavan myös impulssikontrollin ja itsesäätelyn haasteita. Nämä vaikuttavat Hirvosen (2013, 569) mukaan matematiikan oppimiseen. Joillakin oppilailla kuluu oppimisen sijaan vielä paljon voimavaroja itsesäätelyyn. Hänen mukaansa motivaatio ja itsesäätely ovat vastavuoroisessa suhteessa, itsesäätelyssä tarvitaan halua ohjata omaa toimintaa ja toisaalta motivaatiossa tarvitaan kykyä itsesäätelyyn, eli kykyyn toimia tavoitteita tukevalla tavalla. Tämän voidaan ajatella liittyvän osaltaan myös matematiikkaminäkuvaan. Matematiikkaminäkuvan ollessa myönteinen, on oppilas motivoituneempi ohjaamaan omaa toimintaansa matematiikan tavoitteiden suuntaan. Haaveilija-Viivin vähäinen motivoituminen matematiikan suuntaan puolestaan kertoisi kielteisestä matematiikkaminäkuvasta. Kautto-Knape (2012, 102, 103) mainitsee, että koulusopeutumisen kannalta itsesäätelytaidot ovat merkittävämpiä tekijöitä kuin oppilaan kyvyt ja lahjakkuus. Hänen mukaansa oppilaan kiinnittyminen oppimiseen edellyttää itsesäätelytaitoja. Myös asenteet, jotka ovat seurausta toistuneista emotionaalisista reaktioista, vaikuttavat oppimiseen ja koulusuoriutumiseen matematiikan oppituloksissa (Kautto-Knape 2012, 103).

Haaveilija-Viivin tarina voidaan myös tulkita kuvauksena oppilaasta, joka on matematiikan suhteen lamaanutunut. Kautto-Knape (2012) käyttää käsitteitä lamaanuminen ja sen alalajina väistyminen. Voitaneen ajatella, että matematiikka-aiheisessa kirjoitelmassa täysin muuhun keskittyvät kuvakset ovat merkki väistymisestä. Oppilasta lamaanuttavasta kouluvuorovaikutuksesta kärsivän oppilaan yksi merkki on väistymiskäyttäytyminen. Se voi olla myös niin sanottua henkistä vetäytymistä, jossa ajatellaan ihan muita asioita ja jäädään taka-alalle avun pyytämisen sijaan. (Kautto-Knape 2012, 79-80). Tällaisen väistymiskäyttäytymisen havaitseminen voidaan ajatella olevan haastavaa erityisesti niillä hiljaisilla tytöillä, jotka ovat opettajan kannalta helppoja. Huomio kiinnittyy äänekkäisiin oppilaisiin ja vaivattomat lapset ja heidän haasteensa jäävät huomaamatta, varsinkin jos he vielä toteuttavat häpeän pelkoa, eli eivät halua tulla nähdyksi tai eivät halua osaamattomuutensa paljastuvan. Haaveilija-Viivillä on kertomukseensa nähtävissä suoranainen topiikin vaihto. Tämä voidaan tulkita väistämisiksi. Tikkanenkin (2008, 23) selittää tunteita lähestymis- ja välttämiskäyttäytymisen avulla ja lähestyy niitä naturalistisen näkökulman kautta. Se tarkoittaa sitä, että epämiellyttävältä tuntuvat asiat työnnetään kauemmaksi ja miellyttäviä asioita lähestytään. Haaveilija-Viiville matematiikkaa miellyttävämpi asia oli esimerkiksi koira, sen paraneminen ja omaksi saaminen.

Vaikka Haaveilija-Viivi ei suoraan kerro suhdettaan matematiikkaan, voitaneen kirjoituksen topiikin syrjähtämisestä muihin aiheisiin päätellä, että suhde ei ole positiivinen. Hannulan (2002, 42, 43) mukaan negatiivinen asenne matematiikkaa kohtaan voi olla yksilön puolustuskeino positiivisen minäkuvan ylläpitämiseksi. Myös Huhtala ja Laine (2008, 325) toteavat, että kun jokin asia tuntuu vaikealta, sitä vastaan täytyy kehittää suojamuuri tai puolustautua jollain muulla tavoin. Viivin tarinasta on pääteltävissä vahva tarve positiivisen minäkäsityksen rakentamiseen. Haaveilija-Viivi on kertonut niistä asioista, jotka ovat hänelle tärkeitä, laveasti, yksityiskohtaisesti ja jopa runollisesti. Hän on antanut ymmärtää, että hänen vahvuutensa ovat muualla kuin matematiikassa. Voisiko muita vahvuuksia tukemalla ja vahvistamalla saada Haaveilija-Viivin minäkäsitys niin positiiviseksi, että hän uskoisi mahdollisuuksiinsa oppia myös matematiikkaa? Ainakin Uusitalo-Malmivaara ja Vuorinen (2016, 11), Kumpulainen (2015, 230) sekä Leskisenoja (2016, 217) näkevät, että kun sekä lapsi itse että hänen ympärillään olevat tunnistavat ja tunnustavat lapsen vahvuudet, se auttaa lasta luottamaan itseensä ja omiin kykyihinsä. Tämä vaikuttaa heidän mukaansa myös lapsen käsitykseen itsestään positiivisesti. Myös Linnanmäki (2008, 243) toteaa, että myönteinen minäkäsitys on tekijä, joka korreloi positiivisesti hyvien koulusaavutusten kanssa.

6.4 VUOROVAIKUTUS-VIIVI

Olin kuullut paikasta nimeltä matematiikkahuvipuisto ja minua kiinnosti mennä sinne, mutta en halunnut mennä yksin. Niinpä pyysin kaveria mukaan ja menimme yhdessä puistoon. Matkalla meinasimme eksyä, mutta kaverini tiesi reitin paremmin ja lopulta pääsimme perille. ”Käydään tuossa laitteessa, jooohan?” pyysin kaveriltani ensimmäisen laitteen nähtyämme. Hän suostui ja kummankin piti ratkaista ensin lasku. Se oli helppoa ja tiesin vastauksen. Laitteessa oli kivaa. Me voitimme myös karkkipussit ja ne olivat just meidän lempikarkkeja. Lepäsimme vähän aikaa ja söimme karkkeja.

Pikkuponi-laitteeseen oli jonoa. Odotin vuoroani ja pian olikin minun vuoroni. Laitteen huoltaja polvistui viereeni ja kysyi: ”No milläs luokalla olet?” ”Ööö, olen neljännellä”, vastasin ujosti. Huoltaja nousi ja haki jonkin lapun. Hymyilin kun luin tehtävän, osasin sen, kirjoitin vastauksen lappuun ja pääsin laitteeseen. Karusellissa minulta kysyttiin matikka-arvoitus. En tiennyt sitä, mutta kun yksi jonossa kuuli, kun sanoin en tiedä, hän auttoi minua. Kiitin auttajaa päästessäni karuselliin.

Vuoristoradassa ei ollut niin paljon väkeä ja juoksin sinne. Sain viereeni istumaan itseäni vähän pienemmän tytön. Hiukan minua jännitti, että mitä pitää tehdä, mutta sitten kuuluttaja kuulutti, että kyselkää vieressä istuvalta vähennyslaskuja. Aloin kysellä ja se olikin helppoa. Laitteen hoitaja kehui minua, kun olin osannut kysyä niin hyviä laskuja. Seuraavaksi jouduimme kaverimme kanssa arvoituksen eteen. Piti keksiä kuinka pitkä on kaksi metriä. Me tiesimme, että metri on sata senttiä, niin ehdotin vastaukseksi 200 senttiä. Se oli oikein!

Jonkin aikaa hurviteltuamme meitä vastaan tuli kaverilleni tuttu Jonna. Kävimme syömässä yhdessä ja saimme vielä hattarat, koska ratkaisimme yhdessä tosi vaikean matikkapulman. Siinä piti yhteistyöllä selvittää vaikea ongelmalasku. Minulla oli tosi kiva päivä, kun kaverini oli kanssani puistossa.

Vuorovaikutus-Viivin tarinan teemat käsittelevät nimensä mukaisesti sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitystä tyttöjen matematiikan oppimisessa, minäkäsityksen rakentumisessa ja matematiikkasuhteen ja matematiikkakuvan muodostumisessa. Vuorovaikutus-Viivin narratiivi kuvaa myös sitä, miten matematiikka voidaan nähdä oppiaineena, jota ohjaa opettaja. Vuorovaikutus-Viivi kuvaa miten matematiikan ongelma on asetettu valmiiksi. Hänen tarinassaan on ilmauksia kuten esimerkiksi ”*kuuluttaja kuuluttaa*” tehtävän tai ”*minulta kysyttiin*” arvoitus. Kysymyksen tekee siis joku muu eli toinen henkilö asettaa ongelman, johon oppilaan tehtävä on etsiä vastaus. Tikkanen (2008, 44) sanookin, että yksi tyypillisistä uskomuksista matematiikasta on, että jonkun täytyy kertoa mitä matematiikassa on tehtävä. Hänen mukaansa suomalaisoppilaat uskovat tähän esimerkiksi unkarilaisoppilaita enemmän. Tikkanen (2008, 44) kuvaa tätä opettajajohtoiseksi työskentelyuskomukseksi, joka on seurausta opettajajohtoisesta työtavasta matematiikan opetuksessa. Oppilaslähtöisiä menetelmiä olisivat hänen mukaansa esimerkiksi oppilaiden toimiminen opettajina toisilleen, keskustelu, toimintavälineiden käyttö, epämuodollisten ratkaisutapojen rakentamisen mahdollisuus ja niiden selittäminen sekä ongelmanratkaisutehtävien käyttö.

Bandura (1999, 34) on todennut, että pystyvyyden tunne voidaan kokea myös kollektiivisena ja se vaikuttaa siihen, miten paljon saavutetaan tai uskalletaan yrittää. Tämä on tulkittavissa Vuorovaikutus-Viivin tarinassa. Hän kertoo yhteisistä mielenkiinnon kohteista, muun muassa karamellimaku on yhteinen. Puistoon meno kiinnostaa, mutta hän ei koe voivansa mennä sinne yksin. Samoin päätökset laitteisiin menosta tehdään yhdessä. Tämä kertoo pystyvyyden tunteen kollektiivisuuden lisäksi Keltikankaan (2011, 23) määritelmän mukaan myös korkeasta sosiaalisuudesta. Se, että sosiaalisuuteen liittyy itsestä pitämisen tarve, johtaa hänen mukaansa aina jonkinlaiseen epäitsenäisyyteen ja riippuvuuteen toisten mielipiteistä. Vuorovaikutus-Viivin sosiaalisuuden voidaan osittain ajatella kasvaneen jo sellaiseksi, että sillä on vaikutusta Banduran (1999) kuvaamalla kollektiivisella tavalla myös pystyvyyden tunteeseen. Toisaalta tiivis sosiaalinen yhteisö voi vaikuttaa myös Kulmalaisen (2015, 33) esittämällä tavalla. Henkilökohdaisia resursseja jätetään huomioimatta tai käytetään riippuen siitä, mikä merkitys niillä on kollektiivisesti haltijan imagon rakentumisen kannalta. Toisin sanoen matematiikkaa arvostavasta kaveripiiristä löytyi matematiikkapuistosta kiinnostuneelle Viiville lähtijäkaveri, mutta jos matematiikka olisi ollut kollektiivisesti vähemmän merkittävä, olisi Viivikin jättänyt omat resurssinsa käyttämättä. Kulmalainen (2015, 70) puhuu kaverisuosion symbolisesta väkivallasta. Symbolinen väkivalta on näkymätöntä, mutta pakottavaa, koska sen taustalla on julkilausumattomia ja kyseenalaistamattomia perusolettamuksia. Mikäli Vuorovaikutus-Viivi olisi jättänyt

omasta kiinnostuksestaan huolimatta menemättä puistoon, voidaan pahimmillaan sanoa, että hän olisi kärsinyt symbolisesta väkivallasta. Samaan ilmiöön viittaa myös Pepinin (2011, 544) tutkimus. Hänen mukaansa sekä norjalaisilla että englantilaisilla oppilailta asenteisiin matematiikkaa kohtaan vaikuttavat minäpystyvyysuskomusten lisäksi sosiaalisen ryhmän uskomukset sekä uskomukset siitä mikä on oman luokan sosiaalinen normi, luokan yleinen asenneilmapiiri, suhteessa matematiikkaan.

Vuorovaikutus-Viivin tarinassa kuvataan miten yhdessä tietämällä päästään ratkaisuun. Toisen tietäminen vahvistaa toista ja näin Viivi luottaa paremmin myös omaan osaamiseensa. Vuorovaikutus-Viivi kuvaa, miten yhteistyöllä saatiin ratkaistua vaikeita ongelmatehtäviä, joihin ehkä yksin ei olisi ollut uskallusta tarttua. Yhteistyöllä ja kaverin läsnäololla haastavassa tilanteessa on suuri merkitys Vuorovaikutus-Viiville. Viivi myös kuvaa tehtävän antajaa ymmärtäväiseksi ja rohkaisevaksi kertoessaan miten aikuinen polvistuu kysymään ikää ja hakee sitten Viiville sopivan tehtävän. Vuorovaikutus-Viivi mainitsee, miten häntä kehuaan, toisin sanoen aikuinen koetaan myös kannustavana. Koska vuorovaikutuksella on merkitystä tytöille, voisiko yksi tärkeä tekijä itsensä kokemiseksi hyväksi osajaksi olla riittävä palaute ja vuorovaikutus? Ainakin Banduran (1999, 31) mukaan kannustaminen, rohkaisu sekä yksilöä tukeva ja kannatteleva ihmissuhde voi muuttaa henkilön pystyvyyden tunnetta. Linnanmäkikin (2008, 243) toteaa, että minäkäsitys muodostuu juuri yksilön ja ympäristön välisessä vuorovaikutuksessa. Kautto-Knapen (2012, 104) mukaan oppimismotivaatioon yhteydessä oleva tekijä on opettajan läheisyys ja oppijan oman tasoiset tehtävät. Mikäli opetus ei vastaa oppilaan oppimistarpeisiin, se vaikuttaa oppilaan minäkäsitykseen ja suoriutumisuksuksiin. Valli, Perkkilä ja Valli (2016, 7) ovat tehneet matematiikkasuhteeseen ja vuorovaikutukseen liittyvän mielenkiintoisen löydöksen. Sen mukaan matematiikkaa heikommin osaavilla voi kuitenkin olla myönteisempi suhtautuminen oppiaineeseen kuin sitä hyvin osaavilla. He selittävät tätä sillä, että heikompi oppilas saa opettajalta enemmän tukea rohkaisua ja positiivista palautetta kuin oppiaineessa pärjäävä. Voitanee todeta, että Vuorovaikutus-Viivin kuvaamalla aikuisen kannustuksella, rohkaisulla sekä vertaisten tuella on merkitystä matematiikkasuhteen ja matematiikkakuvan muodostumiselle.

Vuorovaikutuksen merkitys oppimisessa ja matematiikassa menestymisessä on suuri Metsämuurosenkin (2013, 113) mukaan. Hän esittää tutkimuksessaan, että matematiikassa todennäköisesti paremmin menestyy sellainen oppilas, jonka kanssa käytetään työtapoja, joissa oppilaan kanssa yhdessä pohditaan vastausten järkevyyttä, oppilaat neuvovat toisiaan ja selittävät muille, miten ovat ratkaisseet tehtävät. Joutsenlahden ja Tossavaisen (2018, 410, 411) mukaan

selittäessään ongelmaa itselleen ja muille kielen avulla oppilas samalla jäsentää ongelmaa sekä saattaa jopa nähdä ratkaisun selityksensä aikana. He kutsuvat tätä vuorovaikutuksen muotoa käsitteellä kielentäminen, matematiikan kielentäminen on matemaattisen ajattelun ilmaisemista kielen avulla. Kielentäminen auttaa oppijaa muodostamaan ja sisäistämään matematiikan tietorakenteita niin, että matematiikan osaamisesta tulee ymmärtävää ja soveltavaa. Kielentäminen mahdollistaa myös oppilaan ajatteluprosessin seuraamisen ja ajattelun kehittymisen. (Joutsenlahti & Tossavainen 2018, 415, 428.)

Niin ikään vuorovaikutuksen näkökulmasta huomattavaa on Metsämuurosen (2013, 113) löydöksen mukaan se, että opettaja ottaa huomioon oppilaan taitotason ja oppilaat auttavat toisiaan. Vuorovaikutus-Viivikin kuvaa miten hän pyysi itselleen helpompaa tehtävää ja miten joku jonnossa auttoi. Metsämuuronen (2017, 145) toteaa vielä, että lukio-opiskelijoilla suurempaa muutosta osaamisessa parempaan suuntaan lisäsi muun muassa se, että opiskelijat opiskelivat useammin ryhmissä tai pareittain. Myös Pepin (2011, 542) on saanut selville, että Norjassa oppilaat nauttivat ryhmätöistä. Linnilä puolestaan (2011, 72-73) esittää oppimista tapahtuvan sivutuotteena yhteiseen toimintaan osallistumisesta, kun oppilas oppii yhdessä muiden kanssa toimien. Vuorovaikutusta ja sosiaalisuutta on tärkeä tarkastella myös koulukiusaamisen näkökulmasta. Metsämuurosen (2013, 110) mukaan matematiikan osaaminen kehittyy heikommin niillä oppilailta, jotka kokevat koulussa kiusaamista. Metsämuuronen (2017, 118) lisää vielä: osaamista-kin enemmän kiusaaminen näyttää olevan yhteydessä matematiikkaa koskeviin asenteisiin.

Sillä miten oppilas kokee vuorovaikutuksen ja millaisia tunteita hänessä herää, on koulunkäynnin kannalta merkitystä. Vuorovaikutuksen merkitys lapsella voi olla jopa niin suuressa roolissa, että oppilaan huomio kiinnittyy koulutyön kannalta epätarkoituksenmukaisesti. Hän saattaa tarkkailla enemmän vuorovaikutustilanteita ja varmistella omaa toimintaansa sen sijaan että huomio suuntautuisi kognitiivisen oppimisen kannalta merkitykselliseen. (Kautto-Knape 2012, 64.) Vuorovaikutuksen merkitys on myös siinä, että sillä ennalta ehkäistään väistymiskäyttäytymistä ja lamaantunutta käytöstä. Lamaantumisteorialla selitetään oppilaan alisuoriutumista sosiaalisena prosessina, joka virittyy koulun negatiiviseksi koetuissa aikuisvuorovaikutussuhteissa. Väistyminen on osa lamaantumista, ja sillä tarkoitetaan eräänlaista henkisen tason vetäytymisprosessia, kapseloitumista tai kuoreensa sulkeutumista. (Kautto-Knape 2012, 79, 108.) Kautto-Knape (2012, 78) mukaan väistymiskäyttäytymistä lisää oppilaan tunne siitä, että hän ei saa palautetta, häntä ei kannusteta tai oppilaalle tulee tunne, että kaikki pitäisi tehdä itse. Oppijakuva muodostuu Kautto-Knape (2012, 98) mukaan sosiaalisessa vuorovaikutustilan-

teessa. Myös Tikkanen (2008, 35) toteaa, että minäkäsitykseen vaikuttavat myös muiden oppilaiden ja opettajan toiminta. Minäpystyvyys puolestaan on hänen mukaansa sitä, millainen uskomus ihmisellä on omista kyvyistään esimerkiksi ratkaista matematiikan ongelmia. Matemaattikkaminäkuva sisältää minäkäsityksen, millainen olen, pidänkö matematiikasta sekä pystyvyyskäsityksen. (Tikkanen 2008, 36.) Vuorovaikutus-Viivin minäpystyvyyteen ja matematiikkaminäkuvaan voidaan sanoa vaikuttavan vahvasti koulussa tapahtuvat vuorovaikutussuhteet.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

7.1 TYTTÖJEN TARINOIDEN PROGRESSIIVINEN NARRATIIVI

Tutkimuksen analyysipolulla luvussa 5 kuvasin, miten juonianalyysivaiheessa aineistosta löytyi peräti neljätoista progressiivisesti etenevää tarinaa. Progressiivisessa tarinassa tavoitetilaa lähestytään ja asioiden kulku etenee onnistumisen kautta kohti päämäärää. Tyttöjen progressiivisiksi luokitellut tarinat etenivät saman ”kaavan” mukaan. Kertomuksen alussa matematiikkaopistoon meneminen ja siellä vastaan tulevat tehtävät jännittävät sekä oman osaamisen ja selviämisen suhteen tunnetaan epävarmuutta. Alkujännityksen jälkeen tehtävissä kuitenkin onnistutaan ja alun epäusko itseen kääntyy rohkeudeksi kokeilla haasteita sekä iloksi onnistumisesta. Koska juonianalyysissä löytyi niin selvä painotus progressiivisesti etenevälle tarinalle, mikä kuitenkin jäi tyyppitarinoissa vähäiselle huomiolle, haluan pohtia sitä vielä erikseen tässä tulosten yhteenvetoluvussa. Progressiivisuutta, joka löytyi suuresta osasta tarinoita, voitaisiin kuvata esimerkiksi nimityksellä ”vaikeuksien kautta voittoon” eli alkujännityksestä ja stressaamisesta päästään onnistumiseen ja itseluottamuksen kasvuun.

Tytöille jännittäminen ja stressaaminen sekä omien kykyjen epäily vaikuttaisi olevan tyyppilistä. Goetzin ym. (2013, 2083) saamat tutkimustulokset antavat viitteitä samasta asiasta. He toteavat, että tyttöjen poikia alhaisemmat pystyvyysuskomukset vaikuttavat matematiikkaahdistuksen esiintymiseen tytöillä. Myös Metsämuuronen (2017, 77) on saanut tulokseksi, että naisopiskelijat kokevat negatiivisia tunteita matematiikan opiskelua ajatellessaan merkittävästi miehiä enemmän. Toisaalta tytöillä on taipumus liioitella kielteisiä tunteita ollessaan epävarmoja omasta osaamisestaan (Goetz ym. 2013, 2085). Joka tapauksessa nämä kaikki koetut tunteet ovat tytöille todellisia ja kertovat jännityksen ja stressin kokemisesta matematiikan vaatimusten alkaessa. Progressiivisten tarinoiden lukumäärän mukaan on kuitenkin pääteltävissä, että suurella osalla tytöistä jännitys on selätettävissä. Tässä vaiheessa jännitys ei ole vielä muuttunut lamaantumiseksi eikä matematiikasta vieraantumiseksi, vaan tytöt käyvät urheasti haasteiden kimppuun.

Yrittäminen epävarmuudesta huolimatta osoittaa sinnikkyyttä ja motivoituneisuutta. Hirvosen (2013, 570) mukaan oppimisen arvostus on yhteydessä siihen, kuinka sinnikkäästi oppilas paneutuu tehtäviin. Progressiivisesti etenevistä tarinoista on tulkittavissa myös matematiikan oppimisen arvostusta. Tehtäviä pyritään tekemään parhaan kyvyn mukaan. Onnistumista seuraa palkkiokokemus. Hannulan ja Holminkin (2018, 139) mukaan oppilas on sitä sinnikkäämpi yrityksissään, mitä tärkeämpänä hän pitää matematiikan oppimista. Hirvonen (2013, 570) toteaa vielä, että helposti saavutetut tulokset eivät herätä samaa ylpeyttä kuin kovalla työllä saatu menestys. Tällä on hänen mukaansa vaikutusta myös oppiaineesta pitämiseen, oppilaat arvostavat ja pitävät eniten niistä oppiaineista, joissa he kokevat onnistuneensa vaikuttamaan lopputulokseen. Sinnikkyys ja periksi antamattomuus kertoo myös hyvästä minäpystyvyydestä. Hyvän minäpystyvyyden tunteen omaavalla oppilaalla on kärsivällisyyttä ja sitkeyttä yrittää, hän jaksaa ponnistella pidempään ja siten myös todennäköisesti voittaa matematiikan haasteet. Näin syntyy positiivinen onnistumisen kierre. (Hannula & Holm 2018, 135; Hirvonen 2013, 570; Laine, Näveri, Ahtee & Pehkonen 2016, 15.) Sinnikkyuden ja ahkeruuden merkityksen korostaminen on Hannulan ja Holmin (2018, 137) mukaan kykyjen korostamista tärkeämpää matematiikan oppimisessa. Usko lahjakkuuden ratkaisevaan osuuteen on vain haitaksi, hyvä oppilas voi epäonnistuessaan kyseenalaistaa lahjakkuutensa ja heikot oppilaat usko muuttumattomasta lahjakkuudesta voi saada vaipumaan toivottomuuteen.

Kaiken kaikkiaan voidaan päätellä, että suuri osa tutkimuksen neljäsluokkalaisista tytöistä arvostaa matematiikkaa oppiaineena ja on motivoitunut pyrkimyksissä ratkaista haasteita jännityksestä ja epävarmuudesta huolimatta. He osaavat nauttia ja iloita osaamisestaan sekä kokevat onnistumisen rohkaisevana ja kannustavana palkkiokokemuksena, joka kantaa heitä eteenpäin. Tytöt ovat myös sinnikkäitä ja periksi antamattomia.

Progressiivisissa tarinoissa näkyy tyttöjen kaksijakoinen suhtautuminen matematiikkaan. Sitä voidaan jännittää, mutta siitä saadaan myös iloa. Hannula ja Holm (2018, 138) viittaavat Pekrunin (2006) tutkimukseen, jossa oppimistilanteista on samalta yksilöltä niin ikään löydetty erilaisia tunteita, ahdistusta ja vihaa mutta myös nautintoa ja ylpeyttä. Myös Tikkanen (2008, 54) on todennut, että suomalaiset ja australialaiset koululaiset vuosiluokilla 1-6 suhtautuvat matematiikkaan kaksijakoisesti, sitä voidaan pitää mukavana ja helppona, mutta myös vaikeana, ahdistavana ja jopa pelottavana. Suomessa tytöt pitivät matematiikkaa vähemmän mukavana kuin pojat. Tikkasen (2008, 56) mukaan unkarilaisilla neljäsluokkalaisilla itseluottamus matematiikassa oli kansainvälisestikin korkeaa ja hyvän itseluottamuksen ja oppimistulosten välillä oli positiivinen yhteys. Dualismi näkyy tässä tutkimuksessa siten, että jännityksestä ja stressin

kokemisesta huolimatta neljäsluokkalaiset tytöt kokevat matematiikan pääasiassa positiivisena. Ainakin osaaminen ja onnistuminen sekä tehtävän tekeminen loppuun tuottaa iloa ja vahvistaa pystyvyyden tunnetta. Tarinoiden lopussa uusia haasteita kohti mentiin jo innokkaasti.

Minäpystyvyyden kehittyminen on nähtävissä progressiivisissa tarinoissa sinnikkyuden ja onnistumisen kautta. Linnanmäki (2008, 253) on selvittänyt, että minäkäsitys kehittyy positiivisesti niillä oppilailta, jotka kokevat onnistumisia matematiikassa. Hän pitää matematiikan tunteilla juuri onnistumisen elämysten tarjoamista tärkeänä. Tikkanen (2008, 58) toteaa, että viidenneltä luokalta lähtien hyvästä minäkäsityksestä johtaa syyseuraus-suhde matematiikassa menestymiseen. Huhtalan ja Laineen (2008, 329) mukaan itsetunnolla ja itseluottamuksella on keskeinen merkitys myös matematiikkakuvan muodostumisessa. Matematiikkakuvalla ja sinnikkyydellä puolestaan on heidän mukaansa yhteys: negatiivisen matematiikkakuvan omaava oppilas luovuttaa helposti helpoissakin tehtävissä ja tämä taas johtaa uuteen osaamattomuuden tunteeseen.

Tämän tutkimuksen neljäsluokkalaisilla tytöillä on havaittavissa epävarmuutta omien kykyjen suhteen, he jännittävät, stressaavat ja ovat epävarmoja. Matematiikkaminäkuva näyttäytyy näillä progressiivisten tarinoiden jännittäjätytöillä vielä hatarana ja haavoittuvana. Heiltä löytyy kuitenkin sinnikkyyttä ja motivaatiota yrittää ja käydä haasteiden kimppuun. Jokainen onnistuminen puistossa kannustaa eteenpäin ja vahvistaa pystyvyyden tunnetta. Ratkaisevaa tyttöjen tulevaisuuden matematiikkakuvan kannalta lienee se, miten paljon onnistumisia he kokevat oppimisessaan ja opiskelussaan. Matematiikkaminäkuva voidaan tämän ikäisellä pitää haavoittuvana myös Hannulan (2002, 42) havainnon vuoksi. Hän on todennut, että asenne ja suhde matematiikkaan voi muuttua nopeastikin. Esimerkiksi matematiikkapelko syntyy juuri 9-11 vuoden iässä, vaikka se ei alakoulussa vielä näkyisikään (Huhtala & Laine 2008, 332). Hannulan ja Holmin (2018, 149) mukaan matematiikkakuva on yksi oppimistulos. Se on tärkeä sen vuoksi, että se vaikuttaa sekä oppilaan sinnikkyyteen opiskella matematiikkaa että hänen opinto- ja uravalintoihinsa. Siksi koko peruskoulun ajan onkin tärkeää huolehtia myönteisen matematiikkakuvan rakentumisesta.

7.2 TYTTÖJEN MATEMATIIKKAMINÄKUVA

Tutkimustehtävänä oli selvittää millaisena tyttöjen matematiikkasuhde ja matematiikkaminäkuva näyttäytyy fiktiivisissä kertomuksissa, millaisina matematiikan oppijoina tytöt näkevät itsensä. Tutkimuksen narratiivit erilaisista Viiveistä pyrkivät raottamaan neljäsluokkalaisten tyttöjen suhdetta matematiikkaan, sen oppimiseen sekä tämän ikäisillä syntyneeseen matematiikkaminäkuvaan. Koko tutkimuksen syvempänä tavoitteena on ollut tyttöjen erilaisista matematiikan oppijaminäkuvista saadun tiedon lisäksi myös herättää ajatuksia siitä, millaisilla eri tavoilla myönteistä matematiikkakuvan muodostumista voisi tukea. Matematiikkaminäkuva on tässä tutkimuksessa käsitetty laajana Hannulan, Kaasilan, Laineen ja Pehkosen (2005, 60) mukaan. Siihen sisältyvät matematiikkakuvan lisäksi matematiikkaitsetunto, pystyvyyden tunne ja matemaattinen minäkäsitys. Matematiikkakuva muodostuu Pietilän (2002) mukaan tiedosta, uskomuksista, asenteista ja tunteista. Tässä tutkimuksessa ei keskitytty muihin matematiikkakuvan muodostamisen osa-alueisiin kuten uskomuksiin, tietoon ja asenteisiin, mutta niiden olemassa oloa ja vaikutusta tyttöjen matematiikkasuhteeseen ei voi sulkea pois. Tutkimus keskittyi pääasiassa matematiikkakuvan matemaattisen minäkäsityksen tarkasteluun. Se on matematiikan oppimiseen ja saavutuksiin vaikuttava keskeisin tekijä (Linnanmäki 2004, 245).

Neljäsluokkalaisten tyttöjen suhde matematiikkaan näkyy tutkimuksessa moninaisena. Siihen liittyy tunteita laidasta laitaan, matematiikassa voidaan kokea pelkoa, jännitystä, epävarmuutta ja harmistusta mutta myös kuplivaa iloa, haasteiden tuomaa kutkuttavaa jännitystä sekä onnistumisen tuomaa tyydytystä ja onnea. Matematiikkaan liitetään vuorovaikutusta ja sosiaalisuutta, mutta matematiikka voi olla tytöille myös merkityksetöntä, mitään mielikuvia herättämätöntä. Stinson (2016, 3) toteaa, että meidän täytyy tyttöjen matematiikkaidentiteetistä puhuessamme muistaa, että tytöt kokevat matematiikan kuten ihminen kokee elämän, moninaisen yksilöllisyytensä määrittelemänä. Tehdessämme kategorioita ja luokitteluja on hänen mukaansa aina syytä pohtia, voidaanko tyttöjä kategorisoida muutamaan luokkaan. Tämänkin tutkimuksen luodut neljä erilaista matematiikkakuvan omaavaa Viiviä ovat suuntaa antavia esimerkkityyppejä, joiden piirteitä voidaan tunnistaa eri tytöissä. Ne ovat kuitenkin karikatyyrejä, joiden kautta on mahdollista nähdä tyttöjen matematiikkasuhteen eri variaatioita.

Matematiikkaminäkuva

Tämän tutkimuksen mukaan neljäsluokkalaisista tytöistä löytyy oppijatyyppi, jolla on myönteinen matemaattinen minäkäsitys ja matematiikkaminäkuva. Matematiikka oppiaineena koetaan innostavana, kiinnostavana ja siihen liittyy tytöillä paljon positiivisia tunteita. Omaa oppimista ja selviytymistä matematiikasta ei epäillä vaan haasteisiin suhtaudutaan myönteisen oppimiskokemuksen tuojana. Matikka-Viivi pitää vaikeitakin tehtäviä hauskoina. Hannulan (2002, 42) mukaiset positiivisten tunneodotusten vaikutukset, eli vaikeitakin asioita uskotaan opittavan, ovat nähtävissä Matikka-Viivin kaltaisen tytön suhtautumisessa matematiikkaan. Myös Metsämuurosen (2017, 99) mukaan positiivinen asenne matematiikkaa kohtaa korreloi paremman osaamisen kanssa. Hannula ja Holm (2018, 141) ovat samoilla linjoilla myös kansainvälisten tutkimusten perusteella. He lisäävät, että Suomen kohdalla tämä korrelaatio on keskimääräistä korkeampi. Neljäsluokkalaiset tytöt siis saavat tämänkin tutkimuksen mukaan matematiikan opetuksessa positiivisia tunnekokemuksia ja onnistumisen kokemuksia. Hannulan ja Holmin (2018, 141) mukaan juuri tunteilla on suuri rooli matematiikkakuvan muodostumisessa. Siksi heidän mukaansa matematiikan oppimiseen olisi tärkeä luoda mahdollisimman positiivinen ja kannustava ilmapiiri sekä tarjota kaikille oppilaille onnistumisen elämyksiä. Matikka-Viivin kaltaiset tytöt ovat kokeneet matematiikan oppitunnit tällaisina. Tikkasen (2008, 22) mukaan tavoitteellisessa matematiikan opetuksessa pyritään kehittämään ja ottamaan huomioon oppilaiden tunteita. Opetussuunnitelman perusteissa mainitaan sekä oppiaineen tehtävässä että opetuksen tavoitteissa, että matematiikan opetuksen tulee tukea positiivista minäkuva matematiikan oppijana ja myönteistä asennetta matematiikkaa kohtaan (POPS 2014, 234, 235).

Tikkanen (2008, 45) toteaa kuitenkin, että samassa oppilasryhmässä saattaa olla erilaisia uskomuksia matematiikasta. Australialaiset kuudesluokkalaiset esimerkiksi esittivät hyvin erilaisia näkemyksiä matematiikasta saman oppilasryhmän sisällä. Tämän perusteella voidaan ajatella, että saman oppilasryhmän sisällä matematiikan oppimiskokemuksetkin voivat olla hyvin erilaisia. Tämän tutkimuksen tulos tukee tätä ajatusta. Kahdesta tutkimukseen osallistuneesta luokasta löytyi erilaisia oppijatyyppisiä, vaikka he opiskelevat samoilla tunneilla saman opettajan opettamina. Tämän vuoksi voidaankin sanoa, että opettajan olisi erittäin tärkeää tunnistaa sekä huomioida luokassa ja opetuksessa myös muunlaiset matematiikan oppijatyyppit kuin Matikka-Viivin kaltaiset tytöt, jotta opetussuunnitelman esittämät tavoitteet toteutuvat kaikilla.

Positiivisen matematiikkaminäkuvan rakentuminen on erittäin tärkeää, mutta huomattavaa on pitää huolta myös sen säilymisestä. Lindgrenin (2008, 385) mukaan joidenkin tutkimusten perusteella alaluokilla poikia paremmin menestyneet tytöt ovat menettäneet tämän etumatkansa kuudennelle luokalle mennessä. Hän toteaa tutkijoiden selittävän tätä käsitteellä *fear-of-success*, menestymisen pelko. Tällöin matematiikassa menestymisen pelätään tuovan mukanaan epäsuosiota, syyllisyyttä, epäluottamusta ja epäilyjä naisellisuudesta. Voidaan sanoa, että tämän ehkäisemiseksi me naisopettajat ja muut roolimallit olemme avainasemassa, mutta yhtä merkittävä on myös miesopettajien asenne tyttöoppilaisiin vastakkaisen sukupuolen edustajana. Lingrenin (2008, 385) mukaan tyttöjen osaamattomuuden syynä ovat nimenomaan ympäristön asenteet. Hän esittää tulkinnan, jonka mukaan tytöt saattavat murrosikään tullessaan mukautua ympäristön odotuksiin käsityksestään naisellisuudesta. Myös Jääskeläinen ym. (2015, 32) esittävät oppaassa sukupuolten tasa-arvon edistämiseen peruskoulussa, että luokilla 3 – 6 oppilaat tulevat tietoisiksi omasta sukupuoli-identiteetistään. Tähän liittyy tyypillisenä se, että oman sukupuolen ryhmään halutaan sitoutua vahvasti. Tässä kohdassa on muistettava pitää mielessä, että aina oppilas ei tunne selkeästi kuuluvansa tyttöjen tai poikien ryhmään ja tarvitseekin Jääskeläisen ym. (2015) mukaan tukea omassa kasvussaan. Vaikka opettajina tunnistamme ja löydämme luokasta Matikka-Viivin piirteisiin sopivan tytön, hänen myönteiseen matematiikkaminäkuvaansa ei pidä suhtautua pysyvänä. Sen säilymisen eteen pitää tehdä jatkuvasti työtä ja sitä pitää aika ajoin tarkastella.

Matematiikkaan liitetään neljäsluokkalaisilla tytöillä myös jännityksen ja epävarmuuden tunteita. Matikka-Viivi kuvaa hienoista kutkuttavaa jännitystä, mutta Jännittäjä-Viivillä jännitys ja epävarmuus omasta osaamisesta saa hänet pahimmillaan lähes luovuttamaan matematiikan haasteiden edessä. Tunteilla on suuri rooli matematiikkakuvan muodostumisessa (Hannula & Holm 2018, 141). Tämän perusteella tunteisiin liittyvän matematiikkaminäkuvan voidaan osalla neljäsluokkalaisista tytöistä ajatella olevan eri asteisesti kielteinen. Lievimmillään jännitys tuntuu tytöillä vähäisenä epävarmuuden tuntemisena, mutta jännitys voi olla niin voimakasta, että sillä on vaikutusta matematiikan oppimiseen. Huhtalan ja Laineen (2008, 330) määritelmän mukaan pelko ja jännitys häiritessään matemaattisten ongelmien ratkaisua on jo matematiikka-ahdistusta. Matematiikka-ahdistuksesta voidaan käyttää myös nimitystä matematiikkapelko. Pelko voi esiintyä eri asteisena vaihdellen vatsanpohjan pienestä ikävästä jännityksestä aina hallitsemattomaksi peloksi. Yleisin tapa käsitellä pelkoa heidän mukaansa on matematiikan välttäminen. Haaveilija-Viivin kaltaisen tytön matematiikkaminäkuva matematiikkaa jo välttävänä oppijana on muodostunut selvästi kielteiseksi. Äärimmillään Haaveilija-Viivin

kaltaisen tytön negatiivinen matematiikkaminäkuva aiheuttaa sen, että tyttö alkaa toteuttaa väistymiskäyttäytymistä lomaantuneena matematiikan oppimisensa suhteen. Hän vetäytyy matematiikan oppimistilanteista henkisesti pois.

Kuten Linnanmäki (2008, 243) toteaa: myönteinen minäkäsitys korreloi hyvien koulusaavutusten kanssa. Tutkimustuloksen kaksijakoisuuden, myönteisen matematiikkaminäkuvan omaavien tyttöjen ja samaan aikaan eri asteisesti kielteisen matematiikkaminäkuvan esiintymisen voidaan ajatella ilmentävän Aunolan ja Nurmen (2018, 56) kuvaamaa matemaattisten taitojen erojen kasvua luokalta toiselle mentäessä. Heidän mukaansa eri tutkimukset sekä Suomessa että kansainvälisesti osoittavat, että koulunkäynnin edetessä erot lasten matemaattisissa taidoissa kasvavat. Nämä erot kasvavat koko ajan edettäessä luokalta toiselle niin kutsutun lumipalloefektin seurauksena. Lumipalloefektin mukaan aikaisempi osaaminen kiihdyttää uuden oppimista ja tämä ei ainoastaan säilytä eroja lasten matemaattisissa taidoissa, vaan jopa kasvat-
taa niitä. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että lumipalloefektin tulos, yhä suureneva kiila eroissa, on nähtävillä neljännen luokan tytöissä. Oppilaat ovat jakautuneet matematiikkaminäkuvan osalta kahtia. Hyvin matematiikkaa osaavat oppilaat ovat taitojen kehittyessä oppineet sitä yhä paremmin ja pitävät matematiikasta myönteisten oppimiskokemustensa ansiosta. Näin heidän matematiikkaminäkuvansakin on päässyt kehittymään myönteiseksi vuosi vuodelta.

Kielteisen matematiikkaminäkuvan voidaan ajatella päässeen kehittymään samalla tavalla ajan kuluessa. Stanovich (1986) käyttää tästä ilmiöstä nimitystä Matteus-efekti viitaten Matteuksen evankeliumin vertauskuvaan: ”Jokaiselle, jolla on, annetaan ja hänellä on oleva yltäkyllin, mutta jolla ei ole, siltä otetaan pois sekin mikä hänellä on.” (Aunola & Nurmi 2018, 58.) Voidaan todeta olevan ensiarvoisen tärkeää, että viimeistään neljännen luokan opettaja havahtuu tarkastelemaan oppilaiden välisiä eroja matematiikan osaamisessa, ettei Matteus-efekti pääse toteutumaan. Jännittäjä-Viivin ja Haaveilija-Viivin kaltaiset tytöt on syytä seuloa luokan oppijoista. Jännityksestä ja epävarmuuden tuntemisesta ei ole pitkä matka matematiikkapelkoon. Vaikka matematiikkaa jännittävät tytöt vielä neljännellä luokalla taistelevat progressiivisen tarinan kuvaamalla tavalla matematiikan haasteiden selättämisessä, Huhtalan ja Laineen (2008, 332) huomio on merkittävä ja syytä pitää mielessä: matematiikkapelko ei välttämättä näy vielä alakoulussa, mutta sen kehittymisen kriittinen ikä on 9 – 11 vuoden ikä.

Haaveilija-Viivin tyyppiset tytöt ovat jo kehittäneet muita kuin matematiikkaan liittyviä selviytymisstrategioita minäpystyvyyden tunteen ylläpitämiseksi. Heillä matemaattisen minäkuvan

voidaan ajatella kehittyneen jo niin kielteiseksi, että kompensatiota haetaan muilta osaamisen alueilta, kuten mielikuvitus ja vaikkapa runollisuus, joka näkyi Haaveilija-Viivin narratiivissa. Matematiikka jätetään huomioimatta. Kuten Huhtala ja Laine (2008, 332) toteavat, matematiikkapelon yleisin käsittelytapa on sen välttäminen. Lienee selvää, että tällaiset tytöt tarvitsevat matematiikan oppimisessa opettajan erityishuomiota. Huomion kiinnittämättömyys matematiikkaan spontaanisti antaa syytä olettaa, että Haaveilija-Viivin tapaisten tyttöjen suhde matematiikkaan saattaa olla esimatemaattisia taitoja harjoittelevan lapsen tasolla. Hannula-Sormusen, Mattisen, Räsänen ja Ruusuvirran (2018, 158, 176) mukaan lapsen ympäristö voi vaikuttaa lapsen tarkkaavuuden lisääntymiseen lukumäärien ja matematiikan suhteen. Se edellyttää heidän mukaansa yhteistä kommunikointia ja tilanteen näkemistä lapsen silmin. Yhteinen opetusoppimisvuorovaikutustilanne auttaa aikuista muokkaamaan opetusta lapsen lähikehityksen vyöhykkeelle. Tikkanen (2008, 67) lisää vielä, että on tärkeitä tuoda matematiikka lapsen ajattelun tasolle. Haaveilija-Viivin narratiivi on muistutus myös siitä, että matematiikka ei ole kaikille oppijoille se kiinnostavin aine. Heidän lahjakkuutensa ja kiinnostuksen kohteensa saattavat olla muualla. Kuten Björn, Aro ja Koponen (2018, 196) muistuttavat, matematiikan oppimisen tavoitteet eivät ole kaikilla samat. Mutta on pidettävä mielessä, että matematiikka ei myöskään saa muodostua oppiaineeksi, joka kehittää oppilaan oppijaminäkuvaa ja minäpystyvyyttä kielteiseen suuntaan.

Vuorovaikutuksellisuus matematiikan oppimisessa ja matematiikan merkitykselliseksi kokemisessa

Marjatta Näätänen (2000, 24) on jo lähes kaksi vuosikymmentä sitten todennut, että tutkimusten mukaan tytöt hyötyvät matematiikan oppimisessa sellaisessa oppimisympäristössä, jossa oppilaille ja opettajalla on parempi kontakti, ryhmätyötä käytetään enemmän eikä suoriutumisessa korosteta nopeutta. Myös Tikkanen (2008, 29) kertoo tutkimuksessaan, miten yhteistoiminnallisen työskentelyn on havaittu edistävän oppilaiden myönteisiä asenteita matematiikkaa kohtaan. Myönteiset oppimiskokemukset ovat merkittäviä positiivisen matematiikkaminäkuvan kehittämisessä mutta voidaan ajatella, että myös vuorovaikutuksella on merkitystä minäpystyvyyden tunteen kehittämisessä ja matematiikkaminäkuvan muotoutumisessa. Linnanmäki (2008, 243) tukee tätä ajatusta sanomalla, että minäkäsitys muodostuu juuri yksilön ja ympäristön välisessä vuorovaikutuksessa. Myös Valli, Perkkilä ja Valli (2016, 7) ovat havainneet, että matematiikkaa heikommin osaavilla mutta paljon opettajalta tukea ja rohkaisua saaneilla

oppilaille voi olla myönteisempi suhtautuminen matematiikkaan kuin hyvin osaavilla. Tämä havainto nostaa esiin vuorovaikutuksen merkityksen matematiikkaminäkuvan muotoutumisessa.

Tämän tutkimuksen perusteella neljäsluokkalaisista tytöistä löytyy matematiikan oppimisen ja matematiikkasuhteen muotoutumisen näkökulmasta vuorovaikutusta korostavia oppilaita. Vuorovaikutus-Viivin narratiivi kuvaa miten matematiikka voidaan kokea vuorovaikutuksellisenä toimintana. Hänen tarinansa antaa meille eväitä tulkita myös sitä, miten matematiikka voisi olla tytöille mielekästä ja merkityksellistä. Myös Jääskeläinen ym. (2015, 34) esittävät opetushallituksen tasa-arvo-oppaassa, että joidenkin tutkimusten mukaan yhteistoiminnallinen opiskelu ja avointen ongelmatehtävien ratkominen on toimiva keino ylläpitää tyttöjen matematiikasta pitämistä.

Äärimmillään vuorovaikutuksen merkitys tutkimuksen neljäsluokkalaisilla tytöillä näkyy Banduran (1999) kuvaamana kollektiivisena sosiaalisuutena. Kollektiivisen sosiaalisuuden tai Keltikankaan (2011) käyttämän käsitteen korkean sosiaalisuuden positiivisin vaikutus on muiden oppilaiden tuen merkitys yrittämisen ja uskalluksen näkökulmasta. Yhdessä uskalletaan kohdata isojakin matematiikan haasteita. Korkean sosiaalisuuden kääntöpuoli on se, että luokan yleinen asenneilmapiiri saattaa vaikuttaa yksittäisen oppilaan oppiaineeseen suhtautumiseen. Hannulan ja Holminkin (2018, 143) mukaan sosiaalisella oppimisympäristöllä on merkitystä matematiikan oppimiseen ja motivaatioon. Luokan yleisellä motivaatio-orientaatiolla on vaikutus yksilön oppimistuloksiin. Tämän tutkimuksen Vuorovaikutus-Viivin tarinassa ei ilmennyt sosiaalisuuden kääntöpuolen muotoja. Tulkinnan varaiseksi jää kertooko se siitä, että kollektiivinen sosiaalisuus ilmenee tutkimuksen neljäsluokkalaisilla tytöillä pelkästään kannustavana ja rohkaisevana matemaattisten haasteiden suhteen sekä luokan positiivisesta motivaatio-orientoituneisuudesta matematiikan oppimiseen. Vai onko oletettavissa, että se kertoo tutkimukseen vastanneiden tyttöjen kiltteydestä ja kunnollisuudesta. Tutkimukseen onkin vastattu vain niitä asioita, joita lapsi on oletanut aikuisen halunneen kuulla. Kielteisiä asioita ei ole haluttu nostaa esiin.

Kaiken kaikkiaan vuorovaikutuksen merkitys matematiikan opiskelussa on tutkimuksenkin tytöillä myönteisen oppijaminäkuvan rakentumisessa. Yhteinen toiminta lisää onnistumisen kokemuksiä ja kannustaminen ja rohkaisu lisää pystyvyyden tunnetta. Vuorovaikutuksen avulla opettajalla on mahdollisuus tarjota tytöille sopivan tasoisia tehtäviä sekä ottaa osaa oppimis-

prosessiin ja tätä kautta vahvistaa onnistumisen mahdollisuutta ja myönteistä suhdetta oppiaineeseen. Vuorovaikutus-Viivin kaltaiselle tytölle on kaverin läsnäololla suuri merkitys, toisen läsnäolo saa paremmin luottamaan myös omaan osaamiseen. Vuorovaikutusta edellyttää myös matematiikan kielentäminen, jolla Joutsenlahden ja Tossavaisen (2018, 415, 428) mukaan vahvistetaan matematiikan osaamista. Positiiviseksi koettu aikuisvuorovaikutus ja opettajan läheisyys lisää motivaatiota, vähentää alisuoriutumista ja ehkäisee väistymiskäyttäytymistä Kautto-Knapenkin (2012, 104, 78) mukaan. Tämän perusteella voidaan todeta, että neljäsluokkalainen tyttö kaipaa ja tarvitsee paljon vuorovaikutusta matematiikan oppimistilanteissa. Kannustusta ja rohkaisua sekä positiivista aikuisvuorovaikutusta kaipaava Vuorovaikutus-Viivi löytyy varmasti jokaisen tytön sisästä.

Toisaalta vuorovaikutuksesta nauttiminen ja sen motivoivaksi kokeminen ei silti ole kaikille oppilaille itsestään selvyys, koulukontekstista löytyy oppilaita, joille vuorovaikutus voi tuottaa monenlaisia haasteita. Tikkanen (2008, 263) kertoo, miten Newsteadin (1998) tutkimuksen mukaan lapset 9-11 vuoden iässä voivat kokea merkittävästi matematiikka-ahdistusta sosiaalisissa tilanteissa opettajan ja luokkatovereiden kanssa työskennellessään. Osa lapsista oli ahdistunut ainoastaan näistä sosiaalisista tilanteista, eivät niinkään laskemisesta ja numerotyöskentelystä. Newstead (1998) päätteli, että jos lapset oppivat matematiikkaa ennen kuin ovat oppineet selittämään ongelmia ja kommunikoimaan matematiikasta, kysymykset ja tarve selittää voivat aiheuttaa matematiikka-ahdistusta. Tikkanen (2008, 263) jatkaa, että myös jotkut englantilaiset neljäsluokkalaiset ovat kokenet ahdistusta matematiikan tunneilla kyselevän opetuksen aikana. Tästä voidaan päätellä, että kielentämisen hyödyllisyys matematiikan oppimisessa tulee esiin vasta kun lapset ovat oppineet siihen. Niinpä matematiikan kielentämiseen tulee harjaannuttaa lapsia jo heti alkuopetusluokilta alkaen. Myös Joutsenlahti ja Tossavainen (2018, 412) toteavat, että kielentämistä pitäisi harjoitella systemaattisesti ja siihen pitää aktiivisesti harjaannuttaa. Tutkimuksen perusteella neljäsluokkalaiset tytöt kiinnittävät huomiota vuorovaikutustilanteisiin, osa heistä on vuorovaikutusorientoitunut, eli kielentäminen ja siihen harjoittelu mahdollistuu näillä tytöillä hyvinkin hedelmällisellä maaperällä.

Vuorovaikutuksellisuus matematiikan oppimistilanteissa tuo tytöille matematiikkaan myös merkitystä. Kuten Kautto-Knape (2012, 90) toteaa: sosiaaliset vuorovaikutussuhteet ovat vahvasti yhteydessä oppimiseen kognitiivisten kykyjen lisäksi. Ihmisellä on sisäsyntyinen tarve kokemustensa merkityksellistämiseen ja tämän merkityksellisyyden etsimisessä sosiaalinen vuorovaikutus aivoja muokatessaan muodostaa yhden osan. Sosiaalinen vuorovaikutus voidaan nähdä myös sosiaalisen konstruktivismin näkökulmasta: kun todellisuus sen mukaan rakentuu

sosiaalisessa ja kielellisessä vuorovaikutuksessa, on sillä merkitystä myös yksilön voimaantumisen ja osallisuuden kokemiseen (Kautto-Knape 2012, 97). Kun matematiikka on abstraktia, aineetonta ja näkymätöntä, kuten Lahtinen (2014, 1) sitä kuvailee, sen merkitys ja tarpeellisuus jää hänen mukaansa usein epäselväksi. Oleellisimpana syynä tähän hän arvelee matematiikan kumulatiivista luonnetta, jonka vuoksi koulussa päästään lähestymään matematiikkaa vain eräiden matematiikan työkalujen käytön opiskelun muodossa. Matematiikka itsessään jää pimentoon. Yhtenä keinona saada neljäsluokkalaisille tytöille merkityksellisyyttä matematiikan oppimiseen on vuorovaikutuksellisuus, jonka Vuorovaikutus-Viivikin toi tarinallaan esiin. Abstrakti ja aineeton matematiikka ei sinällään saa aikaan neljäsluokkalaisille tytöille osallisuuden tai voimaantumisen kokemusta, se tulee vasta kun tilanteeseen liittyy vuorovaikutus.

Tyttöjen tarinoissa matematiikka nähdään Lahtisen (2014, 1) kuvaamana matematiikan työkalujen kapeana muotona, jonka tavoite on saada oikea vastaus. Matematiikkaorientoituneimmille tytöille matematiikka merkitsee tämän lisäksi ongelmanratkaisua ja pohdintaa. Tyttöjen tarinoista voidaan tulkita, että merkityksellisyyttä matematiikan oppimistilanteisiin tytöille tuovat myönteiset oppimiseen liittyvät tunteet ja onnistumisen ilo. Myös Kautto-Knape (2012, 90) on sitä mieltä, että merkityksellisyyden etsimisessä ihmisen käyttämien prosessien merkittävin osa ovat kokemuksiin perustuvat tunteet. Voidaan todeta, että mikäli halutaan, että neljäsluokkalaiset tytöt kokevat matematiikan merkityksellisenä, on oppimistilanteisiin hyvä liittyä positiivisia tunteita ja vuorovaikutuksellisuutta. Myös sinnikkyuden ja yrittämisen kautta saatu onnistuminen saa aikaan myönteisiä palkkiokokemuksia, tytöt kuvasivat tarinoissaan sinnikästä yrittämistä ja haasteisiin tarttumista jännityksestä huolimatta. Näin matematiikan merkityksen voidaan sanoa tytöillä olevan myös sinnikkyyteen ja sitkeyteen kasvaminen sekä näiden vahvistuminen.

Johtopäätöksenä tämän tutkimuksen tulosten ja teorian summana voidaan vielä lopuksi muodostaa seuraava tiivistelmä:

Neljäsluokkalaisilla tytöillä positiivinen matematiikkaminäkuva näyttäytyy:

- Kannustuksen ja rohkaisun ilmapiirissä
- Onnistumisen kokemuksia saadessa omalla osaamisen tasolla
- Yksilöllisyyden tullessa huomioitua
- Vuorovaikutuksellisissa oppimistilanteissa

Neljäsluokkalaisilla tytöillä matematiikan merkitykselliseksi kokeminen näkyy:

- Matematiikan sitoutuessa tyttöjen elämismaailmaan
- Vuorovaikutuksellisuudessa
- Onnistumisen ja ilon kokemusten sekä myönteisten tunteiden noustessa oppimistilanteissa

7.3 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tutkimuksen eettisyyden tarkastelu

Kun tutkimuskohteena ovat olleet lapset, ovat eettiset kysymykset olleet tutkimuksen teossa mukana aineiston keruusta alkaen. Aineistonkeruun menetelmäksi on valittu eläytymismenetelmä myös eettisistä syistä. Eskola (1997, 10-14) kertoo eläytymismenetelmän synnystä, että se on kehitetty nimenomaan pohdinnassa siitä, kuinka väärin tieteen nimissä saa tehdä. Onko esimerkiksi oikeutettua saattaa koehenkilöt emotionaalisesti raskaaseen tilanteeseen tutkimusaineiston hankkimiseksi. Eläytymismenetelmän käyttö onkin noussut laboratoriokokeita kohtaan esitetystä kritiikistä, on haluttu saada mukaan ihmisen luonnollisia toimintamekanismeja, harkintaa, eri vaihtoehtojen punnitsemista ja niin edelleen.

Eskola (1997, 13) lisää, että ihminen pystytään eläytymismenetelmässä ymmärtämään kulttuurilontona ja huomioimaan ihmisen toiminnan aktiiviset puolet: tietoisuus, kieli, pohdinta ja aktiivinen ajattelu. Eläytymismenetelmän käytössä on todettu myös ongelmia. Eläytymismenetelmässä vastaaminen vaikuttaa kirjoittajaan, kuvittelu voi olla joissain tapauksissa itseään toteuttava ennuste tai kirjoittaminen sinänsä voi nostaa kirjoittamisahdistuksen pintaan. Eläytymismenetelmän käyttö voi myös tuoda lisävahvistusta negatiiviseen ajatteluun esimerkiksi pyydettyä kuvaamaan negatiivisia kokemuksia. (Eskola 1997, 13-14.) Tästä syystä en halunnut omassa tutkimuksessani käyttää kahta variaatiota, ikävä päivä tai kiva päivä matematiikkapuitossa. En halunnut ohjata tyttöjen ajattelua millään tavalla, mutta en myöskään ohjata sitä kielteiseen suuntaan. Joka tapauksessa eläytymismenetelmä on eettisten kysymysten osalta ongelmattomampi kuin moni muu tiedonhankintamenetelmä. Se ei pakota vastaamaan vastausta jo-

nain tiettyinä valmiina rastina tai vastausvaihtoehtona ja vastaaminen ylipäättään on vapaaehtoista. Tarinaa kirjoittavalla on suurempi mahdollisuuksien kirjo kuin kyselylomakkeeseen vastatessa. Se antaa suhteellisen turvallisen mahdollisuuden tehdä eettisesti korkeatasoista tutkimusta. (Eskola 1997, 14.)

Tutkimukseen osallistuville tytöille korostettiin, että tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Kirjoitustilanne pyrittiin tekemään mahdollisimman mukavaksi ja vapautuneeksi ilman minkäänlaista pakon tuntua. Koska tutkittavat olivat alaikäisiä lapsia, tutkimusluvut (Liite 1.) hoidettiin asianmukaisesti huoltajan suostumuksineen. Ensin tutkimukselle pyydettiin lupa tutkimuskaupungin opetusvirastosta, sen jälkeen koulun rehtorilta ja sitten tiedusteltiin luokkansa kanssa tutkimukseen mukaan lähteviä luokanopettajia. Tutkimuksesta kerrottiin lasten kotiin lähteneessä kirjeessä, johon sekä lapsi itse että vanhemmat saivat ilmaista suostumuksensa tutkimukseen osallistumisesta. (Liite 4.) Vielä ennen kirjoittamisen alkua tytöille korostettiin, että kirjoitus tehdään nimettömänä ja heidän anonymiteetistään huolehditaan koko tutkimuksen kulun ajan. Heitä informoitiin myös siitä, että aineistoa säilytetään huolellisesti tutkimuksen tekemisen ajan, jonka jälkeen se tuhotaan.

Eettisyyden tarkastelua tutkimuksen kohdalla on ollut myös sen oikeutus. Miksi teen tutkimuksen juuri tästä aiheesta ja millä perustelen sen, että haluan ja voin tutkia neljäsluokkalaisia tyttöjä? Kuten Kuula (2013, 11) toteaa, tutkijan on pystyttävä perustelemaan valitsemansa tutkimusaihe ja miksi hän haluaa tutkimusta tehdä. Tutkimusaiheeni lähti halusta ymmärtää neljäsluokkalaisen tytön suhdetta matematiikkaan lapsen itsensä kuvaamana. Pidin tärkeänä matematiikkaminäkuvaa selvittäessä juuri sitä, että lapsi voisi kuvata sitä mahdollisimman paljon omista lähtökohdistaan käsin. Erityisesti tyttöjen matematiikkakuvan selvittämisen tärkeyttä olen perustellut tämän tutkimuksen johdanto-osassa.

Hännisen (2010, 174) mukaan narratiivinen tutkimus kunnioittaa ihmisen ominaislaatua ja antaa tutkimuskohteelle mahdollisuuden ilmaista itseään omalla äänellään. Näin narratiivinen tutkimus on hänen mukaansa eettisesti laadukasta tutkimusta. Luomissani neljässä Viivissä tyttöjen tarinat on purettu tunnistamattomiksi. Toisaalta tutkimuksessa tyttöjen tarinoista on tehty tulkintoja ja se saattaa Hännisen (2010, 174) mukaan jo sinällään tuntua tutkittavasta jopa loukkaavalta. Tällöin tutkimuksen vahingoittamattomuus ei täysin toteudu. Hänninen (2000, 34) muistuttaa:

”Narratiivinen tutkimus käsittelee ihmistä kokonaisuutena ja on kiinnostunut asioista, jotka ovat ihmisille tärkeitä ja merkityksellisiä, ja siksi sillä on mahdollisuus auttaa ihmisiä reflektoimaan elämäänsä. Tämä tekee tarinallisesta tutkimuksesta eettisesti myös äärimmäisen haastavaa. Onko tutkijalla oikeus

ottaa ihmisten elämälleen antama merkitys suurennuslasinsa alle viileän analyysin kohteeksi? Miten analysoida ja esittää tarinoita niin, että tutkimukseen osallistuneet ihmiset eivät koe tullessa hyväksikäytetyiksi tai väärinymmärretyiksi? Näitä kysymyksiä on aina tärkeä pohtia.”

Luomieni erilaisten ”Viivien” syntyminen on pyritty kuvaamaan mahdollisimman tarkasti luotettavuuden ja läpinäkyvyyden lisäksi myös eettisistä syistä. Analyysipolun seuraamisen myötä lukijan on mahdollista ymmärtää tekemieni tulkintojen lähtökohdat. Tutkimuksen myötä ymmärrykseni tyttöjen matematiikkaminäkuvan merkityksestä oppimiseen syveni itselleni, ymmärrän paremmin myös erilaisten ”Viivien” olemassaoloa luokassa ja tarkastelen tyttöjä matematiikan oppijoina yksilöllisyyttä korostavien silmälasien läpi. Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että tutkimuksen tekeminen vahvisti omaa ammatillista kehittymistäni opettajana.

Tutkimuksen luotettavuuden tarkastelu

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuuteen katsotaan kuuluvaksi kaikkien tutkijan toimenpiteiden ja ratkaisujen arviointi koko tutkimusprosessin ajalta, tutkimus on myös koko ajan tutkijan konstruktioita. Tutkimuksen vaiheita raportoidaan usein ja kuvataan tarkoin omia ratkaisuja, näin tutkimuksen arvioija voi joko hylätä tai hyväksyä lukemansa. (Eskola 1997, 25.) Polkinghorne (2007, 476) kuvaa narratiivisen tutkimuksen luotettavuutta siten, että lukijan on kyettävä seuraamaan esitettyä näyttöä ja riittävää argumentointia. Lukija tekee tuomionsa tutkimuksen luotettavuudesta tämän perusteella. Samoin Kiviniemi (2010, 83) korostaa raportin merkitystä laadullisessa tutkimuksessa. Hänen mukaansa tutkimuksessa on tehtävä mahdollisimman johdonmukainen selvitys valinnoista ja tulkinnoista, sekä perustella ratkaisuihin päätyminen. Valmiin tutkimuksen lukijalla täytyy olla välineet arvioida, onko tutkimus uskottava (Kiviniemi 2010, 83).

Tutkimuksen luotettavuuden toteutumiseksi olen pyrkinyt raportoimaan tutkimuksen kulun mahdollisimman tarkasti. Narratiivista tutkimusta tehdessäni olen pitänyt tärkeänä erityisesti analyysipolun huolellista kuvaamista juuri luotettavuuden näkökulmasta. Kuten Hänninen (2000, 29) sanoo, kontekstista irrotettuna kertomuksella voi olla loputon määrä yhtä oikeita tulkintoja. Tämän vuoksi minäkään en ole voinut irrottaa aineistoni eläytymistarinoita matematiikkakontekstista enkä kehyskertomuksesta. Tulkinnan kautta muodostuneiden tarinatyyppien lähtökohdat on pyritty kuvaamaan perusteellisesti, jotta lukijalle muodostuisi mahdollisuus arvioida tulosten luotettavuutta. Kuten Hänninen (2010, 174) toteaa, tyyppitarinat vaikeuttavat

kyllä kertojien tunnistamista ja tukevat tutkimuksen eettisyyttä, mutta ne hankaloittavat tulkinnan läpinäkyvyyttä. Tätä läpinäkyvyyttä olen pyrkinyt parhaani mukaan tuomaan tutkimukseen mahdollisimman yksityiskohtaisella analyysipolun kuvaamisella siitä, miten erilaiset Viivit on luotu. Hänninen (2000, 33) kuvaa tyypittelyn eduksi sen, että tyypittely mahdollistaa kokonaiskuvan luomisen koko aineistosta ja sen kirjosta, kun esimerkkitarinat kootaan useiden samaan tyyppiin sijoitettujen kertomuksista. Haitaksi hän mainitsee, että varsinaisesti yksilöllinen moninaisuus peittyy silloinkin, kun tyyppien erilaisuus korostuu. Haittana voidaan hänen mukaansa pitää myös tyypittelyllä luotujen esimerkkitapausten keinotekoisuutta. Näiden haittojen olemassa oloa ei voi tässäkään tutkimuksessa kokonaan kieltää.

Joka tapauksessa olen tutkijana tarinatyyppejä luodessani pyrkinyt mahdollisimman suureen toden tuntuun. Erilaisten Viivien tarkoitus on kuvata mahdollisimman toden tuntuisesti neljäs-luokkalaisen tytön ajatuksia, tuoda esiin tytön henkilökohtainen ja subjektiivinen suhde matematiikkaan. Heikkinen (2010, 157) toteaa tietämisen subjektiivisuudesta, että narratiivinen tutkimus pyrkii paikalliseen, henkilökohtaiseen ja subjektiiviseen tietoon. Empiristien nähdessä tämän heikkoutena, narratiiviselle tutkimukselle se on vahvuus. Tutkimuksessa paradigmaattisen muodon tarkoitus on vakuuttaa lukija totuudesta, ja narratiivisen muodon tarkoitus on vakuuttaa todentunnusta. (Heikkinen 2010, 154.)

Vaikka eläytymismenetelmällä kerätyt tarinat ovat jo itsessään fiktiota, Eskolan ja Suorannan (2008, 116) mukaan kuvittelemallakin kirjotetuissa tarinoissa kuitenkin kerrottu varsin pitkälle omista kokemuksista. Eläytymismenetelmällä tuotetut vastaukset ovat heidän mukaansa usein moni-ilmeisimpiä, rikkaampia ja todempia. Menetelmä on osoittautunut sensitiivisemmäksi kuin mittari, joka vaatii yksiselitteisen mielipiteen. Menetelmä mahdollistaa myös jossittelun, se suo vastaajalle mahdollisuuden käyttää ajattelua ja mielikuvitusta sekä menetelmä vastaa rakenteeltaan todellisen toiminnan rakennetta paremmin kuin kyselylomakkeet. (Eskola 1997, 25, 27.) Näin tässäkin tutkimuksessa eläytymismenetelmällä kerätyn aineiston tarkoitus on antaa mahdollisimman toden tuntuinen kuvaus tyttöjen todellisesta maailmasta.

Aineisto on kerätty kahdelta koululta ja tutkimukseen osallistui 24 tyttöä. Tutkijana pidin tätä määrää aineiston kannalta riittävän runsaana. Eskolan (1997, 93, 98) mukaan luotettavuuden näkökulmasta kvalitatiivisessa tutkimuksessa on vaikea sanoa mitään ehdotonta aineiston riittävydestä, siitä mikä on suuri tai laaja aineisto. Aineistoa on riittävästi, kun uudet tapaukset eivät tuota tutkimusongelman kannalta uutta tietoa. Saturaatioajattelu haastaa tutkijan tarkkailemaan aineistoaan eli tutkija ei mekaanisesti kerää uutta aineistoa vaan aktiivisesti tarkkailee

sen kertymistä ja tekee ratkaisun siitä, milloin aineistoa on riittävästi hänen tarkoituksiinsa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ja erityisesti eläytymismenetelmätutkimuksessa ei ole tavoitteena aineiston tilastollinen yleistettävyys.

7.4 TUTKIMUKSEN YLEINEN ARVIOINTI JA JATKOTUTKIMUSHAASTEET

Tutkimuksen tekeminen ollut prosessi. Holistisena ihmisenä yritin aluksi saada koko prosessin haltuun yhdellä ajatuksella, mutta jouduin nöyrytmään matkan varrella ja pilkkomaan sen analyttisempiin osiin ja etenemään vaihe vaiheelta. Näin ajattelu pääsi etenemään ja yhdestä vaiheesta päästyä ajattelussa tuli seuraavalle vaiheelle tilaa. Näin myös ymmärrys aikaisemmin tehdystä syveni ja sai uutta merkitystä. Kiviniemi (2010, 70-73) kuvaa laadullisen tutkimuksen prosessinomaista luonnetta. Hänen mukaansa tutkimuksen etenemisen eri vaiheet eivät välttämättä ole etukäteen jäseneltävissä selkeästi vaan ne muotoutuvat vähitellen tutkimuksen edessä. Tutkimuksen tekeminen on siis myös eräänlainen oppimisprosessi.

Tutkimukseni eteni juuri vaihe vaiheelta välillä ollen pitkään pysähdyksissä ja edeten taas ajatusten jäsennyttyä. Oma ymmärrykseni sekä tutkimuksen tekemisestä että tutkittavasta aiheesta lisääntyi suuresti prosessin aikana ja tämä progradu-tutkimus voidaankin nähdä juuri Kiviniemen (2010) kuvaamana oppimisprosessina. Yhtenä tavoitteena tutkimuksellani oli oman opettajaprofessionin ja ammatillisen kasvun kehittyminen. Tämä toteutui monella tavalla. Suhteeni tutkimukseen ja tutkivaan opettajuuteen ammatillisen kehittymisen kannalta vahvistui. Myös matematiikan opettamiseen tuli tutkimuksen tekemisen vaikutuksesta uusia näköaloja. Tutkimus havahdutti myös tarkastelemaan kaikkien oppilaiden minäpystyvyyden ja oppijaminäkuvan rakentumisen taustoja ja oman toimintani merkitystä niissä.

Matematiikan opettamisen näkökulmana vahvistui erityisesti oppimisen ilon ja kannustavan ilmapiirin merkitys. Kuten Leskisenojakin (2016, 40) toteaa, ilon kokeminen liittyy onnistumiseen ja tukee psyykkistä hyvinvointia auttaen selviytymään vastoinkäymisissä. Csikszentmihylin (2003, 78-79) mukaan ilon kokemisen mahdollistaville toiminnoille on yhteistä se, että iloa tuottava tapahtuma saa aikaan sisäistä muutosta sekä kasvua ja kehittymistä. Tutkimukseni edessä vahvistui ajatus siitä, että matematiikka oppiaineena mahdollistaa juuri ilon kokemisen tunteet ja kehittymisen mahdollisuudet oppilaille. Matematiikka tarjoaa oppimisen iloa muun

muassa ongelmien ratkaisujen muodossa, oppilaan omantasoisten tehtävien ja yhteisöllisyyden toteutuessa. Rantala ja Määttä (2012, 93-101) ovat nostaneet juuri yhteisöllisyyden, opettajan aidon kiinnostuksen, ongelmanratkaisun ja tehtävän loppuun saattamisen sekä tehtävien vaatimustason ja oppijan kykyjen tasapainon oppimisen ilon viriämisen tilanteiksi.

Matematiikan opettaminen tytöille edellyttää vahvan kannustamisen ja rohkaisun ilmapiiriä. Tutkimuksen aineiston lukemisen kautta pääsin neljäsluokkalaisten tytön maailmaan. Sieltä löytyi haurautta ja epävarmuutta oman osaamisen suhteen. Opettajana en voi sivuuttaa tätä kokemusta, vaan tulen jatkossa huomiomaan oman roolini nimenomaan kannustavana ja rohkaisevana opettajana. Leskisenojankin (2016, 196) mukaan opettajalla on kiistaton rooli koulussa koettujen myönteisten tunteiden ja kouluilon vaalijana. Tutkimuksen tytöistä löytyi kuitenkin myös sinnikkyyttä ja sitkeyttä. Tämän sinnikkyuden havaitseminen sekä liikutti että muistutti sen merkityksestä. Sinnikkyyteen rohkaisu ja kasvattaminen on yksi tärkeä elementti omassa opettajuudessani ja matematiikka oppiaineena tarjoaa tähän oivalliset välineet. Muun muassa Laine ym. (2016, 14-15) ovat todenneet, että aktivoivaa ohjausta käyttävän opettajan oppilaat ovat päässeet sitkeyttä vaativissa ongelmanratkaisutehtävissä korkealle tasolle perustaidoista riippumatta.

Jatkotutkimushaasteina tutkimuksen myötä nousi muun muassa kiinnostus sosiaalisuuden ja kaverisuhteiden merkityksestä tytöillä matematiikan oppimisessa ja matematiikkasuhteen muodostumisessa. Toisaalta erityisesti Haaveilija-Viivin kaltainen tyttö herätti monenlaisia kysymyksiä opettajuuden näkökulmasta. Yhtenä jatkotutkimusmahdollisuutena nousikin esiin selvittää voimavarojen ja positiivisen minäkuvan muilla alueilla tukemisen vaikutus matematiikan oppimiseen ja matematiikkasuhteeseen. Tutkimuksesta nousseiden ajatusten pohjalta kuitenkin erityisen kiinnostavaksi kysymykseksi muotoutui millaisilla tavoilla ja miten moninaisena näytättytyttöjen sinnikkyys ja sitkeys. Sinnikkyys voidaan käsittää paljon tutkittuna resilienssinä, jolloin se nähdään toipumiskykynä pettymyksistä, haasteista ja epäonnistumisista (Leskisenoja 2016, 47). Resilienssi vähentää ja estää masennusta ja ahdistusta, lisää toiveikkuutta ja vaikuttaa myönteisellä tavalla käyttäytymiseen (Seligman, Ernst, Gillham, Reivich & Linkins 2009, 297-298). Sinnikkyuden tutkiminen niin sanottuna sisukkuutena sen sijaan on Leskisenojankin (2016, 47) mukaan vasta aluillaan. Sisukkuudella eli peräänantamattomalla ja tavoitteisiin sitoutuvalla sinnikkyydellä kuitenkin jo nähdään olevan potentiaalista merkitystä menestymiselle ja tulosten saavuttamiselle. Tässä tutkimuksessa näkyi vilahdus tyttöjen sisukkuuden ja periksi antamattomuuden olemassa olosta ja sen olemusta olisikin kiinnostava tutkia lisää.

LÄHTEET

- Adler, J.M., Dunlop, W.L., Finish, R., Liljendahl, J.P., Lodi-Smith, J., Mc Adams, D.P., Mc Lean, K.L., Pasupathi, M. & Syed, M. 2017. Research Methods for Studying Narrative Identity: A Primer. *Social Psychological and Personality Science* 8 (5) 519—527.
- Aro, T., Järviluoma, E., Mäntylä, M., Mäntynen, H., Määttä, S. & Paananen, M. 2014. Kummi 11. Arviointi-, opetus- ja kuntoutusmateriaaleja. Oppilaan minäkuva ja luottamus omiin kykyihin. Niilo Mäki Instituutti.
- Aunio, P., Hannula, M., & Räsänen, P. 2008. Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. Niilo Mäki-instituutti, 198 – 221.
- Aunola, K. & Nurmi, J-E. 2018. Matemaattisten taitojen kehitys kouluikässä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki-instituutti, 54 – 69.
- Bandura, A. 1977. Self-Efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* 84, 195 – 215. <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1994EHB.pdf>
- Bandura, A. 1986. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.
- Bandura, A. 1999. Social cognitive theory: An agentic perspective. *Asian Journal of Social Psychology* 2, 21 – 41. <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura1999AJSP.pdf> Luettu 20.4.2018.
- Björn, P., Aro, M. & Koponen, T. 2018. Matematiikan oppimisvaikeuksien tutkimusperustainen tuki. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki-instituutti, 184 – 201.
- Bruner, J. 1987. Life as Narrative. *Social Research* 1, 11 – 32. Saatavilla <http://www.jstor.org/stable/40970444>. Luettu 11.6.2018.
- Clandinin, D.J. & Connelly, F.M. 2000. *Narrative Inquiry. Experiences and Story in Qualitative Research*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Crain, W. 2016. *Theories of Development – Concepts and applications seventh edition*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Csikszentmihalyi, M. 2003. Flow – elämän virta. Tutkimuksia onnesta, siitä kun kaikki sujuu. Tallinna: Raamatutrukikoda.
- Dewey, J. 1938. Experience and Education. New York: Macmillan.
- Erkkilä, R. 2009. Narratiivinen kokemuksen tutkimus: Koettu paikka, tarina ja kuvaus. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia, 195 – 223.
- Eskola, J. 1997. Eläytymismenetelmäopas. Tampere: TAJU.
- Eskola, J. 2010. Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 179 – 203.
- Eskola, J., Karayilan, S., Kaski, T., Lehtola, T., Mäenpää, T., Nishimura-Sahi, O., Oede, A-M., Rantanen, M., Saarinen, S., Toivikko, P., Valtonen, M. & Wallin, A. 2017. Ohjeita ja kokemuksia menetelmästä kiinnostuneille. Teoksessa J. Eskola, T. Mäenpää & A. Wallin (toim.) Eläytymismenetelmä 2017. Perusteema ja 11 muunnelmaa. Tampere: Tampere University Press, 266 – 293.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Jyväskylä: Vastapaino.
- Goetz, T., Bieg, M., Ludtke, O., Pekrun, R. & Hall, N.C. 2013. Do Girls Really Experience More Anxiety in Mathematics? Psychological Science 24 (10), 2079 – 2087. Saatavilla DOI: 10.1177/0956797613486989 Luettu 11.8. 2018.
- Hannula, M.S. 2002. Attitude toward mathematics: Emotions, expectations and values. Educational Studies in Mathematics 49 (1), 25 – 46. Saatavilla DOI: 10.1023/A:1016048823497 Luettu 16.2. 2019.
- Hannula, M.S. 2004. Affect in mathematical thinking and learning. Turun yliopisto. Annales Universitatis Turkuensis B 273.
- Hannula, M.S. & Holm, M.E. 2018. Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksen ja oppimisen taustatekijänä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki-instituutti, 132 – 154.

- Hannula, M.S., Kaasila, R., Laine, A. & Pehkonen, E. 2005. Luokanopettajien matematiikkakuvan rakenteesta. Teoksessa L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaila (toim.). Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Oulussa 25.-26.11.2004. Matemaattisten aineiden opettajan tietotaito – haaste vai mahdollisuus? Oulun yliopisto. Kasvatustieteiden ja opettajankoulutusyksikkö, 55 – 69. Saatavilla <http://urn.fi/urn:isbn:9514278879> Luettu 11.1.2019
- Hannula-Sormunen, M., Mattinen, A., Räsänen, P. & Ruusuvirta, T. 2018. Varhaisten matemaattisten taitojen perusta: synnynnäiset valmiudet, tietoinen toiminta ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki-instituutti, 158 – 183.
- Heikkinen, H. L. T. 2002. Whatever is narrative research? Teoksessa R. Huttunen, H. L. T. Heikkinen & L. Syrjälä. Narrative Research. Voices of Teachers and Philosophers. Jyväskylä: Sophi, 13–28.
- Heikkinen, H. L. T. 2010. Kerronnallinen tutkimus. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 143 – 159.
- Heikkinen H. L. T., Huttunen R. & Kakkori L. 1999. ”Ja tämä tarina on tosi...” Narratiivisen totuuden ongelmasta. Tiedepolitiikka 4/99, 39 – 52.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. 14. painos. Helsinki: Tammi.
- Hirvonen, R. 2013. Näkökulmia motivaation ja itsesäätelyn merkitykseen oppimisessa. Kasvatus 44 (5), 569 – 572.
- Huhtala, S. & Laine, A. ”Matikka ei ole mun juttu” – Matematiikkavaikeuksien synty ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki-instituutti, 320 – 346.
- Hänninen, V. 1994. Ei toimijaa ilman tarinaa. Teoksessa K. Weckroth & M. Tolkki-Nikkonen (toim.) Jos A niin... Tampere: Vastapaino, 167—179.
- Hänninen, V. 2000. Sisäinen tarina, elämä ja muutos. Tampereen yliopisto, sosiologian ja sosiiaalipsykologian laitos. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Hänninen, V. 2010. Narratiivisen tutkimuksen käytäntöjä. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 160 – 178.

Joutsenlahti, J. & Tossavainen, T. 2018. Matemaattisen ajattelun kielentäminen ja siihen ohjaaminen koulussa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki-instituutti, 158 – 183.

Jääskeläinen, L., Hautakorpi, J., Onwen-Huma, H., Niittymäki, H., Pirttijärvi, A., Lempinen, M. & Kajander, V. 2015. Tasa-arvotyö on taitolaji. *Opas sukupuolten tasa-arvon edistämiseen perusopetuksessa*. Opetushallitus. *Oppaat ja käsikirjat 2015:5*.

Kaasila, R. 2000. Eläydyin oppilaiden asemaan. Luokanopettajaksi opiskelevien kouluaikeisten muistikuvien merkitys matematiikkaa koskevien käsitysten ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Lapin yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. *Acta Electronica Universitatis Lapponensis* 15.

Kablan, Z. 2016. The effect of manipulatives on mathematics achievement across different learning styles. *Educational Psychology* 36 (2), 277 – 296. Saatavilla <https://doi.org/10.1080/1443410.2014.946889>. Luettu 30.1.2019.

Kauppinen, E. 2010. Opettajien tunnenarratiivit ja niiden rakenneanalyysi. Musiikin ja matematiikan aineenopettajien opettajuus ja elämänkulku. Tampereen yliopiston kasvatustieteiden laitos. *Acta Electronica Universitatis Tamperensis* 961.

Kautto-Knape, E. 2012. Oppilasta lamaanuttava kouluvuorovaikutus. Aineistoperustainen teoria. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 438.

Keltikangas-Järvinen, L. 2011. Sosiaalisuus ja sosiaaliset taidot. Saatavilla <https://books.google.fi/books>. Luettu 17.2.2019.

Kinnunen, R., Lehtinen, E., & Vauras, M. 1994. Matemaattisen taidon arviointi. Teoksessa M.Vauras, E. Poskiparta & P. Niemi (toim.) *Kognitiivisten taitojen ja motivaation arviointi koulutulokkailla ja 1. luokan oppilailla*. Turun yliopisto: Oppimistutkimuksen keskus, 55 – 76.

Kiviniemi, K. 2010. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittavalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. Jyväskylä: PS-kustannus, 70 – 85.

Kujala, T. 2006. Ei pirise enää koulun kello. Kerronallinen tutkimus opettajien ikääntymiskokemuksista. Tampereen yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. *Acta Electronica Universitatis Tamperensis* 576.

- Kumpulainen, K. 2015. Positiivisen pedagogiikan jäljillä. Teoksessa Uusitalo-Malmivaara, L. (toim.) Positiivisen psykologian voima. Jyväskylä: PS-kustannus, 224 – 242.
- Kupari, P. & Törnroos, J. 2008. Matematiikan osaaminen peruskoulussa kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, P. Malinen (toim.). Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti, 138 – 169.
- Kuula, A. 2013. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Tampere: Vastapaino.
- Lahtinen, A. 2014. Matematiikan merkityksestä. Solmu 2, 1 – 3.
- Laine, T. 2010. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 28 – 45.
- Laine, A., Näveri, L., Ahtee, M & Pehkonen, E. 2016. Opettajan toiminnan yhteys kolmasluokkalaisten onnistumiseen ongelmatehtävän ratkaisemisessa. NMI-bulletin 26 (2), 43 – 55. Saatavilla <http://hdl.handle.net/10138/230230> Luettu 30.1.2019
- Lee, J. 2009. Universals and specifics of math self-concept, math self efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. Learning and Individual Differences 19, 335 – 365.
- Leskisenoja, E. 2016. Vuosi koulua, vuosi iloa. Lapin yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Acta electronica Universitatis Lapponiensis 198.
- Lindgren, S. 2008. Matemaattinen ajattelu lukiossa. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, P. Malinen (toim.). Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 381 – 396.
- Lindsay, G.M. & Schwind, J.K. 2016. Narrative Inquiry: Experience Matter. Canadian Journal of Nursing Research 2016 (1) 14—20.
- Linnanmäki, K. 2008. Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.). Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti, 241 – 254.
- Linnilä, M-L. 2011. Kumpi on valmis – lapsi vai koulu? Tampere: Mediapinta.

- Mello, R.A. 2002. Collocation analysis: a method for conceptualizing and understanding narrative data. London: Sage Publications.
- Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: Gummerus.
- Metsämuuronen, J. 2013. Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosina 2005-2012. Opetushallitus. Koulutuksen seurantaraportit 2013:4.
- Metsämuuronen, J. 2017. Oppia ikä kaikki. Matemaattinen osaaminen toisen asteen koulutuksen lopussa 2015. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 1:2017.
- Mykkänen, J. 2010. Isäksi tulon tarinat, tunteet ja toimijuus. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 382.
- Niskanen, S. 2009. Hermeneuttisen psykologian tieteenfilosofinen traditio. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia, 89 – 114.
- Näätänen, Marjatta. 2000. Matematiikka, naiset ja osaamisyhteiskunta. Helsinki: WSOY.
- Partanen, A. 2011. Kyllä minä tästä selviän. Aikuisopiskelijat koulutustarinansa kertojina ja koulutuksellisen minäpystyvyytensä rakentajina. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. ISBN 978-951-39-4273-1.
- Pepin, B. 2011. Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. ZDM Mathematics Education 43, 535 – 546. Saatavilla DOI 10.1007/s11858-011-0314-9 Luettu 4.1.2019.
- Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 195.
- Perttula, J. 2009. Kokemus ja kokemuksen tutkimus: Fenomenologisen erityistieteen tieteen-teoria. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia, 115 – 162.
- Pietilä, A. 2002. Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Helsingin yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 238. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/opett/vk/pietila/luokano.pdf> Luettu 19.4.2018

- Pihko, M-K. 2007. Minä, koulu ja englantia. Vertaileva tutkimus englanninkielisen sisällönopetuksen ja perinteisen englannin opetuksen affektiivisistä tuloksista. Jyväskylän Yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. ISSN 0357-7562; 85.
- Polkinhorne, D. 1995. Narrative configuration in qualitative analysis. Teoksessa J.A. Hatch & Wisniewski. (toim.) Life history and narrative. London: Falmer.
- Polkinghorne, D. 2007. Validity issues in narrative research. *Qualitative Inquiry* 13 (4), 471—486.
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Portaankorva-Koivisto, P. 2010. Elämyksellisyyttä tavoittelemassa. Narratiivinen tutkimus matematiikan opettajaksi kasvusta. Tampereen yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. *Acta Electronica Universitatis Tamperensis* 996.
- Päivärinta, T. 1994. Sanoista kuvat tulevat. Tutkimus sosiaalipalveluiden tulevaisuudenkuvista. Helsinki: Suomen kuntaliitto.
- Rantala, I. 2010. Laadullisen aineiston analyysi tietokoneella. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 106 – 126.
- Rantala, T. 2005. Oppimisen iloa etsimässä – kokemuksen etnografiaa alkuopetuksessa. Lapin yliopisto. *Acta Universitatis Lapponiensis* 88.
- Rantala, T. & Määttä, K. 2012. Ten theses of joy of learning at primary schools. *Early Child Development and Care* 182 (1), 87 – 105.
- Rauhala, L. 2005. Ihmiskäsitys ihmistyössä. Helsinki: Yliopistopaino.
- Saaranen- Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2009. Menetelmäopetuksen tietovaranto Kvali-MOTV. Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. Yhteiskuntatieteellisen tietoarkiston julkaisuja. Saatavilla http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_3.html. Luettu 29.9.2018.
- Saarinen, S. Tomperi, T. Wallin, A. & Eskola, J. 2017. Muuttuuko yleissivistys? Yleissivistys kansalaisopistolaisten ja lukiolaisten kertomuksissa. Teoksessa J. Eskola, T. Mäenpää & A. Wallin (toim.) Eläytymismenetelmä 2017. Perusteema ja 11 muunnelmaa. Tampere: Tampere University Press, 15 – 42.

- Seligman, M. E. P., Ernst, R.M., Gillham, J., Reivich, K. & Linkins, M. 2009. Positive education: Positive psychology and classroom interventions. *Oxford Review of Education* 35, 293 – 311.
- Stankov, L., Morony, S. & Lee, Y. P. 2014. Confidence: the best non-cognitive predictors of academic achievement? *Educational Psychology* 34 (1), 9 – 28.
- Stinson, D.W. 2016. How Many Different Barbies? How Many Different Girls? How Many Different Girls in Mathematics? Saatavilla <http://www.girlsmathidentity.org/v/howmanydifferentbarbies> Luettu 17.2. 2019
- Suoranta, J. 2008. Haaratuvien metodologioiden puutarhassa. Kasvatus- ja yhteiskuntatieteiden metodologisia kysymyksiä. Tampereen yliopiston kasvatustieteiden laitos. ISBN 978-951-44-7468-2.
- Syrjälä, L. 2001. Elämäkerrat ja tarinat tutkimuksessa. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittavalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus, 203 – 214.
- Tikkanen, P. 2008. Helpompaa ja hauskempaa kuin luulin. *Matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten tukemana*. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 337.
- Uusitalo-Malmivaara, L. & Vuorinen, K. 2016. Huomaa hyvä! Näin ohjaat lasta ja nuorta löytämään luontevahvuutensa. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Valli, P., Perkkilä, P. & Valli, R. 2016. Pupils' Mathematical Self-Concept in the Beginning of the Sixth Grade. In A. Isman (toim.) *Proceedings Book*. Governors State University, TU Wien: Sakarya University, 623 – 630. Saatavilla: http://www.ite-c.net/publication_folder/ietc/dubai_conferences2016.pdf Luettu 2.2.2019
- Varila, J. 2004. Tunteet aikuiskasvatuksen kohteeksi. *Aikuiskasvatus* 2, 92 – 101.
- Vettenranta, J., Hiltunen, J., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. 2016. Lapsuudesta eväät oppimiseen. Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Kansainvälinen TIMSS-tutkimus Suomessa. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Vindrola-Padros, C. & Johnson, G. A. 2014. The Narrated, Nonnarrated, and the Disnarrated: Conceptual Tools for Analyzing Narratives in Health Services Research. *Qualitative Health Research* 24(11), 1603–1611.

LIITTEET

Liite 1.

Hei,

Olen luokanopettajaopiskelija Kokkolan yliopistokeskukselta ja teen pro gradu -tutkielmaani neljäsluokkalaisten tyttöjen matematiikkakäsityksistä. Kerään aineistoa eläytymismenetelmällä, joka tarkoittaa sitä, että tytöt kirjoittaisivat noin 15 minuutin ajan pientä tarinaa tai satua annetun kehystomuksen tuomien ajatusten pohjalta.

Kaikki ajatukset ja tarinat ovat arvokkaita ja toivon saavani Teiltä luvan lapsenne osallistumiselle aineiston keräämiseen xxxxxxxx koululla 4. luokassa.

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja se tehdään nimettömänä. Aineisto tuhoetaan tutkimuksen tekemisen jälkeen.

Ohessa tutkimuslupalappu täytettäväksi, lupalapun voi palauttaa xxxxx:lle tai xxxxx:lle.

Ystävällisin terveisin, Marjut Ronkonen

Tytöt ja matematiikka

Tutkimus 4-luokkalaisten tyttöjen käsityksistä matematiikasta

Tutkimuslupa huoltajalta ja lapselta

Olemme keskustelleet tutkimuksesta ja lapsemme

_____ voi osallistua tutkimukseen

_____ ei voi osallistua tutkimukseen

Allekirjoiukset

xxxxxxx_____päivänä helmikuuta 2018

Huoltaja

Lapsi

Liite 2.

Kehyskertomus

”Matematiikkahuvipuisto on täynnä kivoja laitteita ja leikkipaikkoja. Sieltä löytyy hauskoja teknisiä vempaimia, robottihevosiä, leikkikoiria....Laitteisiin ja leluihin liittyy aina jokin matematiikan tehtävä, ongelma tai arvoitus. Tehtävät vaativat taitoja, joita tarvitaan matematiikassa. Matematiikkahuvipuistossa kaikki liittyy jollain tavalla matematiikkaan.”

Kulje Viivin vierellä puistossa. Kirjoita Viivin päivästä matematiikkahuvipuistossa, millainen hänen päivänsä siellä on?