

Valmistavan ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaidot
Pia Greijus ja Sanna Linna-Horn

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 2019
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Greijus, Pia & Linna-Horn, Sanna. 2019. Valmistavan ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaidot. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. 91 sivua.

Maahanmuuttajien määrä kasvaa Suomessa vuosittain, joka näkyy maahanmuuttajaoppilaiden kasvuna perusopetuksessa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää valmistavan luokan vasta maahan tulleiden oppilaiden lukujonotaitoja sekä valmistavan luokan oppilaita opettavien opettajien näkemyksiä oppilaidensa lukujonotaidoista. Tutkimuksen tutkimusote on fenomenologis-hermeneuttinen.

Tutkimusaineisto muodostui kolmen valmistavan luokan opettajan ja laaja-alaisen erityisopettajan lomakehaastatteluista sekä alkukartoituksesta yhdeksälle valmistavan luokan oppilaalle. Kolmen kuukauden jälkeen suoritettiin samoille valmistavan luokan opettajille ja laaja-alaiselle erityisopettajalle yksilöhaastattelut. Haastatteluiden lisäksi toteutettiin seurantakartoitus samoille valmistavan luokan oppilaille. Haastatteluaineisto litteroitiin, teemoitettiin ja analysoitiin. Valmistavan luokan oppilaiden kartoitustuloksia verrattiin toisiinsa keskiarvon ja keskihajonnan avulla.

Opettajien näkemykset ja kartoitusten tulokset osoittivat valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaidot vaihteleviksi. Valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaidot kehittyivät kartoitusten välillä. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että valmistavan luokan oppilaiden matematiikan opetuksessa tulisi käyttää toiminnallisia ja konkreettisia menetelmiä. Erityisen tärkeää olisi huomioida suomen kielen taidon kehittyminen sekä valmistavan luokan oppilaan oman kulttuurin merkitys.

Avainsanat: maahanmuuttajaoppilas, valmistava opetus, lukujonotaidot

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	MAAHANMUUTTAJAOPPILAS SUOMALAISESSA PERUSOPETUKSESSA	7
	2.1 Maahanmuuttajaoppilaan opetuksen järjestäminen suomalaisessa perusopetuksessa	7
	2.2 Valmistava luokka	9
3	MAAHANMUUTTAJAOPPILAS JA MATEMATIIKAN OPPIMISEN HAASTEET	14
	3.1 Kielen merkitys maahanmuuttajaoppilaalla.....	14
	3.2 Kulttuurin merkitys maahanmuuttajaoppilaan oppimisessa	17
4	LAPSEN MATEMAATTISEN AJATTELUN KEHITTYMINEN	20
	4.1 Piaget'n ja Vygotskyn näkemys lapsen matemaattisen ajattelun kehityksestä	20
	4.2 Lukujonotaidot luovat pohjan matemaattiselle ajattelulle	22
	4.3 Lapsen matemaattisen kehityksen yhteys kielen kehittymiseen	24
	4.4 Toimintaympäristön merkitys matemaattisten taitojen kehittämisessä	26
	4.5 Matematiikan oppimisesta ja vaikeuksien tunnistamisesta	28
5	TUTKIMUSTEHTÄVÄT JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	30
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	31
	6.1 Fenomenologis-hermeneuttinen ote tutkimuksessa	31
	6.2 Tutkielman kohde ja aineiston keruu	34
	6.2.1 Opettajien haastattelut.....	34
	6.2.2 Tutkielmassa käytetty kartoitus.....	37
	6.3 Tutkimusaineiston analyysi	41
7	TUTKIMUKSEN TULOKSET	46
	7.1 Haastatteluaineistojen tulokset.....	46
	7.2 Mavalka-kartoituksen tulokset	52
	7.3 Alkukartoituksen ja seurantakartoituksen tulosten vertailua.....	60

8	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS	65
9	POHDINTA.....	70
	LÄHTEET	75
	LIITTEET.....	83

1 JOHDANTO

Olemme aiemmin tehneet töitä maahanmuuttajaoppilaiden kanssa. Mietimme silloin, mistä maahanmuuttajaoppilaiden mahdolliset oppimisvaikeudet johtuvat. Vaikuttaako maahanmuuttajaoppilaiden heikko suomen kielen taito oppimiseen? Kiinnostuimme matemaattisesta aiheesta yliopistonlehtori Päivi Perkkilän innoittamana. Tutkimuksemme on ajankohtainen, sillä maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan oppimisesta on vähän suomalaista tutkimusta.

Koponen, Mononen ja Puura (2018, 202) esittävät tutkimuksessaan ”Matematiikan opetus ja kielellinen erityisvaikeus”, että on edelleen erilaisia näkemyksiä ja käsityksiä siitä, edellyttääkö matematiikan oppiminen kielellisiä valmiuksia. Kansainvälistä tutkimusta aiheesta on verrattain vähän, mutta niissä on havaittu erityisesti vaikeuksia lasten lukujonotaidoissa. Esimerkkinä kansainvälistä tutkimuksesta Koponen, Mononen ja Puura (2018, 205) mainitsevat Cowan, Newtonin ja Lloydin tutkimuksen (2005), jossa kielen ymmärtäminen oli yhteydessä lasten lukujonotaitoihin. Tutkimuksissa ei kuitenkaan ole ollut mukana maahanmuuttajaoppilaita.

Suomeen on tullut jo vuosia maahanmuuttajia. Tilanne muuttui vuoden 2015 pakolaiskriisin vuoksi, kun vuosittaiset määrät kasvoivat selkeästi. Vaikka maahanmuuttajien suhteellinen osuus on kasvanut, on määrä Gran-Laason mielestä Suomessa edelleen verrattain pieni. (Opetushallitus 2019.) Säävälän (2012, 5) mukaan maahanmuuttajien määrän kasvu näkyy kuitenkin perusopetuksessa kasvavana määränä maahanmuuttajaoppilaita. 2000-luvulla Suomen koulujen kulttuurinen monimuotoistuminen on kasvanut selkeästi. Opetus- ja kulttuuriministeriön (2019) asettama ohjausryhmä alkoi valmistella toimenpiteitä, jotka johtuivat turvapaikanhakijatilanteesta ja lisääntyneestä maahanmuutosta. Opetus- ja kulttuuriministeriö on tehnyt useita maahanmuuttajien koulutusta kehittäviä lainsäädäntöjä. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019, 12.) Opetusministeri Grahn-Laasonen kertoo PISA-tutkimusten edelleen osoittavan maahanmuuttajalasten oppimistulosten heikkoudesta (Opetushallitus 2019). Kouluissa pohditaan, miten kielellisten, kulttuuristen tai uskonnollisten erojen

omaavaa oppilasta voidaan tukea (Säävälä 2012, 5). Opetushallitus uutisoi verkkosivuillaan 22.1.2019, että Suomi on onnistunut hyvin edistäessään maahanmuuttajaoppilaiden oppimista ja integroitumista kouluun.

2 MAAHANMUUTTAJAOPPILAS SUOMALAI- SESSA PERUSOPETUKSESSA

2.1 Maahanmuuttajaoppilaan opetuksen järjestäminen suomalaisessa perusopetuksessa

Suomen perustuslaki (628/1998 § 4) velvoittaa kuntia järjestämään alueellaan asuville oppivelvollisuusikäisille perusopetusta. Säännöksen mukaan riittää, että lapsi asuu kunnassa, mutta asumisen ei tarvitse olla vakituista tai pysyvää. Kunnalla on mahdollisuus järjestää maahanmuuttajille tarkoitettua perusopetukseen valmistavaa opetusta perustuslain (628/1998 § 5) mukaan. Valmistavalla opetuksella on tarkoitus parantaa maahanmuuttajaoppilaiden kielitaitoa opetuskielessä ja tukea heidän opiskeluvalmiuksiaan. Valmistavaan opetukseen osallistuu mm. turvapaikanhakijoita, kiintiöpakolaisia ja perheenyhdistämisen kautta tulevia. Valmistava opetus noudattaa Opetushallituksen laatimaa Valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteita (2015). Valmistavassa opetuksessa jokaiselle maahanmuuttajaoppilaalle laaditaan henkilökohtainen opinto-ohjelma. Opetuksen laajuus vastaa yhden vuoden oppimäärää. Oletettavasti lähes kaikki oppivelvollisuusikäiset turvapaikanhakijat osallistuvat valmistavaan opetukseen. (Perusopetuslaki 628/1998.)

Riitaojan (2013, 358) tutkimuksessa haastateltiin opettajia ja rehtoreita. Hänen tutkimustulostensa mukaan kouluissa käytetään nimitystä maahanmuuttaja ja maahanmuuttajataustainen. Maahanmuuttaja nimitystä käytetään, jos oppilasta pidetään kansallisuuden, ihonvärin tai uskonnon perusteella erilaisena. Tutkimuksen tuloksista selviää myös, että opetussuunnitelmatekstissä on haluttu käyttää myös maahanmuuttajavanhempien Suomessa syntyvistä lapsista maahanmuuttaja käsitettä. Oppilaille taataan opiskelua koskeva tuki käyttämällä maahanmuuttaja käsitettä.

Maahanmuuttajiksi kutsutaan yleensä yhtenäistä joukkoa, vaikka tähän joukkoon lukeutuvat ihmiset ovat hyvin heterogeeninen joukko. Näille ihmisille on yhteistä, että he ovat muuttaneet Suomeen ja jättäneet entisen kotimaansa.

Maahanmuuttajat tulevat Suomeen eri syistä, kansallisuuksista, ammateista ja koulutustaustoista. Maahanmuuttaja perheisiin Suomessa syntyneitä lapsia kutsutaan toisen sukupolven maahanmuuttajiksi. (Tuittu, Klemelä, Rinne & Räsänen 2011, 11.) Miettisen (2014) mukaan maahanmuuttajalla tarkoitetaan ihmistä, joka aikoo asua Suomessa pidempään. Maahanmuuttajaksi kutsutaan myös lasta, jonka vanhemmat ovat muuttaneet tai vain toinen vanhemmista on muuttanut muualta Suomeen. Maahanmuuttajanuorilla tarkoitetaan myös nuoria ja lapsia, jotka ovat syntyneet Suomessa eikä vain perheensä mukana tulleita nuoria ja lapsia. Tähän määrittelyyn kuuluu useasti vieraskielisyys. Maahanmuutto on raskas kokemus lapselle ja hänen perheelleen. Lapset joutuvat sopeutumaan uuteen ympäristöön, luomaan sosiaalisia suhteita ja opettelemaan uuden kielen. Maahanmuuttajaperheet ovat tavanomaista useammin yksinhuoltajaperheitä ja perheet ovat usein vähävaraisia. Lapset saattavat kokea syrjintää ja ennakkoluuloja. (Säävälä 2012, 7.)

Myös Paavola ja Talib (2010, 30) esittävät, että yleiskäsitteenä maahanmuuttajalla tarkoitetaan pakolaisia, turvapaikanhakijoita, siirtolaisia ja paluumuuttajia. Maahanmuuttaja on maasta toiseen, joko pysyvästi tai väliaikaisesti muuttava henkilö. Talib on jo vuonna 2002 määritellyt maahanmuuttajan Suomeen muuttaneeksi ulkomaalaiseksi, jolla on aikomus asettua tänne pitkäksi aikaa. Jos ihminen on tullut työn perässä Suomeen, niin häntä kutsutaan siirtolaiseksi. Paluumuuttajaksi kutsutaan ihmistä, jolla on jokin side Suomeen. Pakolaiset joutuvat pakenemaan omasta maastaan jouduttuaan vainon kohteeksi ja hakevat sen takia turvapaikkaa toisesta maasta. Myös Liebkind (1994, 9) määrittelee maahanmuuttajan henkilöksi, joka muuttaa pysyvässä tarkoituksessa toiseen maahan hankkiakseen toimeentulonsa. Lisäksi YK:n yleissopimuksen mukaan pakolainen on henkilö, joka joutuu jättämään kotimaansa peläten joutuvansa vainotuksi rodun, uskonnon, kansallisuuden, poliittisen mielipiteen tai tiettyyn yhteiskunnalliseen ryhmään kuulumisen takia. Päädyimme käyttämään tässä pro gradu -tutkielmassa maahanmuuttajaoppilas nimitystä, koska sekä Perusopetuksen

opetussuunnitelman perusteissa¹ (2014) että Perusopetuksen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2015) käytetään maahanmuuttajaoppilas-nimitystä.

2.2 Valmistava luokka

Maahanmuuttajaoppilaiden opetuksesta on säädetty perusopetuslaissa. Oppilaille tarjotaan valmistavaa opetusta, jonka avulla oppilaan suomen tai ruotsin kielitaito vahvistuu, jolloin oppilaan valmiudet siirtymiseen perusopetukseen paranevat. Tämän tavoitteena on tukea oppilaan kasvua ja kotoutumista. (Perusopetukseen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteet 2015, 5.) Valmistava opetus on tarkoitettu oppilaille, joilla ei vielä ole tarvittavaa suomen tai ruotsin kielen taitoa esi- tai perusopetukseen. Myös Opetushallituksen (2014) mukaan opetuksen tarkoituksena on kielitaidon kehittäminen ja valmiuksien antaminen opiskelua varten. Vasta maahan tulleille maahanmuuttajalapsille tarjotaan opetusta esiopetuksen yhteydessä tai valmistavassa esiopetuksessa. Vanhemmille maahanmuuttajalapsille tarjotaan opetusta perusopetuksen valmistavassa opetuksessa, suomi tai ruotsi toisena kielenä -opetuksena, tukiopetuksena ja oman äidinkielen opetuksena. Tämän koulutuksen tarkoituksena on taata Suomeen muuttaville tasavertaiset valmiudet toimia yhteiskunnassa. (Nissilä & Sarlin 2009, 6.)

Oppilaille laaditaan omat opinto-ohjelmat, koska valmistavassa opetuksessa ei ole valtakunnallista tuntijakoa tai oppimäärää. Laajuudeltaan valmistava opetus on yhden lukukauden mittainen. Oppilas voi kuitenkin siirtyä perusopetukseen aikaisemmin, jos hänellä on siirtymiseen tarvittavat taidot. Valmistavan opetuksen tavoitteena on, että oppilaan suomen tai ruotsin kieli edistyy ja hän oppii alkeiskielitaidon. Valmistavan luokan oppilaan muu opetus suunnitellaan alkamaan oppilaan aiempien opintojen pohjalta. Oppilaan kouluhistoria ja

¹ Jatkossa käytämme Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista 2014 lyhennettä POPS 2014.

suomen tai ruotsin kielen taito ohjaavat oppilaalle laadittavien tavoitteiden laadinnassa. Oppimistavoitteet kirjataan ylös oppilaan opinto-ohjelmaan. Oppilaalle tarjotaan kunnan mahdollisuuksien mukaan oman äidinkielen opetusta. Oman äidinkielen osaaminen tukee maahanmuuttajaoppilaan oppimista. Oppilas opiskelee valmistavan luokan aikana mahdollisesti myös englantia, joka voi tukea muuta oppilaan opiskelua. Valmistavan opetuksen päätyttyä oppilas saa osallistumistodistuksen, josta ilmenee sanallisesti oppilaan edistyminen, opetuksen laajuus ja sisältö. Oppilas integroidaan opiskelun aikana ikätasoaan vastaavaan perusopetusryhmään. Integroinnilla tuetaan kielitaitoa, opiskeluvalmiuksia ja kotoutumista. Opetushallitus suosittelee valmistavan opetuksen ryhmän kooksi 8-10 oppilasta, mutta kunnat saavat itse päättää valmistavan opetuksen ryhmäkoot. Valmistavan luokan oppilaan koulutus kustannetaan valtion osuudella. Joissakin kunnissa on siirrytty inklusiiviseen valmistavaan opetukseen ja siitä on saatu hyviä kokemuksia. (POPS 2014; Kyttälä, Sinkkonen & Ylinappa 2015, 14–15.)

Perusopetuksen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteiden (2015, 5) mukaan opetuksen järjestämisestä päättää opetuksen järjestäjä eli kunta päättävät, järjestääkö se valmistavaa opetusta. Ryhmät määräytyvät ikä- ja taso-ryhmittäin huomioiden valmistavan luokan oppilaiden tavoitteet. Valmistavan opetuksen jälkeen oppilas jatkaa koulunkäyntiään perusopetuksessa riippumatta hänen kielitaitonsa tasosta. Kyttälän, Sinkkosen ja Ylinapan (2015, 14–15) mukaan oppilaan kielitaito ei ole kuitenkaan vielä valmistavan luokan jälkeen niin hyvä, että hän selviytyisi ilman lisätukea jatko-opinnoissaan. Oppilas tarvitsee tukea myös oppiaineiden sisältöjen osalta. Valmistavan luokan oppilaat tekevät moninkertaisen työn oppiakseen kielen ohella oppisisällöt perusopetuksessa. Maahanmuuttajien opetusjärjestelyjä verrataan Latomaan ja Sunin (2010, 165) mukaan erityisopetukseen. Valmistavaa opetusta, S2-opetusta ja oman kielen opetusta on rinnastettu tukiopetukseen ja muihin tukitoimiin. Lisäksi yhteiskunnassa vallitsevat asenteet vaikuttavat kouluissa opetusjärjestelyjä koskeviin päätöksiin. Ristikkäiset asenteet ja odotukset ympäröivät opettajia. Osa

opettajista rakentaa monikulttuurista koulua ja osa opettajista pitää maahanmuuttajaoppilaita taakkana, joiden takia ei haluta muokata käytänteitä. Teräs, Lasonen ja Sannio (2010, 87) näkevät suomalaisten peruskoulujen haasteena maahanmuuttajaoppilaiden tukemisen jatko-opinnoissa tarvittavien perustaitojen kuten luku-, kirjoitus- ja laskutaidon omaksumisessa.

3 MAAHANMUUTTAJAOPPILAS JA MATEMATIIKAN OPPIMISEN HAASTEET

3.1 Kielen merkitys maahanmuuttajaoppilaalla

Kieli ja sen käyttäminen vaikuttavat kaikkeen elämässämme. Lapsi tarvitsee aikuisen oppaaksi orientoitua kieleen ja kulttuuriin. Aikuinen auttaa yhdistämään kuvan ja kielen. Kaikki lapset oppivat kielen samassa järjestyksessä. Ensin opitaan äänteet, sen jälkeen jokeltelutavut, sanat, lauseet ja lopuksi kertomukset. Monipuolinen, kunnioittava ja rakastava ympäristö voi monipuolistaa ja nopeuttaa kielen kehitystä. Toinen ja kolmas kieli omaksutaan ensimmäisen kielen pohjalta. Ihminen pystyy kielen avulla kertomaan historiasta ja tulevaisuuden suunnitelmista. Kieli jaetaan puhuttuun ja kirjoitettuun kieleen. Kielen avulla ajatellaan, hankitaan tietoa, vaikutetaan, luodaan suhteita toisiin ihmisiin, ilmaistaan tunteita, säädellään tunteita ja luodaan uutta kielellistä materiaalia. (Pollari & Koppinen 2011, 121–124.) Laakso (2014, 25–29) näkee kielen oppimisen ja sen avulla kommunikoinnin mahdollisuuden tärkeänä osana ihmisenä olemiselle. Lapset ovat jo syntyessään valmiita havainnoimaan ihmiskasvoja ja ihmisten ääniä. Ihmisten välinen yhteys on tärkeää kielen kehitykselle. Vanhemmat toimivat oikein tiedostamattaan toistamalla sanoja, puhumalla hitaasti, muuttamalla äänen sävyään ja olemalla lähellä lapsen kasvoja. Nämä kaikki tukevat kielen kehitystä. Jokainen lapsi oppii lähiympäristönsä tavan kommunikoida. Turvallisuudentunteella ja tarpeiden tyydyttämisellä on positiivinen merkitys kielen oppimiseen. Eri kulttuureissa vanhemmat kommunikoivat eri tavalla lastensa kanssa. Länsimaisessa kulttuurissa vanhemmat ovat paljon läheisessä vuorovaikutuksessa lastensa kanssa. Tämä ohjaa lapsen kasvua erilliseksi ihmiseksi. Joissakin afrikkalaisissa kulttuureissa lapsesta kyllä huolehditaan, mutta kahdenkeskinen vuorovaikutus puuttuu. Tämä vuorovaikutus ohjaa lasta kasvamaan yhteisölliseksi ihmiseksi.

Lapselle on suuri muutos muuttaa uuteen kielikulttuuriin. Kun lapsi huomaa, että muut eivät ymmärrä häntä, voi lapsi muuttua puhumattomaksi. Tämä on tyypillistä 3–8 -vuotiailla lapsilla. Jos puhumattomuus kestää kauan, tulisi lapsi ohjata tutkimuksiin. Mutismia esiintyy maahanmuuttajalapsilla yleisemmin kuin kantaväestön lapsilla. Kaksi- tai monikielisyys ei aiheuta kielenkehityksen vaikeutta, vaan pienillä lapsilla on kyky oppia kahta kieltä samanaikaisesti. Suomessa tarvittaisiin monipuolisia kielellisen kehityksen arviointimenetelmiä, jotta voitaisiin tunnistaa mahdolliset maahanmuuttajaoppilaiden kielelliset vaikeudet. (Ahonen, Määttä, Meronen & Lyytinen 2014, 83–84.) Myös Kytälä, Sinkkonen ja Ylinampa (2015, 16) sekä Säävälä (2012, 84) kuvaavat maahanmuuttajaoppilaiden kielellisten ongelmien arvioinnin vaikeutta. Testit on tehty suomen kieltä äidinkielenään puhuville ja ne ovat kulttuurisidonnaisia. Taskinen (2017, 198-199) näkee pienillä arkipäivän toimilla olevan positiivinen merkitys maahanmuuttajaoppilaan kielen oppimiseen ja kotoutumiseen. Oppilaiden osallisuuden edistäminen luokkayhteisössä tukee maahanmuuttajaoppilaiden osallisuutta, kielen oppimista ja kotoutumista. Kielitaidoltaan heikko maahanmuuttajaoppilas hyötyy pääsystä yleisopetuksen luokkaan. Integrointi auttaa oppilasta kehittämään kulttuurisidonnaista kommunikointia ja kontekstiin liittyviä odotuksia vuorovaikutuksessa muiden oppilaiden kanssa. Oman kulttuuriperinnön ylläpitämisellä on myönteinen vaikutus oppilaan itsetuntoon ja koulumotivaatioon. Oppiminen on sidoksissa kulttuuriin ja tapahtuvaan tilanteeseen. Opettaminen tapahtuu suomalaisessa koulussa eri tavalla kuin monissa muissa kulttuureissa, joissa opetus on täysin autoritääristä ja perustuu pelkkään ulkoa oppimiseen. Kulttuurilla on vaikutusta opittavaan asiaan, muistiin tallentamiseen ja opiskeltavan asian arvostamiseen. Oppilaiden saattaa olla vaikea toimia yksilötehtävissä tai erilaisissa koetilanteissa, koska he ovat tottuneet yhteisölliseen toimintaan. (Talib 2002, 54–60.)

Talib (2002, 35–36) näkee kielen ja kulttuurin olevan vahvasti yhteydessä toisiinsa. Koemme kulttuurin kielen avulla. Ympärillämme oleva ympäristö sekä historialliset tapahtumat muokkaavat kulttuuriamme. Kulttuurilla tarkoitetaan

puheessa yleensä taidetta ja tiedettä. Laajemmin ymmärrettynä kulttuuri käsittää myös jonkin kansakunnan tavat, tottumukset ja uskomukset. Näiden lisäksi myös kieli, aika ja paikka selvittävät kulttuuria. Samaa kieltä puhuvat ihmiset rakentavat uskomusten, asenteiden, normien ja arvojen kautta omaa kulttuuriin. Kulttuurilla voidaan käsittää myös elämäntapaa. Pollari ja Koppinen (2011, 17–21) näkevät, että kieli ja kulttuuri ovat vahvasti yhteydessä toisiinsa. Jokaiseen kulttuuriin liittyy omia sanoja, joita ei löydy toisesta kulttuurista.

Latomaa ja Suni (2010, 164–167) kuvaavat monen tutkimuksen kertovan, että maahanmuuttoiällä on merkitystä uuden kielen oppimiseen. Vanhemmat saattavat haluta lapsensa opiskelevan vain suomen kieltä eikä lapsen omaa äidinkieltä. Tämä vaikuttaa lapsen motivaatioon opiskella ja käyttää äidinkieltään. Oman äidinkielen osaaminen luo pohjan suomen kielen oppimiselle ja muulle oppimiselle koulussa (Perusopetuksen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteet 2015, 7).

Matemaattisen ajattelun kielitietoisuus ja kielitaidon merkitys tulee esille käsitteiden oppimisessa, sanallisissa tehtävissä, omien päätelmien ja perusteluiden esittämisessä ja graafisten sekä tilastojen tulkinnessa. Käsitteitä tulisi avata koulun opetuskielellä. Oppilaille tulisi muodostua ymmärrys opetettavasta asiasta niin, että oppilas pystyy ymmärtämään sen myös luokkahuoneen ulkopuolella. Päätelmiä ja käsitteitä tulisi arkikielistää niin, että ymmärrys syntyy. Sanallisten tehtävien ratkominen on haastavaa oppilaille, joilla ei ole riittävä koulun opetuskielen taitoa. Oppilaan oppimista hidastaa sanavarannon kapealaisuus sekä liian monimutkaiset tehtävienannot sekä haastavat lauserakenteet. Oppilasta auttaa tehtävän avaaminen ja pilkkominen pienempiin osiin. Kielellinen tuki oppilaille ehkäisee pelkkää laskujen mekaanista suorittamista ja mahdollistaa asian tai ilmiön ymmärtämistä. Kielellisesti ja kulttuuritaustaltaan erilaiset oppilaat ovat lisääntyneet muuttoliikkeen mukana ja kielitietoisella opettamisella on merkittävä rooli nykyisessä koulumaailmassa. (Inha 2019.) Arvosen, Katvan ja Nurmisen (2010, 160–162) mukaan osa matemaattisista taidoista on synnynäisiä tai varhain kehittyviä ei-kielellisiä taitoja, kuten pienen lukumäärän

hahmottaminen. Ennen kouluikää oppilaan kielellisiä suhdetaitoja tukevat ympäristön mallintaminen, aikuisen ohjaus, oppilaan oma kiinnostus, harjoitusten määrä ja kulttuurikohtaiset tekijät. Maahanmuuttajien lyhyt maassaoloaika ja kouluhistoria tulevat esille matematiikan oppimisessa. Maahanmuuttajaoppilaan iän perusteella ei yksinomaan voida päätellä, mitä taitoja hän osaa. Asia tulee selvittää kartoitusten ja tehtävien avulla. Oppilas ei hyödy opetuksesta, jollei se kohtaa oppilaan tieto- ja taitotasoa. POPS:in (2014) tavoitteet ja sisällöt voivat olla maahanmuuttajaoppilaan kohdalla asetettu liian korkealle. Maahanmuuttajaoppilaiden ryhmä on heterogeeninen. Opetukseen tulisi varata riittävästi aikaa ja resursseja. Matematiikan opettamisessa maahanmuuttajaoppilaiden kohdalla tulee muistaa kerrata perusasioita niin, että ne automatisoituvat, jolloin matematiikan opiskelu myöhemmin on mahdollista.

3.2 Kulttuurin merkitys maahanmuuttajaoppilaan oppimisessa

Kulttuuria ei voi määritellä tarkasti. Aikaisemmin se määriteltiin taiteen ja tieteen saavutuksiksi. Kulttuurilla on tarkoitettu myös tietyn ihmisryhmän elämäntapaa. Kielellä, ajalla ja paikalla on suuri merkitys kulttuuriin. Ne muokkaavat sitä. Ihmisen ajattelua ja toimintaa ohjaa kielen välityksellä kulttuuri. Tällä hetkellä ajatellaan, että kulttuuri muuttuu kaiken aikaa. Muutokseen vaikuttavat kaikki tapahtumat ja eri kulttuurien vuorovaikutukset toisiinsa. Kulttuurit ovat omaksuneet länsimaisia vaikutteita elintasosta ja yksilö- ja kulutuskeskeisistä elämäntavoista. Samaan kulttuuriympäristöön kiinnittyneillä ihmisillä on samankaltaisuutta ajattelussaan ja toiminnassaan. He ovat omaksuneet yhteisöstään vallitsevia arvoja sekä ajattelu- ja toimintatapoja. Kouluissa kulttuurien moninaisuus näkyy kielellisenä, etnisenä ja uskonnollisena moninaisuutena. (Talib, Löfström & Meri 2004, 14–19.) Pollari ja Koppinen (2011, 17–21) määrittelevät kulttuuriin kuuluvaksi: uskonnot, tavat, taiteet, tieteet, kasvatus, moraalikäsitteet, politiikka, oikeudenhoito ja talouselämä. Näitä kaikkia ihminen on historian aikana arvostanut ja oppinut uskomaan sekä nauttimaan niistä. Kulttuurilla

tarkoitetaan myös ihmisen tapaa tuntea, ajatella, toimia ja reagoida. Puhutaan myös ajatuksista ja mielipiteistä ja niiden muodostamista arvoista. Jokainen ihminen on osa kulttuuria hyödyntäen ja muokaten sitä. Toisen kulttuurin normeja on vaikea omaksua. Asenteet ja uskomukset ovat kulttuuriin sidottuja. Kulttuuri määrittelee meille, mikä on oikein ja mikä on väärin. Vanhemmat kasvattavat lapsensa oman kulttuurinsa normien mukaan. Uudessa ympäristössä saattaa tulla törmäyksiä vanhempien ja lasten välille, koska lapset omaksuvat uutta kulttuuria. Suarez-Orozco ja Carhill (2011) ovat samaa mieltä Pollarin ja Koppisen (2011, 17–21) kanssa siitä, että uuteen kulttuuriin sopeutuminen ei tapahdu hetkessä ja se rasittaa maahanmuuttajan identiteettiä.

Opettajan ja oppilaan vuorovaikutukseen vaikuttavat aina laajat kulttuuriset, historialliset ja sosiopoliittiset yhteydet. Näiden lisäksi tulee huomioida oppilaiden oma kokemustausta, joka vaikuttaa uusien asioiden oppimiseen. (Talib 2002, 14–15.) Perheellä on suuri merkitys oppilaan koulupolun muovaajana. Toisesta kulttuurista tulevalle oppilaalle etnisyys ja kielitaidottomuus nousevat tärkeiksi tekijöiksi oppilaan koulusuhteelle. Lisäksi Räsänen ja Kivirauma (2011, 36–38) mainitsevat yhdysvaltalaisen tutkimuksen havainneen, että maahanmuuttajaperheissä kouluvalmiuksien harjaannuttamisen yhdessäolomuodot, kuten numeroiden ja kirjainten opettaminen oli harvinaisempaa kuin kantaväestön perheissä. Kielen lisäksi ongelmia maahanmuuttajaoppilaalle voi koitua vanhempien vähäisestä koulupohjasta sekä heidän tottumattomuudestaan tukea lapsensa koulunkäyntiä. Koulun ja kodin ero kielessä ja kulttuurissa voi aiheuttaa katkoksen. Katko vaikuttaa oppimiseen ja muihin koulunkäynnin kannalta tärkeisiin tekijöihin. Oman kulttuuriperinnön ylläpitämisellä on myönteinen vaikutus oppilaan itsetuntoon ja koulumotivaatioon. Oppiminen on sidoksissa kulttuuriin ja tapahtuvaan tilanteeseen. Talibin (2002, 24–27, 54–61) mukaan suomalaisessa koulussa opettaminen tapahtuu eri tavalla kuin monissa muissa kulttuureissa, joissa opetus on täysin autoritääristä ja perustuu pelkkään ulkoa oppimiseen. Kulttuurilla on vaikutusta opittavaan asiaan, muistiin tallentamiseen ja opiskeltavan asian arvostamiseen. Lapsen kamppailu kahden kulttuurin

välillä voi vaikuttaa hänen toimintaansa uudessa kulttuuriympäristössä ja tämä näkyy koulussa. Jos maahanmuuttaja oppilas ei kiinnity kumpaankaan kulttuuriin, se muuttaa hänen identiteettiään ja moraaliaan. Suomessa korostetaan suvaitsevuuutta, kulttuurien moniarvoisuutta ja etnistä tasa-arvoa. Tästä huolimatta oppilaalta odotetaan mahdollisimman nopeaa kielen ja kulttuurin omaksumista. Kun side omaan kulttuuriin katkeaa, se aiheuttaa tutkimusten mukaan suorituskyvyn taantumista. Paras tulos olisi, jos oppilas pystyy säilyttämään kunnioituksen omaa kulttuuriaan kohtaan ja sopeutumaan myös suomalaiseen kulttuuriin. Säävälä (2012) ja Alitolppa-Niitamo (2004, 120) näkevät maahanmuuttajavanhempien asenteen merkittävänä tekijänä oppilaan koulunkäynnin sujumiseen. Maahanmuuttajavanhemmat pelkäävät lapsensa sopeutumista suomalaiseen kulttuuriin ja koulukulttuuriin. Sopeutuminen suomalaiseen kouluun edesauttaa suomalaiseen yhteiskuntaan sopeutumista (Kyttälä ym. 2015).

4 LAPSEN MATEMAATTISEN AJATTELUN KEHITYMINEN

4.1 Piaget'n ja Vygotskyn näkemys lapsen matemaattisen ajattelun kehityksestä

Piaget'n (1988) mukaan lapsen sosiaalinen, henkinen ja fyysinen kehitys etenevät yhtä aikaa eikä lapsi voi ymmärtää kehitystasoonsa liian haastavia asioita. Vygotsky (1982, 154–159, 171–182) esittää lapsen kehitykseen vaikuttavan ratkaisevasti, kuinka lapsi pystyy omaksumaan tieteellisiä käsitteitä arkikäsitteiden kautta. Vaikka on pedagogisesti turhaa opettaa lapselle tieteellisiä käsitteitä, sillä on merkitystä lapsen ajattelun kehitykselle. Jotta lapsi voi oppia laskemaan, tulee muistin, tarkkaavaisuuden ja ajattelun olla kehittyneet tarvittavalle tasolle. Lapsen taitoja viedään eteenpäin opetuksen avulla ja samalla luodaan uusia rakenteita ajatteluun. Aluksi lapsen ajattelu on kypsymätöntä. Se kehittyy opetuksen edetessä. Lapsen sisäinen kehitys ei kulje samaa rataa kuin ulkoinen opetus. Piaget'n (1988, 8–15) näkemyksen mukaan lapsen kehitys on jatkuvaa ja se on vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Lapsen kehittymistä tapahtuu lapsen oman toiminnan ja kehityksen vuorovaikutuksessa.

Piaget (1988) jakoi lapsen kehityksen eri kausiin. Lapsen kehityksen vaiheiden täytyy ilmaantua tietyssä järjestyksessä. Ensimmäinen on sensorinen kausi (0–2 v.), jolloin lapsi alkaa hahmottaa itsensä toimijana. Lapselle muodostuu käsitys esineiden pysyvyydestä eli esineet pysyvät, vaikkei niitä näekään. Kun muodostetaan sarjaa, on elementit järjestettävä suurimmasta pienempään tai päinvastoin. Vuoden tai puolentoista vuoden ikäisenä lapsi rakentaa palikoista tornia. Aluksi lapsi toimii kokeilemalla ja lopulta tunnistaa tornin oikeaksi. Tässä vaiheessa lapsi ymmärtää vastavuoroisuuden. Seuraava vaihe on esioperatiivinen vaihe (2–6v.), jolloin kielen kehittyminen mahdollistaa kuvaamaan todellisuutta. Lapsen ajattelu on vielä hyvin minäkeskeistä. Egosentrisyys näkyy myös suhteissa toisiin lapsiin ja vanhempiin. Lapsen moraalit on kehittynyt niin,

että hän osaa harkita tekojaan seurauksien näkökulmasta. Piaget'n (1998) mukaan noin seitsemän vuoden ikäinen lapsi kykenee muodostamaan operationaalisesti sarjan. Sarja muodostuu ensin yhden vastaavuuden perusteella sitten kahden jne. (esim. syksyn lehden väri ja koko). Konkreettisten operaatioiden vaiheessa (7–11v.) minäkeskeisyys vähenee ja lapsi kokee empatiaa enemmän toisia kohtaan. Moraalikäsitys on kehittynyt näkemään teon tarkoituksen seurauksien lisäksi. Konkreettisten operaatioiden vaiheessa keskeisiksi asioiksi nousevat säännöt ja niiden noudattaminen. Formaalisten operaatioiden vaiheessa (11–12v.) lapsi kykenee tekemään päättelyä symbolien avulla. Abstraktinen ajattelu on kehittynyt niin, että lapsi pystyy muodostamaan ja testaamaan muodostamia oletuksia. (Piaget 1988, 23–42, 50, 107–109.)

Vygotsyn (1982) mukaan lapselle on pedagogisesti turha opettaa pelkkiä käsitteitä. Lapsi ei pysty ymmärtämään eikä soveltamaan käsitteitä, vaan hän oppii pelkkiä sanoja. Käsitteiden oppiminen vaatii useiden muiden alueiden kehittymistä, kuten loogisen muistin kypsymistä. Sekä tieteelliset että arkikäsitteet kehittyvät lapsella samalla tavalla. Kehitystä tapahtuu samanaikaisesti eikä niitä voi erotella toisistaan. Piaget'n (1988) mukaan lapsen lukukäsitteen kehittyminen on yhteydessä sarjojen ja luokittelun muodostamiseen. Avaruudellinen hahmottaminen vaikuttaa lapsen kykyyn hahmottaa lukumäärä ja sen säilyvyys. Lapsen tulee ymmärtää avaruudellinen sijainti ja luvun paikka voidakseen oppia luku-jono käsite. Konkreettisten operaatioiden vaiheessa lapsi ymmärtää ominaisuuksien säilyvyyden. Abstraktit käsitteet avautuvat lapselle, eikä hän ajattele asioita enää niin konkreettisesti. Seitsemänvuotias lapsi hallitsee operationaalisen palautettavuuden, jolloin lapsi on oppinut rakentamaan sarjan sekä lisäämään siihen ulkopuolelta uusia osia. (Piaget 1988, 62–75, 101.)

Koulussa lapsen ajattelu kehittyy kaikilla oppitunneilla. Oppiaineet vaikuttavat toisiinsa ja mahdollistavat oppilaan sivistymisen. Vygotskyn (1982, 184–187) mukaan korkeimpien psyykkisten toimintojen kehitykseen voidaan vaikuttaa opetuksella. Lapsi selviytyy itselleen vaikeammista tehtävistä aikuisen avustamana. Lapsi suoriutuu kehitystasonsa lähellä olevista tehtävistä, eikä

kykene tekemään kehitystilansa tai älyllisen mahdollisuutensa ulkopuolella olevia tehtäviä, vaikka lasta näissä tehtävissä ohjattaisiin. Opetuksella ja jäljittelyllä on kuitenkin merkitystä oppimiseen. Kun lapsi selviytyy aikuisen ohjauksella tehtävästä, todennäköisesti lapsi selviytyy siitä seuraavalla kerralla itsenäisesti. Opetuksen tulee olla kehityksen edellä, jotta se herättää lähikehityksen vyöhykkeellä olevat toiminnot. Vygotsyn (1982) tutkimusten mukaan korkeimmat psyykkiset prosessit kehittyvät opetuksen ja lapsen kulttuurikehityksen yhteistyönä.

4.2 Lukujonotaidot luovat pohjan matemaattiselle ajattelulle

Dufvan (2007) mukaan lukujonotaitojen oppiminen luo kivijalan, johon on hyvä rakentaa myöhempää matemaattista ajattelua. Dufva (2007) on tutkinut lukujen määrittämistä, lukujen luettelemista eteen- ja taaksepäin. Lukujonotaitojen kehittyminen on tärkeä yksittäinen lukukäsitteen ja laskutaidon perustana oleva osataito (Clements & Sarama 2009, 21). Aunio, Hannula ja Räsänen (2004) toteaa lukujonotaitojen sisältävän lukusanat, lukusanojen ja lukumäärän yhdistymisen ja lukujen luettelotaitojen kehittymisen mekaanisesta luettelemisesta kohti joustavaan lukusuoralla liikkumiseen. Lukujonon varma hallinta on erityisen tärkeää lapsen matemaattisen ajattelun kehittymiselle. On tärkeää, että ajatus muodostuu oikein aina aiemmin opitun päälle. Lukujonotaitojen vahvistumiselle on kiinnitettävä riittävästi huomiota. Lukujonoa on hyvä käydä läpi uudestaan ja uudestaan. Alkuvaiheessa lukujonon luetteleminen on kuin loru, jota hoetaan ilman sisältöä. Hetkeä myöhemmin lapsi ymmärtää lukujonon sisältöä siirrelleessään konkreettisesti esineitä. (Aunio, Hannula & Räsänen 2004, 202 –203.)

Yksi yhteen vastaavuuden ja kardinaaliarvon ymmärtäminen ovat perusedellytykset luettelemalla laskemiseen. Tämä opitaan noin kaksi-kolme vuotiaana. (Koponen. ym. 2014, 333.) Yksi-yhteenvastaavuudella tarkoitetaan lueteltujen lukusanojen ja laskettavien esineiden välisen yhteyden ymmärtämistä. Lukusana liittyy täsmälleen tiettyyn lueteltuun esineeseen. (Näveri. 2018, 79). Lapsella on alkeellinen laskemiskeema, jossa hän ymmärtää yksi- yhteen vastaavuuden

sekä osaa luetella luvut oikeassa järjestyksessä. Tähän yksidimensionaaliseen vaiheeseen lisätään lapsen ymmärrys numeroista, lukusanoista, osoittamisen esi-
neiden lukumäärästä, kardinaalisuuden käsittämisen sekä sen, että viimeisem-
mät luvut lukujonossa viittaavat suurempiin lukuihin. (Linnilä 2011, 128.) Han-
nula ja Lepola (2006, 131) ovat todenneet, että taitojen kehittyessä aiemmat taidot
automatisoituvat vähitellen eikä niihin tarvitse kiinnittää suurempaa huomiota.
Koponen (2012) toteaa artikkelissaan, että oppilaan on hallittava luvun käsitteen
ja lukujonotaidot, jotta oppilas voi edetä laskustrategioihin. Lisäksi Koponen
(2012) mainitsee, että tulisi kiinnittää huomiota lapsen tapaan käyttää sormiaan
laskemiseen. Varhaiset matematiikan taidot voidaan jaotella suhdekäsitteisiin ja
lukujonotaitoihin. Suhdekäsite ymmärretään lukujen välisen suhteen ymmärtä-
misenä kuten vertailua, luokittelua, sarjoittamista, ja yksi yhteen hallintaa. Luku-
jonotaidot alkavat luonnollisten lukujen oppimisesta. Linnilä (2011) jakaa luku-
järjestelmän oppimisen seuraavasti: primaarinen ymmärrys lukumääristä (2 v.),
lorumainen laskeminen (n. 3 v.), eriaikainen laskeminen (n. 4 v.), järjestelmällä
laskeminen (n. 4–5 v.), tuloksen laskeminen (n. 5 v.) ja lyhentyneet lukukäsite
(n.5–6 v.). Fuson (1992, 248-249) luokittelee lukujonotaitojen kehittymisen puo-
lestaan seuraavasti: lukusanojen ääneen luettelemisen (acoustic counting), eriai-
kaislaskeminen (asynchrone counting), samanaikaislaskeminen (synchronic coun-
ting), tuloksen laskeminen (resultative counting) ja lyhentyneet laskeminen
(shortened counting). Fuson (1992) toteaa, että opittu taito on kehittynyt, kun
lapsi pystyy liikkumaan eteen- ja taaksepäin lukusanojen ketjussa sekä hyppää-
mään joidenkin lukujen yli. Kajetski ja Salminen (2009) lisäävät vielä naapurilu-
kujen nimeämisen taidon. Luku- ja numerosanat sekoitetaan usein. Numeroa
yksi vastaa lukusymboli 1, sen sijaan luku voi olla yksi- tai useampinumeroinen
(12 on numero, luvussa 12 on numerot 1 ja 2) (Näveri 2018, 73). Jokaisella ensim-
mäisellä kymmenellä luvulla on omat nimensä. Tästä eteenpäin luvut ovat erilai-
sia huolimatta yhteisestä ”toista” lopusta. Kahdenkymmenen jälkeen alkaa sel-
keä toisto luvuissa, joka helpottaa lukujen muistamista. Lukujen nimet noudat-
tavat käytettävää kymmenkantaa. Lukujonotaitojen tavoitteena on, että oppilas

oppiii lukujonotaidot ja askeltamisen kahden, viiden ja kymmenen askelissa, osaa nimetä ja näyttää lukumääriä niin, ettei laske niitä yksittäin, sekä oppilas osaa luetella järjestysluvut sekä kirjoittaa ne. (Dräger 2015, 89.)

Matemaattisloogisen ajattelun kehitymisessä on merkityksellistä, miten aikuiset ja kasvattajat osaavat soveltaa teoriaa niin, että auttavat lasta näiden taitojen kehitymisessä. Lapsen varhaisessa vaiheessa arjen matematiikan kielentäminen on tärkeää. Monikanavaisuus aisteja hyödyntäen tulee huomioida, kuten myös lapsen luontaista toiminnallisuutta. Näiden asioiden huomioiminen on todettu muodostavan hyvän ja vankan pohjan lapsen myöhemmälle matematiikan käsitteiden kehitymiselle. (Vuorio 2010, 135.) Matemaattisen ajatteluun kuuluvat matematiikan symbolikieli, taktiilinen toiminnan kieli, luonnollinen kieli ja kuviokieli. Maahanmuuttajaoppilaat kohtaavat opiskellessaan erilaisia luonnollisia kieliä (äidinkieli ja suomi). Opetuksessa käytettävät monipuoliset opetusmenetelmät sekä matematiikan symbolikieli, jossa merkkijärjestelmä on muodostunut omaksi normistoksi, mahdollistavat maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan oppimista. Monipuolinen kielen käyttäminen opetuksessa kehittää matemaattisten käsitteiden ja suomen kielen oppimista. Suomen kielen oppimista tapahtuu myös matemaattisten käsitteiden avaamisessa, jota POPS:ssa (2014) kannustetaan ja rohkaistaan käyttämään. (Joutsenlahti & Tossavainen 2018, 414–415.)

4.3 Lapsen matemaattisen kehityksen yhteys kielen kehittämiseen

Kieli on keskeisessä roolissa lapsen varhaisen matemaattisen ajattelun kehitymisessä. Lapsi oppii ymmärtämään luvut kaksi, kolme ja neljä kahden – neljän vuoden iässä, kun hänellä on kyky hahmottaa ”yhdellä silmäyksellä” pieniä lukumääriä. Sormien käyttö on yleistä tässä kehityksen vaiheessa. (Aunio, Hannula & Räsänen 2012, 59 –60.) Edellytys lukujonon laskemiselle on, että lapsi osaa luetella esineet järjestyksessä, nimeten jokaisen esineen kohdalla yhden lukusanan. Lukumäärän laskemisessa tarvitaan monia osa-alueita, jossa yhdenkin taidon

puuttuminen johtaa laskusuorituksen epäonnistumiseen. (Koponen, Mononen & Räsänen 2014, 333.) Lapsen kehittyminen luvuissa ja lukujonossa näkyy siten, että mitä vähemmän lapsi käyttää ulkoisia symboleita (sormet, palikat, kirjoitetut luvut) sitä kehittyneempi hän lukujonotaidoissa on. (Aunio ym. 2012, 59–63.)

Suhdekäsitteiden hallinta ja lukujen luetteleminen ovat yhteydessä kielen kehitykseen. Sanavaraston laajuus, puhemotoriikan kehittyminen sekä sanojen mieleen palauttaminen ovat lukujen luettelemisen taustalla olevia taitoja. Taito kuunnella ja eritellä puhetta on edellytys luetella lukuja. (Koponen ym. 2014, 336–337.) Vuorion (2010) mukaan monissa tutkimuksissa on todettu, että pieniä lukumääriä (1–3) voidaan hahmottaa ilman kieltä, mutta suuremmissa lukumääriissä kielen tärkeys tulee tarpeelliseksi tai jokin muu symbolijärjestelmä. Suhdekäsitteiden hallinnassa tarvitaan erityisesti kielellistä päättelykykyä. Aikuisen mallintamat matemaattiset käsitteet tulevat tässä kohtaa esille ja niiden käyttäminen korostuu ympäristössä, jossa lapsi toimii. Sosiaalinen vuorovaikutus luo pohjaa lapsen matemaattisille taidoille, jossa myös ympäröivä kieli on tärkeässä asemassa. Ympäristön kielen sisältämät matemaattiset ilmaukset ja käsitteet tulevat lapsen matemaattisiksi taitoiksi. Onkin tärkeää, että lapsi kuulee ja joutuu käyttämään matemaattisia käsitteitä jo varhain. Lapsen on todettu menestyvän myöhemmin koulussa paremmin, kun hän elää ympäristössä, jossa lapset ja aikuiset käyttävät luontaisesti matematiikan ilmaisuja. (Vuorio 2010, 140–141.) Toiminnalliset työtävät vievät lapsen ajattelua lähemmäs matematiikan symbolien ja käsitteiden maailmaa. Opettajan tuki on tärkeää näiden eri vaiheiden kielentämisessä. (Furness 2000, 29.)

Sanavaraston laajuus ja sanojen mieleen palauttaminen sekä puhemotoriikan kehittyminen ovat tärkeitä osatekijöitä matemaattisen ajattelun kehittymiseen. Matemaattisen kehityksen osataitojen ja kielen kehityksen yhteyttä on tutkittu varsin vähän. (Koponen ym. 2014, 335–339.) Mattisen kehittämällä Nalle-matematiikalla (Mattinen, Räsänen, Hannula & Lehtinen 2010) on saatu hyviä tuloksia varhaisten matemaattisten taitojen tukemiseen. Nalle-materiaalissa lapsen arjen ympärille on luotu hauska matematiikkaa tukeva tarina ja tehtäviä, joita

lapsi arjessa yhdessä aikuisen kanssa voi toteuttaa. Lapsi nauttii aikuisen kanssa yhdessä koetuista konkreettisista tehtävistä. Ne lapset, joilla on kielellinen erityisvaikeus, eivät muodosta yhtenäistä ryhmää matematiikan osaamisessa. Alle kouluikäisillä on todettu kielellistä erityisvaikeutta, ja sen on todettu vaikuttavan matemaattisloogisten taitojen, lukujonon luettelemisen ja lukumäärän laskemisen oppimiseen. Myös suhdetaidot saattavat tuottaa osalla lapsista pulmia. Cowan, Donlan, Newton ja Lloyd (2005) tuovat esille, että kielihäiriöisillä lapsilla on havaittu pulmia lukujonotaidoissa. Oppilas, jolla on matemaattisia erityisvaikeuksia, hyötyy samoista asioista kuin yleisopetuksen oppilaat. Tällaisia ovat opitunnin selkeä struktuuri, kertaus ja havainnollistaminen sekä toiminnallinen opetus. Myös johdonmukaisuus nousee esille. Opettajan ja oppilaan vuorovaikutus ja keskustelut matematiikan käsitteistä, ja miten johonkin tulokseen on päästy, ovat huomion arvoisia asioita. Kielentäminen on merkityksellistä, sillä siinä kehittyvät ajattelutaidot. Myös oppilaiden eri tavat ratkaista sama pulma, kehittävät lapsen ajattelua. Tämän jälkeen laskustrategiat alkavat kehittyä ja niiden opettelua voidaan aloitella. Oppilaan peruslaskutaidot tulisivat automatisoitua. (Koponen, Mononen & Puura 2018, 203–213.)

4.4 Toimintaympäristön merkitys matemaattisten taitojen kehittämisessä

Lukumäärän hahmottamisella on aivotoiminnallinen tausta. Synnynnäiset havaintomekanismit säilyvät, vaikka taidot lukumäärän käsitteellistämisestä kehittyvät. Systemaattisen harjoittelun myötä lapsi kehittää luonnollisen luvun käsitteen, joka on monitahoinen ja pitkä prosessi. Tutkimuksin on osoitettu, että huomion kiinnittyminen matemaattisiin asioihin vaikuttaa laskemisprosessin kehittymiseen. Lapsen tarkkaavaisuus voi suuntautua spontaanisesti lukumäärään omaehtoisesti tai ärsykelähtöisesti, mutta ei toisen henkilön ohjaamana. (Hannula-Sormunen, Mattinen, Räsänen & Ruusuvirta 2018, 159–160, 170.) Jos spontaani taipumus kiinnittää huomiota ympäristön lukumääriin on heikkoa, niin aikuisen tulisi ohjata lasta siihen. Mattisen (2006) mukaan tässä tilanteessa

aikuinen saattaa ajatella, ettei lapsella vielä ole riittävää ymmärrystä matemaattisesta ajattelusta. Näin lapsen ajattelu ei pääse kehittymään toivotulla tavalla. Hannula (2005) toteaa spontaanin huomion kiinnittämisen tarkoittavan tietoista huomion kohdistamista tapahtumien tai esinejoukon lukumäärän.

Linnilä (2011) ottaa esille lapsen toimintaympäristön merkityksen lapsen matemaattisen ajattelun kehitykselle. Jos lapsi on saanut virikkeitä, jotka liittyvät lukumääriin ja matemaattisiin käsitteisiin, niin matemaattinen ajattelu sujuu häneltä paremmin. Lukujonossa eteen ja taaksepäin kymmen järjestelmässä laskeminen on todettu olevan ennustava taito, miten lapsi myöhemmin kehittyy matemaattisessa ajattelussa. Lukujonotaidot ovat pohja matematiikan oppimiselle. Lapsi voi selviytyä ilman pulmia laskettaessa pienillä luvuilla. Lapsen siirtyessä laajempiin lukujonoihin lukumäärän kasvaessa ongelmia voi ilmetä, jollei lukujen keskinäisiä suhteita hallita.

Matematiikan taitoihin on yhteydessä myös työmuisti. Työmuistilla tarkoitetaan kykyä pitää asioita mielessä. Keskittymiskyky ja tarkkaavaisuus ovat niin ikään yhteydessä matematiikan taitojen kehittymiseen. Linnilä (2011, 129–130) toteaa, että esikoulussa ja koulun alkutaipaleella matemaattinen ajattelu luo pohjaa myöhemmälle matemaattisen ajattelun kehittymiselle. Lapsen toiminnanohjaus ja avaruudellinen hahmottaminen ovat myös yhteyksissä matemaattisen ajattelun kehittymiselle. Lapsen tulisi saada kokeilla ja hänen tulisi ratkaista itse ympäristössä olevia matemaattisia pulmia. Ympäristössä tulisi olla matematiikan symboleita ja pulmat tulisi olla riittävän konkreettisia. Tässä tarkoitetaan varhaisia matemaattisia kehitysvaiheita aina alle kouluikäisistä alkuopetukseen. Taylorin ja Harrisin (2014, 12–31) mukaan matemaattisen ajattelun kehittymiseen vaikuttaa ympäristön lisäksi lapsen muistin kehittyminen. Lapsen tulisi voida muistinsa avulla oppia matemaattisia symboleita. Mitä helpommin hän niitä muistaa, sitä paremmin lapsella on mahdollisuus ymmärtää myös matematiikkaa.

Oppimisilmapiiriin tulisi olla virheitä salliva, sillä lapsi oppii virheidensä avulla ja niiden kautta. Lapsella tulisi olla mahdollisuus keskustella

havaitsemistaan matemaattisista pulmista aikuisen kanssa. Lapsen on tärkeää keskustella aikuisen kanssa tekemistään matemaattisista ratkaisuksista. Konkreettisten välineiden sekä pulmien lisäksi, oppilas tulisi viedä ulos kokemaan ympäristöään ja siten hahmottamaan matemaattisia taitojaan. Lasta tulee heidän mielestään rohkaista ja kannustaa kokeilemaan erilaisia ratkaisuja. Arviointi on tärkeää matematiikan oppimisessa. Opettajan tulee oikeudenmukaisesti ja tasa-arvoisesti arvioida oppilasta koko oppimisprosessin ajan. Oppilaan tulee kokea, että opettaja on kiinnostunut hänen laskustrategioistansa. Lasta tulisi arvioida yksilöllisesti. Opettajan tulisi tehdä havainnointia oppilaan taidoista koko ajan. (Taylor & Harris 2014, 71, 105.) Tutkimuksella (Aunio & Niemivirta 2010), johon osallistui kuusivuotiaita tyttöjä ja poikia osoitti, että toiminnallinen matematiikka ennen koulua, kehittää lapsen matemaattista ajattelua. Yksi yhteen vastavuus ymmärretään ennen esikoulua, kuten järjestysluvut sekä lukujono. Monet lapset luettelevat lukujonoja nolasta sataan. Lukualuetta nolasta kahteenkymmeneen tulisi kuitenkin edelleen vahvistaa, sillä luvusta kaksikymmentä eteenpäin on lähinnä numeroiden luettelemista. Esikouluiässä lapsen matemaattinen ajattelu kulkee biologisen kehityksen mukaisesti. Tutkimuksessa osoitetaan, että toisissa matemaattisissa osa-alueissa ovat pojat edellä tyttöjä ja toisissa tytöt. Suurempi vaikutus lapsen matemaattisten taitojen kehittymiseen on vanhempien koulutuksella ja yhteiskunta sekä sosioekonomisella asemalla kuin sukupuolella. (Aunio & Niemivirta 2010, 42.)

4.5 Matematiikan oppimisesta ja vaikeuksien tunnistamisesta

Dräger (2015) mainitsee kirjassaan Aunolan ja Nurmen (2004) tutkimuksen, jonka mukaan opettajat tunnistavat heikosti matematiikkavaikeutta. Syynä tähän on ollut riittämätön tieto varsinaisesta matematiikkavaikeudesta, siitä mittavista kartoituksista ja arviointikriteereistä. Kaikki esikoululaiset tai viimeistään koulutulokkaat lapset tulisi kartoittaa esimerkiksi Mavalka-kartoituksen avulla mahdollisista vaikeuksista lukujonotaitojen, lukukäsitteen ja lukumäärän säilyvyyden osalta. (Dräger 2015, 17.) Matematiikan oppimisen esteenä voivat olla

opetuksesta johtuvat esteet. Opetus saattaa edetä liian nopeasti tai on liian abstraktia. Konkreettisten välineidenkäyttö mahdollistaa oivaltamista sekä opastaa symbolikielen maailmaan. Pulmana saattaa olla oppilaan puutteelliset metakognitiiviset taidot ja toisinaan lapsella voi olla oppimisvaikeus juuri matematiikassa. Pulmat kielen kehityksessä ovat usein syynä myös matematiikan ymmärtämisen ongelmiin. Visuaalisuuden ja/tai auditiivisen hahmottamisen vaikeudet saattavat olla osasy syy matematiikan oppimisen pulmiin. Subitisaatiokyvyllä eli lukumäärän hahmottamisella on Clements ja Saraman (2009) mukaan merkitystä myöhemmälle matemaattiselle kehitykselle. Myös työmuistin ongelmat näkyvät useasti matematiikan pulmina. Tilaorientaatio, rytmittajun heikkous ja heikkopsykomotoriikka ennustavat vaikeuksia matematiikassa. (Lampinen, Ikäheimo & Dräger 2007, 15.) Linnilä (2011, 127–131) ottaa esille, miten Suomessa on painotettu koulutulokkaiden lukemisen ja kirjoittamisen taitoa. Matematiikkaan ja matemaattisiin taitoihin on kiinnitetty vähemmän huomiota, vaikka tutkimuksissa on havaittu, näidenkin taitojen olevan tärkeitä jo alkuopetuksessa ja jo ennen sitä. Monesti matematiikan ajatellaan olevan pienten lasten kohdalla lukujen luettelemista, vaikka se on paljon muutakin. Esikoulun ja koulun aloituksen iässä –7 vuotiaille on tärkeä vaihe matemaattisen ajattelun kehittämisessä. Matematiikkaa pitää ja voidaan eheyttää hyvin muihin oppiaineisiin. Koulun alussa matemaattisten taitojen eriyttäminen tulisi olla selkeää ja tavoitteellista, sillä oppilaat ovat siinä vaiheessa eritasoisesti kehittyneet matematiikassa.

5 TUTKIMUSTEHTÄVÄT JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaitoja valmistavalla luokalla. Lukujonotaidot luovat vahvan perustan myöhemmälle matemaattiselle ajattelulle. Matematiikan opiskelu perustuu siihen, että aiemmin opitun päälle opitaan uutta. Tämän vuoksi onkin erityisen tärkeää, että lukujonotaidot on opittu alusta alkaen hyvin ja ne ovat automatisoituneet. Lukujonotaidot kehittyvät ensimmäisen luokan vaiheilla riippuen oppilaan henkilökohtaisesta kehityksestä. Meitä kiinnostaa miten maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaidot ovat kehittyneet. Onko valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaidoissa puutteita ja millaisina opettajat näkevät oppilaiden lukujonotaidot? Selvitämme myös, millä tavoin opettaja voisi tukea maahanmuuttajaoppilasta, jotta tämän lukujonotaidot kehittyisivät.

Tutkimustamme ohjaavat seuraavat tutkimuskysymykset.

1. Millaisina opettajat näkevät valmistavan luokan oppilaan lukujonotaidot?
2. Millaisia ovat valmistavan luokan oppilaan lukujonotaidot?
3. Miten valmistavan luokan oppilaan lukujonotaidot ovat kehittyneet alkukartoituksesta seurantakartoitukseen?

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

6.1 Fenomenologis-hermeneuttinen ote tutkimuksessa

Lähestymme aihetta fenomenologis-hermeneuttista tutkimusotetta käyttäen. Tutkimuksemme on laadullinen tutkimus, jossa Kiviniemen (2018, 73–74) mukaan tutkimuksen tulkinnat muotoutuvat tutkimuksen aikana. Laadullinen tutkimus on prosessi, jossa aineiston keruun avulla tutkimusmenetelmät selventyvät. Tutkijalta vaaditaan tutkimuksen aikana itsensä tutkiskelua ja mahdollisia muutoksentehtäviä. Alasuutari (2001, 50–51) painottaa aineiston määrän ja sen käytön rajaamista jälkikäteen tutkimusprosessin edetessä sekä siihen uudelleen palatessa. Tutkimuksessa selvitämme maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaitoja valmistavalla luokalla. Moilanen ja Räihä (2018, 69) esittävät, ettei laadullisella tutkimuksella saada yleistettävyyttä, vaan tulokset koskettavat ihmistä. Laadullisen tutkimuksen tutkittavien määrä voi olla hyvinkin pieni, mutta silti se on monipuolinen ja kattava. Laadullisen tutkimuksen aineiston tieteellisyyskriteeri ei ole määrä vaan laatu. Fenomenologis-hermeneuttinen ote tutkimuksessa mahdollistaa tulkinnan sekä paluun aineistoon.

Esiymmärryksemme maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaidoista pohjautuivat molempien aiempaan työkokemukseen maahanmuuttajaoppilaiden kanssa. Esiymmärtämiseen sisältyy aina jokin näkökulma, tulokulma, joltakin kannalta tai jossakin valossa (Rauhala 2005, 35–37). Hermeneutiikassa etsitään kulttuurin ja sosiaalisen elämän mahdollistamia merkityksiä. Merkityksillä on aina pohjalla esiymmärrys. Judén-Tupakka (2007, 64–65.) esittää, että ymmärtäminen ei koskaan ala tyhjästä, vaan taustalla on aina jotain tietoa, kuten esiymmärrys. Syvensimme esiymmärrystämme keskustelemalla siitä keskenämme ja perehtymällä aiheeseen liittyvään teoriaan. Fenomenologis-hermeneuttisen tutkimusotteen mukaisesti pyrimme refleктоimaan omaa kokemustamme sekä toisaalta pyrimme tulkitsemaan tuloksia ilman esiymmärryksemme aiheuttamia ennakkokäsityksiämme. Husserl kuvaa fenomenologisen asenteen inhimillistämistä käytännöistä vapaaseen elämismaailmaan, jossa puhdas kokemus on

tutkimuksen kohteena ja tutkijan, joka on intressitön ja puolueeton havaitsija. (Niskanen 2005, 100–102.)

Analyysivaiheessa aineiston merkitykset jäsennellään merkityskokonaisuuksiksi. Nämä kokonaisuudet esitellään tutkijan omalla kielellä. Tarkastellaan esiin nousseita vaativia lauseita tai lausekokonaisuuksia. Synteesissä tarkastellaan merkityskokonaisuuksien välisiä suhteita sekä yksilökohtaisia kokemuksia. Tämän jälkeen tarkastellaan tuloksia ja vertaillaan niitä tutkimuskirjallisuuteen. Fenomenologis-hermeneuttista menetelmää ohjaa erilaiset kysymysten verkostot. Tutkija joutuu esittämään itselleen kysymyksiä koko tutkimuksen ajan erityisesti ihmiskäsityksestä ja kokemuksen luonteesta. Laine (2018 29–30, 49) mainitsee myös tutkijan oman ymmärtämisen, tulkinnan ja ennakko-oletusten merkityksen.

Kulttuuri-ilmiöitä tutkittaessa vastavuoroisuus maailman ja tutkimuksen kohteena olevan välillä on selvitettävä. Tässä objektisuus tulee huomioida. (Rauhala 2005, 152.) Pyrimme tutkielmassamme ottamaan huomioon julkisuuden antaman kuvan maahanmuuttajanoppilaan taidoista sekä huomiomaan sen vaikutuksen esiymmärrykseemme. Esiymmärryksemme maahanmuuttajaoppilaan lukujonotaidoista sisälsi näkemyksen, että mahdolliset pulmat lukujonotaidoissa johtuvat suomen kielen heikkouksista. Pohdimme myös, miten matematiikan lukujonotaitojen osaamiseen vaikuttavat opettajan käyttämät opetusmenetelmät. Laineen (2018, 38) mielestä tutkijan käsitys ja kokemus vaikuttavat todellisuuteen, mitä koetaan, mutta tutkijan on pystyttävä olemaan tutkittavan ilmiön ulkopuolella. Lisäksi Laineen (2018, 38) mielestä hermeneuttinen kehä on tutkimuksellista dialogia tutkimusaineiston sekä aineiston kanssa. Tutkiva dialogi on kehämäistä liikettä oman tulkinnan ja aineiston välillä. Dialogissa pyritään avoimeen asenteeseen. Tutkija huomioi monet näkökulmat ja tekee pohdintoja uuden tiedon avulla (Moustakas 1994, 57–65). Tutkimme opettajien kokemuksia valmistavan luokan ensimmäisen luokan oppilaiden lukujonotaidoista haastatteleamalla heitä kahteen kertaan, ensin lomakehaastattelulla ja sitten

yksilöhaastattelulla. Kartoitimme myös valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaitoja kahteen kertaan. Valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaidoista olemme saaneet tietoa kartoittamalla oppilaiden taidot Mavalka 2 -kartoituksen avulla. Kuten Tontti (2005, 60–62) toteaa, tutkija tulkitsee aina osaa osana kokonaisuutta, mutta siihen vaaditaan osien tulkintaa. Muodostimme käsityksiä haastattelemalla opettajia ja kartoittamalla valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaitoja. Laine (2018, 33) esittää hermeneutiikan perustuvan kommunikaatioon ihmisten kesken, jolloin hermeneutiikka nähdään teoriana, joka mahdollistaa tulkinnan ja ymmärtämisen. Latomaa ja Suorsa (2011, 75–83) puolestaan huomioivat kulttuurin ja ympäristön vaikutukset. Fenomenologis-hermeneuttisen tutkimuksen rakenne alkaa tutkijan omasta esiymmärryksestä jatkuen koko tutkimuksen läpi reflektoiden kriittisesti omaa kokemusta ja tulkintaa. Fenomenologis-hermeneuttinen lähestymisote vaatii tutkijalta jatkuvaa perusteiden pohdintaa tutkimuksen eri vaiheissa esiin nousevien ongelmien ilmaantuessa.

Aineistoa kerätään henkilöitä, joilla on kokemuksia tutkittavasta ilmiöstä. Hermeneutiikka ei ole ainoastaan tulkintaa vaan myös kuuntelemista sekä dialogia tutkijan ja aineiston välillä. Tulkinnasta tulisi löytää sanoma. (Kakkori 2009, 277–280.) Avoin haastattelu on yksi fenomenologis-hermeneuttisen aineiston hankintamenetelmä. Judén-Tupakka (2007) kehottaa tutkijaa kirjaamaan ylös omia käsityksiään ja niiden muutoksia. Näiden valossa voi tutkija joutua katsomaan tutkittavaansa uudesta näkökulmasta ja muokkaamaan tutkimustaan. Vaikka Mavalka 2 -kartoituksen avulla ensisijaisesti hankitaan tietoa oppilaiden lukujonotaidoista, niin seurasimme sekä havainnoimme myös oppilaiden ilmeitä ja eleitä. Näitä tulemme käyttämään muodostaessamme tulkintoja kartoitustilanteesta. Fenomenologian ja hermeneutiikan ero yleisellä tasolla määritellään siten, että fenomenologia määritellään tutkimukseksi ilmiöiden olemuksista, kun taas hermeneutiikka tulkinnan opiksi (Kakkori 2009, 273). Tiedostamme metodologien eron käsitellessämme aineistoja oppilaille teetetyistä Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osioista sekä opettajien haastatteluista.

6.2 Tutkielman kohde ja aineiston keruu

6.2.1 Opettajien haastattelut

Keräsimme aineistomme kolmelta valmistavan luokan opettajalta, valmistavan luokan oppilaita opettavalta laaja-alaiselta erityisopettajalta ja yhdeksältä valmistavan ensimmäisen luokan oppilaalta. Teimme haastatteluja kaksi kertaa. Kaikki kolme haastateltua valmistavan luokanopettajaa olivat toimineet valmistavan luokan opettajina vähintään kaksi vuotta. Tämän lisäksi heillä oli aiempaa kokemusta maahanmuuttajaoppilaiden opettamisesta perusopetuksen opetusryhmissä. Laaja-alaisella luokanopettajalla oli työkokemusta myös varhaiskasvatuksen puolelta.

Lomakehaastattelu

Ensimmäisellä kerralla teetimme valmistavan luokan opettajille ja laaja-alaiselle erityisopettajalle lomakehaastattelun (Liite 4.). Meillä oli tarkoitus tehdä avoin teemahaastattelu alkukartoituksen yhteydessä näille kolmelle valmistavan luokan opettajalle ja laaja-alaiselle erityisopettajalle. Alkukartoituspäivänä kaksi opettajaa oli poissa, joten päädyimme haastattelun sijasta tekemään heille lomakehaastattelun (Liite 4.) sähköpostitse. Mietimme lomakehaastattelun kysymykset siten, että saisimme ennakkotietoa valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaidoista sekä miten opettajat ovat muodostaneet käsityksensä oppilaidensa lukujonotaidoista. Kysyimme myös, miten opettajat ovat tukeneet oppilaidensa lukujonotaitojen kehittymistä. Lomakehaastattelusta meille kertyi neljä sivua aineistoa. Lomakehaastattelu sisälsi kolme kysymystä oppilaiden lukujonotaidoista. Kysyimme opettajilta, millaisena he näkevät oppilaiden lukujonotaidot sekä miten he ovat käsityksensä oppilaiden lukujonotaidoista muodostaneet. Kysyimme myös millaisia keinoja opettajat ovat käyttäneet tukeakseen oppilaiden lukujonotaitoja. Lomakehaastattelun yhteydessä annoimme neljä toiminnallista vinkkiä miten valmistavan luokan oppilaiden lukujonotaitoja voisi vahvistaa. Vinkit (ks. Liite 4.) koostuivat lukujen luettelemisesta eteen- ja taaksepäin

konkreettisia esineitä laskien, lukumäärän ja luvun sekä numeron yhdistämistä kuvin ja konkreettisin esinein, lukujen luettelemista helminauhalla tai lukusuoralla sekä pallon kopittelua parin kanssa eteen -tai taaksepäin lukualueella 0–10 tai 0–20.

Yksilöhaastattelut

Ennen haastattelua olimme perehtyneet fenomenologisen haastattelun tekemiseen. Haastateltavan on osallistuttava vapaaehtoisesti tutkimuksen toteutumiseen. Meidän on tutkijoina kerrottava rehellisesti tutkimuksen tarkoitus ja miten haastattelua siinä käytetään. Haastattelun tulee olla avoin muistuttaen keskustelua ja etenee haastateltavan mukaisesti. Voimme haastattelijoina ohjata haastateltavaa kertomaan kokemuksistaan. Meidän on haastattelijoina mahdollisuuksien mukaan varauduttava lähes kaikkeen, sillä meidän tulee tutkijoina olla avoimia kaikelle, mitä haastattelussa voi ilmetä. Meidän on osattava tarttua uusiin haasteisiin ja lähdettävä etenemään toista kautta, jos siihen on tarvetta. Haastatteluihin on varattava riittävästi aikaa. Tilanteen kiireettömyys luo luottamuksen ilmapiiriä. (vrt. Lehtomaa 2005, 165–166.) Tutkimuksemme on laadullinen tutkimus ja meidän on huomioitava haastateltavien ennakoasenteet sekä mahdolliset tulkintanäkökannat. Lisäksi meidän tulee huomioida haastateltavien mahdollisesti jättävän teemahaastattelussa kertomatta sellaisia asioita, joita tilanteessa odotetaan vastattavan. Tässä haastattelun kohdassa meidän on haastattelijoina osattava olla johdattelematta haastateltavaa kysymyksillä ja annettava haastateltavalle mahdollisuus kertoa asiasta haluamallaan tavalla. (vrt. Alasuutari 2001, 149–150.) Ilmoitimme kolmelle valmistavan luokan opettajalle ja laaja-alaiselle erityisopettajalle etukäteen mitä teemoja yksilöhaastattelumme koskee. Haastatelimme opettajia peräkkäisinä päivinä. Maanantaina pidimme kaksi haastattelua ja tiistaina kaksi haastattelua. Aloitimme haastattelun helpoilla kysymyksillä, jotta saimme luotua haastattelutilanteesta rennon ja miellyttävän kokemuksen kaikille osapuolille. Ilmoitimme hyvissä ajoin haastatteluajankohdan ja näin opettajat pystyivät suunnittelemaan päivän aikataulut etukäteen. Näin

varmistimme sen, että aikaa oli varattu riittävästi eikä kiireen tuntua tullut esille haastattelutilanteessa. Meille oli varattu tila, jossa haastattelut tehtiin. Tila oli rauhallinen, häiriötön ja haastatteluiden nauhoittaminen onnistui hyvin. Nauhoitimme haastattelut nauhureilla, jotka saimme lainaksi yliopistolta. Meillä oli apuna ennalta valmistetut kysymykset (Liite 5), jotta muistaisimme mistä teemoista haluamme esittää opettajille kysymyksiä. Annoimme opettajan kertoa jokaisessa haastattelutilanteessa kokemuksistaan ja seuraavat kysymykset muovautuivat kuulemamme vastauksen perusteella. Huomioimme koko ajan haastateltavan kerronnan. Ennen haastatteluita olimme kertoneet haastateltaville tutkimuksestamme ja mitä teemoja haastattelussa tulisi esille. Aluksi tilanne oli molemmin puolin jännittynyt, mutta haastattelun edetessä tilanne rentoutui ja haastateltavat kertoivat kokemuksiaan. Perttula (2005) kuvaa haastattelutilannetta neutraaliksi lähestymistavaksi, joka on fenomenologisen tutkimustavan pyrkimys. Fenomenologisessa haastattelutilanteessa tutkija pyrkii jäämään taustalle ja antaa tutkittavalle tilaa kertoa kokemuksestaan vailla painetta, sekä ennakoon aseteltua rakennetta. Haastattelu on fenomenologisen tutkimuksen hallitsevin tiedon keräysmuoto. Bevanin (2014) mielestä haastattelukysymysten tulee olla avoimia ja kielen tuttua. Haastatteluja olisi hyvä olla useampia ja niissä tulisi esittää selventäviä kysymyksiä. Meitä haastattelijoina oli kaksi ja pystyimme haastattelun aikana seuraamaan haastateltavan puhetta sekä ilmeitä ja eleitä. Toisen mukana olo mahdollisti myös kysymysten pohtimisen ja muokkaamisen haastattelutilanteen aikana. Kaikki haastateltavat opettajat tunsivat meistä toisen haastatelijan entuudestaan, mutta toinen meistä oli heille vieras. Tämä mahdollisti haastatteluiden havainnoinnin objektiivisesti, mutta samalla haastattelutilanne oli alusta alkaen rento sekä luottamusta herättävä.

Kolmelle valmistan luokan opettajalle ja laaja-aliselle erityisopettajalle esitimme samat kysymykset, mutta lisäkysymyksiä tehtäessä muotoilimme kysymykset haastateltavien vastauksiin sopiviksi, jotta saisimme lisätietoa asiasta. Alkukysymysten jälkeen kysyimme opettajien kokemuksia matematiikan

opettamisesta. Tämän jälkeen pyysimme opettajia kertomaan, eroaako maahanmuuttajien opettaminen kantaväestön matematiikan opettamisesta. Opettajat kuvailivat kokemuksiaan maahanmuuttajaoppilaiden sekä kantasuomalaisten matematiikan opettamisesta. Kysyimme opettajilta, mitkä asiat heidän mielestään vaikuttavat valmistavan luokan oppilaan matematiikan oppimiseen. Keskeisiksi aiheiksi nousivat opetusmenetelmät ja -kieli sekä oppilaan kulttuuritausta. Tiedustelimme myös opettajien näkemyksiä oppilaidensa lukujonotaidoista ja miten he ovat pyrkineet niitä kehittämään.

6.2.2 Tutkielmassa käytetty kartoitus

Mavalka-kartoitus on Lampisen, Ikäheimon ja Drägerin (2007) laatima kartoitus esikoululaisen tai alkuopetusikäisen oppilaan matematiikan valmiuksista ja sitä voidaan hyödyntää myös erityisopetuksessa. Kartoitus on saanut alkunsa käytännön tarpeesta selvittää yksilökohtaisesti ensimmäisen luokan oppilaiden matematiikan taitoja. Mavalka-kartoitus on pedagoginen työkalu opettajalle. Kartoitus teetetään jokaiselle oppilaalle erikseen. Kartoituksen tulosten avulla opettaja voi suunnitella oppilaalle yksilöllisesti tai ryhmässä tehtävää opetusta. Uusintakartoituksen tulosten avulla opettaja voi todeta onko oppilas kehittynyt. Mavalka-kartoituksen avulla voidaan selvittää ymmärtääkö oppilas lukumäärän, numeromerkin ja lukusanan yhteyden. Sen avulla saadaan selville, hallitseeko oppilas lukumäärien vertailun, lisäämisen ja vähentämisen. Lampinen, Ikäheimo ja Dräger (2007) ovat tehneet kartoituksesta kaksi eri versiota. Mavalka 1 on lyhyempi ja kielellisesti yksinkertaisempi. Mavalka 2 -kartoitus on taas tarkoitettu ensimmäisen luokan oppilaalle. Mavalka-kartoituksessa on kolme osiota, joissa kartoitetaan lukukäsitettä, lukujonotaitoja ja lukumäärän säilyvyyttä. Me käytimme Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osiota. Päädyimme Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osioon, koska se on tarkoitettu kartoittamaan ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaitoja. Lukujonotaidot luovat pohjaa tulevalle matematiikan osaamiselle (vrt. Luku 4.2). Lukujono-osiossa selvitetään

oppilaan kykyä lukujen suuruusvertailuun. Siinä havainnoidaan myös mihin saakka oppilas osaa luetella lukuja ja kykeneekö hän jatkamaan lukujonoa keskeltä esimerkiksi luvusta kolme lukuun kahdeksan. Lukujono-osiossa kartoitetaan oppilaan kykyä luetella lukuja takaperin. Jokainen osio pisteytetään. Oppilas saa jokaisesta tehtävästä seuraavasti pisteitä: 0 tarkoittaa, että oppilas teki useita virheitä, 1 tarkoittaa yhtä virhettä ja 2 tarkoittaa, että oppilas vastasi oikein. Kartoituksen tekijät ilmoittavat kartoituksen pisterajat. Oppilaalla, joka ei saavuta pisterajaa, saattaa olla pulmia kyseisen osion matemaattisessa taidossa. Pisterajat eivät yksin kerro koko totuutta oppilaan matemaattisista valmiuksista. Opettaja tarkkailee oppilaan työskentelytaitoja kartoituksen aikana. Annettujen ohjeiden toistamiskerrat tulee huomioida arvioitaessa oppilaan työskentelyä. Myös tarvittavien lisäkertojen määrä ohjeita annettaessa tulisi huomioida. Opettaja antaa tarvittaessa oppilaalle tukiovetusta tai ohjaa laaja-alaiselle erityisopettajalle.

Mavalka 2 - kartoituksen lukujono-osio

Keräsimme aineiston Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion avulla valmistavan ensimmäisen luokan oppilailta. Teetimme kartoituksen kaksi kertaa alkukartoituksena ja kolmen kuukauden jälkeen tehdyllä seurantakartoituksella. Haimme tutkimuslupaa (Liite 1) Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion teettämiseen keskisuuren eteläsuomalaisen kaupungin opetustoimelta. Hakemuksemme oli ensin vaillinainen, koska siitä puuttui tieto mahdollisesti muodostuvasta tutkimusrekisteristä (Liite 2). Toimitimme tieteellisen tutkimuksen rekisteriotteen opetustoimelle. Rekisteriotteesta selvisi, ettei meille muodostu missään tutkimuksemme vaiheessa minkäänlaista tutkimusrekisteriä tutkittavistamme. Teetimme alkukartoituksen valmistavan luokan maahanmuuttajaoppilailla syksyllä 2018. Kartoitukseen osallistui yhdeksän ensimmäisen luokan oppilasta valmistavalta luokalta. Tiedustelimme kaikilta 16 valmistavan luokan oppilaalta itseltään kartoitukseen osallistumista. Luokanopettajat olivat lähettäneet oppilaiden mukana tutkimuslupalomakkeet (Liite 3) heidän huoltajilleen. Lomakkeissa

tiedusteltiin lupaa osallistua kartoitukseen suomeksi ja englanniksi. Vain yhdeksän sai huoltajiltaan luvan osallistua kartoitukseen. Tähän olimme osanneet ennakolta varautua. Maahanmuuttajilla voi olla negatiivisia kokemuksia erilaisista viranomaisista, eivätkä he halua osallistua mihinkään, jota pitävät epäilyttävänä tai epäilevät heidän tietojansa paljastuvan. Jotta meille ei muodostuisi rekisteriä valmistavan luokan oppilaiden tiedoista, luokanopettajat antoivat jokaiselle kartoitukseen osallistuvalla valmistavan luokan oppilaalle numeromerkinnän. Aluksi käytimme oppilaista numeromerkintää numerosta 1 numeroon 9. Kartoituksen tulokset näyttivät kuitenkin sekavalta, koska tutkimushenkilöiden numerot olivat samoja kuin Mavalka2-kartoituksen lukujono-osiosta saadut arvot. Tämän vuoksi vaihdoimme tutkimusjoukkomme tunnisteet numeroista kirjaimiksi. Käytimme kirjaintunnistusta, että voisimme vertailla kartoituksen tuloksia toisiinsa. Meille ei siten muodostunut oppilaista minkäänlaista tutkimusrekisteriä vaan käytimme heistä vain kirjainmerkintää. Valmistavan luokan oppilaat on nimetty tutkielmassamme kirjaimin: A, B, C, D, E, F, G, H ja I, näin tutkittavien henkilöllisyys ei paljastunut tutkimuksessa.

Teimme kartoituksen peruskoulussa, jossa oli kolme valmistavan opetuksen luokkaa sekä perusopetuksen vuosiluokat ensimmäisestä viidenteen luokkaan. Lisäksi koulussa oli kaksi pienryhmää ja kaksi esiopetusryhmää. Meidät otettiin vastaan positiivisella asenteella. Katsoimme ennalta valmistavan luokan opettajien kanssa rauhalliset tilat, joissa teimme kartoitukset oppilaille. Luokanopettajat numeroivat oppilaat, jonka jälkeen he lähettivät yhden oppilaan luoksemme. Palautimme oppilaan takaisin luokkaan saattamalla hänet ja otimme seuraavan oppilaan samalla mukaamme. Mavalka 2 -kartoituksen opettajan ohjeiden mukaan merkitsimme oppilaan kartoitukseen käyttämän ajan ylös.

Alkukartoitus

Oppilaat tulivat rohkeasti ja vaikutti siltä, että he eivät jännittäneet kartoitustilannetta. Parilla oppilaalla oli varmuuden vuoksi "turvakoira" mukanaan. Me kartoituksen teettäjät olimme oppilaille vieraita, mutta tämä ei tuottanut

oppilaille pulmaa. Oppilaat ilmoittivat, jos eivät osanneet tai ymmärtäneet tehtävää. Pyrimme olemaan kannustavia oppilaita kohtaan koko kartoitustilanteen ajan. Oppilaat palkittiin luokanopettajan toimesta tarralla, joka oli oppilaille mieluinen ja tuttu toimintatapa tällaisissa tilanteissa.

Seurantakartoitus

Teetimme Mavalka- kartoituksen samoilla valmistavan luokan oppilailla uudelleen helmikuussa 2019. Koulussa meidät otettiin tälläkin kertaa vastaan ystävällisesti. Osa oppilaista, jotka olivat aiemmin osallistuneet tekemäämme kartoitukseen, tunnistivat meidät kartoituksen tekijät. Seurantakartoitus tehtiin eri tilassa kuin alkukartoitus. Tila oli kauempana valmistavan luokan oppilaiden omasta luokasta. Asialla ei tuntunut olevan oppilaille merkitystä. Oppilaat lähtivät tällä kerralla mukaamme iloisina ja samalla kertoen kuulumisiaan. Kukaan ei tarvinnut "turvakoiraa" mukaansa. Yhden oppilaan kohdalla teimme seurantakartoituksen seuraavana koulupäivänä, koska hän oli varsinaisena kartoituspäivänä pois koulusta. Saimme sekä alkukartoituksen että seurantakartoituksen tulokset kaikilta yhdeksältä valmistavan luokan oppilaalta. Olimme ennalta pohtineet, kuinka seurantakartoituksemme onnistuu, koska tutkimusjoukkomme koostuu valmistavan luokan oppilaista. Maahanmuuttajaperheet voivat vaihtaa kaupunkia tai jopa maata aivan yllättäen, ja jos näin olisi tapahtunut, tutkimusjoukkomme olisi kutistunut.

Saimme kartoituksen alusta alkaen luotua rauhallisen ja mukavan ilmapiirin meidän ja valmistavan luokan oppilaiden välille. Seurantakartoituksen aikana "tutkimushuoneena" palveli "kirjavarasto" sekä kirjastohuone. Tilat olivat rauhallisia eikä ympäristössä ollut mitään, mistä oppilas olisi voinut löytää apua kartoituksen tehtäviin.

6.3 Tutkimusaineiston analyysi

Päädyimme tekemään kolmen valmistavan luokan opettajan ja laaja-alaisen erityisopettajan lomakehaastatteluista ja yksilöhaastatteluista litteroidun aineiston teemoittamista perinteisesti käsin. Lomakehaastatteluista kertyi neljä sivua ja yksilöhaastatteluista 12 sivua aineistoa. Tekemämme tulkintojen tulee pohjautua aineistoon ja vasta teoreettisessa syventämisvaiheessa turvaudumme teoriaan. Aineiston ja teettämiemme kysymysten tulee keskustella keskenään. Tähän meidän oli kiinnitettävä huomiota ennen aineiston keräämistä. Kokemusten tutkiminen on haasteellista, koska ne ovat hetkellisiä eikä niitä voi aivan kokonaan selittää kielellisesti. Keräämämme aineiston tulee olla kattava, jotta se mahdollistaisi tulkintojen vertailun ja nyansoinnin. (vrt. Moilanen & Rähä 2018, 57–59.) Tutkimussuunnitelmaa tehdessämme olimme ajatelleet vain Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion teettämistä alku- ja seurantakartoituksina. Päädyimme kuitenkin valmistavan luokan opettajien sekä laaja-alaisen erityisopettajan haastattelujen tekemiseen, jotta aineistomme olisi mahdollisimman kattava. Aineistomme olisi mielestämme jäänyt suppeaksi ilman valmistavan luokan opettajien haastatteluista. Yhdeksän valmistavan luokan oppilaan huoltajaa antoi luvan teettää Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion. Seitsemän huoltajaa ei antanut lupaa. Aineistomme analyysi muodostuukin kahdesta osasta: haastatteluaineistosta esiintulleista teemoista ja Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion tuloksista.

Vertasimme alku- ja seurantakartoituksen tuloksia toisiinsa. Käytimme Mavalka 2 -kartoituksen havainnointilomakkeita, joista olemme tehneet taulukot oppilaiden tuloksista. Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion tuloksia analysoimme määrällisen tutkimuksen menetelmin siten, että laskimme keskiarvon ja keskihajonnan kartoituksen pisteytystä apuna käyttäen. Alku- ja seurantakartoitusten keskiarvojen avulla pystymme päättämään, miten oppilaat ovat kehittyneet kartoitusten välillä. Keskihajonnan avulla saamme enemmän tietoa, kuinka paljon valmistavan luokan oppilaiden tulokset poikkeavat toisistaan. Judén-Tupakka (2006, 85) kuvaakin fenomenologisessa tutkimuksessa toisinaan

sovellettavan erilaisia aineistonhankinta ja -analyysimenetelmiä sekä monitieteisiä teorioita.

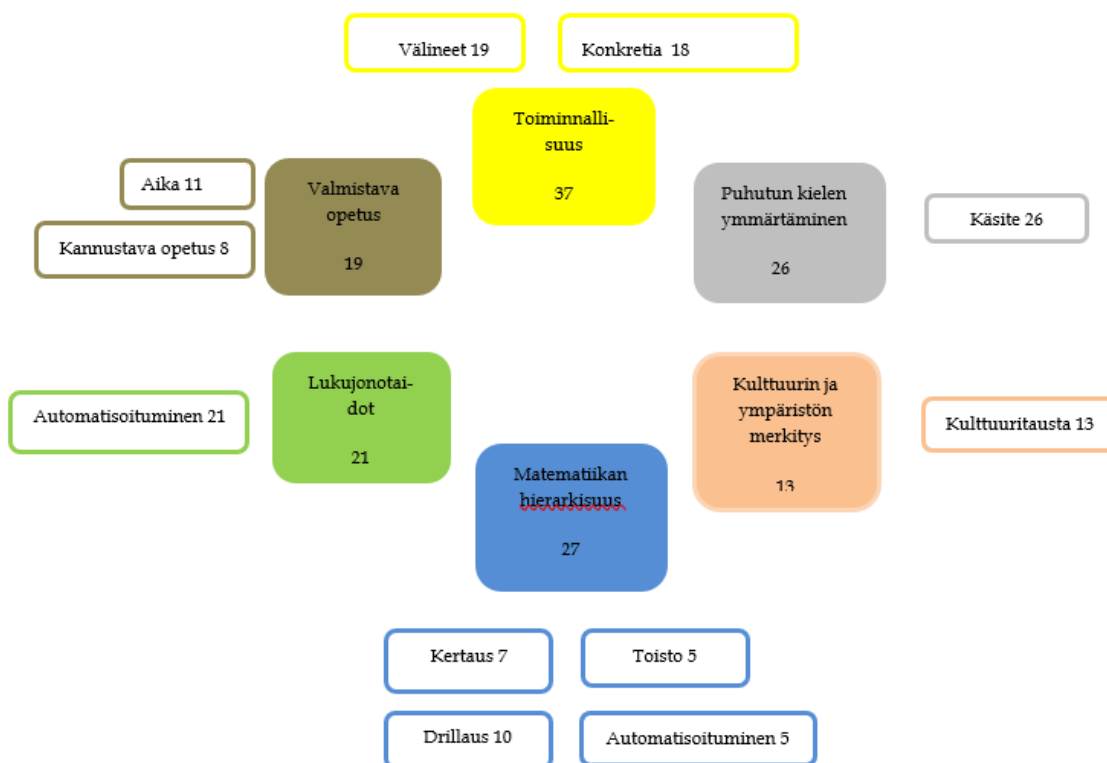
Meitä haastattelihoita oli kaksi, joten havainnoimme puheen lisäksi haastattelutilanteessa myös ilmeitä, eleitä ja sanatonta viestintää. Kirjasimme muistiin näitä havaintojamme. Olimme haastattelijoina läsnä haastattelutilanteessa, mutta emme antaneet omien kokemusten vaikuttaa tilanteeseen. Analysoidessamme kokonaisuutta meidän piti olla tarkkoja yksityiskohdissa. (vrt. Lehtomaa 2005, 163–191.)

Kävimme huolella läpi litteroitua aineistoa useaan kertaan. Merkitsimme värikoodeja käyttäen tutkimuskysymyksiimme soveltuvia asioita: kulttuuri, kieli, suomen kielen taito, valmistava opetus, aika, kannustava opetus, toiminnallinen opetus, lukujonotaidot, automatisoituminen, lukujen luetteleminen, matemaattinen hierarkia, toisto, drillaus ja kertaus. Jaoimme aineiston teemoihin repliikkien mukaan. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 1) esittelemme aineistosta nousevat teemat ja teemoihin liittyvien repliikkien määrät sekä esimerkkejä repliikeistä. Merkitsimme jokaisen teeman mukaisesti aineiston värikoodein (ks. Taulukko 1). Näin lähestyimme aineistoa aineistolähtöisesti. Kokosimme aineistosta esiin nousevat teemat käsitekartoiksi. Haasteena oli pysyä aineistolle uskollisena eikä luoda omia teemoja. Meillä oli tarkoituksena saada mahdollisimman johdonmukainen verkosto. (vrt. Moilanen & Rähä 2018, 60–61.) Pohdimme teemoja ja selvensimme niitä käsitekartoilla sekä palasimme myös teoriaan. Jouduimme pohtimaan ovatko nämä meidän lopulliset teemamme vai pitäisikö meidän vaihtaa teemoja. Tässä meitä auttoi keskustelu keskenämme, palaaminen aineistoon sekä teoriaan reflektointi. Saimme aineistostamme kuusi teemaa, joita käytimme analysoidessamme aineistoa.

TAULUKKO 1. Teemat ja repliikit

Teema	Määrä	Esimerkki
Toiminnallisuus	37	"ne on niit palikoit tai muuta" "vielä välineet ottaa käyttöön" "sehän vaatis hirveesti semmosta tekemistä"
Matematiikan hierarkisuus	27	"jos edetään oppikirjan mukaan aukeama per tunti, niin kyllä näitä aukkoja syntyy" "drillata tulee paljon"
Puhutun kielen ymmärtäminen	26	"se, että oppilas ne kääntää suomen kielelle on pitkä ja monimutkainen juttu" "se on enemmänki kiinni siit käsitteistöst" "käsitteet on hankalia"
Lukujonotaidot	21	"jos ne lukujonotaidot ei ole hallinnassa n isit mejän peruslaskutoimituksetkaan ei onnistu" "kun sulla on lukujonotaidot 0–10, niin voit silloin myös isommilla luvuilla taitaa asioita"
Valmistava opetus	19	"mut sithän se voi saada valun aikaan ne muut kiinni" "kun näiden maahanmuuttajaoppilaiden kanssa on joutunut käymään rauhallisemmin näitä asioita" "ja sitten se myönteinen asenne ja kannustavan ilmapiirin luominen"
Kulttuurin ja ympäristön merkitys	13	"no näillä maahanmuuttajaoppilailla on juuri se, onko matematiikkaa puhuttu ääneen" "lapsen oma kulttuuritausta vaikuttaa, jollei kotona ole koskaan tarvinnut miettiä tai laskea" "miten ollaan niin ku sit matematiikkaa ja sit ajatteluu kehitetty kotona"

Kuviossa 1 selvennämme teema - alueita, jotka muodostuivat lukiessamme litte-
roitua aineistoa sekä palatessamme teoriaan useita kertoja. Kuviossa näkyy myös
merkitysverkostot.



Kuvio 1. Merkitysverkostot ja teemat

Kuviossa 1 kunkin pääteeman ja alateeman kohdalle on merkitty haastattelutek-
stistä nousseiden viittausten lukumäärät. Pääteemojen värit tulevat aineiston koo-
dauksessa käytetyistä väreistä. Merkitsimme keltaisella värillä aineistosta kaikki
repliikit, joissa opettajat mainitsivat välineiden tai konkretian käytön valmista-
van luokan oppitunneilla. Näistä repliikeistä muodostui teemamme Toiminnal-
lisuus. Merkitsimme harmaalla värillä aineistosta kaikki repliikit, joissa opettajat
mainitsivat, että oppilas ei ymmärrä matematiikan käsitteitä. Tästä muodostui
teemamme Puhutun kielen ymmärtäminen. Merkitsimme oransilla värillä aineis-
tosta kaikki repliikit, joissa opettajat mainitsivat oppilaiden kulttuurin ja ympä-
ristön merkityksen matematiikan oppimisessa. Tästä muodostui teemamme

Kulttuuritausta. Merkitsimme sinisellä värillä aineistosta kaikki repliikit, joissa opettajat mainitsevat kertauksen, toiston, drillauksen ja automatisoitumisen. Näistä muodostui teemamme Matematiikan hierarkkisuus. Merkitsimme vihreällä värillä aineistoista kaikki repliikit, joissa opettajat mainitsevat lukujonotaitojen automatisoitumisen. Näistä muodostui teemamme Lukujonotaidot.

Merkitsimme ruskealla värillä aineistosta kaikki repliikit, joissa opettajat mainitsevat ajan ja kannustavan opetuksen. Opettajat mainitsivat aineistossa useasti riittävän ajankäytön ja kiireettömän oppimisilmapiirin tärkeyden. Näistä muodostui teemamme Valmistava opetus.

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Esittelemme lomakehaastattelun, opettajien yksilöhaastattelun ja Mavalka2-kartoitusten lukujono-osion tuloksia. Opettajien yksilöhaastatteluja avaamme aineistosta lainattujen esimerkkien avulla. Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion tulokset esitämme taulukoilla sekä alkukartoituksen ja seurantakartoituksen vertailutuloksia esitämme pylväsdiagrammien avulla. Pylväsdiagrammeissa vertaillemme valmistavan luokan oppilaiden Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion alku- ja seurantakartoituksen tuloksien keskiarvoja.

7.1 Haastatteluaineistojen tulokset

Lomakehaastattelun tulokset

Lomakehaastatteluun vastasi kolme valmistavan luokanopettajaa sekä oppilaita opettava laaja-alainen erityisopettaja. Kysymykseemme lukujonotaidoista opettajat vastasivat, että oppilaiden lukujonotaidot ovat vaihtelevia. Valmistavan luokan oppilaan lukujonotaitoihin vaikuttavat aiempi koulutausta, ikä ja kehitystaso.

Osa oppilaista saattaa osata lukusanat sekä omalla äidinkielellään että suomeksi. (Opettaja A)

Opettajat olivat tehneet havainnointia oppilaiden lukujonotaidoista oppilaiden työskentelystä koulussa. Mavalka-kartoitus oli entuudestaan tuttu vain laaja-alaiselle erityisopettajalle. Luokanopettajat olivat käyttäneet lukujonotaitojen vahvistamiseen lukujonojen luettelemista sekä joitakin toiminnallisia harjoituksia. Annoimme lomakehaastattelun yhteydessä opettajille muutamia käytännön harjoittelumalleja Mavalka-kartoituksen ohjeiden mukaisesti. (Lampinen, Ikäheimo & Dräger 2007, 39.) Aineiston anti lomakehaastatteluista jäi pieneksi, joten emme huomioineet niitä tämän enempää tuloksissa.

Opettajien yksilöhaastattelut tulokset

Yksilöhaastatteluja olemme avanneet aineistosta nousseiden merkitysverkostojen avulla. Merkitysverkostoista muodostimme kuusi pääteemaa.

Toiminnallisuus

Suurimmaksi teemaksi aineistosta nousi matematiikan opettaminen toiminnallisesti. Teoriaan perehtyessämme nousivat jo esille toimintaympäristön merkitys ja lapsen omat kokemukset tehdä matemaattisia harjoitteita. POPS (2014) painottaa toiminnallisia menetelmiä ja oppilaan osallisuuden tärkeyttä. Monipuoliset työtavat lisäävät oppimiseen iloa ja onnistumisen kokemuksia. Kokemukselliset ja toiminnalliset työtavat ja eri aistien käyttö sekä liikkuminen mahdollistavat oppimisen elämyksellisyyttä ja ylläpitävät motivaatiota. (POPS 2014, 28- 30; Perusopetukseen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteet 2015, 8.)

Ja sit mahollisimman konkreettisesti niin ku yhteenlaskussa ni otetaan niinku asioita lisää ja vähennyslaskus niinku vähennetään. Et ei oo niinku vaan numerotasolla ja piirretään numeroita vaan käytetään sit näitä apuvälineitä, ku niit kuitenkin on. (Opettaja B)

Jos näet, ettei oppilas ymmärrä niin heti pitää napata väline, jolla voit avata ja näyttää opetettavaa asiaa. (Opettaja A)

Välineet ja konkretia tukee kuitenkin kaikkea oppimista. Ei ole minusta vaikeaa, mutta tarvitsee opettajalta viitseliäisyyttä ja ehkä mielikuvitusta, miten sitä toteuttaa. (Opettaja A)

Valmistavan luokan opettajien haastatteluista tuli ilmi, että kouluissa on välineitä matematiikan opettamiseen. Aineiston perusteella opettajat käyttävät välineitä valmistavan luokan oppilaiden kanssa. Lisäksi aineistosta ilmeni, että välineiden käyttäminen tukee maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan oppimista. Haastattelut opettajat kertoivat, että antamamme toiminnalliset vinkit lomakehaastattelun yhteydessä olivat helppoja toteuttaa ja ne mahdollistivat oppimista.

Valmistava opetus

Teemasta Valmistava opetus tuli esille aika ja oppilaiden kannustaminen. Valmistavassa opetuksessa pyritään huomioimaan jokaisen maahanmuuttajaoppilaan omat oppimistavoitteet, aikaisemmat taidot sekä koulupolku. Jokaiselle

oppilaalle laaditaan henkilökohtainen opinto-ohjelma. Opetuksen laajuus vastaa yhden vuoden oppimäärää. Oletettavasti lähes kaikki oppivelvollisuusikäiset turvapaikanhakijat osallistuvat valmistavaan opetukseen. (Finlex 2015.)

Ja sitten se myönteinen asenne ja kannustavan ilmapiirin luominen. (Opettaja A)

Ja joskus tuntuu, että se aika siihen ei riitä, vaan se on enemmänki se teoriapohjaa et harjotellaan näitä perusjuttuja. (Opettaja D)

...varataan riittävästi aikaa. Kiirehtimättä kolmas- nelosellakin pitäisi uskaltaa stopata jos huomataan, että ymmärrystä ei ole. (Opettaja C)

Kaikkien opettajien haastatteluista kävi ilmi ajan riittämättömyys ja kiire. Peruslaskutaitojen ymmärtäminen ja sisäistäminen ovat hierarkkisessa matematiikan oppimisessa tärkeässä asemassa ja oppilaat tarvitsevat aikaa niiden sisäistämiseen. Kiireettömyys ja kannustava opettaminen luovat hyvän oppimisilmapiirin. Taylor ja Harris (2014) toteavat, että ilmapiirin tulisi olla virheitä salliva, sillä lapsi oppii virheidensä avulla ja niiden kautta. Lapsella tulisi olla mahdollisuus keskustella aikuisen kanssa havaitsemistaan matemaattisista pulmista ja kehittämistään ratkaisuksista. Oppilaan tulisi päästä ulos kokemaan ympäristöään ja konkreettisesti kokeilemaan matemaattisia taitojaan. Lisäksi oppilasta tulee rohkaista ja kannustaa kokeilemaan erilaisia ratkaisuja. Furness (2000, 29) esittää toiminnallisten työtapojen vievän lapsen ajattelua lähemmäs matematiikan symbolien ja käsitteiden maailmaa. Opettajan tuki on tärkeä näiden eri vaiheiden kielentämisessä.

Matematiikan hierarkkisuus

Kolmanneksi teemaksi aineistosta nousi matematiikan hierarkkinen luonne eli aiemmin opeteltava asia on ymmärrettävä ennen kuin siirrytään seuraavaan asiaan. Piaget (1988, 23, 34) jakoi lapsen kehityksen eri kausiin. Lapsen kehityksen vaiheet täytyy ilmaantua tietyssä järjestyksessä. Haastatteluista esiin tulivat drillaus, kertaus, toisto ja opeteltavan asian automatisoituminen. Hannula ja Lepola (2006, 131) ovat todenneet, että taitojen kehittyessä aiemmat taidot

automatisoituvat vähitellen. Koponen (2012) esittää artikkelissaan, että oppilaan on hallittava luvun käsite ja lukujonotaidot, jotta oppilas voi edetä laskustrategi-oihin. Automatisoituminen tuli esille opettajien haastatteluissa.

Matikkahan on semmonen kouluaine niinku muutkin et se perustuu niinku aikasemman päälle ja viel kerrataan ja se on tärkeitä. (Opettaja B)

Mut sit jos siellä on lapsia, joilla on tilanne että tarvii enemmän tukea matikassa ni sit se abstraktimpi ajattelu ja se tekeminen vähän laajemmalla skaalalla on haasteellisempaa, ni silloin pitää keskittyä ihan niihin perustaitoihin ja niitten drillaamiseen ja sen perusasian niinku kasaan saamiseen. (Opettaja D)

Ja jos ne asiat ei oo kunnossa, ja pohja kunnossa ni se heijastuu vääjäämättä sit isommillakin oppilailla. Siihen laskemiseen ja tekemiseen. (Opettaja B)

Perustaitoja tulisi drillata ja yrittää löytää missä oppilas tarvitsee toistoa. Kymppiparit, lukujen hajottaminen pitäisi automatisoitua. Lapselle tulisi kehittyä luontainen rakenne, miten asiat menee ja jäsentyy. (Opettaja A)

Dufvan (2007) mukaan lukujonotaitojen oppiminen luo kivijalan, johon on hyvä rakentaa myöhempää matemaattista ajattelua. Tämän vuoksi lukujonotaitojen kertaus ja toistaminen ovat merkityksellisiä, jotta automatisoituminen tapahtuu.

Lukujonotaidot

Opettajat kokivat lukujonotaidot tärkeiksi, koska ne luovat pohjaa tuleville matemaattisten asioiden oppimiselle (vrt. Vuorio 2010, 135). Lukujonotaitojen kehittyminen on merkittävä yksittäinen lukukäsitteen ja laskutaidon perustana oleva osataito (Clements & Sarama 2009, 21). Aunio (2004) toteaa lukujonotaitojen sisältävän lukusanat, lukusanojen ja lukumäärän yhdistymisen, lukujen luettelotaitojen kehittymistä mekaanisesta luettelemisesta kohti joustavaan lukusuoralla liikkumiseen. Lapsen matemaattisen ajattelun kehittymiselle on erityisen tärkeää lukujonojen varma hallinta. On tärkeää, että ajatus muodostuu oikein aina aiemmin opitun päälle.

Silloin "tavarat" kasaaminen asian päälle ei tahdo kestää vaan korttitalo romahtaa, kun perustus ei ole kunnossa. (Opettaja A)

Osataan kyllä luetella niitä lukuja näppärällä tavalla, lorun tavalla eteenpäin, mutta sit taas se taaksepäin luetteleminen ei sitten onnistukaan. Tai sitten ruvetaan hyppelemään lukujonolla ymmärtämättä, miten hypitään luvusta toiseen. (Opettaja C)

Fuson (1992, 248–249) toteaa, että opittu taito on kehittynyt, kun lapsi pystyy liikkumaan eteen- ja taaksepäin lukusanojen ketjussa sekä hyppäämään joidenkin lukujen yli. Haastatellut opettajat kertoivat, että jos oppilaan lukujonotaidoissa on puutteita, niin luokanopettaja ottaa yhteyttä laaja-alaiseen erityisopettajaan. Luokanopettaja ja laaja-alainen erityisopettaja sopivat yhdessä, miten asiaa selvitetään ja miten asiassa edetään. Tarvittaessa oppilas ohjataan tutkimuksiin. Aineistosta selvisi myös, että laaja-alainen erityisopettaja hyödyntää matematiikan kartoituksia, kuten Makekoa ja Kymppikartoitusta tarkentaakseen oppilaan osaamista.

Puhutun kielen ymmärtäminen

Matemaattisten teemojen lisäksi olimme jakaneet aineiston teemoihin Puhutun kielen ymmärtäminen ja Kulttuurin ja ympäristön merkitys. Kieli nousi vahvasti esille esiyymmärryksessämme, kun taas aineistosta nousi selkeästi sen rinnalle kulttuuri. Maahanmuuttajat ovat omaksuneet yhteisöstään vallitsevia arvoja sekä ajattelu- ja toimintatapoja. Kouluissa kulttuurien moninaisuus näkyy kielellisenä, etnisenä ja uskonnollisena moninaisuutena. (Talib, Löfström & Meri 2004, 14–19.)

...vaikka kapasiteettia ja kykyä olisi, mutta vaan ei ymmärrä, sillä käsitteet ovat liian vaikeita. Tai puhutaan liian monimutkaisesti tai liian nopeasti tai liian epäselvästi. (Opettaja A)

Opetellaan pikkuhiljaa ja yritetään vahvistaa ja rohkaista käyttämään kieltä. Monille tulisi selittää, myös miksi hänen tulisi oppia suomenkieli ja miksi se on tärkeää. (Opettaja D)

...-on törmänny semmosiin tilanteisiin et on onneks sit ollu samankielinen harjoittelija esimerkiksi sit luokassa, joka on pystynyt sitte omalla äidinkielellä lapselle kertomaan mitä nää tarkoittaa nää merkit ja se on avautunut siinä kohtaa. Et toisaalta se semmonen käsitteistön omalla kielellä läpikäynti ois joku tuki mihin vois tukeutua tälläsenä tilanteessa. (Opettaja D)

Haastateltavat opettajat toivat esille, kuinka tärkeää matematiikan opiskelussa on kielen ymmärtäminen. Matematiikan oppimisessa tarvitaan erilaisten käsitteiden hallintaa, esimerkiksi lukujonotaitoja harjoitellaan eteen- ja taaksepäin. Suhdekäsitteiden hallinta ja lukujen luettelotaito ovat yhteydessä kielen kehitykseen. Sanavaraston laajuus, puhemotoriikan kehittyminen sekä sanojen mieleen

palauttaminen ovat lukujen luettelemisen taustalla olevia taitoja. Taito kuunnella ja eritellä puhetta on edellytys luetella lukuja. (Koponen, Mononen & Räsänen 2014, 336–337.) Kielen avulla ajatellaan, hankitaan tietoa, vaikutetaan, luodaan suhteita toisiin ihmisiin, ilmaistaan tunteita, säädellään tunteita ja luodaan uutta kielellistä materiaalia. (Pollari & Koppinen 2011, 121–124.) Vygotsky (1982, 154–159, 171–182) määrittää lapsen kehittymistä niin, että lapsi pystyy omaksumaan tieteellisiä käsitteitä arkikäsitteiden kautta. Laakso (2014, 25–29) näkee kielen oppimisen ja sen avulla kommunikoinnin mahdollisuuden tärkeänä osana ihmisenä olemiselle. Monipuolinen kielen käyttäminen opetuksessa kehittää matemaattisten käsitteiden ja suomen kielen opiskelua. Suomen kielen oppimista tapahtuu myös matemaattisten käsitteiden avaamisessa, joita POPS:ssa (2014) kannustetaan ja rohkaistaan käyttämään. (Joutsenlahti & Tossavainen 2018, 414–415.)

Kulttuurin ja ympäristön merkitys

Se, kuinka kulttuuri ja ympäristö tukevat matemaattisen ajattelun kehittymistä mainittiin opettajien haastatteluaineistossa. Kulttuuri, jossa lapsi elää ja miten kotona matemaattisia käsitteitä sekä lukujonotaitoja vahvistetaan vai vahvistetaanko lainkaan, tuli esille opettajien haastatteluissa. Lapsen on todettu menestyvän paremmin koulussa, jos hän kasvaa ympäristössä, jossa aikuiset käyttävät luontaisesti matematiikan ilmaisuja. (Vuorio 2010, 140–141).

No näillä maahanmuuttajaoppilaille on juuri se, onko matematiikkaa puhuttu ääneen. (Opettaja C)

Lapsen oma kulttuuritausta vaikuttaa, jollei kotona ole koskaan tarvinnut miettiä tai laskea, niin silloin se on haastavaa ja jos perheen kulttuurissa ei näihin asioihin kiinnitetä huomiota. Monet oppilaat ovat tottuneet toimimaan arjessa, mutteivät osaa kiinnittää lukumääriin, kirjaimiin tai lukemiseen huomiota, koska omat vanhemmatkaan eivät osaa laskea tai lukea. (Opettaja A)

Oppiminen on sidoksissa kulttuuriin ja tapahtuvaan tilanteeseen. Suomalaisessa koulussa opettaminen tapahtuu eri tavalla kuin monissa muissa kulttuureissa, joissa opetus on täysin autoritääristä ja perustuu pelkkään ulkoa oppimiseen. Kulttuurilla on vaikutusta opittavaan asiaan, muistiin tallentamiseen ja

opiskeltavan asian arvostamiseen. Oppilaiden saattaa olla vaikea toimia yksilötehtävissä tai erilaisissa koetilanteissa, koska ovat tottuneet yhteisölliseen toimintaan tai eivät ole tietoisia taustaolettamuksista. (Talib 2002, 60–61.)

Pollari ja Koppinen (2011, 17–21) esittävät asenteiden ja uskomusten olevan kulttuuriin sidottuja. Kulttuuri määrittelee meille, mikä on oikein ja mikä on väärin. Vanhemmat kasvattavat lapsensa oman kulttuurinsa normien mukaan. Uudessa ympäristössä saattaa tulla törmäyksiä vanhempien ja lasten välille, koska lapset omaksuvat uutta kulttuuria. Suarez-Orozco ja Carhill (2011) ovat samaa mieltä Pollarin ja Koppisen (2011, 17–21) kanssa siitä, että uuteen kulttuuriin sopeutuminen ei tapahdu hetkessä ja se rasittaa maahanmuuttajan identiteettiä.

7.2 Mavalka-kartoituksen tulokset

Mavalka-kartoituksesta saamamme tulokset esittelemme taulukoissa. Jaoimme tulokset kahdeksaan erilliseen taulukkoon, joista selviää jokaisen oppilaan saama pistemäärä jokaisesta lukujono-osion tehtävästä. Käytimme Mavalka 2 -kartoituksen valmiita pisterajoja. Jokainen osio on koodattu seuraavasti: 0 tarkoittaa sitä, että oppilas teki useita virheitä, 1 tarkoittaa yhtä virhettä ja 2 tarkoittaa sitä, että oppilas vastasi oikein. Lisäksi esittelemme keskiarvot ja keskihajonnat jokaisesta lukujono-osion tehtävästä. Ensin esittelemme alkukartoituksen tulokset.

Alkukartoituksen tulokset

Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osiossa mitataan oppilaan taitoja luetella lukuja. Lukujen luetteleminen ei vielä tarkoita sitä, että oppilaan lukujono-aidot olisivat kehittyneet niin, että oppilas pystyisi käyttämään lukuja matemaattisissa tehtävissä. Lukujen luetteleminen keskeltä lukujonoa on vaativampaa kuin lukujen luetteleminen järjestyksessä. Lukujen luetteleminen takaperin on usein vaikeaa, jollei taitoa ole harjoiteltu. Lukujonotehtävästä suoriutuminen ennustaa

matematiikan myöhempien taitojen hallitsemista. (Lampinen, Ikäheimo & Dräger 2007.) Seuraavassa taulukossa 1. avaamme alkukartoituksen tuloksia.

TAULUKKO 2. Valmistavan luokan alkukartoituksen lukujono-osion tulokset

Oppilas	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	
A	1	0	1	1	0	0	0	0	2.2 Lukujen luetteleminen
B	1	0	2	2	2	2	2	1	2.3 Lukujen luetteleminen 8:sta eteenpäin
C	2	0	2	2	0	0	0	1	2.4 Helmien laskeminen pareittain
D	1	0	1	0	0	2	0	0	2.5 10:stä taaksepäin laskeminen
E	1	0	1	0	0	0	0	1	2.6 20:stä taaksepäin laskeminen
F	1	2	1	2	0	0	0	0	2.7 Laskeminen luvusta 6 lukuun 13
G	2	0	2	2	0	0	0	0	2.8 Laskeminen luvusta 12 lukuun 7
H	1	0	0	2	0	1	1	2	2.9 Laskeminen luvun 3 jäl- keen viisi seuraavaa lukua
I	2	2	1	2	0	1	2	0	

Taulukossa 2 valmistavan luokan alkukartoituksen lukujono-osion tulokset osi-
ossa 2.2 oppilailta kysyttiin, kuinka pitkälle he osaavat laskea luvusta 1 eteen-
päin. Koodasimme oppilaan osaamisen lukujen luettelemisessä seuraavasti: 0
tarkoittaa sitä, että oppilas ei osannut tehtävää, 1 tarkoittaa yhtä virhettä ja oppi-
las osaa luetella 1–10, 2 tarkoittaa sitä, että oppilas osaa luetella 1-20, 3 tarkoittaa
sitä, että oppilas osaa luetella luvut 1-35 ja 4 tarkoittaa sitä, että oppilas osaa lue-
tella luvut 1–50. Oppilaat luettelivat lukuja empimättä. Oppilaiden arviot heidän
laskutaidostaan vaihtelivat luvun 7 ja luvun 100 välillä. Kaikki valmistavan luo-
kan oppilaat osasivat laskea lukuun 10 asti. Oppilas E levitti kätensä vastaukseksi
kysymykseen, kuinka pitkälle osaat laskea. Kukaan oppilaista ei päässyt lukuun
100 asti. Oppilas C laski lukuun 25 ja sen jälkeen hän sanoi: 29, 13, 131, 39 ja 19.
Oppilas F kertoi osaavansa laskea lukuun 13. Hän laski lukuun 20, mutta käytti
luvusta nimitystä kymmenentoista.

Osiossa 2.3 luettelemiseen kahdeksasta eteenpäin osasi tavoitteen mukaisesti kolme oppilasta. Kaksi oppilasta luetteli luvusta 8 taaksepäin eikä ohjeen mukaan eteenpäin. Neljä oppilasta luetteli vain joitakin lukuja. Heistä oppilas H aloitti luvusta 1 ja laski sitten sujuvasti eteenpäin, mutta luvusta 8 ei onnistunut. Oppilas E sanoi luvun 8 ja sen jälkeen luvun "kymppi".

Osiossa 2.4 kolme oppilasta osasi laskea helmet pareittain lukuun 20, kolme oppilaista laski helmet lukuun 10 ja kolme ei osannut laskea helmiä pareittain. Oppilas A suoritti laskemisen omalla äidinkielellään. Oppilas H laski lukuun 8 ja sen jälkeen hänen vastauksensa oli 70. Oppilas E käytti luvusta 10 nimitystä kyntöistä ja sen jälkeen hän luetteli muistamiaan lukuja toisensa perään. Oppilaat tarttuivat innokkaasti helmiin ja kolme oppilasta laski kymmeneen oikein, loput laskijat yrittivät suoriutua tehtävästä ja siirtelivät kyllä helmiä, mutteivat osanneet laskea.

Osiossa 2.5 oppilaiden tuli laskea luvut kymmenestä taaksepäin. Seitsemän oppilasta suoritti tehtävän oikein tavoitteiden mukaan. Kahdelle oppilaalle näytimme sormilla mallia. Oppilas D ei ymmärtänyt, mitä tehtävässä pitäisi tehdä. Hän osoitti ymmärtämättömyyden ilmein ja elein sekä sanoi: "En osaa". Oppilas E sanoi luvut 10 ja 9 ja sen jälkeen "kymppi".

Osiossa 2.6 oppilaiden tuli luetella luvut kahdestakymmenestä taaksepäin. Tehtävän osasi vain oppilas B helmiä apuna käyttäen. Kahdeksan oppilasta ei osannut tehtävää. Neljä oppilasta ilmoitti sanomalla "En osaa" ja oppilaat E ja I luettelivat kymmeniä satunnaisessa järjestyksessä: 60, 40, 20, 50 ja 80.

Osiossa 2.7 oppilaiden tuli luetella luvut kuudesta kolmeentoista. Kaksi oppilasta osasi tehtävän oikein. Oppilaat H ja I eivät osanneet lopettaa lukuun 13. Oppilaat C ja F luettelivat lukuja taaksepäin. Oppilas E mainitsi taas luvun "kymppi". Annoimme oppilaiden luetella luvut, vaikkei tehtävän suorittaminen mennytkään toivotulla tavalla.

Osiossa 2.8 oppilaiden tuli luetella luvut taaksepäin kahdestatoista lukuun seitsemän. Kolme oppilasta osasi tehtävän. Oppilas H ei osannut lopettaa lukuun

7. Viisi oppilasta ei osannut tehtävää. Oppilas G sanoi vain luvun 19. Viisi oppilaista ei osannut aloittaa luettelemista taaksepäin. He luettelivat lukuja eteenpäin. Annoimme heidän luetella hetken, jonka jälkeen pyysimme lopettamaan.

Osiassa 2.9 oppilaiden tuli luetella luvusta kolme viisi seuraavaa lukua. Vain yksi oppilas osasi tehtävän tavoitteiden mukaisesti. Kolme oppilasta selvitti tehtävän yhdellä korjauksella. Kartoituksen tekijä näytti mallia sormilla. Oppilaan B oli vaikeaa ymmärtää, milloin lukuja luetellaan eteenpäin ja milloin taaksepäin. Oppilas F ei ymmärtänyt, mitä tehtävässä piti tehdä. Myös hänelle käsitteet eteenpäin ja taaksepäin olivat hankalia. Oppilas E käytti sormiaan apunaan laskemisessa. Hän kosketteli suuta sormillaan.

Kaikki oppilaat työskentelivät keskittyneesti alkukartoituksen ajan. Parilla oppilaalla oli ”turvakoira” mukanaan helpottamassa jännitystä tilanteessa. Tämä auttoi niin, että nämä oppilaat uskalsivat vastata esittämiimme kysymyksiin. Oppilaat uskalsivat ottaa katsekontaktin meihin kartoituksen tekijöihin ja osoittivat ilmeillä sekä eleillä, jos eivät asiaa heti ymmärtäneet. Joitakin tehtäviä toistimme sekä rohkaisimme oppilasta yrittämään uudelleen. Oppilaat eivät esittäneet kysymyksiä kielellisesti, vaan osoittivat tietämättömyyttään tai ymmärtämättömyyttään ilmein ja elein.

Alkukartoituksen tuloksista havaitsimme valmistavan luokan oppilaiden osaavan luetella lukuja yhdestä yhdeksään. Taaksepäin luetteleminen oli vaikeaa. Oppilaat eivät ymmärtäneet, mitä taaksepäin tarkoittaa. Osa oppilaista ei osannut tehtävää, vaikka näytimme mallia sormilla. Luetteleminen keskeltä lukujonoa sujui valmistavan luokan oppilailla vaihtelevasti. Tutkimusjoukossa oli myös oppilaita, jotka osasivat luetella lukuja tehtävän tavoitteen mukaisesti. Oppilaat työskentelivät hyvin koko kartoituksen emmekä havainneet väsymystä.

Lapsi ei pysty Vygotskyn (1982) mukaan oppimaan eikä ymmärtämään pelkkiä käsitteitä. Aikuinen auttaa lasta matemaattislogisen ajattelun kehittämisessä. Matematiikan käsitteiden kehittyminen vaatii arjen matematiikan kielentämistä monikanavaisesti ja toiminnallisesti. (Vuorio 2010, 135.) Mavalka 2 -

kartoituksen lukujono-osiossa oppilaalta kysytään, onko hän luetellut lukuja takaperin. Takaperin-käsite on keskeinen käsite lukujonotaidoissa. Joutsenlahden ja Tossavaisen (2018, 414–415) mukaan matemaattiseen ajatteluun kuuluvat matematiikan symbolikieli, taktiilinen toiminnan kieli, luonnollinen kieli ja kuvio-kieli. Maahanmuuttajaoppilas tarvitsee matematiikan oppimiseen matematiikan symbolikieltä, joka on normistoksi muodostunut merkkijärjestelmä. Oppilas kirjoittaa lukujono-osin aluksi numerot 0–9, joista muodostuvat kaikki numerot. Kuvaamme Taulukossa 3 valmistavan luokan alkukartoituksen työskentelytaitojen tulokset Mavalka 2 -kartoituksen ohjeistuksen mukaisia oppilaan työskentelytaitoihin liittyviä asioita. Koodasimme oppilaan osaamisen numeroiden kirjoittamisessa seuraavasti: 0 tarkoittaa sitä, että oppilas ei osannut tehtävää, 1 tarkoittaa, että oppilas teki yhden virheen ja 2 tarkoittaa sitä, että valmistavan luokan oppilas osasi kirjoittaa numerot 1–9. Koodasimme oppilaan osaamisen lukujen luettelemisessa seuraavasti: 0 tarkoittaa sitä, että oppilas ei osannut tehtävää, 1 tarkoittaa yhtä virhettä ja oppilas osaa luetella 1–10, 2 tarkoittaa sitä, että oppilas osaa luetella 1–20, 3 tarkoittaa sitä, että oppilas osaa luetella luvut 1–35 ja 4 tarkoittaa sitä, että oppilas osaa luetella luvut 1–50. Silmä-käsi koordinaatio tehtävä ja lukujen luetteleminen takaperin tehtävä on koodattu: 0 ei osaa tehtävää ja 1 hallitsee tehtävän.

Numeroiden 1–9 kirjoittamisen kohdalla kaikki oppilaat työskentelivät keskittyneesti ja aloittivat numeroiden kirjaamiseen varmasti sekä rohkeasti. Neljä oppilasta kirjoitti numerot 1–9 oikeassa järjestyksessä ja oikein päin. Oppilaat C ja F kirjoittivat numerot alhaalta ylös. Heidän kädenjälkensä oli siistiä ja heidän kirjaamansa numerot pysyivät hyvin ruutujen sisällä. Oppilas H kirjoitti kaikki numerot, mutta numero kaksi muistutti s-kirjainta, numerot 3, 7 ja 9 ovat paperilla peilikuvana. Oppilas E kirjoitti myös kaikki numerot, mutta myös hänen numeronsa kaksi muistutti s-kirjainta ja numero neljä y-kirjainta. Oppilas I kirjoitti kaikki numerot, mutta 7 ja 9 olivat peilikuvia.

TAULUKKO 3. Valmistavan luokan alkukartoituksen työskentelytaitojen tulokset

Oppilas	Kirjoita numerot 1–9	Silmä-käsi koordinaatio	Lukujen luetteleminen takaperin
A	2	1	0
B	2	1	1
C	2	1	0
D	2	1	0
E	1	0	1
F	2	0	0
G	2	1	0
H	0	0	0
I	1	1	1

Silmä-käsi koordinaatio -tehtävässä havaitsimme, että kuuden oppilaan kynäote oli normaali, ja he käsittelivät kynää sujuvasti. Oppilaiden E, H ja I kynäotteet eivät vielä olleet kovin sujuvia, vaan he tarvitsevat harjoitusta. Heidän kirjoittamansa numerot eivät mahtuneet ruutujen sisään. Oppilas E kirjoitti numerot 4 ja 8 omalla tavallaan eikä niin kuin koulussa ylhäältä alas. Myös oppilas F kirjasi 5, 7 ja 9 omalla tyylillään. Kysymykseen lukujen luettelemisesta takaperin viisi oppilaista ilmoitti, ettei ollut luetellut lukuja aikaisemmin takaperin ja kolme kertoi luetelleensa aikaisemmin takaperin.

Seurantakartoituksen tulokset

Seurantakartoituksen tuloksista teimme samanlaiset taulukot kuin alkukartoituksen tuloksista. Tulokset ovat esitetty taulukoissa 4. ja 9. (ks. Liite 6). Taulukossa 4. osiossa 2.2 oppilailta kysyttiin, kuinka pitkälle he osaavat luetella lukuja. Seurantakartoituksessa arviot vaihtelivat luvun 7 ja luvun 100 välillä. Kolme oppilasta luetteli lukuja lukuun 20 ja kolme oppilasta luetteli yli luvun 50. Oppilas

E ilmoitti luettelevansa paljon ja luetteli lukuun 4. Oppilasta A jännitti aluksi paljon, mutta hän luetteli reippaasti lukuun 69. Oppilas F luetteli aivan samaan lukuun kuin alkukartoituksessa eli lukuun 19. Oppilas H luetteli lukuun 29 ja sanoi luvun 20 paikalla kaksikymmentä kymmentä. Ensimmäisillä kymmenellä luvulla ovat omat nimensä. Tästä eteenpäin luvut ovat vieläkin erilaisia huolimatta yhteisestä "toista" lopusta. Kahdenkymmenen jälkeen alkaa selkeä toisto luvuissa, joka helpottaa lukujen muistamista. Lukujen nimet noudattavat käytettävää kymmenkantaa. Lukujonotaitojen tavoitteena on, että oppilas oppii lukujonotaidot ja askeltamisen kahden, viiden ja kymmenen askelissa, osaa nimetä ja näyttää lukumääriä niin, ettei laske niitä yksittäin. Oppilas ymmärtää järjestysluvut ja osaa kirjoittaa ne. (Dräger 2015, 89.) Kartoituksissa kävi ilmi, että kymmenet ovat vaikeita. Alkukartoituksessa oppilaat käyttivät luvusta 20 eri nimitystä, esimerkiksi "kymmenentoista", sekä "kymmentoista" ja "kymmenetoista" ja toinen oppilas "kymtoista". Yksi oppilaista kutsui lukua 20 nollla. Myös lukua 10 kutsuttiin eri nimillä, esimerkiksi "kympi" ja "ykskymmentä".

Osiossa 2.3 lukujen luetteleminen luvusta 8 eteenpäin sujui tavoitteiden mukaisesti kahdelta oppilaalta ja kaksi suoriutui tehtävästä vähäisellä avustuksella. Kaksi oppilaista ei osannut tehtävää. Oppilas B luetteli lukuja takaperin aivan samalla tavalla kuin alkukartoituksessa. Myös oppilaat G ja I luettelivat lukuja takaperin.

Osiossa 2.4 neljä oppilasta osasi laskea pareittain lukuun 20. Kolme osasi lukuun 10 ja kaksi ei osannut tehtävää. Oppilas E asetteli helmet kuvioon ja sen jälkeen koskettamalla yritti laskea helmien määrän. Oppilas halusi, että helmet ovat värijärjestyksessä.

Osiossa 2.5 kahdeksan oppilasta osasi oikein laskea luvusta 10 taaksepäin. Oppilas D selviytyi, kun autoimme häntä käsitteessä taaksepäin. Oppilas H käytti sormia apunaan laskemisessa ja oppilas E laski luvusta 1 eteenpäin.

Osiossa 2.6 neljä oppilasta suoriutui tehtävästä tavoitteiden mukaisesti. He laskivat luvusta 20 taaksepäin. Kaksi oppilasta teki yhden virheen ja kolme ei

osannut tehtävää. Oppilas A käytti laskemisessaan apunaan helmiä. Oppilas D sai vähän apua kartoituksen tekijöiltä, että pääsi alkuun tehtävässä. Oppilas H laski luvusta 20 eteenpäin eikä taaksepäin.

Osiossa 2.7 vain oppilas C osasi luetella luvusta kuusi lukuun 13. Neljä oppilasta ei osannut lopettaa lukuun 13, oppilas G teki virheen, mutta osasi itse korjata sen ja kolme oppilasta ei osannut tehtävää.

Osiossa 2.8 kolme oppilasta osasi luetella takaperin luvusta kaksitoista lukuun seitsemän. Oppilas I sanoi luvun seitsemän paikalla stop. Hän yhdisti lopettamisen ja stop-sanan. Kolme oppilasta ei osannut lopettaa lukuun 7 ja oppilaalla G oli yksi yksittäinen virhe. Kaksi oppilasta ei osannut tehtävää. Oppilas E luetteli satunnaisia lukuja satunnaisessa järjestyksessä. Hän oli selkeästi väsynyt tehtävien tekemiseen.

Osiossa 2.9 kukaan oppilaista ei osannut luetella luvusta kolme viittä seuraavaa lukua oikein. Kuusi oppilasta teki yhden virheen, kaksi ei ymmärtänyt, mitä tehtävässä piti tehdä ja oppilas E luetteli satunnaisia lukuja. Oppilas E käytti myös tässä osiossa lukua ”kymmenentoista” korvaamaan luvun 20.

Seurantakartoituksessa oppilaat olivat selvästi rennompia kuin alkukartoituksessa. Oppilaat tulivat reippaasti mukaamme, eikä ”turvakoiraa” tarvittu. Tällä kertaa muutama oppilas jutteli kuulumisiaan kanssamme. Oppilaat ottivat katsekontaktia ja suorittivat tehtävät selkeästi nopeammin sekä varmemmin kuin ensimmäisellä kerralla alkukartoituksessa.

Myös seurantakartoituksessa seurasimme oppilaiden työskentelyä ja tulokset on esitetty taulukossa 5. (Liite 6) Numeroiden 1–9 kirjoittamisen kohdalla viisi oppilasta kirjoitti selkeällä käsialalla numerot vasemmalta oikealle. Kaksi oppilasta kirjoitti numerot ylhäältä alas. Heidän käsialansa oli yhtä siistiä kuin alkukartoituksessa. Kahdella oppilaalla osa numeroista kääntyi edelleen peilikuvaksi. Oppilas E oli selkeästi väsynyt, eikä jaksanut numeroiden kirjaamista. Hänen käsialansa oli selvästi heikompaa kuin aikaisemmassa kartoituksessa.

Silmä-käsi koordinaatio tehtävässä kaikkien kynäote oli normaali ja kynän käyttäminen sujui hienosti. Kaikkien oppilaiden silmä-käsi koordinaatio oli sujuvaa seurantakartoituksen aikana. Lukujen luettelemisen takaperin muisti tehneensä kuusi oppilasta ja kolme ilmoitti, ettei ole aikaisemmin luetellut lukuja takaperin, vaikka olivat tehneet niin alkukartoituksessa.

7.3 Alkukartoituksen ja seurantakartoituksen tulosten vertailua

Ajankäytön muutos alkukartoituksen ja seurantakartoituksen välillä oli selkeä. Oppilaat käyttivät alkukartoituksessa enemmän aikaa kuin seurantakartoituksessa. Tähän vaikutti osittain se, että kartoitustilanne oli seurantakartoituksessa entuudestaan tuttu emmekä me kartoituksen tekijät olleet enää vieraita. Mielletämme oppilaat vastasivat kysymyksiin ja tehtäviin varmemmin.

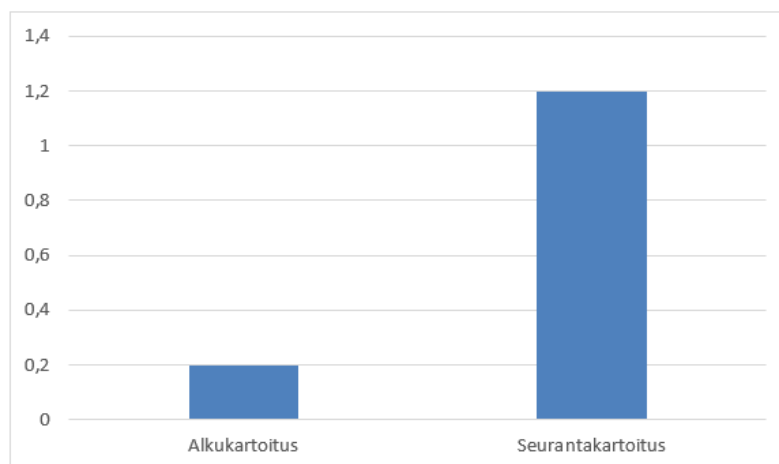
Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion ensimmäisessä vaiheessa kaksi oppilasta kirjoitti numerot alhaalta ylöspäin. He ovat oppineen omassa kulttuurissaan tai kotimaansa koulussa kirjoittamaan ne eri suunnasta kuin Suomessa kirjoitetaan. Numeroiden kirjoittamisessa osalla oppilaista numerot kääntyivät peilikuvaksi molempien kartoitusten yhteydessä. Numerot 7 ja 9 olivat peilikuvana ja 5 ja 2 muistuttivat s-kirjainta. Kynäote oli parantunut kartoitusten välissä, vaikka yhdellä oppilaalla numerot lähtivät suurenemaan ja nousivat viivastolla vielä seurantakartoituksessa. Numeroiden kääntymisen taustalla voi olla visuaalinen hahmotushäiriö (Neuropsykologit 2013). Valmistavan luokan oppilaat ovat kuitenkin tulleet eri kulttuureista, ja osa heistä on oppinut kirjoittamaan numeroita omalla äidinkielellään. Esimerkiksi arabian kieltä kirjoitetaan eri suunnasta ja numerot ovat aivan eri näköisiä kuin meillä käytössä olevat.

Oppilaille käsite takaperin oli vieras, eivätkä he ymmärtäneet sitä. Valmistavan luokan oppilaat katsoivat meitä silmät suurina, kun esitimme kysymyksen. Osalle oppilaista taaksepäin lukujen luetteleminen oli vierasta vielä

seurantakartoituksen aikana. Matematiikan oppimisessa ja opetuksessa on tärkeää osata suhdekäsitteitä, jotka liittyvät aikaan, paikkaan, järjestykseen, määrään ja kokoon (Koponen, Mononen & Puura 2018, 208–209). Yksi oppilaista ilmoitti alkukartoituksen yhteydessä levittämällä kätensä, kun häneltä kysyttiin kuinka pitkälle hän osaa luetella lukuja ja toisella kerralla hänen vastauksensa oli: paljon. Lukujen luetteleminen takaperin oli selkeästi parantunut valmistavan luokan oppilaille verrattaessa alkukartoituksen tuloksia seurantakartoituksen tuloksiin.

Lukujen luetteleminen luvusta 1 eteenpäin oli myös parantunut eli oppilaat osasivat luetella lukuja pidemmälle seurantakartoituksessa kuin alkukartoituksessa. Muissa kartoituksen lukujono-osioissa ei näkynyt selkeää parantumista, vaikka kaikissa osioissa lukujonotaidot olivat parantuneet.

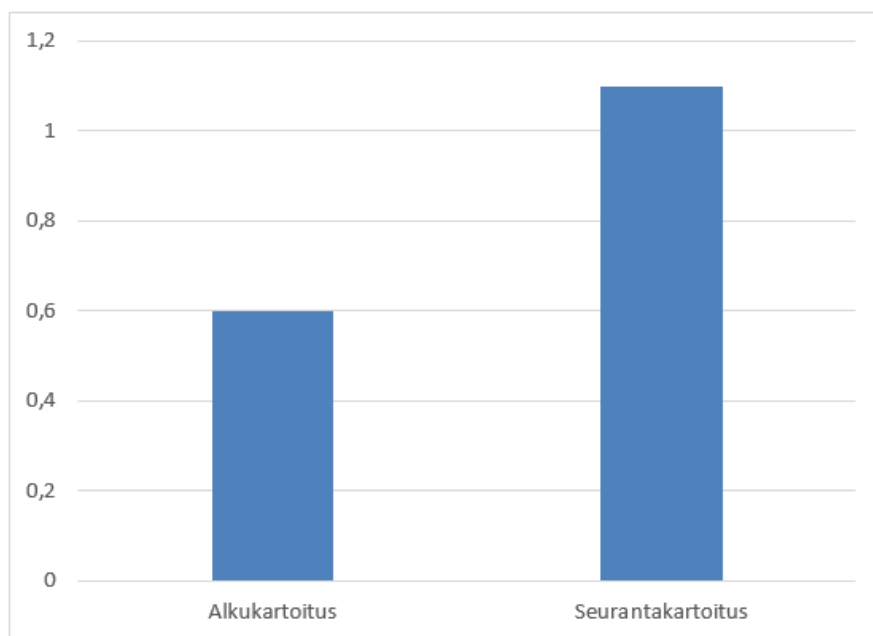
Esittelemme merkittävimmät erot oppilaiden tuloksissa alkukartoituksen ja seurantakartoituksen välillä. Kuvioissa käytetyt arvot ovat keskiarvoja. Valmistavan luokan oppilaiden lukujen takaperin luettelemisen taitoja alkukartoituksessa ja seurantakartoituksessa on kuvattu pylväsdiagrammeilla kuviossa 2. Alkukartoituksen ja seurantakartoituksen tuloksista havaitsemme, että lukujen takaperin luetteleminen on kehittynyt (Kuvio 2).



Kuvio 2. Lukujen luetteleminen luvusta 20 taaksepäin osio 2.6 alku- ja seurantakartoituksessa

Valmistavan luokan oppilaat ovat oppineet lukujen takaperin luettelemista, vaikka käsite takaperin oli heille vieras vielä seurantakartoituksessa. Alkukartoituksessa oppilaat hallitsivat lukujen luettelemisen kymmenestä taaksepäin ja seurantakartoituksessa he osasivat luetella lukuja kahdestakymmenestä taaksepäin.

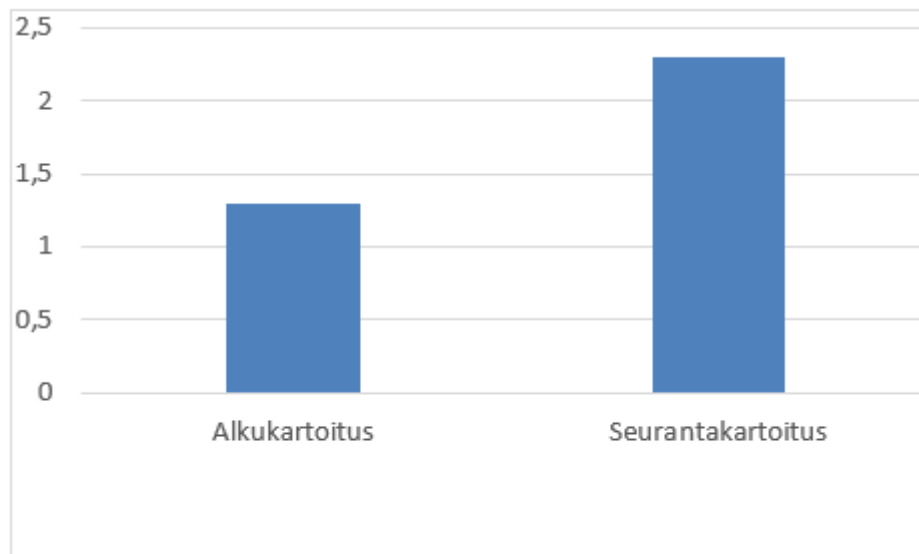
Valmistavan luokan oppilaiden taidot lukusuoralla liikkumisessa taaksepäin tietyn välein alkukartoituksessa ja seurantakartoituksessa on kuvattu pylväsdiagrammeilla Kuviossa 3.



Kuvio 3. Lukujen luetteleminen taaksepäin luvusta 12 lukuun 7 osio 2.8 alku- ja seurantakartoituksessa

Oppilaiden taito aloittaa tietystä luvusta ja lopettaa tiettyyn lukuun oli alkukartoituksessa heikkoa. Seurantakartoituksessa oppilaat osasivat lopettaa lukujen luettelemisen pyydettyyn lukuun. Voimme päätellä seurantakartoituksen tuloksista, että oppilaat ovat kehittyneet lukujonotaidoissa.

Valmistavan luokan oppilaiden taidot numeroiden luetteleminen numerosta 1 eteenpäin alkukartoituksessa ja seurantakartoituksessa on kuvattu Kuviossa 4.



Kuvio 4. Lukujen luetteleminen luvusta 1 eteenpäin osio 2.2 alku- ja seurantakartoituksessa

Oppilaiden numeroiden luettelemisen taito luvusta 1 eteenpäin ei vielä ollut kehittynyt kovin pitkälle alkukartoituksessa. Näemme seurantakartoituksen tuloksista, että lähes kaikki oppilaat ovat kehittyneet numeroiden luettelemisessä numerosta 1 eteenpäin pidemmälle kuin alkukartoituksessa.

Valmistavan luokan oppilaat eivät olleet merkittävästi kehittyneet Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osiossa 2.4 helmien laskeminen pareittain. Oppilas A oli oppinut laskemaan pareittain kahteenkymmeneen asti, kun taas oppilas E oli taantunut lukujen pareittain luettelemisessä. Kun side omaan kulttuuriin katkeaa, se aiheuttaa tutkimusten mukaan suorituskyvyn taantumista. Oppilaan kannalta parasta olisi, jos hän pystyisi säilyttämään kunnioituksen omaa kulttuuriaan kohtaan ja sopeutumaan myös suomalaiseen kulttuuriin. (Talib 2002, 24–27, 54–61). Oppilas E suoriutui Mavalka 2- kartoituksen lukujono-osiossa seurantakartoituksessa selkeästi heikommin kuin alkukartoituksessa.

Oppilaiden tulokset vaihtelivat eniten seurantakartoituksen osiossa 2.2 lukujen luetteleminen (ks. Liite 7.). Tässä osiossa keskiarvo oli 2,3 ja keskihajonta oli $\pm 1,33$. Vähiten oppilaiden tulokset vaihtelivat alkukartoituksen osiossa 2.2

lukujen luetteleminen keskiarvon ollessa 1,3 ja keskihajonnan ollessa $\pm 0,47$ ja seurantakartoituksessa osioissa 2.5 10:stä taaksepäin laskeminen ja osiossa 2.9. luettele luvun 3 jälkeen viisi seuraavaa lukua. Alku- ja seurantakartoitusten tuloksista voimme nähdä, että opettajien työskentelyllä on ollut merkitystä. Valmistuvan luokan oppilaiden lukujonotaidot ovat parantuneet kartoitusten välillä.

8 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA EETTI- SYYS

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2008; Remes & Sajavaara 2008, 227). Olemme tuoneet kattavasti esille aineiston ja siihen liittyvät asiat. Myös Metsämuuronen (2011, 81) toteaa laadullisen tutkimuksen luotettavuuden lisääntyvän, jos tutkimus esitetään selkeällä selonteolla ja siinä viitataan aineistoon riittävän usein. Perehdyimme alkuperäislähteisiin kirjoittaessamme pro gradu -tutkielmamme teoriaosuutta. Haimme kirjallisuutta akateemisista kirjastoista ja tieteellisistä julkaisuista sekä internetistä. Metsämuuronen (2011, 42) toteaa internetin olevan keskeinen tiedonlähde, mutta muistuttaa sen luotettavuuden tarkastelusta. Internet lähteemme olemme pyrkineet hakemaan vain luotettavista lähteistä

Empiirinen aineisto ei todista teoriaa vaan konkretisoi ja kuvaa sitä (Latomaa & Suorsa 2011, 217–218). Tutkimuksemme tuloksia ei voi yleistää, vaan ne ovat haastateltaviemme opettajien kokemuksia. Aineiston tulisi olla kattava, jotta se mahdollistaisi tulkintojen vertailun ja nyansoinnin. (Moilanen & Räihä 2018, 57–59.) Teetimme valmistavan luokan oppilaille Mavalka 2- kartoituksen lukujono-osion kahteen kertaan. Käytimme tutkimuksessamme valmista Mavalka-kartoitusta, joka on ollut opettajien käytössä jo useita vuosia. Mavalka-kartoitus on opettajan pedagoginen työkalu, jota ei kuitenkaan ole tarkoitettu varsinaiseksi mittariksi. Metsämuuronen (2011, 67) ottaa esille valmiin mittarin käytön hyödyt juuri luotettavuutta mitattaessa. Haastattelimme valmistavan luokan opettajia sekä laaja-alaista erityisopettajaa, näin saimme asiaan laajemman näkökulman. Litteroimme opettajien haastattelut, teemoitimme ne ja sen jälkeen analysoimme syntyneitä teemoja. Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion tuloksista muodostimme taulukoita ja vertailimme alkukartoituksen tuloksia seurantakartoituksen

tuloksiin keskiarvon ja keskihajonnan avulla. Tuloksia havainnollistimme taulukoilla ja pylväsdiagrammeilla. Hirsijärvi, Remes ja Sajavaaran (2008, 228) mukaan tutkimuksen luotettavuutta lisää tutkimuksen selkeä avaaminen sekä miten tutkimustuloksia perustellaan.

Laadullisen tutkimuksen triangulaatiolla tarkoitetaan erilaisten aineistojen, teorioiden ja /tai menetelmien käyttöä samassa tutkimuksessa. Triangulaation käyttöä perustellaan, jotta saadaan riittävän kattava kuvaus tutkittavasta ilmiöstä. (Eskola & Suoranta 1998, 69–70.) Tutkimuksessamme on perusteltua käyttää erilaisia aineistoja, jotta saadaan tarpeeksi monipuolista tietoa sekä oppilaiden osaamisesta että opettajien käsityksistä oppilaiden taitojen tasosta.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää myös suorien lainauksien tuominen tutkimuksen analyysiin. Myös Kiviniemi (2018, 83) toteaa laadullisen tutkimuksen luotettavuutta lisäävän tutkimusprosessi ja sen avoin esittäminen. Tutkimuksen metodologinen sekä tulkinnallinen raportointi parantaa uskottavuutta.

Perustuslaissa 6.1 yhdenvertaisuus sekä pykälässä 6.2 mukaan ketään ei saa ilman hyväksyttävää perustetta asettaa eri asemaan sukupuolen, iän, alkuperän, kielen, uskonnon, vakaumuksen, mielipiteen, terveydentilan, vammaisuuden tai muun henkilöön liittyvän syyn perusteella. Tämä kaikki koskee myös lapsia ja lapsella tarkoitetaan alle 18-vuotiasta henkilöä. Lapsen tutkimiseen tarvitaan siis huoltajien lupa. Ennen Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion teettämistä haimme tutkimusluvan kaupungilta, jossa suoritimme tutkimuksemme. Tutkimusluvan hakeminen kesti odotettua kauemmin, koska uusi tietoturvaudistus oli voimaan astuessaan tuonut tarkennuksia lupahakumenettelyyn. Hakemuksestamme puuttui rekisteriseloste, josta selviää millainen rekisteri tutkittavien tiedoista tutkijoille muodostuu ja missä rekisteriä säilytetään. Liitimme hakemukseemme tieteellisen tutkimuksen rekisteriselosteen (Liite 2.), josta selviää, että meille ei missään tutkimuksen vaiheessa muodostu minkäänlaista rekisteriä tutkittavien tiedoista. Lisäksi rekisteriselosteesta selviää, että tuhoamme

aineiston. Tämä on tärkeää tutkittavien kannalta, koska tutkimusjoukkomme koostuu lapsista (vrt. Aarnos 2018, 174–183).

Lähetimme rehtorin ja luokanopettajien avustuksella oppilaiden huoltajille tutkimuslupakyselyn (Liite 3) oppilaiden mukana. Tutkimuslupakysely oli kirjoitettu selkokielellä sekä englanniksi. Huoltajan tulee kuitenkin keskustella lapsen kanssa asiasta lapsen kehitystason mukaisesti. Perustuslain mukaisesti itsemääräämisoikeus kuuluu kaikenikäisille ihmisille. Tutkimukseen osallistuminen tulee olla vapaaehtoista. Lasten kanssa toteutettavassa tutkimuksessa tulee erityisesti huomioida luottamuksellisuus ja eettisyys. Lapselle tulee kertoa ymmärrettävästi tutkimuksen tarkoitus sekä tutkimuksen kulku sekä se, mihin hänen antamiaan tietoja käytetään. Alaikäisen lapsen huoltajilta on saatava lupa, mutta lapsen suostumus on tärkeä myös siksi, että lapsi on motivoitunut osallistumaan tutkimukseen. (Nieminen 2010, 33–37.) Haimme tutkimussuostumusta 16:n oppilaan huoltajalta, mutta vain yhdeksän antoi luvan osallistua. Emme lähteneet kysymään tutkimussuostumusta uudelleen, jotta oppilailla olisi myönteinen suhtautuminen osallistumaansa kartoitukseen. Maahanmuuttajaoppilaan kodin tuella on merkitystä opiskeluun. Kuten Räsänen ja Kivirauma (2011) mainitsivat artikkelissaan ”Oppilaana monikulttuurisessa koulussa”, jossa viittasivat yhdysvaltalaiseen tutkimukseen.

Tutkimuksen suorituspaikan valinnalla on merkitystä. Lapsen on mukavampi ja helpompi vastata kysymyksiin tai tehdä tehtäviä tutussa ympäristössä. Päiväkoti tai koulu on lapsen kannalta turvallinen valinta. Tämä mahdollistaa myös tutkimuksen käytännöllisyyden huomioimisen. Lasten tavoittaminen päiväkodin tai koulun kautta on kätevää. (Strandell 2010, 99.) Lähdimme etsimään tutkimusryhmäämme koulun kautta. Saimme kyseisen koulun rehtorilta luvan suorittaa kartoituksen valmistavan luokan oppilailla koulupäivän aikana. Tämä mahdollisti maahanmuuttajaoppilaiden tavoittamisen sekä heidän osallistumisensa kartoitukseen. Kaikki huoltajiltaan kartoitusluvan saaneet valmistavan luokan oppilaat osallistuivat Mavalka 2 -kartoituksen lukujono-osion tehtäviin.

Tuttu ympäristö luo turvallisuuden tunnetta. Alkukartoituksessa pari oppilasta otti pehmoeläimen eli ”turvakoiran” mukaansa, mutta seurantakartoituksessa oppilaat kertoivat meille tuttavallisesti kuulumisiaan. Meille oli luontevaa tehdä kartoituksia ensimmäisen luokan oppilaiden kanssa, koska meillä on aiempaa työkokemusta ensimmäisen luokan oppilaiden opettamisesta. Greigin ja Taylorin (1999) näkemyksen mukaan luottamuksellisen ilmapiirin luominen on tärkeää lasten kanssa tehtävässä tutkimuksessa.

Haastattelimme jokaista opettajaa yksilöhaastatteluna. Teimme haastattelut yhdessä. Yhdessä haastattelemisen mahdollisti haastattelujen aikana muistiinpanojen tekemisen myös ei kielellisistä havainnoista, toisen keskittyessä kysymiseen, toisen havainnoimiseen. Haastattelut litteroimme heti haastattelujen jälkeisinä päivinä mahdollisimman sanatarkasti. Haastattelunauhaa kertyi 115 minuuttia, joista litteroitua tekstiä kertyi 12 sivua. Haastateltavat eivät vastanneet laajasti kysymyksiin. Opettajat olivat aluksi havaintojemme mukaan jännittyneitä haastattelutilanteissa. Myös meitä haastattelihoita jännitti haastattelujen sujuminen. Opettajat pohtivat mielestämme aluksi, mitä heidän odotetaan vastaavan. Hirsijärvi, Remes ja Sajavaara (2008, 201) mainitsevat haastattelua heikentävänä tekijänä haastateltavien taipumuksen haastattelijan odotusten mukaan. Litteroinnissa säilytimme haastateltavien ilmaisut sellaisenaan. Olemme lainanneet haastatteluaineistosta pieniä näytteitä analysointia tehdessämme.

Otimme huomioon tutkimuksen eettisyyttä tarkasteltaessa maahanmuuttajien kotoutumisen suomalaiseen kulttuuriin sekä sen, että teimme tutkimuksemme lasten parissa. Tässä tutkimuksessa kaikkien tutkimukseen osallistuneiden vastaukset on käsitelty luottamuksellisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen eettisyyden peruste on luottamus, avoimuus ja yksilön oikeus yksityisyyteen. Tutkijan ja tutkittavien välinen avoimuus tutkimuksen lähtökohtien, tavoitteiden ja menetelmien suhteen. Tähän tutkimukseen osallistuneita oppilaita ja heidän huoltajiaan on informoitu sekä otettu huomioon heidän suomen kielen osaamisen tasonsa. Tutkimukseen osallistuvien oppilaiden huoltajille sekä opettajille on

selvitetty, mihin tuloksia käytetään ja missä ne julkaistaan. Kaikkien tutkimukseen osallistuvien oppilaiden ja opettajien henkilöllisyys pysyy anonyyminä.

9 POHDINTA

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää valmistavan luokan ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaitoja sekä miten valmistavan luokan opettajat näkevät oppilaan lukujonotaidot. Näiden kysymysten lisäksi tutkimme, miten valmistavan ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaidot ovat kehittyneet alkukartoituksesta seurantakartoitukseen. Tutkimuksemme tulokset osoittivat, että lukujonotaidot ovat tärkeässä asemassa matematiikan oppimisessa. Opettajien haastatteluista tuli vahvasti esiin maahanmuuttajaoppilaiden oppimisen tehostuminen, jos heidän opettamisessaan käytetään konkretiaa ja apuvälineitä. Opetussuunnitelma korostaa monipuolisten opetusmenetelmien ja työtapojen käyttämistä oppimistilanteissa. Erilaiset ja monipuoliset oppimisympäristöt tukevat valmistavan luokan oppilaiden oppimista. Kuten Furness (2000, 29.) toteaa toiminnalliset työtavat vievät lapsen ajattelua lähemmäs matematiikan symbolien ja käsitteiden maailmaa. Näiden eri vaiheiden kielentämisessä on opettajan tuki tärkeä. Myös Suomela (2018) on pro gradu -tutkielmassaan todennut, että toiminnalliset työtavat tukevat oppilaiden matemaattisten käsitteiden oppimista.

Valmistavan luokan opettajien ja laaja-alaisen erityisopettajan haastatteluista nousi esille matematiikan hierarkkisuus eli se, että aiemmin opitun päälle opitaan uutta. Opettajien haastatteluissa mainittiin useasti asioiden kertaaminen ja palaaminen jo opittuun asiaan. Lukujonotaitojen opettelu vaatii paljon harjoittelua ja kertaamista. Asioiden toistamiseen ja ymmärryksen syntymiseen tarvitaan riittävästi aikaa ja opettajilta uskallusta palata perusasioihin uudelleen.

Lisäksi opettajien haastatteluista nousi esiin kielen merkitys oppimiseen, kuten me tutkijat olimme esiyymmärryksessämmekin ajatelleet. Pollarin ja Kopisen (2011, 121–124) mukaan toinen ja kolmas kieli omaksutaan ensimmäisen kielen pohjalta. Valmistavalla luokalla jokainen maahanmuuttaja oppilas opiskelee suomea toisena tai kolmantena kielenään. Toisaalta opettajien haastatteluista nousi esille myös oppilaan oma kulttuuritausta. Tämä muutti

esiymmärrystämme, koska kulttuurin merkitys nousi aineistosta yhtä tärkeäksi kuin kielen merkitys. Talib (2002, 54–56) näkee kulttuurilla olevan vaikutusta opittavaan asiaan, opittavan asian muistiin tallentamiseen ja opiskeltavan asian arvostamiseen. Säävälän (2012) ja Ali-Tolpan (2002) näkemyksen mukaan maahanmuuttajavanhemmat arvostavat toisaalta suomalaista koulua ja koulutusta, mutta toisaalta heillä saattaa olla ristiriitaisia tunteita koulun tuomaa suomalaista kulttuuria kohtaan. Vanhempien asenne vaikuttaa maahanmuuttajaoppilaan oppimiseen. Kuten Pollari ja Koppinen (2011) ja Talib (2002) esittävät, kieltä ja kulttuuria ei voi erottaa toisistaan, vaan ne ovat vahvasti yhteydessä toisiinsa. Uudessa kulttuurissa opimme siinä käytettävää kieltä ja sitä kautta myös käsitteitä. Haastatellut opettajat mainitsivat, että valmistavien oppilaiden varhaiskehityksen toimintaympäristöllä on vaikutusta matemaattisten käsitteiden oppimiseen. Onko valmistavan luokan oppilaiden kotona käytetty matemaattisia käsitteitä? Vai onko ne jätetty kokonaan huomiotta? Tämä asia nousi esille perehtyessämme lapsen matemaattisen kehitykseen. Jo Piaget (1988) ja Vygotsky (1982) ovat tutkineet asiaa ja todenneet aikuisen tuella olevan merkitystä lapsen matemaattisen kehitykseen. Lapsi menestyy koulussa paremmin, jos hän on aikuisen kanssa käyttänyt luontaisesti matematiikan ilmaisuja. (vrt. Vuorio 2010, 140–141.) Toiminnalliset työtävät vievät lapsen ajattelua lähemmäs matematiikan symbolien ja käsitteiden maailmaa. Näiden eri vaiheiden kielentämisessä on opettajan tuki tärkeä. (Furness 2000, 29.)

Teetimme Mavalka 2- kartoituksen lukujono-osion, joka mittaa oppilaan lukujonotaitoja. Kartoitus oli ainoastaan laaja-alaiselle erityisopettajalle entuudestaan tuttu. Valmistavan luokan opettajat kertoivat, etteivät käytä kartoituksia, vaan pyrkivät havainnoimaan oppilaan lukujonotaitoja koulussa oppituntien aikana. Mietimme tutkijoina olisiko jonkinlainen kartoitus paikallaan, jotta oppilaan omaa opinto-ohjelmaa voitaisiin suunnitella johdonmukaisesti. Nykyinen opetussuunnitelma painottaa oppilaan yksilöllistä oppimista ja arviointia. Aunio, Hautamäki ja Mononen (2018) ottavat esille artikkelissaan, että arviointiin

sisältyvät havainto, tulkinta ja osaaminen. Pedagoginen arviointityö on haasteellista ja arviointiin tulisi käyttää monipuolisia tapoja. Formattiivisen arvioinnin lisäksi tulisi käyttää kartoituksia ja testejä.

Teettämämme alkukartoituksen ja seurantakartoituksen välillä oli selvästi tapahtunut oppimista. Lukujonotaitojen automatisoituminen luo pohjaa matematiikan myöhemmälle oppimiselle. Annoimme alkukartoituksen jälkeen valmistavan luokanopettajille vinkkejä, joiden avulla he voisivat vahvistaa oppilaidensa lukujonotaitoja. Seurantakartoitus osoitti, että vinkeistä oli ollut hyötyä. Opettajien haastatteluista tuli esille konkretian tärkeys maahanmuuttajaoppilaiden opettamisessa. Antamamme vinkit perustuivat juuri toiminnallisuudelle. Emme tutkineet mielestämme riittävästi vinkkien vaikutusta tässä tutkimuksessa. Olisi mielenkiintoista selvittää toiminnallisten matemaattisten vinkkien vaikutusta tietyn ajan puitteissa jatkotutkimuksen avulla.

Tutkielmamme luotettavuutta analysoitaessa olemme selkeästi, johdonmukaisesti ja tarkasti esittäneet tutkimuksen vaiheet. Fenomenologis-hermeneuttisen tutkimusotteen mukaisesti olemme palanneet teoriaan, muodostaneet hermeneuttista kehää käyden dialogia aineiston ja teorian välillä. Tutkimusotos on suppea, kuten laadullisessa tutkimuksessa voikin olla. Tiedostimme, että aineiston keräämisessä voi ilmetä haasteita, sillä maahanmuuttajaperheet eivät välttämättä lähde mukaan tutkimukseen. Tutkimuksemme on monipuolinen, sillä olemme tuoneet valmistavan luokan opettajien ja laaja-alaisen erityisopettajan haastattelujen avulla erilaista näkökulmaa valmistavan luokan lukujonotaitoihin. Maahanmuuttajaoppilaiden oppiminen on monesti esillä mediassa, mutta silti aiheesta on vähän suomalaista tieteellistä tutkimusta. Matemaattista tutkimusta kaivataan enemmän.

Valmistava opetus on suomalainen käsite eikä muualla maailmassa ole käytössä vastaavaa nimitystä. Valmistava opetus ja valmistavan luokan opettaja mahdollistavat maahanmuuttajaoppilaan kotoutumista vieraaseen kulttuuriin. Lisäksi valmistavan opetuksen tavoitteena on oppilaan kielitaidon kehittäminen,

niin että oppilas tulisi toimeen uudessa kieliympäristössä. Tutkimuksessamme tuli esille kielen merkitys maahanmuuttajaoppilaiden oppimisessa. Valmistava opetus antaa tukea myös maahanmuuttajaoppilaan kotoutumisessa uuteen kulttuuriin, mikä tuli myös esille tutkimustuloksissamme. Maahanmuuttajaoppilaita on tällä hetkellä paljon erityisopetuksen piirissä. Voisiko maahanmuuttajaoppilas hyötyä samoista tehtävistä kuin kielellisen erityisvaikeuden omaava oppilas? Valitettavasti kielellisen erityisvaikeuden ja matematiikan oppimisen yhteydestä on vielä vähän tutkittua tietoa ja näin ollen myös tutkimuksiin pohjautuvaa opetusmateriaalia on vähän käytettävissä. (Koponen, Mononen & Puura 2018, 216.)

Jos maahanmuuttajaoppilailla olisi mahdollisuus saada tarvitsemaansa tukea ajoissa, heidän olisi helpompi kulkea koulupolkuaan ja jatkaa opintojaan myös ammatillisen koulun ja lukion jälkeen. Björn, Aro ja Koponen (2018, 184, 197) esittävät jokaisen oppivan matematiikkaa, jos opetus, oppimisen tavoitteet ja tuki ovat sopivia ja riittäviä. Tämä koskee myös muuta oppimista. Suomessa vähennetään valmistavan luokan opetusryhmiä, esimerkiksi Helsingissä on luovuttu alkuopetuksen valmistavan luokan ryhmistä kokonaan. Joissakin kunnissa on siirrytty inklusiiviseen valmistavaan opetukseen ja siitä on saatu hyviä kokemuksia (Valmistavan opetuksen opetussuunnitelma 2015). Opetushallituksen ohjeistuksen mukaan ryhmäkoko tulisi olla 8–10 oppilasta, nyt ryhmäkoot voivat olla kuntien päätöksellä toisinaan suurempia. Aiheemme on ajankohtainen, sillä monikulttuurisuus kasvaa yhteiskunnassamme ja aihe herättää paljon mielenkiintoa. Maahanmuuttajaoppilaiden opetuksesta ja oppimisesta on verrattain vähän tutkimustietoa. Tutkielmaprosessi syvensi tietoa valmistavan luokan oppilaista ja heidän matemaattisista taidoistaan.

Jatkotutkimuksena voisimme vertailla tutkimusjoukkomme tuloksia esimerkiksi Helsingin maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaitoihin. Silloin voisimme nähdä, tukeeko inklusiivinen valmistava opetus maahanmuuttajaoppilaiden lukujonotaitojen kehittymistä. Myöhemmin voisimme selvittää, kuinka

valmistavan luokkien lopettaminen tai suuret valmistavan luokkien ryhmäkoot vaikuttavat maahanmuuttajaoppilaan lukujonotaitoihin.

LÄHTEET

- Aarnos, E. 2010. Kouluun lapsia tutkimaan: Havainnointi, haastattelu ja dokumentit. Teoksessa R. Valli. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Jyväskylä: PS-kustannus., 172–188.
- Ahonen, T., Määttä, S., Meronen, A. & Lyytinen, P. 2014. Kielen kehityksen vaikeudet. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielen kehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. Jyväskylä: PS-kustannus, 72–103.
- Alasuutari, P. 1999. *Laadullinen tutkimus*. Tampere: Vastapaino.
- Alitolppa-Niitamo, A. 2004. *The Icebreakers. Somali-Speaking Youth in Metropolitan Helsinki with a Focus on the Context of Formal Education*. Väestöntutkimuslaitos. Publications of the Population Research Institute Series D 42/2004.
- Arvonen, A., Katva, L. & Nurminen, A. 2010. *Maahanmuuttajien oppimisvaikeuksien tunnistaminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Aunio, P., Hannula, M. & Räsänen, P. 2004. *Matemaattisten taitojen varhaiskehitys*. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) *Matematiikka - näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. Niilo Mäki Instituutti, 274–300.
- Aunio, P., Hannula, M. & Räsänen, P. 2012. *Matemaattisten taitojen varhaiskehitys*. Teoksessa T. Asunmaa & J. Vainionpää (toim.) *Samalta viivalta 6*. Jyväskylä: PS-kustannus, 53–83.
- Aunio, P., Hautamäki, J. & Mononen, R. 2018. *Matematiikan oppimisen ja oppimisvaikeuksien pedagoginen arviointi*. Matematiikan oppimisvaikeuksien tutkimusperustainen tuki. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki Instituutti, 240–257.
- Aunio, P. & Niemivirta, M. 2010. Predicting children`s mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences* 20, 427–435.

- Bevan, M. T. 2014. A Method of Phenomenological Interviewing. *Qualitative Health Research*, 24(1) , 136–144.
- 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.
- Clements, D. H. & Sarama, J. 2009. *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Dräger, M. 2015. *Matikkaluotsi. Matematiikkavaikeuden tunnistaminen ja kuntouttava opetus*. Helsinki: ELLI Early Learning.
- Dufva, M. 2007. *KIMARA. Kielellisiä ja matemaattisia oppimisvaikeuksia ennaltaehkäisevä toimintamalli alkuopetuksessa: arvioinnista opetukseen*. Oppimistutkimuksen keskus. Turun yliopisto.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Vastapaino.
- Fuson, K. 1992. Relationships between counting and cardinality from ages 2 to ages 8. Teoksessa J. Bideaud, C. Meljac & J.-P. Fisher (toim.) *Pathways to number: children`s developing numerical abilities*. Hillsdale, New jersey: Erlbaum, 283–306.
- Furness, A. 2000. *Matikkapolkuja: Toiminnallista matikkaa 5–7 vuotiaille*. Helsinki: Tammi.
- Greig, A. & Taylor, T. 1999. *Doing Research with Children*. Lontoo: Sage.
- Hannula, M. M. 2005. *Spontaneous Focusing on Numerosity in the Development of Early Mathematical Skills*. Turun yliopisto. *Annales Universitatis Turkuensis B* 282.
- Hannula, M. M. & Lepola, J. 2006. Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M. M. Hannula (toim.) *Kohti koulua. Kielellisten, matemaattisten ja motivaationaalisten valmiuksien kehitys*. Turun yliopisto. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja A:205, 129–154.
- Hannula-Sormunen, M., Mattinen, A., Räsänen, P. & Ruusuvirta, T. 2018. Varhaisten matemaattisten taitojen perusta: Synnyttäiset valmiudet, tietoinen toiminta ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P.

- Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 158–183.
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Gummerus.
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Gummerus.
- Neuropsykologit. 2013. Nähdyn hahmotusvaikeudet. Matematiikka. HYKS Lastenneurologia. Saatavilla: https://www.mielenterveystalo.fi/lapset/am-mattilaisille/hairiot/Documents/Visuaaliset_vaikeudet_matematiikka.pdf Luetto 5.4.2019
- Inha, K. 2019. Uudet opetussuunnitelman perusteet tekevät jokaisesta opettajasta kieltenopettajan. Mitä kielellä ja kielitietoisuudella tarkoitetaan matematiikan opetuksessa? Helsinki: Opetushallitus. Saatavilla: <https://www.oph.fi/download/189924> Luetto 26.3.2019
- 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, 410–431.
- Judén-Tupakka, S. 2007. Askelia fenomenologiseen analyysiin. Fenomenologinen menetelmä empiirisessä tutkimuksessa. Teoksessa E. Syrjäläinen & A. Eronen & V.-M. Värri (toim.) Avauksia laadullisen tutkimuksen analyysiin. Tampere: Tampereen yliopistopaino, 62–90.
- Kajetski, T. & Salminen, M. 2009. Matikasta moneksi. Toiminnallista matematiikkaa: Varhaiskasvatuksesta esiopetukseen. Lasten keskus.
- Kakkori, L. 2009. Hermeneutiikka ja fenomenologia. Hermeneuttis-fenomenologisen tutkimusotteen sisäisestä problematiikasta. Aikuiskasvatus. 4, 2009, 273–280.
- Kiviniemi, K. 2018. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 74-87.

- Koponen, T. 2008. Calculation and language: Diagnostic and intervention studies. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 340.
- Koponen, T. 2012. Peruslaskutaito matematiikan kivijalkana. NMI bulletin 22, 59–62.
- Koponen, T., Mononen, R. & Puura, P. 2018. Matematiikan opetus ja kielellinen erityisvaikeus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg, H. & P. Räsänen, Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 202–219.
- Koponen, T., Mononen, R. & Räsänen, P. 2014. Matemaattiset valmiudet. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa. Jyväskylä: PS-kustannus, 333–343.
- Kyttälä, M., Sinkkonen, H.-M. & Ylinampa, K. Maahanmuuttajataustaisten oppilaiden koulupolun oppilaiden kokemuksia koulunkäynnin kannalta merkityksellisistä asioista. NMI-bulletin 23 (3), 13–31. Saatavilla: <https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2015/09/Kyttälä.pdf> Luettu: 16.4.2019.
- Laakso, M.-L. 2014. Esikielellinen vuorovaikutus ja viestintä. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa. Jyväskylä: PS-kustannus, 22–50.
- Laine, T. 2018. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 29–51.
- Lampinen, A., Ikäheimo, H. & Dräger, M. 2007. MAVALKA eli Matematiikan vaikeuksien kartoitus. Helsinki: Opperi. Saatavilla: www.lukimat.fi Luettu 21.8.
- Lampinen, A., Ikäheimo, H. & Dräger, M. 2007. MAVALKA 1 ja 2 Matematiikan valmiuksien kartoitus 1 ja 2. Opettajan ohje. Helsinki: Opperi.
- Lampinen, A., Ikäheimo, H. & Dräger, M. 2010. MAVALKA eli Matematiikan vaikeuksien kartoitus. Helsinki: Opperi.
- Latomaa, S. & Suni, M. 2010. Toisen sukupolven kielelliset valinnat. Teoksessa T. Martikainen & L. Haikkola (toim.) Maahanmuutto ja sukupolvet. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura, 151–174.

- Latomaa, T. & Suorsa, T. 2011. Kokemuksen tutkimus II, Ymmärtävän psykologian syntyhistoria ja kehityslinjoja. Tampere: Juvenes Print.
- Lehtomaa, M. 2005. Haastattelu, analyysi ja ymmärtäminen. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia, 163–194.
- Liebkind, K. 1994. Maahanmuuttajat ja kulttuurien kohtaaminen Suomessa. Helsinki: Gaudeamus.
- Linnilä, M. -L. 2011. Kumpi on valmis -koti vai koulu. Jyväskylä: Mediapinta.
- Lyytinen, P. 2011. Varhainen kehitys lukemaan oppimisen ennustajana. *Psykologia*, 2-3, 99–107.
- Mattinen, A. 2006. Huomio lukumääriin. Tutkimus 3 -vuotiaiden lasten matemaattisten taitojen tukemisesta päiväkodissa. Turun yliopisto. *Annales Universitatis Turkuensis* 247.
- Mattinen, A., Räsänen, P., Hannula, M. & Lehtinen, E. 2010. Nalle Matikka. Varhaisten oppimisvalmiuksien kehittämisohjelma. Niilo Mäki Instituutti.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. e-kirja. Opiskelijalaitos 1. painos. Helsinki: International Methelp.
- Nieminen, L. 2010. Lasten ja nuorten tutkimuksen oikeudellinen tarkastelu. Teoksessa H. Lagström, T. Rutanen & K. Vehkalahti. Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka. Helsinki: Nuorisotutkimusverkosto, 25–42.
- Niskanen, S. 2005. Hermeneuttisen tieteenfilosofinen traditio. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia, 89–111.
- Nissilä, L. & Sarlin, H.-M. (toim.). 2009. Maahanmuuttajien oppimisvaikeudet. Helsinki: Opetushallitus.
- Moilanen, P. & Räihä, P. Merkitysrakenteiden tulkinta. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 51–73.
- Moustakas, C. 1994. *Phenomenological research Methods*. California: SAGE
- Näveri, L. 2018. Matikkaa lapsen kanssa. Helsinki: ELLI Early Learning.



- Opetushallitus. 2019. Eurydice-raportti Suomella on verrattain hyvät edellytykset edistää maahanmuuttajaoppilaiden oppimista ja integroitumista kouluun. Uutiset 23.01.2019. Saatavilla: https://www.oph.fi/ajankoh-taista/verkkouutiset/101/0/eurydiceraportti_suomella_on_verrat-tain_hyvät_edellytykset_edistaa_maahanmuuttajaoppilaiden_oppi-mista_ja_integroitumista_kouluun Luettu 4.4.2019.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2019. Maahanmuuttajien koulutuspolut ja integ-rointi. Kipupisteet ja toimenpide-esitykset III. Opetus- ja kulttuuriministe-riön julkaisuja 2019:1. Saatavilla: http://julkaisut.valtioneu-vosto.fi/bitstream/handle/10024/161285/OKM_1_2019_Maahanmuutta-jien%20koulutuspolut.pdf Luettu: 16.4.2019
- Paavola, H. & Talib, M.-T. 2010. Kulttuurinen moninaisuus päiväkodissa ja kou-lussa. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Perusopetuslaki 628/1998.Saatavissa:<http://www.finlex.fi/fi/laki/aja-tasa/1998/19980628> Luettu: 21.4.2019.
- Perusopetukseen valmistavan opetuksen opetussuunnitelman perusteet. 2015. Helsinki: Opetushallitus.
- Perttula, J. 2005. Kokemus ja kokemuksen tutkimus. Fenomenologisen erityis-tieteen tieteenteoria. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuk-sen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Helsinki: Dialogia,115-162.
- Piaget, J. 1998. Lapsi maailmansa rakentajana: Kuusi esseetä lapsen kehityk-sestä. Helsinki: WSOY.
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.2014. Helsinki: Ope-tushallitus.
- Pollari, J. & Koppinen, M.-L. 2011. Maahanmuuttajan kohtaaminen ja opettami-nen. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Rauhala, L. 2005. Hermeneuttisen tieteenfilosofian analyyseja ja sovelluksia. Helsinki: Yliopistopaino.
- Riitaola, A.-L. 2013. Toiseuksien rakentuminen koulussa. Tutkimus opetussuun-nitelmista ja kahden helsinkiläisen alakoulun arjesta. Helsingin yliopisto. Tutkimuksia 346.

- Räsänen, M. & Kivirauma, J. 2011. Oppilaana monikulttuurisessa koulussa. Teoksessa K. Klemelä, A. Tuittu, A. Virta & R. Rinne (toim.) Vieraina koulussa? Monikulttuurinen koulu oppilaiden, vanhempien, opettajien ja rehtoreiden kokemana. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja A:211, 39–95.
- Stolt, S., Haataja, L., Lapinleimu, T. & Lehtonen, L. 2008. Early lexical development of Finish children:s longitunal study. *First Language* 28, 259 –279.
- Strandell, H. 2010. Etnografinen kenttätö: Lasten kohtaamisen eettisiä ulottuvuuksia. Teoksessa H. Lagström, T. Pösö, N. Rutanen & K. Vehkalahti. (toim.) Lasten ja nuorten tutkimuksen etiikka. Helsinki: Nuorisotutkimusverkosto, 92–112.
- Suarez-Orozco, C., Carhill, A. & Chuang, S. S. 2011. Immigrant Children. Making a New Life. Teoksessa R. P. Moreno & S. S. Chuang (toim.) Immigrant Children: Change, Adaptation, and Cultural. Maryland, USA: Lexington Books, 7–26.
- Suomela, E. 2018. Perusteita toiminnallisille työtavoille matematiikan opetuksessa. Tutkimusartikkeleihin pohjautuva kirjallisuuskatsaus käsitteenmuodostusvälineiden käytöstä alakoulun matematiikan opetuksessa. Jyväskylän yliopisto. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Pro gradu -tutkielma. Saatavilla: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/60772/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201812215299.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Luettu 11.6.2019.
- Säävälä, M. 2012. Koti, koulu ja maahan muuttaneiden lapset. Oppilashuolto ja vanhemmat hyvinvointia turvaamassa. Väestöntutkimuslaitos. Katsauksia E43/2012. Saatavilla: http://vaestoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/fe38372dab9fcf3d8a59cc0f51641c1/1545119820/application/pdf/1656316/Koti%20koulu%20ja%20maahanmuuttajalapsen_Netti.pdf Luettu 17.4.2019.
- Talib, M.-T. 2002. Monikulttuurinen koulu. Haaste ja mahdollisuus. Helsinki: Kirjapaja.
- Talib, M., Löfström, J. & Meri, M. 2004. Kulttuurit ja koulu. Avaimia opettajille. Helsinki: WSOY.
- Taskinen, S. 2017. ”Ne voi opita toisilta” Kasvatustieteellinen design-tutkimus maahanmuuttajaoppilaiden osallisuutta edistävästä luokkakäytännestä. Lapin yliopisto. Acta Universitatis Lapponiensis 360.

- Taylor, H & Harris, A. 2014. Learning and Teaching Mathematics 0-8. London: SAGE.
- Teräs, M., Lasonen, J. & Sannio, A. 2010. Maahanmuuttajien lasten siirtymät koulutukseen ja työelämään. Teoksessa T. Martikainen & L. Haikkola (toim.) Maahanmuutto ja sukupolvet. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura, 85–109.
- Tilastokeskus. 2017. Maahanmuuttajat väestössä. Saatavana: <http://www.stat.fi/tup/maahanmuutto/maahanmuuttajat-vaestossa.html> Luettu 17.4.2019.
- Tontti, J. 2005. Olemisen haaste. Teoksessa J. Tontti (toim.) Tulkinasta toiseen. Tampere: Vastapaino, 50–81.
- Tuittu, A., Klemelä, K., Rinne, R. & Räsänen, M. 2011. Tutkimuskohteena maahanmuuttajien koulutus. Teoksessa K. Klemelä, A. Tuittu, A. Virta & R. Rinne (toim.) vieraina koulussa? Monikulttuurinen koulu oppilaiden, vanhempien, opettajien ja rehtorien kokemana. Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisu A: 211.
- Vuorio, J.-M. 2010. Matematiikka varhaiskasvatuksessa. Teoksessa R. Korhonen, M.-L. Rönkkö & J. Aerila. Pienet oppimassa: Kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen. Turun yliopisto. Rauman opettajankoulutuslaitos, 135–154.
- Vygotsky, L. S. 1982 (1931). Ajattelu ja kieli. Suomentaneet K. Helkama & A. Koski-Jännes. Helsinki: Weilin+Göös.

LIITTEET

Liite 1. Tutkimuslupahakemus

TUTKIMUSLUPAHAKEMUS Tieteellinen tutkimus tai opinnäytetyö	
1	Tutkimuksen nimi <i>Monikulttuurisen ensimmäisen luokan oppilaan lukujonotaidot</i>
2	Tutkimuksesta vastaava tutkija/tutkijat, tutkijaryhmä, tutkimusorganisaatio <i>Sanna Linna-Horn ja Pia Greijus Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius</i>
3	Tutkimuksen suorittajat ja tutkimuksen suorituspaikka (nimi, virka/työ, virka-/työpaikka, yhteystiedot)
a)	tutkimuksen vastuullinen johtaja tai tutkimuksesta vastaava ryhmä <i>Sanna Linna-Horn ja Pia Greijus</i>
b)	opinnäytetyön ohjaaja <i>Piivi Perkkilä</i>
c)	tutkijat, joille lupaa haetaan <i>Sanna Linna-Horn ja Pia Greijus</i>
d)	tutkimuspaikka ja osoite 
4	Yhdyshenkilö (nimi, osoite, yhteystiedot) <i>Pia Greijus</i> 
5	Tutkimuksen luonne (asiakkaisiin/henkilökuntaan kohdentuva, haastattelu/kyselytutkimus) <i>Matematiikan valmiuksien kartoitus</i>

Liite 1 jatkuu

6	Tutkimuksen kesto aika (kertaluonteinen tutkimus/seurantatutkimus) vk 42	2 (4)
7	Tutkimussuunnitelman tiivistelmä Teemme Maralka-kartoituksen ensimmäisen luokan oppilaille, niin että oppilaat säilyvät anonyymeina. Analysoimme tuloksia pro gradu-tutkielmassamme Menikulttuurisen ensimmäisen luokan oppilaan luki- ja kirjoitustaidot. Valmis pro gradu-tutkielmamme löytyy Jyväskylän yliopiston sivuilta.	
8	Tutkimusmenetelmän kuvaus Tutkijat tekevät Maralka-kartoituksen oppilaille.	
9	Tutkimuksessa käytettäväksi pyydettyä aineisto (asiakirjatiedot) Kartoituksen tulokset	
10	Muut tutkimuksessa käytettävät tiedot (muut asiakirjatiedot, tutkittavilta haastatteluin/kyselyin saatavat tiedot) -	
11	Tutkimusrekisterin tietotyypit a) Tutkimusrekisteriin kerättävät henkilön yksilöintitiedot eriteltyinä -	

Liite 1 jatkuu

b)	Muut tiedot ja tietotyypit —
12	Tutkimusaineiston suojaus, arkistointi ja hävittäminen (salassa pidettävän tiedon käsittely, suojaus, käytön valvonta, hävittäminen) <i>Analysainnin jälkeen hävitämme kartoitustulokset.</i>
13	Tutkimuksen mahdollinen ulkopuolinen rahoitus —
14	Tutkimustulosten hyödyntäminen (julkaiseminen ym.) _____
15	Sitoumukset <p>Sitoudun siihen, etten käytä saamiani tietoja potilaan/asiakkaan tai hänen läheistensä vahingoksi tai halventamiseksi tai sellaisten muiden etujen loukkaamiseksi, joiden suojaksi on säädetty salassapitovelvollisuus eikä luovuta saamiani salassa pidettäviä henkilötietoja sivulliselle.</p> <p>Päiväys _____ Allekirjoitus <u>Sanna Linn</u> <u>11.10.2018</u> Nimen selvennys <u>Sanna Linn-Horn</u></p> <p>Päiväys _____ Allekirjoitus <u>Pia</u> <u>11.9.2018</u> Nimen selvennys <u>Pia Greijus</u></p> <p>Päiväys _____ Allekirjoitus _____ _____ Nimen selvennys _____</p> <p>Päiväys _____ Allekirjoitus _____ _____ Nimen selvennys _____</p> <p>Päiväys _____ Allekirjoitus _____ _____ Nimen selvennys _____</p>

Liite 1 jatkuu

	<input type="checkbox"/> Tutkimussuunnitelma <input type="checkbox"/> Tutkimusta varten myönnettyt muut luvat <input type="checkbox"/> Rekisteriseloste <input type="checkbox"/> Malli tutkimushenkilöille annettavasta yhteydenotto- ja informointikirjeestä <input type="checkbox"/> Malli tutkimushenkilöiltä pyydettävästä suostumuksesta <input type="checkbox"/> Muut liitteet
17	Päiväys, hakijan allekirjoitus ja osoite
	Päiväys <u>11.9.2018</u> Allekirjoitus <u><i>Pia Grenius</i></u> Nimen selvennys <u>Sanna Linnel</u> Osoite <u>Sanna Linnel</u> <u>Sanna Linnel</u> <u>Sanna Linnel</u>
18	Päiväys ja ohjaavan opettajan allekirjoitus
	Päiväys <u>11.9.18</u> Allekirjoitus <u><i>Päivi Perkkilä</i></u> Nimen selvennys <u>Päivi Perkkilä</u>
19	Tutkimuslupahakemus toimitetaan osoitteeseen
	<u>Kokkan kaupunki/ Hyvinvointipalvelut</u>
20	Hyvinvointipalvelujen tehtäväalueen johtoryhmän lausunto Kokouspäivä ja asianumero:
21	Tutkimusluvan myöntämistä koskeva päätös
	Päiväys _____ Viranhaltijan allekirjoitus _____ Nimenselvennys _____ Tehtävänimike _____

Liite 2. Tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste

TIETEELLISEN TUTKIMUKSEN REKISTERISELOSTE
Henkilötietolaki (523/1999) 10 § ja 14 §

Lue täyttöohjeet ennen rekisteriselosteeseen täyttämistä. Käytä tarvittaessa liitettä.

Lisättyä päivämäärä
5.10.2018

1a Tutkimusrekisterinpitäjä	Nimi Osoite Muu yhteystieto (sähköposti, puhelin, tekstiviesti, sähköpostiosoite)
1b Yhteistyöhankkeena tehtävän tutkimuksen osapuolet ja vastuunjako	
1c Tutkimuksen vastuullinen johtaja tai siitä vastaava ryhmä	
1d Tutkimuksen suorittajat	Käsi henkilö, jota on tutkimuksen tuloksissa oikeus käsitellä rekisteritietoa Sanna Linna - Horn Pia Greijus
2 Yhteyshenkilö rekisteriä koskeissa asioissa	Nimi Osoite Muu yhteystieto
3 Tutkimusrekisteri	<input type="checkbox"/> kertatutkimus <input type="checkbox"/> seurantatutkimus Tutkimuksen kesto
4 Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus	Henkilöt pysyvät anonymisoina koko tutkimuksen ajan. Käytämme heitä vain numeromerkintää, jonka suomme lukiopettajalta. Vain lukiopettajalla on tiedossaan nimetiedot ja muut henkilötiedot. Tiedotamme asiasta myös oppilaiden huoltajia, kun kysymme heiltä lupaa kartoituksen.

Liite 2 jatkuu

5 Rekisterin tietosisältö	Meille ei muodastu rekisteriä, koska emme käsittele henkilöitä. Emme saa tietoa oppilaiden nimiä, henkilötunnuksia tai muita vastaavia.
6 Säännönmu- kaiset tieto- lähteet	Maratka-kortitusten avulla kerätty aineisto.
7 Tietojen sää- nönmukaiset luovutukset	Tietoja luovutetaan oppilaiden omille lukeoppilaille ja opettajat voivat niiden avulla suunnitella oppilaiden opetusta ja tukemista.
8 Tietojen siirto EU:n tai ETA:n ulkopuolelle	Tietoja ei siirretä EU:n tai ETA:n ulkopuolelle.
9 Rekisterin suojausten periaatteet	<input type="checkbox"/> Tiedot ovat salassapiddettavia. Manuaalinen aineisto: ATK:lla käsiteltävät tiedot: <input type="checkbox"/> käyttäjätunnus <input type="checkbox"/> salasana <input type="checkbox"/> käytön rekisteröinti <input type="checkbox"/> kulun valvonta <input type="checkbox"/> muu, mikä: <input type="checkbox"/> Tunnistetiedot poistetaan analysointivaiheessa <input type="checkbox"/> Aineisto analysoidaan tunnistetiedoin, koska <small>(Päiväsi tunnistetietojen säilyttämiselle)</small>
10 Tutkimusai- neiston hävit- täminen tai arkistointi	<input type="checkbox"/> Tutkimusrekisteri hävitetään. <input type="checkbox"/> Tutkimusrekisteri arkistoidaan <input type="checkbox"/> ilman tunnistetietoja <input type="checkbox"/> tunnistetiedoin Mihin: Kerättyä aineistoa analysoidaan pro gradu -tutkielmassamme.

Liite 3. Tutkimuslupakysely

TUTKIMUSLUPA

Hei, Olemme opettajaopiskelijoita Jyväskylän yliopistosta. Teemme tutkimusta ensimmäisen luokan oppilaiden lukujonotaidoista. Haastattelemme oppilaita viikolla 42. Kaikki oppilaiden tiedot pysyvät salaisina.

Terveisin, Sanna Linna-Horn ja Pia Greijus

Lapseni saa osallistua haastatteluun

kyllä

ei

Oppilaan nimi _____

Huoltajan nimi _____

CONSENT FORM

We are studying to primary school teachers at Jyväskylä University. Our Master's Thesis concerns knowledge number sequence system in first grade pupils. We wish to make an interview with your child about Numbers sequence. All data will be confidential.

Hereby I give my consent to the interview

I don't give consent to the interview

Name of child: _____

Name of parent: _____

LIITE 4. Lomakehaastattelu ja vinkit

Haastattelulomake valmistavan luokan opettajille.

Palauta Pialle 1.11.2018 mennessä, Kiitos!

Haastateltavan nimi

1. Millaisia ovat oppilaittesi lukujonotaidot?

2. Millä tavoin olet muodostanut käsityksesi oppilaittesi taitotasosta? Oletko mahdollisesti käyttänyt jotakin valmista materiaalia esim. Mavalkaa vai havainnoinut oppimista muuten?

3. Millaisia keinoja olet käyttänyt tukeaksesi oppilaasi lukujonotaitoja?

Kokosimme tekemämme Mavalka -kartoituksen tuloksia. Tässä sinulle muutama vinkki, jolla voit halutessasi tukea lukujonotaitojen vahvistamista.

*lukujen luettelemista konkreettisia esineitä käyttäen eteenpäin -ja taaksepäin

*lukumäärän ja luvun sekä numeron yhdistämistä kuvin ja konkreettisin esinein
*lukujen luettelemista helminauhalla tai lukusuoralla

*esimerkiksi pallon kopittelua parin kanssa eteen- tai taaksepäin 0-10 tai 0-20

Liite 5. Opettajien haastatteluiden kysymyspohja

Haastattelu kysymyksiä Kuinka kauan olet opettanut valmistavalla luokalla?
Entä maahanmuuttajaoppilaille?

Millaisia kokemuksia sinulla on matematiikan opettamisessa?

Millaista matematiikan opettaminen on sinulle?

Oletko kokenut, että matematiikan opettaminen on erilaista maahanmuuttaja-oppilaille kuin suomalaisille oppilaille?

Mikä siinä on erilaista tai mikä haastaa?

Millaisena näet lukujonotaitojen osaamisen matematiikan opiskelussa?

Millä keinoilla maahanmuuttajaoppilas mielestäsi oppii matematiikkaa?

Miten maahanmuuttajaoppilaiden vaikeudet matematiikassa eroavat suomalaisten oppilaiden vaikeuksista?

Kuvaile oppilaidesi lukujonotaitoja tällä hetkellä?

Voisitko kuvata, mitkä asiat vaikuttavat oppilaan taitoihin?

Miten opettaja mielestäsi voi vaikuttaa lukujonotaitojen kehittymiseen?

Miten tuette maahanmuuttajaoppilaan lukujonotaitoja?

Nämä ovat tukikysymyksiä, joita käytämme harkiten, kun kuuntelemme haastateltavan vastauksia ja muokkaamme näitä kysymyksiä tarvittaessa.

Liite 6. Seurantakartoituksen tulokset

TAULUKKO 4. Seurantakartoitus

Oppilas	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
A	4	0	2	1	2	1	1	0
B	2	0	2	2	0	0	2	1
C	4	2	2	1	2	2	2	1
D	4	2	1	2	1	1	0	1
E	0	0	0	1	0	0	0	0
F	1	2	2	2	2	1	1	0
G	2	2	1	2	2	1	2	1
H	2	0	0	2	0	1	0	1
I	2	0	1	2	2	0	2	1

TAULUKKO 5. Seurantakartoituksen työskentelytaidot

Oppilas	Kirjoita numerot 1-9	Silmä-käsi koordinaatio	Lukujen luetteleminen takaperin
A	2	1	1
B	2	1	0
C	2	1	0
D	2	1	1
E	1	1	1
F	2	1	0
G	2	1	0
H	2	1	1
I	1	1	1

Liite 7. Alku- ja seurantakartoituksen keskiarvot ja keskihajonnat

TAULUKKO 5. Alkukartoituksen lukujono-osion tulosten keskiarvot ja keskihajonnat

	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
KA	1,3	0,4	1,2	1,4	0,2	0,7	0,6	0,6
σ	$\pm 0,47$	$\pm 0,83$	$\pm 0,63$	$\pm 0,83$	$\pm 0,6$	$\pm 0,82$	$\pm 0,83$	$\pm 0,69$

TAULUKKO 6. Seurantakartoituksen lukujono-osion tulosten keskiarvot ja keskihajonnat

	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
KA	2,3	0,9	1,2	1,7	1,2	0,8	1,1	0,7
σ	$\pm 1,33$	$\pm 0,99$	$\pm 0,79$	$\pm 0,47$	$\pm 0,92$	$\pm 0,82$	$\pm 0,63$	$\pm 0,47$

TAULUKKO 7. Alkukartoituksen työskentelytaitojen tulosten keskiarvot ja keskihajonnat

	Kirjoita nume- rot 1-9	Silmä-käsi koordinaatio	Lukujen luetteleminen takaperin
KA	1,5	0,7	0,3
σ	$\pm 0,69$	$\pm 0,7$	$\pm 0,47$

TAULUKKO 8. Seurantakartoituksen työskentelytaitojen tulosten keskiarvot ja keskihajonnat

	Kirjoita nume- rot 1-9	Silmä-käsi koordinaatio	Lukujen luetteleminen takaperin
KA	1,7	1,0	0,6
σ	$\pm 0,42$	± 0	$\pm 0,50$