

TAMPEREEN YLIOPISTO

**Maahanmuuttajaoppilaan matematiikan kielentäminen
suullisen kielentämisen haasteet ja hyödyt**

Kasvatustieteiden yksikkö

Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma

EVELIINA LAINEENOJA

Marraskuu 2014

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden yksikkö

EVELIINA LAINEENOJA: Maahanmuuttajaoppilaan matematiikan kielentäminen - suullisen kielentämisen haasteet ja hyödyt

Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma, 81 sivua, 5 liitesivua

Marraskuu 2014

Tutkimuksessa tarkastellaan maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan suullista kielentämistä suomalaisessa peruskoulussa. Maahanmuuttajaoppilas opiskelee matematiikkaa Suomessa suomen kielellä, vaikka oppilaan äidinkieli ei ole suomen kieli. Tutkimuksessa selvitetään maahanmuuttajaoppilaan matematiikan suulliseen kielentämiseen liittyviä hyötyjä ja haittoja suomenkielisessä matematiikan opetuksessa. Lisäksi tarkastellaan maahanmuuttajaoppilaan oman äidinkielen aseman merkitystä matematiikan kielentämiselle ja oppimiselle.

Tutkimus toteutettiin laadullisena ryhmähaastattelututkimuksena, jossa haastattelut olivat osaksi toiminnallisia. Tutkimuksessa käytettiin fenomenologis-hermeneuttista lähestymistapaa, jolla tutkittavaa kohdetta lähestyttiin kokemusten, merkitysten ja yhteisöllisyyden kautta. Sisällönanalyysi toimi tutkimusmetodina haastattelujen analyysissa. Tutkimukseen osallistui 13 maahanmuuttajaoppilasta yhdeltä pirkanmaalaiselta alakoululta. Tutkittavat olivat ensimmäisen tai toisen polven maahanmuuttajia ja heidän äidinkieltensä ei ollut suomen kieli.

Tutkimustulosten perusteella maahanmuuttajaoppilaille on hyötyä matematiikan kielentämisestä, mutta yhtälailla kielentämiseen liittyy matematiikan oppimisessa myös haasteita. Maahanmuuttajaoppilaiden kohtaamat haasteet matematiikan suullisessa kielentämisessä ovat tutkimuksen mukaan yksilöllisiä ja oppilaan taustasta riippuvia. Tutkimuksen mukaan suullisen kielentämisen haasteet matematiikan opiskelussa ovat yhteydessä maahanmuuttajaoppilaiden oman äidinkielen asemaan ja suomen kielen heikkoon osaamiseen. Matematiikan kielentämisestä on tutkimuksen mukaan hyötyä maahanmuuttajaoppilaalle sekä matematiikan oppimisessa että suomen kielen taidon kehittämisessä.

Tutkimustulokset osoittavat matematiikan kielentämisen hyötyjen olevan haasteita paremmin yleistettävissä koskemaan maahanmuuttajaoppilaita. Maahanmuuttajaoppilaiden kielitaustan ja kieliosaamisen vaikutus tutkimustuloksiin oli haasteiden kohdalla merkittävämpi kuin hyötyjen kohdalla. Tutkimusaineisto kerättiin pieneltä ryhmältä maahanmuuttajaoppilaita. Tämän takia tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä kaikkiin maahanmuuttajaoppilaisiin.

Avainsanat: matematiikka, kieli, kielentäminen, maahanmuuttaja

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto..... | 4 |
| 1.1 | TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHTIA | 4 |
| 1.2 | KATSAUS AIEMPIIN TUTKIMUKSIIN | 6 |
| 2 | Matematiikan kielentäminen | 9 |
| 2.1 | MATEMATIIKKA KIELENÄ | 9 |
| 2.2 | MITÄ ON MATEMATIIKAN KIELENTÄMINEN?..... | 10 |
| 2.3 | MIKSI MATEMATIIKAA KIELENNETÄÄN? | 12 |
| 3 | Matematiikan oppiminen tutkimuksen kohteena..... | 14 |
| 3.1 | MATEMATIIKAN KÄSITTEET | 15 |
| 3.2 | TIEDOT JA TAILOT OSANA MATEMATIIKAN OPPIMISTA | 16 |
| 3.2.1 | <i>Konstruktivismi ja behaviorismi tiedon rakentajina.....</i> | 18 |
| 3.2.2 | <i>Matematiikan kulttuurisidonnaisuus.....</i> | 19 |
| 4 | Maahanmuuttajaoppilas suomalaisessa peruskoulussa..... | 20 |
| 4.1 | MAAHANMUUTTAJAOPPILAS..... | 20 |
| 4.2 | KULTTUURIN VAIKUTUS OPPIMISEEN..... | 22 |
| 4.3 | KIELI JA VUOROVAIKUTUS | 23 |
| 4.3.1 | <i>Uuden kielen oppiminen ja kaksikielisyys</i> | 25 |
| 4.3.2 | <i>Oppiminen vieraalla kielellä.....</i> | 27 |
| 4.3.3 | <i>Koodinvaihto</i> | 28 |
| 5 | Tutkimusmenetelmät | 29 |
| 5.1 | KVALITATIIVINEN TUTKIMUS..... | 29 |
| 5.2 | FENOMENOLOGIS-HERMENEUTTINEN LÄHESTYMISTAPA | 30 |
| 5.3 | HAASTATELUTUTKIMUS | 32 |
| 5.3.1 | <i>Lapsen haastatteleminen tutkimukseen</i> | 33 |
| 5.3.2 | <i>Haastateltavan kulttuuritaustan huomioiminen</i> | 34 |
| 5.3.3 | <i>Toimintatutkimus osana haastattelututkimusta</i> | 35 |
| 6 | Tutkimuksen toteutus..... | 36 |
| 6.1 | TUTKIMUSKYSYMYKSET | 36 |
| 6.2 | AINEISTON HANKINTA..... | 37 |
| 6.3 | LAADULLISEN AINEISTON ANALYSOINTI | 40 |
| 6.3.1 | <i>Sisällönanalyysi</i> | 41 |
| 6.3.2 | <i>Aineiston jäsentely.....</i> | 42 |
| 7 | Tutkimuksen tulokset..... | 44 |
| 7.1 | HAASTEET KIELENTÄMISESSÄ..... | 44 |
| 7.2 | KIELENTÄMISEN HYÖDYT | 54 |
| 8 | Johtopäätökset..... | 58 |
| 8.1 | MAAHANMUUTTAJAOPPILAAN HAASTEET KIELENTÄMISESSÄ..... | 58 |
| 8.2 | KIELENTÄMISELLÄ SAAVUTETTAVAT HYÖDYT | 61 |
| 8.2.1 | <i>Hyötynä matematiikan oppiminen</i> | 62 |
| 8.2.2 | <i>Hyötynä suomen kielen oppiminen.....</i> | 64 |
| 9 | Lopuksi | 66 |
| 9.1 | TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS..... | 66 |
| 9.2 | POHDINTA..... | 68 |

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen lähtökohtia

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan matematiikan suullista kielentämistä maahanmuuttajaoppilaiden näkökulmasta suomalaisessa peruskoulussa. Tutkimuksen tarkoituksena on löytää matematiikan suullisen kielentämisen tuottamia hyötyjä maahanmuuttajaoppilaille. Lisäksi tutkimuksen avulla pyritään selvittämään millaisia haasteita maahanmuuttajaoppilaat kohtaavat matematiikan suullisessa kielentämisessä. Tein kandidaatintutkielmani maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan suullisesta kielentämisestä suomeksi ja tämän pro gradu – tutkielman tarkoitus on jatkaa tutkimusta uusilla täydentävillä näkökulmilla, tutkimusmetodeilla ja aineistonkeruumenetelmillä. Tampereen yliopiston matematiikan didaktiikan yliopistonlehtori Jorma Joutsenlahti sai minut kiinnostumaan matematiikan kielentämisen tutkimisesta. Olin hänen kursseillaan perehtynyt luokanopettajaopinnoissani matematiikan kielentämiseen yhtenä matematiikan oppimisen ja opettamisen menetelmänä. Ajatus maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisen tutkimisesta syntyi, kun halusin yhdistää erityispedagogiikan ja matematiikan erikoistumisopinnoissani opiskelemiani aiheisältöjä. Kandidaatintutkielmani oli ensimmäinen tutkimus Suomessa, joka perehtyi maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämiseen.

Matematiikan kielentäminen on käsitteenä melko uusi Suomessa. Sen pohjalta tutkimusta on tehnyt Suomessa pääasiassa Joutsenlahti (Joutsenlahti 2003a, 2003b, 2005, 2009). Edellä mainittujen Joutsenlahden tutkimusten pohjalta voidaan päätellä kielentämisen olevan hyödyllistä matematiikan oppimiselle. Kielen merkitystä matematiikan oppimiseen ovat tutkineet myös mm. David Pimm (1987), Marit Høines (2000), Candia Morgan (2001) ja Clare Lee (2006). Heidän mukaansa kielen avulla itseään ilmaiseva lapsi kehittää omaa ajatteluaan. Lee (2006, 69–71) painottaa matematiikan oppimisen ja ymmärtämisen kehittyvän, kun oppilas pystyy ilmaisemaan omaa ajatteluaan muille läsnäolijoille kielentämällä matematiikkaa. Oman ajatteluketjun kielentäminen suullisesti tai kirjallisesti pakottaa oppijan työstämään omassa mielessään tapahtuvat ajatusketjut ja ratkaisukaavat sanalliseen muotoon. Oppijan oman ajattelun muille ihmisille ilmaisemisen, on todettu aiemmissa tutkimuksissa olevan hyödyllistä, sekä oppijalle itselleen että myös muille kanssaoppijoille. (Joutsenlahti 2003a, 2003b, 2005, 2009). Tässä

tutkimuksessa matematiikan kielentämisen hyötyjä ja haittoja tutkitaan maahanmuuttajaoppilaan näkökulmasta. Tarkoituksena on selvittää, millaisia mahdollisia hyötyjä matematiikan kielentämisestä on maahanmuuttajaoppilaille, jonka äidinkieli on jokin muu kuin suomen kieli. Lisäksi tutkimuksella halutaan selvittää mahdollisia haasteita, joita saattaa ilmetä maahanmuuttajaoppilaan matematiikan suullisessa kielentämisessä. Tutkimus toteutettiin laadullisena ja toiminnallisena ryhmähaastattelututkimuksena, jossa jokainen tutkimukseen osallistunut maahanmuuttajaoppilas pääsi kielentämään omaa matemaattista ajatteluaan ja kertomaan omia kokemuksiaan matematiikan kielentämisestä. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka opetuskielenä toimiva suomen kieli ja oppilaan oma äidinkieli vaikuttavat matematiikan opiskeluun ja matematiikan kielentämiseen maahanmuuttajaoppilaille. Tutkimuksessa käytettiin fenomenologis-hermeneuttista lähestymistapaa, jossa keskityttiin oppilaiden kokemuksiin, merkityksiin ja yhteisöllisyyteen matematiikan kielentämiseen vaikuttavina tekijöinä. Sisällönanalyysi toimi tutkimusmetodinä haastatteluista kerätyn aineiston tulkinna. Teoreettisena viitekehyksenä tässä tutkimuksessa tarkastellaan kolmea kokonaisuutta matematiikkaa, maahanmuuttajaoppilasta ja kieltä. Teoreettisen viitekehyksen avulla tutkimus liitetään aiempaan tutkimuskenttään, jolloin lähtökohdat tutkimuksen teolle ovat selkeät. (Alasuutari 2011, 79–80.)

Tutkimusta matematiikan opiskelusta vieraalla kielellä ovat tehneet Jäppinen (2002, 2003, 2005) ja Adler (2001). Heidän tutkimuksensa ovat keskittyneet muun muassa tutkimaan vieraskielisen opetuksen vaikutuksia matematiikan oppimiseen. Tässä tutkimuksessa keskitytään havainnoimaan maahanmuuttajaoppilaan kokemusten, havaintojen ja toiminnan pohjalta matematiikan suullisen kielentämisen vaikutusta oppimiseen sekä matematiikan opiskeluun. Maahanmuuttajaoppilas opiskelee Suomessa matematiikkaa suomeksi ja on siksi erilaisessa asemassa oppijana kuin suomea äidinkielenään puhuvat oppilaat. Erilaiset kieli- ja kulttuuritaustat voivat vaikuttaa oppilaan mahdollisuuksiin oppia tehokkaasti (Pollari & Koppinen 2011, 15–25). Tutkimalla kielen ja kielentämisen vaikutuksia matematiikan oppimiseen, saadaan hyödyllistä tietoa maahanmuuttajaoppilaiden oppimisesta suomalaisessa peruskoulussa. Kun maahanmuuttajaoppilaiden tarpeet osataan ottaa paremmin huomioon, matematiikan opiskelua voidaan kehittää oikeaan suuntaan.

Etnisten vähemmistöjen tutkiminen on ajankohtaista ja tärkeää. Lisääntynyt maahanmuutto ja sen seurauksena tapahtuva väestörakenteen muutos ovat muodostaneet tarpeen luoda tutkimusta, jolla Suomen monikulttuurisuutta voidaan tarkastella (Rastas 2005, 78.) Ropon, Silfverbergin & Soinin (2009) mukaan yhteisöllisten oppimiskäsitysten ja jatkuvasti monikulttuurisemman yhteiskunnan myötä, tutkimusyhteisö on kasvavissa määrin kiinnostunut oppimistapahtumassa

käytettävän kielen tutkimuksesta. Tutkimuksilla saadaan tietoa suomalaisesta heterogeenisestä yhteiskunnasta ja niistä keinoista, joilla siitä voidaan rakentaa toimivampi ja tasa-arvoisempi.

1.2 Katsaus aiempiin tutkimuksiin

Kandidaatintutkielmassani tutkin mahdollisia hyötyjä ja haittoja, joita maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämiseen liittyy. Lisäksi tutkielmassa selvitettiin haasteita, joita maahanmuuttajaoppilaalla saattaa olla kielentämisessä suomeksi. (Viskari nyk. Laineenoja 2013.) Keräsin kandidaatintutkielman aineiston tapaustutkimuksena ryhmältä maahanmuuttajataustaisia opettajaopiskelijoita Tampereen yliopistosta. Ryhmän avulla sain ainutlaatuisen aineiston, jonka pohjalla olivat tutkittavien omakohtaiset kokemukset ja mielipiteet. Toteutin tutkimuksen menetelmätriangulaatiotutkimuksena, jossa aineisto kerättiin sekä kvalitatiivisin että kvantitatiivisin menetelmin. Kandidaatintutkielmassa saamieni tutkimustulosten perusteella kielentämisestä on hyötyä suurimmalle osalle maahanmuuttajaoppilaista. Matematiikan kielentämisen avulla oppilaan oma ajattelu ja kielitaito kehittyvät. Tutkimustuloksista selvisi kuitenkin, että matematiikan kielentäminen tuottaa myös haasteita maahanmuuttajaoppilaille. Haasteita aiheuttavat suomen kielen osaamisen heikkous ja oppilaan oman äidinkielen asema matematiikan opiskelussa. Myös maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisyys nousi tutkimuksessa haasteeksi matematiikan kielentämiselle suomeksi. Tutkimustulosten perusteella kielentämisestä voi olla joissakin tilanteissa jopa haittaa maahanmuuttajaoppilaille, jos oppilaan suomen kielen taito ei ole kehittynyt tarvittavalle tasolle. (Viskari nyk. Laineenoja 2013.) Kandidaatintutkielmassani saadut tulokset antavat pohjaa tälle tutkimukselle.

Aiemmissä tutkimuksissa kielentämisen on todettu matematiikassa olevan yleisesti oppimisen kannalta hyödyllistä (Joutsenlahti mm. 2003a, 2005). Kielitaidon vaikutuksesta tai äidinkielen merkityksestä matematiikan kielentämiseen ei ole tehty tutkimuksia kandidaatintutkielmaani lukuun ottamatta Suomessa. Kandidaatintutkielmani osoittaa, että kaikki maahanmuuttajaoppilaat eivät automaattisesti hyödy matematiikan kielentämisestä suomen kielellä. Kiinnostus tämän pro gradu -tutkielman tekemiseen lähti liikkeelle tästä kandidaatintyöni kautta ilmenneestä ristiriidasta aiempien kielentämistä koskevien tutkimusten kanssa. Matematiikan kielentämisen tutkiminen maahanmuuttajaoppilaan näkökulmasta voi antaa uutta hyödyllistä tietoa matematiikan opetuksen kehittämiseen peruskoulussa. Maahanmuuttajien kasvatukseen liittyviä tutkimuksia on tehty viime aikoina paljon, mutta eri oppiaineiden oppimiseen ja opetukseen liittyen harvemmin. Ainekohtainen tutkimus monikulttuurisuuden näkökulmasta on tärkeää, jotta monikulttuurisen koulun työskentelytapoja ja opetussuunnitelmia

voidaan kehittää oikeaan suuntaan (Ahtineva, Asanti, Järvinen, Kaartinen, Virta & Yli-Panula 2009, 11–12).

Ahtineva ym. (2009) ovat tutkineet maahanmuuttajaoppilaiden kielellisiä haasteita eri oppiaineissa. Heidän tutkimustuloksensa korostavat maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisyyttä. Heidän tutkimuksessaan painotetaan kielellisten valmiuksien suuria eroja oppilaskohtaisesti. Oppilaiden kielelliseen osaamiseen liittyvien havaintojen yleistäminen kaikkiin maahanmuuttajaoppilaisiin on tutkimuksen mukaan hankalaa. Silfverberg ym. (2005) ovat tutkimuksessaan saaneet selville, ettei matematiikan oppiminen tuota maahanmuuttajaoppilaille erityisiä ongelmia, mutta ilman kunnollista suomen kielen taitoa, oppiminen voi olla ongelmallista. Jäppinen (2002; 2003; 2005) taas on tutkinut vieraalla kielellä oppimista ja saanut tuloksia, joiden mukaan vieraan kielen käyttö opetuskielenä ei suoranaisesti vaikuta oppilaiden oppimistuloksiin. Vieraalla kielellä opiskeleminen ei ollut yhteydessä oppilaiden heikompaan kognitiiviseen tasoon ajattelu- ja oppimisprosesseissa, kun vertailuryhmänä olivat omalla äidinkielellään opiskelevat oppilaat. Jäppisen (2002, 2003, 2005) saamat tulokset eivät ole yhteydessä maahanmuuttajataustaisiin oppilaisiin ja siksi tutkittavien kulttuuri- ja kielitaustaa ei ole huomioitu tutkimuksissa.

Matematiikan kielentämiseen liittyviä pro gradu -tutkielmia on tehty viime vuosina jonkin verran Tampereen yliopistossa. Mansikka-aho ja Siren (2010) ovat tehneet pro gradu – tutkielman viidennen luokan oppilaiden matematiikan suullisesta kielentämisestä parityöskentelyssä. Heidän tutkimustensa mukaan suullisesta kielentämisestä parityöskentelyssä on hyötyä matematiikan opiskelussa. Kielentäminen auttaa jäsentämään omaa ajattelua ja parityöskentelyssä suullinen reflektointi auttaa ratkaisemaan tehtäviä yhdessä. Mäcklin ja Nikula (2009) ovat matematiikan suullisen kielentämisen sijaan tutkineet matemaattisen ajattelun kirjallista kielentämistä matemaattisten ongelmien ratkaisuvälineenä. Heidän tutkimustuloksensa osoittavat, että monet oppilaat ja opettajat hyötyvät kirjallisesta kielentämisestä matematiikassa. Kirjallinen kielentäminen auttaa jäsentämään ajattelua ja sitä kautta matemaattinen ymmärtäminen kasvaa. Suullinen ja kirjallinen kielentäminen ovat erilaisia kielentämisen muotoja, mutta näiden pro gradu –tutkielmien tulosten perusteella molemmista on samanlaista hyötyä oppilaan matematiikan oppimisen kannalta. Kielentäminen auttaa jäsentämään omaa ajattelua ja tuo omat ajatusmallit myös kanssaihmiesten tietoisuuteen. Myös Oinonen ja Takaniemi (2005) ovat tutkineet perusopetuksen 3.-5.-luokkalaisten matematiikkakuvia ja kielentämistä. Heidän tutkimustuloksensa mukaan kielentäminen auttaa kaikkia oppilaita matematiikan opiskelussa. Etenkin kielellisesti lahjakkaat ja matemaattisesti heikot oppilaat hyötyvät kielentämisestä osana matematiikan opiskelua.

Näiden edellä mainittujen tutkielmien perusteella matematiikan kielentämisestä saadut tutkimustulokset ovat samansuuntaisia, eivätkä ne ole ristiriidassa keskenään. Aikaisemmin tehdyt tutkimukset antavat pohjaa uusille kielentämisestä koskeville tutkimuksille. Tutkimuskenttä, jolle tämän pro gradu -tutkielmani liitän, on kuitenkin melko tyhjä. Maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisestä ei ole tehty pro gradu – tutkielmia tai väitöskirjoja aiemmin Suomessa. Toki edellä mainittuihin pro gradu -tutkielmiin on voinut osallistua myös maahanmuuttajataustaisia oppilaita, mutta tutkimuksissa ei erikseen eritellä maahanmuuttajataustaisten oppilaiden kohdalla saatuja tutkimustuloksia. Lähtökohdiltaan tutkimukseni on mielenkiintoinen, koska matematiikan kielentämisen on monissa tutkimuksissa todettu auttavan oppimista, mutta maahanmuuttajaoppilaille lähtökohdat matematiikan opiskeluun ja kielen hallintaan voivat olla Pollarin ym. (2011) mukaan poikkeavat erilaisista kulttuuri- ja kielitaustoista johtuen. Kandidaatintutkielmassa saamieni tutkimustulosten perusteella, maahanmuuttajaoppilaiden kokemat haasteet matematiikan kielentämisessä suomeksi, ovat oppilaan taustasta ja kieliosaamisesta riippuvaisia (Viskari nyk. Laineenoja 2013). Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia maahanmuuttajaoppilaan äidinkielen, suomen kielen ja kulttuuritaustan vaikutusta matematiikan suulliseen kielentämiseen. Tutkimuksella pyritään selvittämään, mitä mahdollisia hyötyjä ja haasteita voi liittyä matematiikan kielentämiseen suomeksi maahanmuuttajaoppilaille. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan maahanmuuttajaoppilaan oman äidinkielen vaikutusta matematiikan kielentämiseen. Kandidaatin tutkielmani ja tämä pro gradu – tutkielma ovat aiheeltaan samanlaiset. Siksi olen tämän tutkimuksen johtopäätöksissä vertaillut kandidaatin tutkielmassa saamiani tuloksia tämän tutkimuksen tuloksiin.

2 MATEMATIIKAN KIELENTÄMINEN

2.1 *Matematiikka kielenä*

Eri teorioissa matematiikan ja kielen yhteydestä ollaan erimielisiä. On olemassa käsityksiä, joiden mukaan matematiikka on oma kielensä ja toisten käsitysten mukaan matematiikkaa ei voida kutsua edes kieleksi (Joutsenlahti & Rättyä 2011, 171). Moschkovich (2013,267) ymmärtää matematiikan diskurssin eli kielen olevan moniulotteista. Hän ei halua ajatella matematiikkaa vain kielenä ja korostaa symbolisen ilmaisun olevan vahva osa matemaattista diskurssia. Joutsenlahti ja Rättyä (2011) määrittelevät matematiikan kielen koostuvan Moschkovichin (2013) tavoin symbolikielestä sekä luonnollisesta kielestä. Lisäksi Joutsenlahti ja Rättyä (2011) määrittelevät matematiikan kuviokielen kolmanneksi matematiikan kieleksi. Matematiikan luonnollinen kieli voidaan käsittää opittavana kielenä, niin kuin mikä tahansa muukin kieli, mutta symboli- ja kuviokieli eivät ole ominaisuuksiltaan muihin kieliin verrattavia. Lee (2006, 18-19) ja Pimm (1987) kuvaavat matematiikan symboli- ja kuviokielen olevan kielinä poikkeavia sen takia, että niitä voidaan ymmärtää kansainvälisten merkistöjen avulla yli kielirajojen. Yleensä kielissä kirjoitettu kieli on tulkittavissa vain yhdellä kielellä.

Pimm (1987) on pohtinut matematiikan suhdetta kieleen ja päätenyt tutkimaan matematiikan opiskelua vertailukohtanaan kielten opiskelu. Pimm (1987, 200–207) kuvaa matematiikkaa kielisysteemiksi, joka sisältää symboleja, mutta sen opiskelu ei kuitenkaan ole samanlaista kuin ”oikeiden” kielten opiskelu. Hänen mielestään olisi mahdollista pohtia uusia tapoja opettaa matematiikkaa, ottaen mallia kielten opiskelusta. Silfverberg, Portaankorva-Koivisto & Yrjänäinen (2005, 154) pitävät matematiikan opetusta eräänlaisena kielikasvatuksena. Matematiikan kielten oppimisessa he korostavat oppilaiden keskinäiseen vuoropuheluun perustuvan opetuksen olevan hyödyllistä matematiikan aktiivisen kielitaidon saavuttamiselle. Opettajajohtoiseen opetukseen keskittyvä matematiikan opetus antaa mahdollisuuksia passiiviseen kielen oppimiseen, mutta se ei takaa aktiivista kielitaitoa. Oppilaille tulisi antaa mahdollisuuksia osallistua ja harjaantua puhumaan matemaattisista ongelmista ja käsitteistä (Silfverberg ym. 2005, 154.)

Koulumatematiikassa eritellään kolme sille ominaista kieltä: matematiikan kieli, kuviokieli ja luonnollinen kieli, jotka toimivat rinnakkain, eivätkä ole toisistaan erillisiä (Joutsenlahti &

Rättyä 2011). Nämä kolme eriteltyä kieltä ovat Joutsenlahden ja Rättyän (2011) mukaan merkityksellisiä matematiikan kouluopiskelussa. Matematiikan kielellä tarkoitetaan matemaattisia symboleita, joiden avulla rakennetaan matemaattisia lausekkeita. Kuviokieltä ovat kuviot, joita käytetään matematiikan tehtävissä konkretisoimassa matematiikan kieltä. Esimerkiksi geometriassa käytetään paljon kuviokieltä osana tehtäviä ja niiden ratkaisuja. Luonnollinen kieli on yleensä oppilaan oma äidinkieli, jonka avulla matemaattisia ilmiöitä ja matemaattista ajattelua voidaan selventää itselle ja selittää muille. (Joutsenlahti & Rättyä 2011.) ”Matemaattinen ymmärrys heijastuu opiskelijan luonnollisen kielen käyttöön, ja kielen avulla opiskelija ilmaisee matemaattisille käsitteille antamia merkityksiä” (Joutsenlahti & Rättyä 2011, 173). Näiden erilaisten kielten yhdistäminen matematiikassa vaikuttaa positiivisesti kokonaisvaltaiseen oppimiseen ja asioiden ymmärtämiseen.

Kielitiedossa ja – taidossa yksi keskeinen käsite on rekisteri. Rekisteriteoria määrittelee käyttötilanteen mukaan vaihtuvaa kielen käyttöä. Teorian avulla pyritään selittämään yleiset periaatteet, joiden mukaan vaihtelu tapahtuu kielessä tilanteen mukaan. Tilanne, jossa yksilö toimii, tapahtuma, osallistujat ja kielen rooli määrittelevät rekisterin, jota kielenkäytössä kussakin tilanteessa käytetään. Tapauskohtaisesti valitaan alue, josta merkitykset valitaan ja muodot joita käytetään valittujen merkitysten ilmaisemiseen. (Heikkinen, Hiidenmaa & Tiililä 2000, 38.) Matematiikassa erilaiset kielet sekoittuvat ja ilmaistakseen asian haluamallaan tavalla rekisterin valinta täytyy tehdä useiden muuttujien pohjalta. Kielentäessään matematiikkaa maahanmuuttajaoppilaan on otettava huomioon kuulijoiden äidinkieli, oma äidinkielenä, matematiikan kolme keskeistä kieltä sekä tilanteen vaatimat olosuhteet valitessaan rekisteriä, jossa puhe tuotetaan.

Tämän tutkimuksen kannalta on mielenkiintoista tutkia matematiikan kielen, kuviokielen ja luonnollisen kielen (joka on tässä tapauksessa suomen kieli) lisäksi maahanmuuttajaoppilaan oman äidinkielen osuutta matematiikan oppimiseen. Kielen merkitys oppimisen välineenä kasvaa, kun matematiikan opetuskieli ei ole oppilaan äidinkieli (Jäppinen 2002, Adler 2001). Kaksi- tai monikielisyys saattaa monimutkaistaa maahanmuuttajaoppilaan kykyä ymmärtää matemaattisia sisältöjä ja käyttää matematiikan eri kieliä luontevasti eri rekistereissä.

2.2 Mitä on matematiikan kielentäminen?

Matematiikan kielentäminen on tapa ilmaista omaa matemaattista ajattelua toisille ihmisille. Kielentämällä matemaattisia sisältöjä ja ajatusketjuja itsenäisesti, voi kehittää myös omaa

matemaattista ajatteluaan. Joutsenlahti (mm. 2003a, 2005) on luonut matematiikan kielentämisen käsitteen Suomessa ja tutkinut matematiikan kielentämistä prosessina matematiikan opiskelussa. Matemaattinen kielentäminen on Joutsenlahden mukaan tapa ilmaista matemaattista ajattelua kielen avulla.

Psykologiassa ääneen ajattelemisen tunnetaan tapana jäsentää omaa ajattelua itselleen. Ericsson ja Simon kehittivät 1980-luvulla yhden tunnetuimmista teorioista ääneen ajattelemisesta. (Ilves 2005, 210). Teoriassa ääneen ajattelemisen toimii niin, että kaikki ajattelu puhutaan ääneen ja tällä tavalla puhujan ajatustyö tehostuu. Toteutukseltaan ääneen ajattelemisen menetelmä on Joutsenlahden (2003a) matematiikan kielentämisen tavoin oman ajattelun esille tuomista kielen avulla. Ääneen ajattelemisen ja matematiikan kielentämisen ovat yhteydessä toisiinsa teorioina sekä käytännön toteutuksina. Matematiikan kielentäminen auttaa oppilasta jäsentämään ajatteluaan itselleen, mutta sen avulla oppilas voi tuoda omaa ajatteluaan näkyväksi myös muille (Joutsenlahti 2003a). Psykologiassa ääneen ajattelun tutkimus on keskittynyt pääasiassa oppijan oman oppimisen tutkimukseen.

Matematiikan kielentäminen pitää sisällään suullisen eli puhutun ja kirjallisen eli kirjoitetun kielentämisen, joiden avulla oman ajattelun rakenteet voidaan tuoda esille kanssaihmisille. Matemaattisten ongelmien ja ratkaisujen kielentäminen on tapa tuoda oma ajattelu esille sosiaalisella tavalla. Matematiikan kielentäminen suullisesti tapahtuu luonnollisen kielen avulla. Luonnollinen kieli on väline, jolla omat matemaattisen tiedon prosessit voidaan esittää muille selkeästi ja ymmärrettävästi. Luonnollinen kieli on yleensä henkilön äidinkieli. (Joutsenlahti 2003a, 2005.) Maahanmuuttajaoppilaalla äidinkieli ei välttämättä ole matematiikan kielentämiseen käytetty kieli, vaan kielentäminen tapahtuu suomeksi. Ilveksen (2005) mukaan on huomioitava, että ihmisten välillä on suuria eroja siinä, kuinka hyvin he pystyvät ilmaisemaan ajatuksiaan ääneen. Maahanmuuttajaoppilaille ääneen ajattelemiseen vaikuttavana tekijänä voi olla persoonallisten ominaisuuksien lisäksi kielitaidon vahvuus tai heikkous. Tällöin kielentäminen saattaa olla monimutkaisempaa ja kielirekisterin valinta kielentämistilanteessa vaikeampaa.

Kirjallinen kielentäminen matematiikassa luonnollisella kielellä voi tapahtua esimerkiksi osana ratkaisuketjua ja ajattelua matematiikan vihossa, matematiikan kielen ja symbolikielen kanssa rinnakkain. (Joutsenlahti 2003a, 2005.) Tässä tutkimuksessa kielentämistä tarkastellaan suullisen kielentämisen näkökulmasta. Sanaa ”suullinen” ei kuitenkaan välttämättä mainita jokaisessa asiayhteydessä. Tutkimuksen tulkinta tulee kuitenkin tehdä suullisen kielentämisen näkökulmasta.

2.3 Miksi matematiikkaa kielennetään?

Opetushallituksen (2004) perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa määritellään oppilaan hyvä osaaminen matematiikassa toisen luokan lopussa, taidoksi ratkaista käsitteiden avulla ongelmia sekä selittää omaa ajattelua muille oppilaille ja opettajalle. Viidennen luokan lopussa opetushallituksen (2004) laatimassa opetussuunnitelmassa vaaditaan matematiikan osaamistavoitteissa, että oppilas osaa kommunikoida monipuolisesti puhumalla, kirjoittamalla ja symbolien avulla. Matematiikan opetuksessa tulisi täten pyrkiä opetukseen, joka haastaa oppilaat kielentämään ja keskustelemaan matematiikassa. Koulussa tunneilla saattaa kuitenkin toistua sama kaava, jossa uusi asia opetellaan opettajajohtoisesti, seuraavaksi työskennellään itsenäisesti ja lopuksi vastaukset tarkistetaan vastauskirjasta. Tällainen toimintamalli ei välttämättä palvele matematiikan käsitteiden ja ongelmanratkaisun oppimista kaikilla oppilaille. Kielentämisen avulla oppilaat voivat saada yhteisiä kokemuksia oivaltaessaan yhdessä matemaattisia ongelmia (Jousenlahti 2003a).

Kielentämisen kokemuksia matematiikan tunneilta on varmasti useimmilla ihmisillä. Tuttuja tilanteita ovat esimerkiksi luokassa vahingossa tapahtuvat oivallukset, joita syntyy, kun oppilas avaa suunsa ja kysyy apua opettajalta. Usein käy niin, että oppilas ymmärtää itse ratkaisun tehtävään ennen kuin opettaja edes ehtii neuvomaan asiassa. Tällöin omaan kysymykseen löytyy vastaus kielentämällä suullisesti omaa ajattelua. Kokemusta tällaisesta tilanteesta voidaan kutsua ahaa-elämykseksi. Tällaisessa tilanteessa suullinen kielentäminen on auttanut oppilasta prosessoimaan omaa ajatteluaan ja ongelman ratkaisu löytyy itsenäisesti. Suullinen kielentäminen auttaa jäsentämään matematiikkaa opiskelevan oppilaan ajattelua (Joutsenlahti 2003a).

Selventäessä toiselle ihmiselle omaa ajattelua, tarvitsee usein työskennellä enemmän, jotta toinen osapuoli pystyy ymmärtämään asian samoin. Ajatteluprosessiin tarvitaan käsitetiedon ja aikaisemmin opitun tiedon sitomista. Kun ajattelijä muodostaa omaksumistaan tietorakenteista puhetta, se vaatii paljon työtä. Tämän vuoksi oppiminen tehostuu ajattelijalle itselleen kielentämisen myötä, mutta auttaa samalla myös kanssaihmiä ymmärtämään asian samalla tavalla. (Jousenlahti 2003a, 2005, 2009.) Ääneen ajattelemisen on todettu olevan hyödyllistä oppimisen kannalta (Ilves 2005) ja matematiikan kielentämistä koskevat tutkimustulokset ovat osoittaneet kielentämisen olevan hyödyllistä matematiikan opiskelussa (Joutsenlahti mm. 2003a, 2005). Kielentäminen suullisesti auttaa oppilasta ymmärtämään omaa ajatteluaan. Tällöin tietoisuus omasta osaamisestaan kasvaa ja matemaattiset kyvyt kehittyvät. (Lee 2006, 4.) Itsenäinen oivaltaminen ja omien tietorakenteiden hyödyntäminen tehokkaasti kielentämällä kehittää oppilaan matemaattisia kykyjä. Kielentämisen avulla matemaattiseen keskusteluun

osallistuminen auttaa oppilasta luottamaan omiin taitoihinsa matemaattisessa ongelmanratkaisussa (Lee 2006, 3).

Koulussa matematiikan suullista kielentämistä tapahtuu matematiikan tunneilla jatkuvasti esimerkiksi tehtävien ratkaisuja selitettäessä. Oppilas kertoo suullisesti kielentämällä luokalle ja opettajalle ratkaisunsa tehtävään ja sen, miten päätyi kyseiseen ratkaisuun. Tällä tavalla muut tulevat tietoiseksi kielentäjän matemaattisesta ajattelusta ja voivat peilata sitä omaan matematiikan osaamiseen ja ratkaisutapoihin. Matematiikassa on luontevaa lähestyä tehtävän ratkaisua tai ongelmaa omien tietorakenteiden pohjalta rakennettujen menetelmien avulla. Kahdella tehtävää ratkaisevalla oppilaalla voi olla käytössään aivan erilaiset tavat ratkaista ongelmia. Kun kielennetään tehtäviä toisille, oivalletaan uusia tapoja ratkaista matemaattisia tehtäviä. Joutsenlahden (2003a, 191–193) mukaan tällä tavalla voidaan verrata toisen oppilaan käyttämiä strategioita omiin strategioihin. Tehtävien ja ongelmien ratkaisemiseen ei ole vain yhtä oikeaa tapaa, vaan ratkaisuun voidaan päästä erilaisia reittejä (Lovaszova & Hvorecky, 2005). Yhdessä oppiminen kielentämällä ja toisen kuunteleminen rikastuttavat oppilaiden ajattelutapoja ja antavat uusia malleja oppilaan käyttöön matematiikan opiskeluun. Näin oppilaat oppivat, että on olemassa muitakin tapoja tulkita matemaattisia asioita ja ilmiöitä kuin heidän omansa. (Aho 2002, 24.)

Opettajalle kielentäminen mahdollistaa oppilaan ajattelun etenemisen havainnoinnin ja oppilaan käyttämien ratkaisuketjujen oikeellisuuden arvioimisen, jolloin oppilaan ohjaaminen helpottuu (Joutsenlahti, 2003). Høines (2000, 34–35) kehottaa aikuista keskustelemaan lasten kanssa. Lapsen kokemusmaailma jokapäiväisessä elämässä on hänen mukaansa perusta hyvälle keskustelulle, jonka avulla aikuinen pystyy hahmottamaan lapsen virheelliset käsitykset ja korjaamaan niitä. Hän perustelee keskustelun tärkeyttä lapsen ajattelun ja uskomusten ymmärtämisen välineenä. Aktiivinen kuunteleminen on luokassa yleensä oppilaan tehtävä, mutta opettajan tulisi havahtua kuuntelemaan myös oppilaita. Keskustelun ja kuuntelemisen avulla opettajan on helpompi ymmärtää lasta ja korjata mahdollisia virhekesityksiä (Høines 2000).

Keskustelu, sosiaalisuus ja omien ajatusten esille tuominen on osa jokapäiväistä elämäämme yhteiskunnassa. Koulussa sosiaalisia kykyjä ja oman ajattelun tärkeyttä tulisi korostaa, jotta jokainen oppilas uskaltaisi esittää omia näkemyksiään ja kielentää ajatteluaan oppitunneilla. Matematiikan tunnilla voidaan saada aikaan sosiaalisempi ilmapiiri kielentämistä korostavalla opiskelutavalla. Oppilaille muodostuu tällöin luontevaksi tavaksi keskustella toistensa kanssa matemaattisista tehtävistä ja niiden ratkaisuista.

3 MATEMATIIKAN OPPIMINEN TUTKIMUKSEN KOHTEENA

Tässä tutkimuksessa käsitellään käsitettä matematiikka koulumatematiikan näkökulmasta. Matematiikan tutkimusta on ollut vuosisatoja, mutta Suomessa koulumatematiikan tutkimusalue on kehittynyt varsinaisesti vasta 1970-luvulta lähtien, jolloin kaikkiin yliopiston opettajankoulutusyksiköihin tuli matematiikan ainedidaktikon virka. Matematiikan tutkimus opetuksen, oppimisen ja oppimisvaikeuksien lähtökohdista on täten melko uusi monitieteellinen tutkimusalue Suomessa. (Malinen 1998, 11.)

Matematiikan tutkimus voidaan jäsentää Malisen (1998) mukaan kolmeen tutkimusalueeseen, jotka saattavat olla tutkimustilanteessa käytössä rinnakkain tai toisiinsa liittyneinä. Matemaattisen lahjakkuuden, matemaattisten suoritusprosessien ja suoritusvirheiden tutkiminen ovat perinteistä aineistolähtöistä ja psykologista tutkimustraditiota hyödyntäviä tutkimusmuotoja matematiikassa. Edellä kuvatussa tutkimuksessa saatu taustatieto sidotaan yleensä empiirisellä tutkimuksella saatuihin tietoihin. Toinen tapa tehdä matemaattista tutkimusta on toteuttaa havainnoiminen kentällä ja peilata saatuja havaintoja opetussuunnitelmaan sekä sen aikaan saamiin vaikutuksiin. Tällaisia tutkimuksia tehdään usein, kun halutaan verrata kouluja keskenään kansainvälisesti tai, kun halutaan tutkia oppilaiden käsityksiä, uskomuksia ja asenteita matematiikkaa kohtaan. Kolmas tutkimustyyppi perustuu didaktiseen toimintakokonaisuuteen ja sen tutkimiseen. Tässä tutkimustyyppissä tutkija luo huolella valmisteltuja didaktisia kokonaisuuksia tutkimusolosuhteissa, joiden pohjalta hän suorittaa havainnoinnin. Kyseessä on tällöin tieteellisesti valvottu sekä kehitetty kokeilu, ja siksi se on moniulotteisuutensa takia melko vaativa tutkimuksen muoto. (Malinen 1998.) Tässä tutkimuksessa ei rajoituta tiettyyn matematiikan tutkimuksen tutkimusalueeseen, vaan yhdistetään luonnollisesti kaikkia kolmea tutkimusmuotoa kenttätutkimuksena, jonka yhtenä osa-alueena ovat didaktisesti valmistellut kokeilut ja puolistrukturoidut haastattelut.

Matematiikan tutkiminen oppiaineena on tärkeää, jotta koulumatematiikkaa ja opetussuunnitelmaa voidaan kehittää paremmiksi ja oppilaslähtöisemmiksi. Uusi opetussuunnitelmauudistus, jossa matematiikan oppimissisällöt ja opetusmenetelmät uudistuvat, on

tulossa vuonna 2016. Kehityksen suuntaan vaikuttavat tutkimukset, joita on tehty ja niiden avulla saadut tiedot matematiikan oppimiseen ja opettamiseen liittyen. Perusopetuksen tuntijaossa matematiikan opetustuntien määrä on viikkotunteina äidinkielen jälkeen toiseksi suurin (Opetushallitus 2004, 304). Vuoden 2016 opetussuunnitelmauudistuksessa tuntijako ei näillä näkymin uudistu matematiikan osalta (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2012). Matematiikalla on iso rooli kouluopetuksessa nyt sekä tulevaisuudessa, ja sen osaamisella tai osaamattomuudella voi olla suuriakin vaikutuksia lasten ja nuorten tulevaisuuteen. Matematiikan oppiminen vaatii pitkää, oikein suunnattua ja tarmokasta harjoittelua (Dufva 2007, 16). Matematiikan oppiminen on jatko-opiskelujen kannalta tärkeässä roolissa jo aivan ensimmäisiltä luokilta lähtien. Alakoulussa heikolle tasolle jäänyt matematiikan osaaminen saattaa aiheuttaa oppimisvaikeuksia yläkoulussa ja jatko-opiskeluissa. Samalla se voi saattaa lapset ja nuoret eriarvoiseen asemaan jatkokoulutuspaikkaa haettaessa.

Matematiikan oppimisen taustalla voi olla ymmärtämisvaikeuksia, jotka johtuvat kielellisistä heikkouksista tai kulttuurisista eroista (Pollari ym. 2011, Jäppinen 2002). Maahanmuuttajaoppilaille matematiikan oppiminen eri kielellä, kuin omalla äidinkielellä saattaa olla haaste (Kuukka 2009). Tässä tutkimuksessa perehdytään suullisen kielentämisen mahdollisuuksiin osana maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan oppimista. Tutkimuksen avulla pyritään parantamaan maahanmuuttajaoppilaiden lähtökohtia oppia matematiikkaa suomalaisessa peruskoulussa ja edetä jatkokoulutuspaikkoihin yhtäläisillä mahdollisuuksilla äidinkielenään suomea puhuvien oppilaiden kanssa.

3.1 Matematiikan käsitteet

Käsite muodostuu Joutsenlahden (2003, 7-8) mukaan käsitteen sisällöstä ja ilmaisusta, jotka voidaan erottaa toisistaan, vaikka ne liittyvätkin ”erottamattomasti” toisiinsa. Tällä tarkoitetaan käsitteen sisällön ja ilmaisun riippuvuutta toisistaan, ”toista ei voi olla olemassa ilman toista” Sisältö, joka käsitteellä on, viittaa aina ulkoiseen tarkoitteeseen. Tarkoite voi olla asia, esine tai mikä tahansa havaittava kohde, jonka representaatio on käsite. Ilmaisuu käsitteelle taas voi olla mitä tahansa kieltä, joka on esimerkiksi kirjoitettua, puhuttua tai piirrettyä. (Joutsenlahti 2003b, 8, Kouki 2009.) Matematiikan käsitteet rakentuvat täten tarkoite-ilmaisuu -suhteesta, kuten muutkin käsitteet eri tieteenaloilla. Haapasalo (2011, 57–58) korostaa käsitteitä olevan kaikkialla, eikä niitä välttämättä aina tunnista, kun käsite esiintyy erilaisissa konteksteissa. Lisäksi käsitteet voivat olla

erilaisissa suhteissa keskenään, jolloin niiden merkitykset saattavat olla toisistaan riippuvia (Haapasalo 2011, 57–58).

Matematiikan oppimisen taustalla vaikuttavat käsitteiden oppiminen ja niiden ymmärtäminen. Kouluopetuksessa käsitteiden oppiminen liittyy vahvasti opiskeltavan aineen sisältöihin (Mutanen 2000, 132–134). Joutsenlahden (2003a, 2003b) mukaan käsitteet antavat matematiikassa pohjan, jolle ongelmanratkaisumenetelmät voi luoda omien metakognitioiden kautta. Käsitteiden ymmärtäminen on kuitenkin Malatyn (1981) mukaan eri asia kuin oppiminen. Malaty (1981) korostaa, että alakoulussa käsitteet usein vain tunnustetaan, mutta niitä ei välttämättä osata selittää abstraktilla tasolla. Oppiminen jää tällöin tasolle, joka ei välttämättä sisällä aitoa ymmärtämistä opitun käsitteen sisällöstä (Kouki 2009, 38–39).

Joutsenlahden (2003a) mukaan käsitteet opetellaan luonnollisen kielen kautta ja ne yhdistetään oikeaan kontekstiin jo olemassa olevaan tietorakenteeseen. Yksittäisen käsitteen sisäistäminen mahdollistaa laajempien kokonaisuuksien hahmottamista. Oppilaan kognitiiviset kyvyt eivät pysty kehittymään, jos käsitetieto ei ole rakentunut vahvaksi (Kouki 2009, 56.) Uuden käsitetiedon kiinnittyminen useaan tietorakenteeseen takaa monipuolisen tietoverkon, jolloin opittujen käsitteiden pohjalta on helpompi luoda uusille käsitteille pohjaa (Joutsenlahti 2003a).

3.2 Tiedot ja taidot osana matematiikan oppimista

Ajattelussa tiedon luonne, jota prosessoidaan vaikuttaa siihen miten opimme. Prosessointia ohjaavat Joutsenlahden (2005, 91) mukaan ajattelijan metakognitiot. Metakognitioilla tarkoitetaan tietoisuutta omista kognitiivisista toiminnoista, ajattelusta oppimisesta ja tietämisestä. Voidaan määritellä, että metakognitiot ovat yksilön ajattelua omasta ajattelustaan (Joutsenlahti 2005, 91; Schoenfeld 1987, 189). Metakognitiivinen taito mahdollistaa kyvyn käyttää metakognitiivista tietoa oman oppimisen säätelyssä (Tynjälä 1999, 114). Tämän avulla opiskelusta tulee tehokkaampaa, kun oppija ymmärtää, mitkä tietorakenteet hän hallitsee ja osaa käyttää niitä oikein sekä tehokkaasti ongelmanratkaisussa. Metakognitiiviset kyvyt kasvavat Schoenfeldin (1987, 190) mukaan ihmisen iän myötä ja tämän vuoksi alakoulu ikäisen lapsen metakognitiiviset taidot voivat vielä olla heikot. Omien tiedollisten kykyjen arvioiminen tuottaa vaikeuksia lapsille ja heidän voi olla vaikea löytää tiedonrakentamisen ja ongelmanratkaisun kannalta merkittäviä tietorakenteita omasta muististaan. Lapset saattavat yliarvioida oman muistikapasiteettinsa ja omat metakognitiiviset kykynsä. (Schoenfeld 1987, 189–191.) Metakognitiivisia taitoja voidaan kehittää, jotta oppiminen tehostuisi. Yksi keino omien metakognitioiden parempaan tulkitsemiseen on ääneen ajattelemisen, jonka avulla omat ajatukset jäsentyvät. Ääneen ajattelemista

matematiikan ongelmanratkaisussa ovat maailmalla tutkineet muun muassa Schoenfeld (1987) ja Horn (2013). Suomessa tämä kaltaista tutkimusta on tehnyt Joutsenlahti (mm. 2003a, 2003b, 2005), joka on tutkinut matemaattista kielentämistä ja sen avulla saavutettavia hyötyjä matematiikan opiskelussa. Matematiikan kielentäminen on yhteydessä metakognitiivisiin taitoihin. Oman ajattelun ymmärtäminen itse ja sen esille tuominen myös muille, auttaa kehittämään ratkaisustrategioita ja käsitetietoa. Matematiikan kielentämisessä aiemmin opittujen tietorakenteiden yhdistäminen uusiin tietoihin mahdollistaa matemaattisen ajattelun kehittymisen ja uusien asioiden oppimisen. (Joutsenlahti 2005.) Lee (2006, 20) painottaa oppilaan omien ratkaisustrategioiden suullisen ilmaisemisen olevan yhteydessä mahdollisuuteen käyttää opittuja tietorakenteita uusissa yhteyksissä ja tilanteissa. Näin oppilas sisäistää metakognitioiden kautta uutta matemaattista tietoa. Metakognitioiden avulla hän pystyy esittämään ajattelunsa myös muille suullisesti. Ilman metakognitiivisia taitoja ja pelkkien ulkoa opittujen laskurutiinien kautta, oppilaan voi olla vaikea selittää suullisesti kielentämällä tekemiään laskutoimituksia.

Joutsenlahti (2003b, 6) ja Haapasalo (2004, 123) jakavat tiedon Hiebertin & Lefevrenin (1986) tavoin konseptuaaliseen ja proseduraaliseen tietoon. Molemmat näistä tiedon lajeista ovat tärkeitä matematiikan oppimisessa. Haapasalon (2004) mielestä ei kuitenkaan voida määritellä yleisesti, mitkä tiedon osa-alueet kehittyvät konseptuaalisen tiedon ja mitkä taas proseduraalisen tiedon kautta. Lisäksi Joutsenlahti (2005, 89) on lisännyt matemaattisen tiedon prosessointiin kolmannen tiedon lajin: strategiatiedon. Konseptuaalinen tieto on osa laajempaa tietoverkkoa, koska se on tietoa riippuvuuksista ja kytkeytyy muihin tietoyksikköihin. Proseduraalinen tieto käsittää matemaattiset symbolit sekä säännöt ja toimintakaavat ongelmien ratkaisemiseksi. Koulukokeet mittaavat yleensä aina proseduraalista tietoa, koska ongelman ratkaisuun on opeteltu ennalta sovittu tapa ja kaava. Proseduraalisen tiedon ongelmana saattaa olla koulussa oppilaiden ymmärtämättömyys ongelmien yhteyksistä ja kokonaisuuksista. Ulkoa opettelu ei palvele oppilasta jatkossa, kun aikaisemmin opittua pitäisi osata soveltaa uuteen asiaan. (Joutsenlahti 2003a, 6–7.) Matemaattisen ajattelun kannalta olisi oletettavaa ja toivottavaa, että kaikki oppiminen tapahtuisi samanaikaisesti sekä proseduraalisen että konseptuaalisen tiedon rakentamisen kautta, tällöin oppiminen olisi kokonaisvaltaista. Kokonaisvaltaisella oppimisella tarkoitetaan ymmärrettyä ja sisäistettyä oppimista, jota oppija osaa soveltaa käytössä. Jako proseduraaliseen ja konseptuaaliseen tietoon ei kuitenkaan ole kaiken kattava, sillä kaikkea tietoa ei voida jakaa näihin kahteen luokkaan (Joutsenlahti 2003b, 6). Esimerkkinä Joutsenlahti (2005, 89) esittää ongelmanratkaisussa käytettävät strategiat tällaisena tietona. Hän käyttää niistä nimitystä strategiatiedot. Strategiat eivät muodostu jostakin tietystä kaavasta, vaan ne ovat

monimutkaisempaa tietoa vaativia toimenpiteitä. Strategiatiedot vaativat metakognitiivista tiedon rakentamista, jossa aiemmin opittua pystytään luovasti yhdistämään uusiin sisältöihin.

3.2.1 Konstruktivismi ja behaviorismi tiedon rakentajina

Oppiminen on monimutkainen tapahtumaketju, jonka selittämiseksi on useita erilaisiin käsityksiin nojaavia teorioita. Leino (2004) uskoo Piaget'n konstruktivismiteorian aseman vahvistuneen, kun aikaisemmin opitun tiedon merkitys uuden oppimisessa on korostunut. Konstruktivismi nojaa teoriasa siihen, että kaikkea aikaisemmin koottua tietovarastoa voidaan hyödyntää uuden oppimisessa. Uudessa tilanteessa tai uuden asian oppimisessa vanhaan tietoon tukeutuminen johtaa uuden tiedon rakentamiseen. Konstruktivistisen teorian mukaan oppilaalla on tärkeä osuus tiedon muodostamisessa, eikä mikään tieto voi olla tietäjästä irrallista, vaan se on aina henkilön itsensä rakentamaa. Tämän teorian pohjalta toinen henkilö ei voi oppia toisen sijasta eikä siirtää tietojaan toiselle. Toimijan on kyettävä omaan ajatteluun ja toimittava omista lähtökohdista pystyäkseen oppimaan uudet asiat liittämällä ne vanhaan, jo opittuun tietorakenteeseen. (Leino 2004, 20–22.) Matematiikan kielentämisessä ajattelu rakentuu konstruktivistisen teorian tapaan uuden ja vanhan tiedon välille. Vanhan tietorakenteen löytäminen voi helpottua kielentämisen avulla, kun ajatukset pitää pukea ajattelun myötä sanoiksi. Aiemmin luvussa 2.3 kuvattiin ahaa-elämykseksi nimettyä tapahtumaa, jossa oman ajattelun sanoiksi pukeminen selventää myös henkilön omaa ajattelua.

Behavioristisessa käsityksessä tieto rakentuu ärsyke-reaktio-sidoksina aistien avulla, joita voidaan säädellä vahvistamalla niitä ulkopuolelta (Leino 2004, Aromaa 2007). Behaviorismissa opeteltava asia ymmärretään täysin vieraaksi ja oppijalle ulkopuoliseksi, jolloin se voidaan luokitella täysin ongelmattomaksi. Tämän ajattelun taustalla vaikuttaa John Locken 1600-luvulla esittämä käsitys oppijasta ”tyhjänä tauluna” (tabula rasa), johon kokemukset piirtävät jälkiä (Aromaa 2007, 8.) Behaviorismi on oppimiskäsityksenä opettajan valtaa tukeva. Tämä ulkoa opettelemiseen painottuva ja muistitiedon uudelleen käyttämisen kiertävä oppimisnäkemys ei nykykäsitysten mukaan tue ymmärtämistä painottavaa oppimista. Oppiminen ei ole mieleen painamista vaan tiedon konstruointia (Leino 2004).

Yksilökeskeisen Piaget'n konstruktivismin rinnalle on kehittynyt hiljalleen yhteisöllinen käsitys oppimisesta osana kulttuuria ja ihmisen elämismailmaa. Tällaisia yhteisöä koskevia konstruktivismiin kehityshaaroja on nimetty useita. Yhdellä nimikkeellä niitä kutsutaan sosiaaliperspektiiviseksi konstruktionismiksi. Sosiaaliperspektiivisessä konstruktionismissa yksilöä tarkastellaan oppijana yhteisön jäsenenä. Yhteisö vaikuttaa yksilön ajatteluun, tapoihin ja toimintaan. Yksilön eläminen osana yhteisöä saa yksilön konstruimaan käsityksiään yhteisönsä

normien kautta. (Leino 2004.) Matematiikassa kulttuuri vaikuttaa periytyviin toimintatapoihin, ihan niin kuin muissakin kouluaineissa ja yhteisöllisissä tilanteissa. Matematiikan kielentämisessä yhteisöllinen oppiminen on yksi saavutettavista hyödyistä. Kielentämällä ajatteluaan suullisesti myös kuulijat voivat oppia henkilön ajattelumalleista jotain uutta. (Joutsenlahti 2003a.)

3.2.2 Matematiikan kulttuurisidonnaisuus

Kulttuuri on Joutsenlahden (2005, 55) mukaan sidoksissa matemaattiseen ajatteluun. Myös Leino (2004) näkee sosio-kulttuurisella ympäristöllä olevan osuutta oppimiseen yksilökeskeisen konstruktivismiin ohella. Matematiikan kulttuurisidonnaisuus näkyy arkisissa asioissa. Esimerkkejä tilanteista, jotka vaativat matemaattisia taitoja, ovat rahankäyttö ja leipominen. Rahankäyttö ja leipominen eivät kuitenkaan ole kaikkien ihmisten arkea, vaikka niiden arkipäiväisyys omassa kulttuurissamme on itsestään selvyys. Uskomukset ja arkeen liittyvät asiat vaihtelevat eri kulttuureissa ja vaikuttavat ajatteluun ja tapaamme toimia (Kuukka 2009, 12–18). Eri kulttuurien kohdatessa, arkisia ja jokapäiväisiä asioita ei välttämättä voida pitää itsestäänselvyyksinä. Matematiikassa tämä voi näkyä maahanmuuttajaoppilaiden vaikeutena ymmärtää tehtäviä, joissa esiintyvät toiminnot ja käsitteet ovat heidän kotikulttuurissaan vieraita. Tilanne, jossa oppilas ei ymmärrä tehtävää, koska hänellä ei ole kokemuksia vastaavasta tilanteesta, voi olla hämmentävä opettajalle ja oppilaalle itselleen.

Joutsenlahti (2005, 51–52) näkee matemaattisessa ajattelussa tärkeäksi tekijäksi ihmisten uskomukset, jotka ohjaavat matemaattista osaamista ja ymmärtämistä. Haapasalo (2011, 3–14) kokee, että matematiikkaan liitetään paljon erilaisia jyrkkiäkin uskomuksia mahdollisesti enemmän kuin mihinkään muuhun tieteeseen tai oppiaineeseen. Uskomukset voivat olla kulttuurisidonnaisia tai matematiikan tunneilla syntyneitä. Oppilas saattaa esimerkiksi uskoa, että matematiikka on vaikeaa, koska on kuullut niin vanhemmiltaan. Uskomusten lisäksi Joutsenlahti (2005) painottaa tunteiden ja asenteiden vaikutusta matematiikan oppimiseen. Uskomukset, tunteet ja asenteet voivat olla tiedostettuja tai tiedostamattomia, mutta ne ovat lähtöisin kulttuurista, johon henkilö on kasvanut. Ne ohjaavat käyttäytymistämme ja matematiikassa niiden vaikutus voi näkyä aihesisältöjen osaamisessa ja tehtävien ymmärtämisessä.

4 MAAHANMUUTTAJAOPPILAS SUOMALAISESSA PERUSKOULUSSA

4.1 Maahanmuuttajaoppilas

Maahanmuuttaja on joko pakolainen, turvapaikanhakija, siirtolainen, paluumuuttaja tai esimerkiksi avioliiton kautta Suomeen muuttanut henkilö. Maahanmuuton syynä on aina jokin merkittävä asia kuten sota, vaino, köyhyys tai perhesiteet (Talib 2002, 18). Suomeen tulevien maahanmuuttajien taustat ovat hyvin erilaisia ja lähtökohdat uuteen kotimaahan sopeutumiseen ovat monista asioista riippuvaisia. Maahanmuuttajien määrä on kasvanut Väestöliiton (Miettinen 2014) mukaan 1980-luvulta lähtien, jolloin maahanmuutto alkoi painottua perheiden yhdistämisestä ja pakolaisuudesta johtuvaan muuttoon. Aikaisemmin muutto oli ollut enemmän työperäistä. Tällä hetkellä maahanmuuttajia saapuu Suomeen vuosittain 25 000 - 29 000 henkeä. Vielä 1990-luvulla vuosittainen maahanmuutto oli noin 13 000 henkeä. Tilastokeskuksen (2013) mukaan vuonna 2013 joulukuussa Suomen kansalaisista 2,1 % (115 873 henkilöä) oli syntynyt ulkomailla ja heistä 57,7 % (66 861 henkilöä) puhui äidinkielenään jotain muuta kuin suomea. Lisäksi suomessa syntyneitä, mutta äidinkielenään muuta kuin suomea puhuvia henkilöitä oli 27 123 vuonna 2013 (Tilastokeskus 2013).

Maahanmuuttajasta puhuttaessa ei aina ole selvillä, mitä käsitteellä tarkoitetaan. Maahanmuuttajanuorissa saattaa olla joukossa myös toisen polven maahanmuuttajia. Toisen polven maahanmuuttajaksi kutsutaan henkilöä, joka on syntynyt Suomessa, mutta jonka vanhemmat ovat tulleet Suomeen maahanmuuttajina. Toisen polven maahanmuuttajilla voi Suomessa syntymisestä huolimatta olla samoja sopeutumisvaikeuksia yhteiskuntaan kuin vanhemmillaankin kielellisten ja kulttuuristen erojen vuoksi. (Talib 2002, 27.) Lapsen ja nuoren kotikulttuuri on vanhempien kulttuurista peräisin, eikä se välttämättä ole vanhempien Suomessa asuessa saanut vaikutteita suomalaisesta kulttuurista. Tällöin lapsen tilanne on esimerkiksi päiväkotiin mennessä sama kuin lapsella, joka on juuri perheineen muuttanut Suomeen. Kulttuurishokki erilaisten tapojen ja uuden kielen vaikutuksesta voi olla yhtä suuri toisen polven maahanmuuttajilla kuin ensimmäisen polven maahanmuuttajilla. Miettinen (2014) käyttää

maahanmuuttajista ja toisen polven maahanmuuttajista käsitettä vieraskieliset. Tämän käsitteen alle voidaan sijoittaa kaikki ihmiset, jotka puhuvat äidinkielenään jotakin muuta kieltä kuin suomea, ruotsia tai saamea. Vuonna 2012 vieraskielisiä 0-24 –vuotiaita lapsia ja nuoria asui Suomessa noin 85 000. Luku vastasi vuonna 2012 noin 5,5 prosenttia Suomen 0-24-vuotiaista lapsista ja nuorista. (Miettinen 2014.)

Suomessa kaikki maahanmuuttajat saavat joko suomen tai ruotsin kielen opetusta. Lisäksi heidän kulttuuri-identiteettinsä ja äidinkieltensä säilyttämistä tuetaan. Muutto uuteen maahan ja kulttuuriin vaikuttaa yleensä henkilön identiteettiin. Uudessa kulttuurissa oma identiteetti on rakennettava muuttuneeseen kulttuuriin ja kieleen sopivaksi. (Talib 2002, 41). Oman kulttuuritaustan sovittaminen uuteen kulttuuriin ja kotimaahan voi olla haasteellista, mutta se on tärkeää oman identiteetin säilyttämisen ja kehittämisen kannalta.

Maahanmuuttajaoppilaiden määrä kouluissa on selkeästi kasvanut viimeisten vuosikymmenten aikana Suomessa (Niemi 2002, 100). Maahanmuuttajataustaisilla oppivelvollisuusikäisillä lapsilla ja nuorilla on sama oikeus perusopetukseen kuin suomalaisillakin. Heidän opetuksensa tavoitteena on opetushallituksen (2011) säännöksen mukaan antaa valmiudet toimia suomalaisessa yhteiskunnassa tasavertaisina kansalaisina. Kouluopetuksen tulee tukea maahanmuuttajaoppilaan kasvamista suomalaisen kieli- ja kulttuuriyhteisön sekä oppilaan oman kieli- ja kulttuuriyhteisön tasapainoiseksi jäseneksi (Opetushallitus 2011). Sopeutuminen uuteen kulttuuriin voi viedä vuosia, mutta tavoitteena on oppilaan integroituminen molempiin kulttuureihin (Talib 2002).

Kielitaidon puutteen vuoksi useimmat maahanmuuttajaoppilaat käyvät ennen tasoaan vastaavaan perusopetuksen luokkaan siirtymistä valmistavan luokan, jonka aikana he saavat kielellisiä ja kulttuurillisia valmiuksia siirtyä perusopetukseen. Tämän käytännön avulla pyritään turvaamaan mahdollisimmat hyvät lähtökohdat maahanmuuttajaoppilaalle opiskeluun ja oppimiseen suomalaisessa peruskoulussa.

Muutolla ja uudella kulttuuriympäristöllä voi olla vaikutusta oppilaan koulumotivaatioon ja mahdollisuuteen sopeutua uuteen kulttuuriin. Opettajien tulisi olla tietoisia näistä tekijöistä, jotka joko edesauttavat tai vaikeuttavat maahanmuuttajaoppilaiden koulumenestystä. (Talib 2002, 52.) Tällä tavalla voidaan luoda yksilöllisiä oppimista edistäviä menetelmiä ja turvata oppilaiden sopeutuminen paremmin suomalaiseen peruskouluun.

Maahanmuuttajaoppilaat ovat heterogeeninen joukko aivan kuten Suomen valtaväestökin. Kategoriointi käsitteellä ”maahanmuuttajat” ei korosta vaan enemmän kätkee maahanmuuttajaoppilaiden moninaisuuden ja erot. (Hirsiäho, Pöyhönen & Saario 2007.) Maahanmuuttajaoppilaan sopeutumiseen uuteen kotimaahan, kulttuuriin ja kouluun vaikuttavat

muun muassa aiempi koulutustausta ja menneisyys aiemmassa kotimaassa. Jokainen maahanmuuttajaoppilas on yksilö, jonka tausta on luultavasti erilainen kuin kenelläkään muulla.

4.2 Kulttuurin vaikutus oppimiseen

Maahanmuuttajaoppilas tasapainottelee kahden kulttuurin välillä suomalaisessa peruskoulussa. Maahanmuuttajalapsi on perheensä kautta omaksunut kotikulttuurinsa. Sen lisäksi maahanmuuttaja kohtaa sekä koulussa että yhteiskunnassa suomalaisen kulttuurin toimintatapoja ja ajatusmaailman. Kahden kulttuurin integroiminen yhdeksi toimivaksi kulttuuri-identiteetiksi vaatii periksi antamista ja sopeutumista. Toimiva kaksikulttuurisuus tai monikulttuurisuus takaavat maahanmuuttajaoppilaille hyvät mahdollisuudet pärjätä uudessa kotimaassa. Maahanmuuttajan sopeutuminen uuteen kulttuuriin riippuu monesta tekijästä. Pollari & Koppinen (2011, 20) nostavat esille uuteen kulttuuriin sopeutumiseen vaikuttavina tekijöinä maahanmuuttajan iän, asenteen ja koulutustaustan sekä kulttuurien samankaltaisuuden tai erilaisuuden. Monikulttuurisuus, pitäen sisällään uuden kulttuurin omaksumisen ja vanhan kulttuurin säilyttämisen, on tärkeitä, jotta maahanmuuttaja voi toimia uudessa kulttuurissa ongelmitta ja ylläpitää samalla perheen kesken kotikulttuuriaan. Toisen kulttuurin hylkääminen, on se sitten kotikulttuuri tai uusi muuton kautta tullut kulttuuri, aiheuttaa väistämättä ongelmia omaan identiteettiin, perhesuhteisiin ja sopeutumiseen uuteen kulttuuriin. (Pollari ym., 2011.)

Pollari ym. (2011, 17–18) määrittelevät kulttuurin nyky-yhteiskunnassa kaikeksi inhimilliseksi toiminnaksi, joka käsittää muun muassa tavat, politiikan, uskonnon, tieteen ja moraalikäsitteen. Jokainen ihminen on kasvanut osaksi kulttuuria, jossa on elänyt. Siitä on kehittynyt henkilölle tapa ”ajatella, tuntea, reagoida ja toimia” (Pollari ym. 2011, 18). Eri kulttuurit ovat syntyneet ajan saatossa ja ne muokkautuvat yhä edelleen jatkuvasti. Uudet sukupolvet perivät kotikulttuurin ja hyödyntävät sekä uudistavat sitä. Erilaisissa kulttuuriympäristöissä elävillä ihmisillä on erilaiset elämisen todellisuudet, koska asioilla on eri merkitykset eri kulttuureissa (Laine 2001, 28–29). Tämä vuoksi uuteen kulttuurin sopeutuminen sisältää uusien merkityssisältöjen ja tapojen oppimista.

Kulttuuri, jossa kasvamme, opettaa meille oikean ja väärän. Vanhempamme kasvattavat meidät osaksi tuntemaansa kulttuuria ja samalla luovat pohjan rakentuvalla identiteetillemme lapsesta saakka. Toimimme kulttuurissamme sen odottamalla tavalla ja pyrimme hyväksyntään, koska sillä tavalla koemme tulevamme osaksi ryhmää. Kasvatuksella on Siljanderin (2002, 47–49) mukaan kolme tehtävää: identiteetti-, sivistys- ja sosialisatiotehtävä. Kasvatus on erilainen eri kulttuureissa ja siitä syystä arvomaailmamme, identiteettimme ja uskomuksemme rakentuvat eri

lähtökohdista. Erilaisten kulttuurien kohdatessa ihminen joutuu kohtamaan uusia uskomuksia ja erilaisia tapoja toimia. Omien tapojen ja uskomusten sekoittuminen toisen kulttuurin tapoihin ja uskomuksiin vaikuttaa ihmisen identiteettiin ja saa pohtimaan omaa paikkaa erilaisten kulttuurien välissä.

Monikulttuurisen identiteetin rakentuminen on tärkeää maahanmuuttajalapsen tai -nuoren itsetunnolle sekä minäkäsitykselle. Monikulttuurisuuden omaksunut henkilö pystyy kulttuurisen vuorottelumallin mukaisesti kuulumaan kahteen kulttuuriin ilman, että joutuu luopumaan alkuperäisestä kulttuuri-identiteetistä. Kulttuurien sulautuminen toisiaan tukevaksi identiteetiksi takaa vahvan ja selkeän minäkuvan henkilölle. (Talib 2002, 49.) Hyvän itsetunnon ja vahvan identiteetin myötä lapsen ja nuoren on usein helpompi oppia uusia asioita uudessa kulttuurissa. Uusien asioiden oppiminen koulussa vaatii oppilaalta keskittymiskykyä ja uskoa itseensä. Nämä syntyvät hyvän itsetunnon ja oman identiteetin löytämisen kautta. Itsearviointitaidot kehittyvät oman identiteetin kehityksen kautta. Oman osaamisen arviointi on Yrjönsuuren (2005, 30–32) mielestä oleellinen osa opiskelutaitoa, ja se vaikuttaa oppilaan valmiuksiin hakeutua jatkokoulutuspaikkoihin. Hänen mukaansa itsearviointitaito, käsitys itsestä oppijana ja oman toiminnan reflektointikyky, vaikuttavat mahdollisuuksiin oppia ja menestyä opinnoissa.

Kieli on osa kulttuuria johon kuulumme. Pollarin ym. (2011, 18) mielestä kulttuuria ei ole ilman kieltä, eikä kieltä ilman kulttuuria. Kieli, jolla ilmaiseimme itseämme, määrittyy kulttuurin tarpeiden, uskomusten ja tapojen mukaan. Kieli ja sen käsitteet eroavat kulttuurista riippuen. (Kaivapalu 2007.) Tällä tarkoitetaan sitä, että kaikissa Afrikkalaisissa kielissä ei välttämättä ole olemassa vastineita kaikilla suomenkielisille sanoille. Tällaiset erilaiset tarpeet eri kulttuureissa voivat vaikeuttaa kulttuurista toiseen siirtymistä ja niiden yhteensulautumista.

4.3 Kieli ja vuorovaikutus

Kieli on tärkeä tekijä ihmisen identiteetin muodostumiselle, sillä sen avulla ihminen kokee kuuluvansa erilaisiin sosiaalisiin ryhmiin (Ojutkangas, Larjavaara, Miestamo & Ylikoski 2009, 18–19). Yleensä kielellä tarkoitetaan puheviestintää, joka tapahtuu ihmisen luonnollisella kielellä. Kieli on keskeinen tekijä ihmisyyden määrittelemisessä ja sitä voidaan tarkastella autonomisena, sosiaalisena, kognitiivisena sekä kulttuurisena ilmiönä. Yhteiskunta jossa elämme, on merkittävässä määrin kielen varaan rakentunut. (Karlsson 2008, 1–3.) Kieli pitää sisällään puhutun sekä kirjoitetun kielen ja lisäksi Joutsenlahti (2003a) määrittelee ilmeet, eleet ja kuvat osaksi kieltä. Karlsson (2008, 6–8) määrittelee sanallisen puheilmaisun ohessa käytetyt ilmeet ja eleet ilmaisua tukeviksi elementeiksi viestinnässä. Tällaiset kielikohtaiset sisällöt hän määrittelee

kieliyhteisöjen ominaisuuksiksi, jotka ovat kulttuurista ja käyttötilanteesta riippuvaisia. Kieli on ihmisille väline, jonka avulla pystymme ilmaisemaan tunteitamme, tarpeitamme ja halujamme. Sen avulla ajattelemme ja olemme sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa (Kuukka 2009, 8, Karlsson 2008, 10–11). Kieli on keino, jolla ihminen ilmaisee itseään myös matematiikassa. Se toimii välineenä tiedon välittämisessä ja ajattelun konkretisoinnissa. Matemaattiset käsitteet ja symbolit saavat kielen avulla merkitykset, joita sovellamme oppiaksemme uutta.

Toiminta koulussa tapahtuu suurelta osin kielen välityksellä. Opettaja ja oppilaat keskustelevat jo ennen tunnin alkua unohtuneista läksyistä, seuraavan viikon kokeesta ja välitunnin tapahtumista. Kieli on tällöin ikään kuin näkymätön opetuksen väline, jonka käyttö on helppoa ja spontaania. (Saario 2009, 53.) Se sisältää puhutun ja kirjoitetun kielen, mutta usein koululuokassa molempia myös yhtä aikaa. Kielen käyttö jatkuvasti opetuksen hallitsevimpana välineenä on toivottavaa ja luontevaa, mutta ongelmia voi syntyä, kun luokassa on maahanmuuttajaoppilas, jonka äidinkieli ei ole opetuskieli. Maahanmuuttajaoppilaalle kielen käyttö ei välttämättä ole Saarion (2009, 54) mukaan näkymätön väline, koska sen käyttöön on kiinnitettävä huomiota koko ajan. Tällöin keskittyminen voi herpaantua ja oppiminen kärsiä kielitaidon puutteen vuoksi.

Koppinen (1989, 9) määrittelee kielen symbolien järjestelmäksi, josta voidaan tuottaa puhetta. Hän kuvailee kielen käytön olevan ihmisille yhtä itsestäänselvää ja luontevaa kuin hengittäminen ja käveleminenkin. Kielen avulla ilmaisemme itseämme ja pystymme kommunikoidaan keskenämme. Se on yhteisöllinen asia, joka opitaan kieliyhteisössä toimimalla ja seuraamalla. Venäläisen tunnetun psykologin Lev Vygotskyn mukaan kieli kehittyy sosiaalisessa vuorovaikutuksessa eikä sitä ja ajattelua voida erottaa toisistaan. Ajattelu pohjautuu Vygotskyn teorian mukaan aina kieleen, kun se on ”sisäistynyt”. Sisäistyneellä kielellä tarkoitetaan vuorovaikutuksen välineenä toimineen kielen kehitystä ajattelun välineeksi. (Vygotsky 1982.) Maahanmuuttajaoppilaalla suomen kieli ei välttämättä oppimistilanteessa koulussa ole vielä sisäistynyt ja siksi opetuksen ymmärtäminen voi olla haastavaa. Maahanmuuttajaoppilas saattaa kääntää kuulemansa suomen kielen omalle äidinkielelleen, jos suomen kieli ei ole vielä sisäistynyt. Tällöin opetuskieli ei ole ajattelun väline, vaan välissä vaikuttaa oppilaan oma äidinkieli, joka toimii ajattelun välineenä.

4.3.1 Uuden kielen oppiminen ja kaksikielisyys

Lapsi kasvaa osaksi yhteisöä äidinkielen oppimisen myötä (Karlsson 2008, 26). Äidinkieli opitaan yleensä lapsena suurimmalta osin tiedostamatta omaa oppimista ja ilman opetusta. Myöhemmin opittavat kielet vaativat sen sijaan analyyttisiä toimintoja ja tietoisia strategioita, joiden avulla oppija kiinnittää huomiota kielen oleellisiin seikkoihin. Toisen ja vieraan kielen oppijoita kutsutaan äidinkielenä kompetenteiksi käyttäjiksi. Tällä tarkoitetaan sitä, että oppijan kokemukset ja havainnot omasta äidinkielestä saattavat olla merkittäviä uuden kielen oppimisen kannalta. (Kaivapalu 2007, 290–291.) Äidinkieli eli lähdekieli luo perustan, jolle uusi kieli eli kohdekieli rakennetaan. Uuden kielen opiskelussa vaikeuksia saattavat tuottaa kohdekielen osa-alueet, joita ei ole laisinkaan lähdekielellä (Kaivapalu 2007). Esimerkki tällaisesta kielellisestä ongelmasta voi syntyä suomea opettelevalla maahanmuuttajaoppilaille, joka yrittää oppia suomenkielisiä sanoja lumen eri olomuodoille, kuten räntä ja loska. Tällöin lähdekielestä ei välttämättä löydy vastaavia sanoja, joiden pohjalta uusien kohdekielen sanojen oppiminen olisi mahdollista.

Uuden kielen omaksuminen vaatii uuden maailmankuvan ymmärtämistä kulttuurin kautta. Kieli on sosiaalinen väline, jota ei voida erottaa kulttuurista, jossa sitä käytetään. Kielen oppiminen on aina myös kulttuurin oppimista (Storhammar & Ailiniemi 1995, 21–22.) Oppijan on asetettava oman ja vieraan kulttuurin välimaastoon arvioidakseen niiden suhdetta itsensä kannalta. Kun kaksi erilaista kulttuuria kohtaavat, ja oppija pystyy laajentamaan omaa kulttuurikuvaansa oman identiteettinsä kehittämisen kautta, puhutaan maailmankuvan laajenemisesta. Kulttuurikuvan ja maailmankuvan laajenemisen myötä oppija ymmärtää, hyväksyy ja tulee tietoiseksi uudesta kulttuurista ja pystyy omaksumaan sille ominaisen kielen luonteen. Vierasta kulttuuria tulisi tutkia ja ymmärtää oman kulttuurin arvojen kautta ilman ennakkoluuloja. (Kynkäänniemi 2000, 205–209.)

Van Lier (2004) jakaa vieraan kielen oppimisen neljän samaan aikaan tapahtuvan prosessin tulokseksi. Kaikki neljä prosessia altistuminen, työstäminen, sisäistäminen ja taitaminen tapahtuvat sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Altistuminen on välttämätön, mutta ei riittävä ehto kielen oppimiselle. Altistumisen tehokkuuteen kielen oppimisen kannalta vaikuttavat kielen, vuorovaikutuksen ja sosiokulttuurisen ympäristön piirteet. Työstämällä kieltä, jolle oppija on altistunut, sitä on mahdollista käyttää. Työstämisen tehokkuuteen vaikuttavat oppijan motivaatio, uteliaisuus ja valppaus. Kaikkea työstettyä kieltä ei kuitenkaan sisäistetä. Vain kaikkein tehokkaimmin ja monella tapaa prosessoitu kieli on mahdollista sisäistää. Tiedon muistissa säilyttäminen vaatii harjoitusta, jotta sisäistetty kieli automatisoituu ja kielen hallinnan neljäs

prosessi taitaminen, on mahdollista. Sisäistyneen kielen käyttö vaatii vähemmän ponnisteluja. (van Lier 1996) Maahanmuuttajaoppilas aloittaa uuden kotimaansa kielen opiskelun yleensä koulussa. Uuden kielen lisäksi oppimissisällöt matematiikassa ja muissa aineissa voivat olla oppilaalle uusia. Kielen oppiminen, ja asiasisältöjen oppiminen eri aineissa, tulevat tällöin opittaviksi yhtä aikaa. Oppiminen vieraalla kielellä poikkeaa siksi äidinkielisestä opiskelusta.

Kaksikielisyttä ei voida määritellä tietynlaiseksi, vaan sille on useita alakäsitteitä, jotka tarkoittavat erilaisia kaksikielisuuden ilmentymiä. Kaksikielisyys voi olla synnynnäistä eli luonnollista, jos lapsen vanhemmat puhuvat äidinkielenään eri kieliä. Tällöin lapsi mitä todennäköisimmin hallitsee kouluiässä kaksi tai kolme kieltä tasavertaisesti. Koppinen (1989, 87) määrittelee koulukaksikielisyudeksi tilanteen, jossa lapsi käyttää koulussa eri kieltä kuin kotona. Koulukaksikielisyys on maahanmuuttajaoppilaiden kohdalla yleistä, koska maahanmuuton seurauksena vanhemmat käyttävät kotona yleensä omaa äidinkieltään, eivätkä uuden kotimaansa valtaväestön kieltä. Tällaisessa tilanteessa oleva perhe joutuu väistämättä outoon tilanteeseen normaalin perhedynamiikan näkökulmasta. Lapsi joutuu ottamaan aikuisen roolin esimerkiksi perheen asioidessa pankissa tai kaupassa, koska on ainoa suomen kielen taitoinen. Lapsi toimii tulkkina virkamiesten ja vanhempiensa välillä, jolloin perheen sisällä saattaa syntyä konflikteja. Vanhempien voi olla vaikea hyväksyä lapsensa uutta roolia asioiden hoitajana (Novitsky 2014). Perhesuhteiden hierarkkinen muuttuminen ei välttämättä ole helppo paikka myöskään maahanmuuttajalapselle. Vastuun ottaminen perheen asioiden hoitamisesta voi olla lapselle raskas taakka.

Koppinen (1989, 87) ottaa esille kaksikielisuuden, jossa kielitaito ei ole tyydyttävä kummankaan kielen osalta. Tällainen tilanne on vahingollinen, koska silloin ihmisellä ei ole pohjaa, jolle luoda uutta kieltä. Mikäli maahanmuuttajaoppilas saapuu Suomeen ilman koulutaustaa ja heikolla oman äidinkielen osaamisella, on uuden kielen opettelu vaikeaa. Jotta uuden kielen voi oppia, täytyy pohjalla olla vahva äidinkieli, jonka avulla uudet sanat ja koko uusi kieli voidaan rakentaa äidinkielen kanssa toimivaksi kaksikielisyudeksi.

4.3.2 Oppiminen vieraalla kielellä

Jäppinen (2002, 13) käyttää vieraalla kielellä tapahtuvasta opetuksesta ja sen monipuolisista menetelmistä akronyymia CLIL, joka muodostuu englannin kielen sanoista Content and Language Integrate Learning. CLIL-opetuksessa vieras kieli on erilaisten sisältöjen oppimisen väline. Tällöin vierasta kieltä omaksutaan koulussa, vaikka se ei suoranaisesti olekaan oppimisen kohteena. Oppimisprosessien onnistuminen on pitkälti kiinni CLIL-opetuksessa siitä, kuinka oppijat ymmärtävät, pystyvät käyttämään ja soveltamaan vieraalla kielellä tapahtuvaa opetusta. (Jäppinen 2002, 13–20.) Ongelmia voi syntyä, kun opetuskielen ymmärtäminen ei ole oppilaalle itsestäänselvyys, jolloin kielestä itsessään tulee opetuksen kohde, minkä tahansa sisällön oppimisessa (Kuukka 2009, 7). Maahanmuuttajaoppilaalle tällainen Kuukan (2009) kuvailema tilanne voi olla useimmilla oppitunneilla totta, koska suurin osa maahanmuuttajaoppilaista opiskelee suomea toisena kielenä. Vieraalla kielellä annettu opetus haastaa oppilaan ensin kääntämään opetuksen omalle äidinkielelleen ja vasta sen jälkeen asian sisäistäminen ja oppiminen on mahdollista. Äidinkielellään opiskelevat oppilaat eivät tarvitse sisältöjä oppiakseen kielen kääntämistä. Maahanmuuttajaoppilaalla voi kulua enemmän aikaa opetuksen sisäistämiseen kielen kääntämisen takia. Oppijan äidinkieli ja opetuskieli ovat oppilaan tietoisuudessa jatkuvasti yhteydessä toisiinsa, jolloin tiedostaminen aiheuttaa ristikkäisiä ja monisyisiä yhteyksiä uuden ja vanhan tiedon välillä oppimistilanteessa (Jäppinen 2002, 30). Tämän vuoksi oppitunneilla seuraaminen voi olla hankalaa ja osa maahanmuuttajaoppilaista saattaa jäädä muista oppilaista jälkeen opetuksessa.

Hirsiäho ym. (2007, 99) pohtivat olisiko kaksoisopetussuunnitelmasta hyötyä heikon kielitaidon omaaville oppilaille. Kaksoisopetussuunnitelma laadittaisiin suppeammista opetussisällöistä tukemaan maahanmuuttajataustaisia oppilaita esimerkiksi matematiikassa. Tällaisella opetussuunnitelmalla mahdollistettaisiin suomea toisena kielenä opiskelevien oppilaiden tasavertaisuus suomea äidinkielenä puhuvien oppilaiden rinnalla. Tällaisen muutoksen oikeellisuuden ja toimivuuden arviointi on etukäteen vaikeaa. Se saattaisi tukea oppilaan oppimista, mutta luoda kuitenkin eriarvoisuutta esimerkiksi oppilaan hakiessa ylempiin koulutusasteisiin.

4.3.3 Koodinvaihto

Matematiikan oppiminen vaatii oppilailta matematiikan luonnollisen kielen, symboli- ja kuviokielen hallintaa (Joutsenlahti 2003a, 2003b, 2005). Monikulttuurisessa luokassa matematiikan eri kielten hallinnan lisäksi haasteeksi saattaa muodostua se, että matematiikan opetuskieli ei ole jokaisen oppilaan äidinkieli. Maahanmuuttajaoppilas voi joutua tästä syystä käyttämään matematiikan oppitunneilla matematiikan kielten lisäksi omaa äidinkieltään. Matematiikan oppiminen vaatii maahanmuuttajaoppilaalta, joka ei hallitse matematiikan opetuskieltä äidinkieltensä tapaan, enemmän voimavaroja kuin opetuskieltä äidinkielenään puhuvalta oppilaalta. (Adler 2001, 71–75.) Silloin, kun oppilas hallitsee hyvin useampia eri kieliä, hän pystyy vaihtamaan suullisen ilmaisunsa kätevästi kielelle, joka sopii käyttötilanteeseen parhaiten. Mikäli opetuskielen hallinta on heikkoa, se voi Adlerin (2001) mukaan vaikuttaa negatiivisesti oppilaan matematiikan oppimiseen.

Eri kielet, joita oppilas käyttää matematiikan oppimisessa, voidaan nähdä yksilön omana kielisysteeminä. Solano-Flores (2010, 121) kutsuu kielten välillä tapahtuvaa valintaa ja niiden käyttöä koodinvaihdoksi. Myös Adler (2001) kutsuu monikulttuurisilla matematiikan tunneilla tapahtuvaa kielten valitsemista oppilailla koodinvaihdoksi. Koodinvaihto on Joutsenlahden & Rättyän (2011, 175) mukaan monimutkainen prosessi, jossa eri kielten ominaisuudet tulee hallita hyvin. Koodinvaihdon avulla oppilas kykenee muuttamaan matematiikan tunnilla kielisysteeminsä sisällä olevia kieliä haluamallaan tavalla. Vaihtamalla matematiikan kielen luonnolliseen kieleen tai kuviokieleen, oppilaan voi olla helpompi ratkaista ja sisäistää matematiikan tehtävä. Kielisysteemin sisällä tapahtuvat kielten väliset vaihdot mahdollistavat tarkoituksenmukaisemman kielten käytön eri tilanteissa matematiikan tunneilla (Joutsenlahti & Rättyä 2011, 176). Kaksikielisellä yksilöllä koodinvaihtoa tapahtuu jatkuvasti oppitunneilla, mutta kielisysteemi sisältää useampia kieliä. Kaksikielinen oppilas tekee jatkuvasti valintoja ja tulkintoja eri kielten välillä. (Adler 2001.) Eri kielet eivät ole kuitenkaan erillisiä kielisysteemejä, vaan kaksikielisen oppilaan kielet kuuluvat samaan kielisysteemiin, jolloin koodinvaihto tapahtuu kielisysteemin sisällä (Solano-Flores 2010, 122). Maahanmuuttajaoppilaalla kielisysteemi sisältää useita erilaisia kieliä ja niiden välillä tapahtuva koodinvaihto voi olla kielten puutteellisen hallitsemisen vuoksi hankalaa. Koodinvaihdon avulla maahanmuuttajaoppilaalla on kuitenkin mahdollisuus soveltaa osaamistaan kieliä mahdollisimman hyvin matematiikan tehtävien ratkaisemisessa.

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 *Kvalitatiivinen tutkimus*

Kvalitatiivinen tutkimus on 1980-luvulla tapahtuneen läpimurron jälkeen ottanut vahvan paikan ihmistieteissä. Ennen 1970-lukua tutkimuksen tekoa hallitsivat pääsääntöisesti kvantitatiiviset menetelmät. Nykyään kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus ovat tutkimuksellisia lähestymistapoja, joita on vaikea erottaa toisistaan tarkasti (Hirsjärvi ym. 2007, 133, Syrjänen ym. 2007). Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen juuret ovat luonnontieteissä ja sen keskeisenä piirteenä nähdään muun muassa numeerinen mittaaminen, muuttujien taulukkomuotoisuus ja havaintoaineiston tilastollinen analysointi (Hirsjärvi ym. 2007, 135–136). Kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta määriteltäessä voidaan sen ajatella olevan kaikkea ”empiiristä tutkimusta, joka ei ole määrällistä” (Tuomi 2008, 96). Määrällisen tutkimuksen tyypillisen satunnaisotannan sijaan laadullisessa tutkimuksessa käytetään useimmiten harkittuja näytteitä, jotka on valikoitu tutkittaviksi tarkasteltavan ilmiön kannalta merkityksellisten tulosten saavuttamiseksi (Kiviniemi 2007, 70). Hirsjärven ym. mukaan (2007, 160) laadullisessa tutkimuksessa kohdejoukko valitaan yleensä tarkoituksellisesti ja tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä. Tutkimusaineistoa tarkastellaan laadullisessa tutkimuksessa kokonaisuutena, jolloin argumentaatiota ei luoda yksilöiden erojen perusteella (Alasuutari 2011, 38–40). Tässä tutkimuksessa aineisto kerättiin tarkoin valikoidulta ryhmältä, joka täytti tutkimuksen teon kannalta oleelliset kriteerit. Tutkimuksen analysointi oli tässä tutkimuksessa Kiviniemen (2001) mukaan laadulliselle tutkimukselle tyypillisesti aineistolähtöistä. Aineiston analysoinnissa ei käytetty ennalta määriteltyjä muuttujia, vaan kerättyä aineistoa tulkittiin tutkittavan ilmiön lähtökohdista, valiten mukaan ne teemat, jotka olivat tutkimuksen kannalta merkityksellisiä.

Laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on usein jokin ilmiö, jonka merkitys tai tarkoitus pyritään selvittämään haastattelujen, kyselyjen tai havainnoinnin avulla (Alasuutari 2011). Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin ryhmähaastattelujen avulla. Tutkimuksen painottuminen laadulliseen tutkimukseen antaa mahdollisuuden päästä lähemmäksi ihmistä, koska kvalitatiivisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Tuomen (2008, 97) mukaan ihmisen tuottamiin merkityksiin liittyvä tieto on laadullisen tutkimuksen tyypillisimpiä piirteitä. Laadullisten

tutkimusmenetelmien avulla pyritään saamaan selville tutkittavien käsityksiä ja ajatuksia tutkittavana olevasta ilmiöstä. (Kiviniemi 2007, 70.)

Kivimäki (2001, 69) korostaa, että laadullinen tutkimus edellyttää tutkijalta oman tietoisuuden kehittymisen tiedostamisen tutkimuksen edetessä. Tutkimuksen tekeminen on tutkijalle hänen mukaansa ikään kuin oppimistilanne, jossa laadullisen tutkimuksen prosessiluonne voi vaatia tutkimuksellisia uudelleenlinjauksia kesken tutkimuksen teon. Laadullista tutkimusta voidaan kuvata jatkuvan päätöksenteon tutkimukseksi, jossa ongelmanratkaisu on läsnä koko tutkimuksen ajan. Tutkimusongelma ei välttämättä ole määritelty, kun laadullista tutkimusta lähdetään tekemään, vaan tutkimusongelmat selkiintyvät tutkimuksen edetessä (Alasuutari 2011).

Laadullisella tutkimuksella voidaan helposti luoda pirstaleista tutkimusta, jossa tutkimusongelmat eivät ole jäsentyneet kunnolla, vaan tutkija on päätenyt tarkkailemaan tutkimuksen aikana liian paljon pieniä yksityiskohtia tutkittavasta ilmiöstä. Tutkijan tulisi olla avoin tutkittavaa ilmiötä kohtaan ja pyrkiä luomaan tarkoituksenmukaista ja luotettavaa tutkimusta (Kiviniemi 2007, 70–71.) Tässä tutkimuksessa lasten haastattelemisen asetti haasteen tutkimukselle. Lasten kanssa keskusteleminen saattaa helposti johtaa keskustelun tutkimusaiheen ulkopuolelle. Tutkijan tehtävänä on rajata haastattelukeskustelu ja keskustelun analyysi, vain tutkimuksen kannalta mielekkäisiin seikkoihin.

5.2 Fenomenologis-hermeneuttinen lähestymistapa

Fenomenologia on tieteellinen lähestymistapa, jonka avulla tutkitaan tietoisuuden rakenteita havaintokokemuksista (Juden-Tupakka 2007). Laineen (2007) mukaan fenomenologia tutkii ihmisen kokemuksia suhteessa hänen omaan todellisuuteensa. Hänen mielestään kokemukset ilmentävät ihmisen suhdetta kulttuuriin, toimintaan ja toisiin ihmisiin. ”Kokemukset, merkitykset ja yhteisöllisyyden käsitteet” ovat keskeisiä fenomenologis-hermeneuttisessa lähestymistavassa (Laine 2007, 28). Merkitykset, joiden mukaan todellisuus näyttäytyy meille, eivät ole Laineen (2007) mielestä meissä syntyessämme, vaan niiden takana on yhteisö, johon kasvamme. Tässä tutkimuksessa on kohteena matematiikan suullinen kielentäminen, joka on rakentunut jonkinlaiseksi kokemukseksi tutkittaville maahanmuuttajataustaisille lapsille heidän elämänsä, kulttuuritaustansa ja kokemusmaailmansa perusteella. Fenomenologisessa tarkastelussa kokemus muodostuu merkitysten pohjalta. Nämä merkitykset ovat niitä, joihin tutkimuksella halutaan kiinnittää huomiota. (Laine 2007.) Esimerkiksi lapsen kokemus uimaan oppimisesta voi saada merkityksiä opettajan tavasta opettaa tai uintiryhmän sosiaalisesta kanssakäymisestä. Tällaiset kokemukset ovat kiinnostavia myös maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämistä

tutkittaessa. Mitkä merkitykset saavat maahanmuuttajaoppilaille aikaan tietyt matematiikan kielentämiseen liittyvät kokemukset?

Fenomenologisen lähestymistavan haasteena on toteuttaa tutkimus ilman ennakko-oletuksia tutkimuksen tuloksista (Juden-Tupakka 2007). Juden Tupakka (2007) kuitenkin pohtii, voiko olla edes tarkoituksenmukaista toteuttaa tutkimusta täysin ilman ennakko-oletuksia, kun tutkimukselle on kuitenkin luonteenomaista ottaa osaa tieteelliseen keskusteluun. Tätä tutkimusta ei ole tehty täysin ilman ennakko-oletuksia tutkimuksen tuloksista. Aiempien tutkimusten tuloksia matematiikan kielentämisestä ja maahanmuuttajaoppilaiden oppimisesta haluttiin tarkastella tämän tutkimuksen tulosten kanssa rinnakkain. Tutkimusta maahanmuuttajaoppilaiden matemaattisesta kielentämisestä ei kuitenkaan ole omaa kandidaatintyötäni lukuun ottamatta tehty Suomessa aiemmin. Tämä antoi tutkimuksen teolle mahdollisuuden lähestyä tutkimusongelmia lähes ilman etukäteisolettamuksia. Fenomenologinen lähestymistapa tutkimuksessa ei pyri löytämään laajoja yleistyksiä tutkittavasta kohteesta, vaan keskittyy havainnoimaan ihmisten sen hetkistä merkityksmaailmaa (Laine 2007, 31). Tämä tutkimus on tehty pienen maahanmuuttajaoppilasryhmän kokemusten perusteella. Tutkimus ei ole yleistettävissä laajemmin ja jokaisen oppilaan kohdalla on odotettavissa yksilöllisiä tutkimustuloksia matematiikan kielentämisen haasteisiin ja hyötyihin liittyen.

Hermeneutiikan Laine (2007) määrittelee teoriaksi ymmärtämisestä ja tulkinnasta. Hermeneuttisen tutkimuksen avulla pyritään tulkitsemaan ihmisen ilmaisun kautta saatavia merkityksiä, joka etenee kieli-ilmaisun avulla sosiaaliseen todellisuuteen (Juden-Tupakka 2007). Tästä syystä hermeneutiikan keskeiset käsitteet ovat Juden-Tupakan (2007, 64) mukaan ymmärtäminen ja tulkinta. Hermeneuttinen ulottuvuus tulee mukaan tutkimukseen, kun tarvitaan tulkintaa ihmisten kokemusten lisäksi myös tehtyjen tulkintojen säännöistä, joiden avulla voidaan selvittää mahdollisia oikeita tai vääriä tulkintoja. Hermeneuttista ulottuvuutta tarvitaan tässä tutkimuksessa, jotta pystytään tekemään kokemukseen liittyviä tulkintoja lasten kehollisen ja sanallisen ilmaisun avulla toiminnallisten ryhmähaastattelujen aikana. Ihmisten tavat ilmaista asioita sisältävät merkityksiä, joita tutkimalla ihmisten käytöstä on helpompi ymmärtää. (Laine 2007, 29–31.) Tämän tutkimuksen osalta hermeneuttinen lähestyminen fenomenologisen lähestymistavan rinnalla antaa mahdollisuuden tarkkailla maahanmuuttajaoppilaiden ilmaisuja laajemmin. Maahanmuuttajaoppilaiden kulttuuri- ja kielitaustoista johtuen, saman sisältöistenkin vastauksien tulkitseminen eri henkilöiden kohdalla on tarpeellista. Oppilaan kokemusmaailma on yhteydessä ilmaisuun, jonka kautta tutkimuksessa tehdään johtopäätöksiä ja tulkintoja jokaisen haastateltavan omista yksilöllisistä lähtökohdista.

5.3 Haastattelututkimus

Haastattelu on keskustelua, jolle on asetettu etukäteen jokin tavoite. Haastattelussa keskustelu tapahtuu tutkijan aloitteesta, mutta keskustelun osapuolet vaikuttavat toinen toisiinsa. Haastattelun avulla on tarkoitus kerätä aineistoa, jonka avulla voidaan tehdä uskottavia päätelmiä tutkittavasta ilmiöstä. (Puusa 2011.) Laadullinen tutkimus voidaan tehdä haastattelututkimuksena, joka voi olla joko strukturoitu tai strukturoimaton. Tämä jaottelu tehdään sen perusteella, ovatko haastattelussa esitetyt kysymykset kuinka ennalta määriteltyjä ja järjestettyjä. Sellaista haastattelututkimusta, jossa kaikki haastattelukysymykset ovat valmiiksi tietyssä järjestyksessä ja, kun niihin on olemassa tietyt vastausvaihtoehdot, kutsutaan strukturoiduksi haastatteluksi. Tällaisen tutkimuksen luotettavuus saattaa olla parempi kuin strukturoimattoman haastattelun avulla tehty tutkimus, koska haastattelijä ei johdattele kysymysvalinnoillaan keskustelua haastattelutilanteessa. Strukturoimaton haastattelu muodostuu haastattelutilanteessa haastateltavan ehdoilla. Strukturoimaton haastattelutilanne muistuttaa enemmän vapaata keskustelua ja sitä kutsutaan myös avoimeksi haastatteluksi. (Ruusuvuori & Tiitula 2005, 9–20.) Tämän tutkimuksen kohdalla aineisto on kerätty puolistrukturoidun haastattelun avulla. Puolistrukturoituhaastattelu on kahden edellä kuvatun haastattelumuodon välimalli. Puolistrukturoidussa haastattelussa haastattelun aihepiiri ja keskusteltavat aiheet ovat jokaisessa haastattelussa samat. Haastattelijä on laatinut joitakin kysymyksiä valmiiksi, mutta esittää ne tarvittaessa valitsemassaan järjestyksessä. Kaikki ennalta suunniteltu ei välttämättä toteudu ja tilanne elää haastattelijan ja haastateltavan vastausten, käytösten ja keskustelun mukaan. Haastattelu ei tällöin ole sidoksissa kysymys-vastaus-muotoon vaan elää keskustelun edetessä. (Ruusuvuori & Tiitula 2005, 9–12, Puusa 2011.)

Vapaammat haastattelutilanteet ja keskusteleva ilmapiiri ovat Eskolan & Vastamäen (2001, 24) mukaan Suomessa suosituin tapa kerätä laadullista aineistoa tutkimukseen. Tällaista haastattelua voidaan kutsua heidän mukaan teemahaastatteluksi. Teemahaastattelun idea on yksinkertainen. Se on keskustelu, joka tapahtuu tutkijan aloitteesta ja tutkijan ehdoilla. Lisäksi haastateltavan kiinnostuksen kohteet ja keskustelun luonne kuljettavat haastattelua eteenpäin. Teemahaastattelussa tutkija antaa haastateltavalle tilaa ja pyrkii luomaan luontevan keskustelutilanteen jäykän tutkimusilmapiirin sijaan. (Eskola & Vastamäki 2001, 24–27.) Tällaisen tutkimusilmapiirin luominen oli tavoitteena tässä pro gradu -tutkimuksessa, koska haastateltavina olivat lapset. Mahdollisimman luontevan ja keskustelevan ilmapiirin luominen on tärkeää, jotta lapset uskaltavat kertoa haastattelutilanteessa luonnollisesti omista ajatuksistaan vastatessaan haastattelijan esittämiin kysymyksiin. Luottamuksen saavuttaminen haastateltavan ja haastattelijan välillä on haastattelun eettisyyden ja onnistumisen kannalta ensiarvoisen tärkeää. Luotettavan

kuvan antaakseen haastattelijan on kerrottava haastateltaville totuudenmukaisesti haastattelun tarkoituksesta ja suojeltava haastateltavien anonymiteettia. Tutkittavan suostuminen tutkimukseen ennen haastattelun toteuttamista on myös välttämätöntä, jotta tutkimus on toteutettu eettisesti oikein periaattein. (Ruusuvuori & Tiitula 2005, 15–18.) Kun tutkimuksessa haastateltavat ovat lapsia, on suostumuksen kysyminen myös lasten perheiltä tärkeää.

Haastattelututkimus ei ole koskaan täysin luotettava tutkimusmenetelmä. Laadullista aineistoa kerätessä on osattava tiedostaa aineistonkeräämiseen liittyvä mahdollinen vaihtelu. Tutkijan on osattava joustaa tutkimusprosessin aikana tutkimuskohteen mukaisesti. Nämä tutkimuksen luotettavuuteen mahdollisesti vaikuttavat elementit on tuotava esiin tutkimuksen raportoinnissa. (Kiviniemi 2007, 70–84.) Ruusuvuori ja Tiitula (2005, 10) painottavat, että on aina muistettava pohtia myös sitä, kuinka haastattelija itse on saattanut johdatella haastateltavaa haastattelutilanteessa. Johdattelevat kysymykset saattavat tuottaa vahingossa vastauksia, joita haastattelija tutkimuksessaan haluaa saada. Tällaiset haastattelukysymykset ja -vastaukset vääristävät tutkimusta ja saattavat siten vähentää sen luotettavuutta. (Ruusuvuori & Tiitula 2005, 10)

5.3.1 Lapsen haastattelemine tutkimukseen

Lasten haastattelemine eroaa monessa suhteessa aikuisten haastattelemisesta ja siksi siihen on kiinnitettävä erityistä huomiota tutkimusta tehdessä (Hirsjärvi & Hurme 2011). Tutkimuksessa, jossa on mukana lapsia, täytyy jatkuvasti huomioida tutkimuksen lapsiystävällisyys. Lapsen osallistuessa tutkimukseen suostumus pitää kysyä lapselta itseltään. Lisäksi on tärkeää huomioida perheen mielipide lapsen osallistumisesta tutkimukseen. (Aarnos 2001, 144–146.) Lapsiystävällisyys tarkoittaa tutkimuksen teossa lapsen kehitystason, haastatteluympäristön sekä tutkimuskysymysten asettelun erityistä huomioimista. Lapsen tutustuminen ja esimerkiksi tutkijan vieraileminen koululuokassa ennen haastattelutilannetta, auttaa lasta suhtautumaan haastattelutilanteeseen rennommin ja luontevammin. Haastattelutilanteessa kysymysten tulisi edetä lapsen ehdoilla. Yhtäkkiä hiljentyvä ja kuoreen vetäytyvä lapsi saattaa kokea haastattelutilanteen liian ahdistavaksi ja kysymykset mahdollisesti liian vaikeiksi. Haastattelijan on pyrittävä huomioimaan lapsen valmiudet vastata esitettyihin kysymyksiin ja toimittava parhaaksi näkemällään tavalla. (Aarnos 2001.)

Lapset ovat kaikki yksilöitä kuten aikuisetkin ja reagoivat haastattelutilanteessa eri tavoin. Jokainen haastateltava on osattava kohdata omalla tavallaan. Tämän tutkimuksen erityinen haaste on lasten kielellisten taitojen arvioiminen ja kysymysten asettelu niin, että lapset ymmärtävät

kysymykset samalla tavalla kuin tutkija ne ymmärtää. Maahanmuuttajataustaisten oppilaiden suomen kielen taidoissa on suuria eroja. Lisäksi on huomioitava lapsen iän mukainen kehitystaso.

Tutkimustuloksia arvioitaessa on Aarnoksen (2001) mukaan tärkeää sijoittaa ne lasten kasvukontekstiin. Tällä tarkoitetaan havainnointia siitä, mitkä haastattelussa esille tulleet asiat yhdistävät tietyssä kehitystasossa olevia lapsia ja mitkä asiat ovat yksilöllisiä persoonallisuuteen tai kasvuympäristöön liittyviä tuloksia. Eettisestikin on perusteltua tulkita jokaisen lapsen kokemuksia ja käsityksiä laajemmassa viitekehyksessä yksilöiden erot huomioiden.

5.3.2 Haastateltavan kulttuuritaustan huomioiminen

Kasvavan maahanmuuton seurauksena on tullut tarpeelliseksi lisätä monikulttuurisuutta ja etnisiä vähemmistöjä koskevaa tutkimusta Suomessa. Yhteiskunnan heterogeenisyyden lisääntyminen on asettanut uudenlaisia vaatimuksia tutkimuksen tekoon (Rastas 2005, 78–80.) Yhteiskunnan toimivuuden kannalta on tärkeää tutkia maahanmuuttajien sopeutumista suomalaiseen yhteiskuntaan. Koulumaailmassa maahanmuuttajaoppilaiden lähtökohdat oppimiselle poikkeavat usein kieli- ja kulttuuritaustan takia suomea äidinkielenään puhuvista oppilaista. On tärkeää tutkia, miten maahanmuuttajaoppilaiden integroitumista suomalaiseen peruskouluun voitaisiin parantaa ja kehittää. Tällä tavoin jokainen oppilas saa tarvitsemaansa tukea ja voi tuntea itsensä tasa-arvoiseksi muiden kanssa pohtiessaan tulevaisuuden koulusuuntautumisia ja urahaaveita.

Erilaisten kulttuurien ymmärtäminen ja niiden huomioiminen laadullisessa tutkimuksessa on välttämätöntä, jos tutkittavat omaavat erilaisia kulttuuritaustoja. Tässä tutkimuksessa haastattelija ja haastateltava ovat eläneet elämänsä eri kulttuureissa ja siksi voidaan olettaa, että he tulkitsevat ympäröivää maailmaa ja todellisuutta eri tavoin (Rastas 2005). Mikäli haastattelututkimuksessa on useita eri kulttuuritaustaisia tutkittavia, tutkijan on osattava huomioida analyyseja tehdessään mahdollinen perehtymättömyytensä haastateltavien kulttuureihin. Tällöin tulkinnat asioille annetuista merkityksistä on osattava tehdä tietyllä varauksella. Kulttuurierojen huomioiminen on tasa-arvoista kohtelua haastateltavia kohtaan. (Rastas 2005, 80-85.) Tulkintojen tekeminen haastateltavan asioille antamista merkityksistä vaatii varovaisuutta tutkijalta. Tutkijan on osattava täsmentää esittämiään kysymyksiä niin, että haastateltava ymmärtää kysytyn asian samoin kuin haastattelija sen ymmärtää. Lisäksi haastattelijan on ymmärrettävä kulttuurieroista johtuvia mahdollisia tulkinnallisia eroja ja pyrittävä minimoimaan ne. Tässä tutkimuksessa tutkittavat ovat erilaisista kulttuuritaustoista. Enkä siksi tutkijana ole voinut perehtyä kaikkiin kulttuureihin perusteellisesti. Tästä johtuen tutkimusaineiston analysointi saattaa paikoittain olla hankalaa ja vaatia avarakatseisia tulkintoja erilaiset kulttuurit huomioiden.

5.3.3 Toimintatutkimus osana haastattelututkimusta

Osana ryhmähaastatteluja, tässä tutkimuksessa tutkitaan lapsia toiminnallisten ja sosiaalisten hetkien avulla, toimintatutkimuksen tapaan. Toimintatutkimus ei ole tutkimusmenetelmä, vaan sitä luonnehditaan ennemmin tutkimusstrategiseksi lähestymistavaksi. Se on sosiaalista toimintaa, jolla pyritään vaikuttamaan ja tutkimaan ihmisten välistä vuorovaikutusta ja yhteistoimintaa. (Heikkinen 2001, 170.) Toiminnan ja tutkimuksen yhdistäminen sekä niiden toteuttaminen samanaikaisesti luovat toimintatutkimuksen perustan. Tässä tutkimuksessa toimintatutkimus toteutetaan ryhmähaastattelutilanteessa, joissa keskustelu luodaan erilaisten pienten tehtävien avulla. Toiminnallisen hetken tarkoituksena on konkreettisesti antaa lapsiryhmälle tekemistä, jonka kautta tutkija pystyy tarkkailemaan toimintaa sekä virittämään oppilaat tulevan haastattelun teemoihin. Heikkisen (2001) mukaan toiminta ja teoria eivät ole toisistaan erillisiä, vaan saman asian kaksi eri puolta. Toimintatutkimuksessa tapahtuvien sosiaalisten tapahtumien avulla tutkija voi nähdä toiminnan sekä tutkimusteorian yhdessä toisiinsa sulautuvina elementteinä.

Toimintatutkimuksella pyritään tutkimuksen tekemisen lisäksi kehittämään toimintaa, jota tapahtuu tutkimuksen aikana (Heikkinen 2001, 169–172). Tässä tutkimuksessa maahanmuuttajaoppilaat refleктоivat omaa tekemistään ja ajatteluaan toiminnallisten hetkien kautta ja tutkija toimii tilanteen tarkkailijana sekä ohjaajana. Oppilaiden toiminnan kautta tutkimuksessa päästään näkemään todellisia tilanteita matemaattisten tehtävien parissa ja ratkaisumallien kielentämistä suullisesti. Tutkijan on mahdollista kiinnittää huomionsa toiminnan lomassa mielenkiintoisiin seikkoihin ja ohjata lapsia haluamaansa suuntaan esittämällä kysymyksiä ja keskustelemalla. Tällä tavalla oppilaiden toiminnan kehittäminen on myös mahdollista tutkimuksen tekemisen lomassa. Toiminnallinen hetki lasten kanssa auttaa luomaan helposti lähestyttävän ilmapiirin ja se toimii ikään kuin keskustelun avauksena. Tavoitteena on päästä tämän tutkimusmenetelmän avulla lähemmäksi lasten ajatusmaailmaa sekä kokemuksia.

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tällä tutkimuksella ei ole laadullisen tutkimuksen tapaan laisinkaan hypoteeseja eli ennakkoletuksia (Eskola & Suoranta 2000, 19–20). Hypoteesien luominen oli käytännössä mahdotonta, koska tutkimusaiheesta ja -ongelmista on vain vähän aikaisempia tutkimuksia. Työhypoteeseja, jotka ovat ikään kuin arvauksia analyysin tuloksista, on mietitty kuitenkin haastattelukysymyksiä laadittaessa. Työhypoteesien avulla tutkimuksen aikana on Eskolan & Suorannan (2000) mukaan mahdollista lähteä tiettyyn suuntaan asettelemalla tutkimuskysymykset ohjaamaan tulevaa analyysia. Työoletuksena tälle tutkimukselle on, että matematiikan kielentämisestä suomeksi voi olla maahanmuuttajaoppilaille hyötyä. Lisäksi tutkimuksella halutaan selvittää haasteita, jotka vaikuttavat maahanmuuttajaoppilaan suulliseen kielentämiseen suomeksi ja matematiikan oppimiseen sitä kautta. Taustahypoteesina tutkimuksessa vaikuttavat muun muassa Joutsenlahden (2003a) ja Høinesin (2000) teoriat matematiikan kielentämisen hyödyistä. Lisäksi kandidaatintyöni (Viskari nyk. Laineenoja 2013) maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan suullisesta kielentämisestä antaa osviittaa siitä, että maahanmuuttajaoppilaiden haasteet kielentämisessä matematiikassa ovat moninaisia ja jokaisella oppilaalla hänen taustastaan riippuvia.

6.1 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään, kuinka maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan suullinen kielentäminen suomeksi vaikuttaa matematiikan opiskeluun ja oppimiseen. Maahanmuuttajaoppilaiden lähtökohdat oppimiselle suullisen kielentämisen avulla ovat erilaiset, kuin suomea äidinkielenään puhuvilla oppilailla. Maahanmuuttajaoppilas saattaa kohdata haasteita matematiikan suullisessa kielentämisessä, koska opetuskieli ei ole oppilaan äidinkieli ja oppilaan kulttuuri- sekä koulutausta saattavat olla erilaiset kuin suomea äidinkielenään puhuvilla oppilailla. Tutkimuksella halutaan löytää vastauksia kysymyksiin, jotka käsittelevät mahdollisia hyötyjä ja haasteita, joita matematiikan kielentämisellä suomeksi voidaan saavuttaa ja kohdata. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on selvittää millainen vaikutus maahanmuuttajaoppilaan omalla äidinkielellä on matematiikan oppimiseen suomeksi. Mikäli tutkimuksessa selviää, että

matematiikan suullisesta kielentämisestä on hyötyä tai, että se tuottaa haasteita maahanmuuttajaoppilaille, on tarkoituksena selvittää, mistä hyödyt tai haasteet johtuvat. Näiden kysymysten avulla tutkimuksessa halutaan löytää vastaus siihen, onko maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan opetuksessa syytä käyttää suullista kielentämistä yhtenä oppimismenetelmänä?

Tutkimuskysymykset:

- 1) Minkälaisia haasteita maahanmuuttajaoppilas kohtaa matematiikan suullisessa kielentämisessä?
- 2) Millaista hyötyä matematiikan suullisesta kielentämisestä on maahanmuuttajaoppilaan oppimiselle?

6.2 *Aineiston hankinta*

Tutkimus toteutettiin toiminnallisena ryhmähaastatteluna yhdellä Pirkanmaalla sijaitsevalla alakoululla syksyllä 2014. Tutkimuksen taustametodina toimii fenomenologis-hermeneuttinen lähestymistapa. Tutkimukseen valikoitui suuri alakoulu, koska maahanmuuttajaoppilaiden määrä on tällöin luonnollisesti suurempi kuin pienessä koulussa. Tutkimukseen haettiin maahanmuuttajataustaisia oppilaita alakoulun luokka-asteilta 2-6. Maahanmuuttajataustaisella oppilaalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa oppilasta, joka on joko ensimmäisen tai toisen polven maahanmuuttaja ja jonka äidinkieli ei ole suomen kieli. Tällä tavalla tehty raja-antoi parhaimmat lähtökohdat tämän tutkimuksen tekemiseen, koska voitiin varmistua siitä, ettei kukaan tutkimukseen osallistuvista oppilaista opiskele matematiikkaa omalla äidinkielellään.

Tutkimukseen otettiin mukaan kaikkiaan 16 maahanmuuttajaoppilasta. Ennen ryhmähaastatteluun osallistumista tapasin oppilaat yhdessä koulun S2-opettajan kanssa. S2-opettaja opettaa tehostetusti suomea oppilaille, joiden äidinkieli ei ole suomen kieli. Keräsin tapaamisessa jokaiselta oppilaalta esitietolomakkeen avulla tutkimuksen kannalta oleellisia tietoja oppilaan kieli- ja kulttuuritaustasta, maahanmuuton ajankohdasta ja matemaattisista taidoista. Tapaamisessa kerroin lapsille myös tutkimuksen tarkoituksesta ja toteutuksesta. Lomakkeen täytti yhteensä 16 oppilasta, joista kaksi ei lopulta osallistunut ryhmähaastatteluun, mutta heidän lomaketietonsa ovat mukana tutkimuksen analyysissä. Yksi tutkittavista kieltäytyi lomakkeen täytön ja haastattelun tekemisen jälkeen tutkimukseen osallistumisesta, joten tutkimuksessa ei tarkastella tämän oppilaan tuottamaa tutkimusaineistoa. Tutkimuslomakkeen avulla saadut taustatiedot helpottivat tulkintojen tekemistä ja auttoivat sekä haastatteluryhmien muodostamisessa että haastattelutilanteissa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 15 oppilasta, joista 13 osallistui

haastatteluihin. Tutkimukseen osallistui kolme 2.-luokkalaista, viisi 3.-luokkalaista, kolme 4.-luokkalaista ja neljä 6.-luokkalaista maahanmuuttajaoppilasta yhdeltä pirkanmaalaiselta alakoululta. Heistä kuusi oli tyttöjä ja yhdeksän poikia. Tutkittavista oppilaista kuusi oli ensimmäisen polven maahanmuuttajia ja loput yhdeksän olivat toisen polven maahanmuuttajia. Tutkimukseen osallistuneet lapset puhuivat äidinkieltään englanti, arabia, bosnia, kosovo, daria, albania ja persia. Tutkimukseen osallistuvien lasten vanhemmille lähetettiin viesti suomeksi ja englanniksi, jossa kerrottiin lyhyesti tutkimuksen toteutuksesta ja sen tarkoituksesta (liite 2). Vanhemmilla oli mahdollisuus olla yhteydessä tutkijaan, jos tutkimuksesta ilmeni kysyttävää tai he eivät haluaisi lapsensa osallistuvan tutkimukseen.

Ryhmähaastattelut toteutettiin toiminnallisissa pienryhmissä. Pienryhmät muodostettiin ryhmittelemällä oppilaat luokkatasoittain, jolloin samassa ryhmässä olevat oppilaat olivat suunnilleen taidoiltaan samantasoisia. Ryhmiä muodostui yhteensä kuusi kappaletta, joissa oli yhteensä 13 oppilasta. Kahdessa ryhmässä oli kolme oppilasta ja neljässä kaksi oppilasta. Yhdessä kahden oppilaan ryhmässä toinen haastateltavista kieltäytyi tutkimukseen osallistumisesta jälkikäteen, joten tutkimuksessa tarkastellaan vain yhden oppilaan vastauksia. Ryhmien toiminnalliset haastattelut toteutettiin eri aikoihin ja niiden sisällöt olivat erilaisia riippuen oppilaiden matemaattisista taidoista. Ryhmähaastattelut pidettiin luokkatilassa, jossa pulpetit järjestettiin niin, että jokainen oppilas pystyi näkemään toisensa ja tutkijan. Tutkija asettui pulpettirinkiin oppilaiden kanssa. Ryhmähaastattelut olivat kestoltaan 15-25 minuuttia ja ne äänitettiin myöhempää tarkastelua varten.

Ryhmähaastattelutilanne alkoi jokaisessa ryhmässä toiminnallisella virikeosuudella, jossa tutkittavat saivat itsenäisesti tehdä ensin muutaman minuutin ajan matematiikan tehtäviä. Tehtävät olivat oppilaiden taitotasoa vastaavia. Tehtäviin oli koottu erilaisia matematiikan tehtäviä, kuten sanallisia tehtäviä, jako- ja kertolaskuja sekä yhteen- ja vähennyslaskuja (liite 4). Matematiikan tehtävät olivat tarkoituksella yksinkertaisia ja matemaattisesti heikkojenkin oppilaiden taitotasoa vastaavia. Tällä tavalla varmistettiin, että jokainen osaisi ratkaista tehtävän ja olisi valmis selittämään ratkaisuketjunsä ja ajattelutapansa muille tilassa oleville. Suomen kielellä tapahtuva tehtävän selittäminen ja ratkaisun kertominen antoi oppilaille konkreettisen esimerkin matematiikan kielentämisestä suomen kielellä. Käsitteenä kielentäminen oli tutkittaville outo ja siksi tutkimuksessa käytettiin kielentämis-käsitteen sijaan käsitteitä: selittää ja kertoa. Tutkimuksen kannalta oleellista oli saada oppilaat ajattelemaan matemaattisesti ja kielentämään omaa ajatteluaan. Tätä kautta tutkijan oli helpompi kysyä oppilaan kielentämisen kokemuksista ja mahdollisuuksista sekä kotona että koulussa. Matematiikan tehtävät toimivat virikemateriaalina toteutettavalle haastattelulle. Valtonen (2005, 238–239) nostaa virikemateriaalin käytön keskiöön

keskustelevassa ryhmähaastattelussa, jossa tutkija haluaa virittää tutkittavat tutkimuksen kannalta oleellisen asian äärelle.

Oppilaiden työskennellessä itsenäisesti tehtävien parissa, tutkijalla oli mahdollisuus tarkkailla oppilaiden laskurutiineja. Tehtävien teon jälkeen oppilaiden kanssa aloitettiin keskustelu laskutehtävien pohjalta. Jokainen oppilas sai vuorollaan kielentää suullisesti tekemänsä matematiikan tehtävän vastauksineen muille tutkittaville ja tutkijalle. Suullisen kielentämisen tarkoituksena oli tuoda esille laskutapa, jolla tutkittava oli päätenyt saamaansa vastaukseen. Tutkittaville selitettiin, että kielentämällä suullisesti suomeksi voidaan kertoa muille oppilaille, millä tavalla omaan ratkaisuun on päädytty tehtävässä.

Muut oppilaat saivat suullisen kielentämisen jälkeen esittää kysymyksiä tai kertoa, miten itse ratkaisivat tehtävän. Tällä tavalla saatiin aikaiseksi keskustelu, jossa matematiikan kielentäminen oli tärkeässä roolissa. Kun jokainen oppilas oli saanut kielentää omaa ajatteluaan ja ratkaisuprosessejaan, oli tutkijan vuoro esittää kysymyksiä oppilaille. Kysymysten avulla tutkija pyrki saamaan tutkimuksen kannalta oleellista tietoa maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisestä suomen kielellä, kun oppilaan oma äidinkieli on joku muu kuin suomen kieli. Kysymykset koskivat matematiikan kielentämistä sekä matemaattista ajattelua. Kysymykset oli valmisteltu etukäteen, mutta niiden kyselyjärjestyksen ja tarpeellisuuden määritteli jokainen ryhmähaastattelutilanne erikseen. Hirsjärvi & Hurme (2011, 103) toteavat haastattelussa käytettävien valmiiden kysymysmuotojen ja -teemojen hahmottelun olevan perusteltuja, jotta turvataan tarvittavan tiedon saanti. He painottavat, että haastattelu on valmistettava siten, että keskustelu kohdistuu tutkimuskysymysten kannalta oleellisiin asioihin. Tässä tutkimuksessa kysymykset oli laadittu etukäteen haastattelua varten, jotta tutkijan olisi helpointa toteuttaa seitsemän ryhmähaastattelua niin, että jokainen tutkimukseen osallistuva oppilas vastaisi mahdollisimman samanlaisiin kysymyksiin (liite5). Haastattelurunkoa ei kuitenkaan luotu strukturoidun haastattelun tapaan, vaan tarkoituksena oli, että jokainen haastattelu saisi elää tutkittavien lasten ja tutkijan ehdoilla ilman liian tarkkoja reunaehtoja.

Tutkimustilanteessa kysymyksenasettelu pyrittiin tekemään niin, että lasten olisi helppo ymmärtää kysyttävä asia samoin kuin tutkija sen ymmärsi. Tieteellisten sanojen ja liian vaikeiden kysymysten luomista pyrittiin välttämään. Oppilaiden suomen kielen taitotaso pyrittiin huomioimaan mahdollisuuksien mukaan ja kysymyksiä saatettiin kysyä varmuuden vuoksi muutamaan kertaan eri sanamuotoja käyttäen. Aarnos (2001, 145) painottaa tutkimuksen lapsiystävällisyyden ja luotettavuuden olevan yhteydessä aineiston hankinnan sovittamiseen lapsen kehitys- sekä ajattelutasoon. Tutkimuksen eettisyydenkin kannalta oli tässä tutkimuksessa

oleellista keskittyä tekemään kysymyksenasettelu niin, että mahdollisilta väärinymmärryksiltä vältyttäisiin tutkijan ja tutkittavien välillä.

Tutkimustilanteessa pyrittiin esittämään jokaiselle haastatteluryhmälle teemoiltaan samantyyppisiä kysymyksiä, jotta tutkimuksen analysointi olisi mahdollisimman selkeää ja yksinkertaista. Lapsia haastateltaessa haastattelutilanne lähti helposti rönsyilemään ja haastattelurungossa pitäytyminen nousi tärkeäksi osaksi haastatteluja. Kaikkiin kysymyksiin ei kuitenkaan saatu jokaiselta ryhmältä vastauksia, vaan jotkin kysymykset on esitetty vain osassa haastatteluja. Haastattelujen eteneminen riippui paljolti lasten sosiaalisuudesta ja vastausten muodosta. Kaikille lapsiryhmille ei voinut esittää yhtä paljon kysymyksiä kuin toisille, koska osa lapsista ei pystynyt keskittymään haastattelutilanteeseen yhtä kauan kuin toiset. Lisäksi vastauksien laadussa oli haastatteluissa paljon eroja. Osa ryhmistä vastasi lyhyesti ja napakasti kysytyihin kysymyksiin. Osalla lapsista vastaukset olivat pitkiä ja rönsyilivät välillä aiheen ulkopuolelle.

Haastattelujen lisäksi aineistona toimii maahanmuuttajaoppilailta teetetty ennakkotietolomake, josta kerättiin jokaisen tutkittavan vastaukset taulukkoon ja analyysi tehtiin eri muuttujien välisenä vertailuna ilman tietoteknistä analyysiohjelmaa. Analyysin tekeminen taulukkomuodosta onnistui, koska aineiston koko on suhteellisen pieni määrälliseksi numeeriseksi aineistoksi, eikä vertailuja eri muuttujien kesken tehty useammalla kuin kahdella muuttujalla. Lisäksi osa ennakkotietolomakkeen kysymyksistä olivat avoimia kysymyksiä, joiden vastauksia ei voida tulkita määrällisesti. Ennakkotietolomakkeella kerätty aineisto tulkitaan osana haastatteluaineistoa, eikä sitä tässä tutkimuksessa tulkita erikseen, vaan osana kokonaistutkimusta haastattelujen kanssa.

6.3 Laadullisen aineiston analysointi

Tutkimuksessa saadun aineiston analyysillä pyritään tiivistämään tutkimuksessa saatu tieto, kadottamatta kuitenkaan mitään tutkimuksessa saatua informaatiota. Analyysin tarkoituksena on luoda selkeä ja mielekäs kuva moniulotteisestakin aineistosta. (Eskola & Suoranta 2000, 137–138.) Laadullisessa analyysissä ei ole selkeitä määriteltyjä tapoja, joiden mukaan pitäisi toimia Eskolan ja Suorannan (2000, 137–138) mukaan, vaan jokainen aineisto tulee tulkita tutkimuksen toteutuksen ja käytettyjen metodien lähtökohdista.

Tässä tutkimuksessa saatu aineisto on laadullista eli strukturoimatonta. Tällä tarkoitetaan sitä, että aineistoa ei voida esittää numeromuodossa, kuten määrällisen tutkimuksen aineistoa (Rantala 2007, 106–108). Laadullisen aineiston analyysi vaatii luokittelua, tulkintaa ja vertailua,

joiden avulla etsitään vastauksia tutkimuskysymyksiin ja verrataan teoriaa tutkimuksella kerättyyn tietoon. Tämä tutkimus toteutettiin empiirisenä ja toiminnallisena ryhmähaastattelututkimuksena. Empiirisen aineiston analyysi vaatii tulkintojen tekemiseksi useita lukukertoja ja tarkkaa tekstin tulkitsemista (Rantala 2007, 106–109). Jotta empiiristä tutkimusta pystytään tulkitsemaan ja tarkkailemaan, se tarvitsee saada tekstimuotoon. Tässä tutkimuksessa saatu äänitetty aineisto litteroitiin eli kirjoitettiin puhtaaksi, jotta kerätyn aineiston tulkitseminen olisi helpompaa. Litteroitu teksti koodattiin värikoodeilla teemojen ja tärkeiden kohtien erottamiseksi. Litteroinnin avulla haastatteluaineiston lainaaminen tekstiin onnistuu vaivattomasti. (Hirsjärvi ym. 2011, 138–141.)

Laadullisen aineiston analyysi on luonteeltaan sekä analyttistä että synteettistä. Analyttiseksi aineiston tulkinnan tekee sen teemoihin ja luokkiin koodaaminen. Koodien avulla kokonaisuutta voi olla helpompi jäsentää ja löytää analyysin kannalta tärkeitä kohtia tutkimuksesta. Tutkimuksen kannalta on kuitenkin keskeistä löytää synteettinen tutkimuskokonaisuutta kuvaava ydinasia tai kokonaisuus. Ilman selkeää ydintä tutkimus saattaa jäsentyä sekavaksi sirpalemaiseksi kokonaisuudeksi. Muutaman ydinkategorian varaan rakennettu analyysi antaa uskottavan ja luotettavan kuvan tutkimuksesta. (Kiviniemi 2007, 78–81.) Tämän tutkimuksen koodaaminen ja luokittelu on toteutettu niin, että ne antavat vastauksia tutkimuskysymyksiin. Tutkijan tehtävä on löytää analyysin avulla tutkimuksen kannalta oleelliset asiat ja karsia epäoleelliset pois. Tutkimuskysymyksiä tarkastelu analyysivaiheessa on tärkeää, jotta vastauksia löydetään juuri niihin kysymyksiin, joiden pohjalta tutkimusta lähdettiin tekemään. Tässä tutkimuksessa tutkittavat ovat lapsia ja keskustelu haastattelutilanteessa ei tästä syystä välttämättä aina pysynyt oletetuissa raameissa. Tällöin tutkijan on osattava karsia epäolennaiset asiat pois, jotta oikeiden asioiden tulkitseminen olisi helpompaa.

6.3.1 Sisällönanalyysi

Tutkimusmetodina tässä tutkimuksessa käytetään sisällönanalyysia, joka on diskurssianalyysin tapaan tekstianalyysia. Sisällönanalyysin avulla tutkittava aineisto pyritään järjestämään tiiviiseen ja selkeään muotoon. Aineistoa eritellään, tiivistetään ja siitä etsitään eroja ja yhtäläisyyksiä. Haastatteluissa kerätty litteroitu aineisto järjestetään sisällönanalyysin avulla mahdollisimman jäsentyneeksi kokonaisuudeksi, jonka avulla aineistoa voidaan analysoida luotettavasti. Sisällönanalyysia käytetään laadullisen tutkimuksen analysoinnissa, koska sen avulla hajanaisestakin aineistosta voidaan saada mielekäs ja informatiivinen kokonaisuus. Sisällönanalyysista puhutaan joskus myös sisällön erittelynä, jossa toisiinsa liittyviä asioita

pyritään kokoamaan yhteen ja erittelemään kokonaisaineistosta määrällisesti. (Tuomi & Sarajärvi 2002.) Tässä tutkimuksessa sisällönanalyysi kuvaa sisällön erittelyä paremmin tutkimusmetodia, koska aineisto on kerätty haastattelujen avulla ja litteroitu kirjalliseen muotoon. Tuomen ja Sarajärven (2002) mukaan sanallisesta tekstin sisällön kuvaamisesta käytetään käsitettä sisällönanalyysi.

Sisällönanalyysi on tässä tutkimuksessa teoriasidonnaista, koska tutkimuksessa esiteltyt teorit matematiikasta, kielestä ja maahanmuuttajista tukevat analyysia. Aineistosta tehdyille tulkinnoille etsitään vastaavuuksia tutkimusteoriasta. Tulosten liittäminen ilmiönä laajempaan kontekstiin antaa tutkimukselle lisäarvoa (Tuomi & Sarajärvi 2002, 105). Tällaisella teoriasidonnaisella tutkimuksella saadut tulokset ovat yleistettäviä ja edustavia, koska vertailua tapahtuu aiempien tutkimusten ja teorioiden kanssa (Eskola & Suoranta 2000, 79–83).

6.3.2 Aineiston jäsentely

Jokainen haastateltava oppilas nimettiin tässä tutkimuksessa koodilla tutkimuksen analyysivaiheessa, jotta henkilöiden anonymiteetti säilyisi. Henkilöiden nimeäminen tunnistettavasti tietyllä tutkimuskoodilla on tutkimuksen kannalta tärkeää, jotta henkilöiden sanomat tai tekemät asiat osataan yhdistää saman henkilön tuottamaksi tutkimusaineistoksi. Tällöin tutkimuksen tulkinta on luotettavampaa ja jäsentyneempää. Koodit luotiin niin, että ne kertovat tutkittavan lapsen haastatteluryhmän. Tällä tavalla samassa haastatteluryhmässä olleet lapset on helppo yhdistää toisiinsa. Haastatteluja oli yhteensä kuusi kappaletta, joista kahteen osallistui kolme oppilasta, kolmeen kaksi oppilasta ja yhteen yksi oppilas. Yhden oppilaan kokoisen haastatteluryhmän selittää toisen haastateltavan kieltäytyminen tutkimuksesta haastattelun tekemisen jälkeen. Jokainen ryhmä nimettiin omalla kirjaimella. Kolmen tutkittavan ryhmät merkittiin koodikirjaimilla B ja Z. Kolmen oppilaan ryhmän muodostavat tällöin oppilaat koodeilla B1, B2, B3 ja Z1, Z2, Z3. Kahden oppilaan ryhmät merkittiin koodikirjaimilla F, Q ja X. Kahden oppilaan ryhmät muodostuvat siis oppilaista, joiden koodit ovat F1, F2; Q1, Q2 ja X1, X2. Yhden oppilaan haastattelun koodi oppilaalle on W1. Tutkimuksen liitteenä on nähtävillä koodiin yhdistettävän oppilaan luokka-aste, sukupuoli ja tieto siitä, onko oppilas ensimmäisen vai toisen polven maahanmuuttaja (liite 1).

Tutkimuksen analysointi toteutettiin ryhmissä tuotetun aineiston litteroinnin avulla. Litteroitu teksti haastattelutilanteista värikoodattiin ja ryhmiteltiin siten, että haastatteluista saadut aineistot koottiin ryhmiksi teemojen, haastattelukysymysten ja tutkimuskysymysten mukaan. Tällä

tavalla koottu aineisto antaa avaimet tarkkoihin tulkintoihin eri haastatteluryhmien ja jokaisen haastateltavan välillä.

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Matematiikan kielentäminen suullisesti suomen kielellä oli jokaiselle tutkimukseen osallistuneelle maahanmuuttajaoppilaalle entuudestaan tuttua. Tutkimukseen osallistuneesta 15 oppilaasta kaikki ovat käyneet suomalaista peruskoulua aina ensimmäisestä luokasta lähtien ja heidän suomen kielen taitonsa ovat sillä tasolla, että he voivat opiskella omaa luokkatasoaan vastaavassa perusopetuksen ryhmässä matematiikkaa. Kymmenen tutkittavista oppilaista käy S2-tunneilla eli saa suomen kielen opetusta tehostetusti pienessä ryhmässä. Matematiikan tunnit ovat kaikilla tutkimukseen osallistuneilla oppilailla suomen kielellä. Osa tutkimukseen osallistuneista oppilaista käy oman äidinkiellensä tunneilla, mutta tunneilla ei käsitellä matematiikan aiheisältöjä. Kuudetta luokkaa käyvät oppilaat olivat ainoita tutkimuksessa, joiden mielestä matematiikka ei ole aina kivaa. Muut haastatellut oppilaat luonnehtivat matematiikkaa kivaksi oppiaineeksi. Yksi oppilaista kommentoi haastattelussa matematiikan olevan ”ihan mahtavaa” (oppilas Q1), johon toinen haastateltava jatkoi: ”mahtavaa ja kivaa!” (oppilas Q2).

7.1 Haasteet kielentämisessä

Tutkittavat kielensivät haastattelun aluksi matemaattisia viriketehtäviä suomeksi. Yhtenä tehtävänä osalle haastateltavista annettiin laskutoimitus: $5+7-2=?$. Oppilaat kielensivät oman ajattelunsa suomen kielellä, jonka jälkeen haastattelu jatkui kielentämisen pohjalta haastattelukysymyksien avulla.

”No tässä lukee seitsemän plus.. seitse... viis plus seitsemän miinus kaks. Eka mä plussaan kymmit täytee eli vitosesta kolme seittemää elikkä kymmene. Sitte vielä viitosesta jää kaks ni ne kaks jää ja mä miinustan vielä kaks eli kymmene” (oppilas Q1)

”Mä eka laskin niinku viis ja seittemä nii se on tietysti kakstoista ja sit mä otin ne kaks pois ni siitä tuli kymmene.” (oppilas Q2)

”Öö viisi plus seitsemän tulee kakstoista miinus kaks on tota kymmenen” (oppilas W1)

”Sit mä vaan laskin, otin seittemä sitte ku ku viis sit otan kolme pois jää kaks ja laskin siitä kahesta vielä sen ni tulee kymmenen.” (oppilas F1)

”No mää laskin sillee että viis plus seittemä on kakstoista ja sit miinustin ni tuli yheksä.” (oppilas F2)

Jokainen tehtävän tehnyt tutkittava sai saman vastauksen tehtävään, mutta selitti omaa ajatteluaan eritavoin. Sama toistui kaikissa tehtävissä, joita käytettiin viriketehtävinä ryhmähaastattelun alussa ja joissakin ryhmissä myös kesken haastattelua. Kielentäminen suomeksi onnistui kaikilta haastateltavilta oppilailta. Kun kysyttiin osaisivatko oppilaat kielentää kyseisen tehtävän suullisesti suomeksi myös omassa luokassa, vastaus oli kaikilla haastateltavilla positiivinen. Kielentäminen suomen kielellä ei ollut kenellekään oppilaista mahdotonta tai epämiellyttävää.

Seitsemän tutkittavista oppilasta ei puhu kotona suomea vanhempiensa kanssa. Kaikilla näillä oppilailla tähän oli syynä vanhempien riittämätön suomen kielen taito. Kahdeksan oppilasta kuitenkin ilmoitti ennakkotietolomakkeessa puhuvansa kotona joskus vanhempiensa kanssa suomen kieltä. Kun kysyttiin, missä suomea vanhempien kanssa puhuvat lapset olivat oppineet puhumaan suomea, vain kolme heistä vastasi oppineensa sitä kotona. Kotona vanhemmat saattavat osata suomen kieltä, mutta lapset eivät kuitenkaan koe oppivansa kieltä kotona. Kaikki 15 tutkittavaa lasta vastasivat oppineensa suomen kieltä joko koulussa tai päiväkodissa tai molemmissa.

Kielentäminen suomeksi on oppilaille luontevaa, koska matematiikan opetus tapahtuu koulussa suomeksi. Matematiikan oppiminen vain suomen kielellä ei kuitenkaan ollut kaikille tutkittaville itsestäänselvyys. Kysyttäessä suomen kielen ja oppilaan äidinkielen käytöstä matematiikan tehtävien ratkaisemisessa, kolme haastateltavista oppilaista kertoi käyttävänsä aina omaa äidinkieltään apuna tehtävien ratkaisemisessa.

Tutkija: Ajattelitko tehtävää tehdessäsi suomen kielellä vai omalla äidinkielellä?

Oppilas X2: Äidinkielellä.

Oppilas X1: Äidinkielellä.

Tutkija: Ajattelit ensin äidinkielellä, mitä sit sä teit?

Oppilas X1: Sit tarkemmi suomen kielelle, et tuleeko sama vastaus

Tutkija: Joo

Oppilas X1: Mä teen aina tällee.

Tutkija: Aina matikan tunnilla vai?

Oppilas X1: juu

Tutkija: Mitäs tekee X2?

Oppilas X2: Samaa.

Tutkija: Samaa, eli ensin ku sä katot sitä laskua ni sää äidinkielelläs mietit että näin, näin, ja sitte käännät sen suomen kielelle?

Oppilas X2: joo

Matematiikan opiskelussa suomea äidinkielenään puhuva oppilas käyttää luontevasti suomen kieltä myös matematiikan tehtävien ymmärtämisessä ja kielentämisessä itselleen. Matematiikan kuvio- ja symbolikielen kääntäminen matematiikan luonnolliselle kielelle eli oppilaan äidinkielelle on luontevaa. Haastetta matematiikan opiskelulle suomen kielellä voi tuoda tilanne, jossa oppilas joutuu kääntämään matematiikan symboli- ja kuviokielen ensin omalle äidinkielelleen ja sitten vasta suomen kielelle. Tehtävän ajattelu tapahtuu tällöin oppilaan omalla äidinkielellä, jonka jälkeen oppilas kääntää ajattelunsa vielä suomen kielelle. Toisessakin ryhmähaastattelussa tulee esille edellisen kaltainen tilanne, kun kysytään ajatteleeko oppilas matematiikan tehtävää tehdessään omalla äidinkielellään vai suomen kielellä?

Oppilas F1: Omalla kielellä [äidinkielellä].

Tutkija: [omalla äidinkielellä] ajattelit ja sitte käänsit sen suomen kielelle?

Oppilas F1: Mm.m. [joo]

Tutkija: Joo.o

Oppilas F1: Mä aina lasken sillee että lasken sillee.

Edellä kuvatun tilanteen havainnollistaminen maahanmuuttajaoppilaan näkökulmasta on hankalaa. Suomen kieli toimii matematiikan kirjassa tehtävänannon kielenä ja yleensä tehtävänannossa on käytetty myös matematiikan symboli- ja kuviokieltä. Oppilas ymmärtää tehtävänannon, mutta kääntää sen omalle äidinkielelleen, jonka avulla ratkaisee tehtävän. Tämän jälkeen oppilas kääntää saamansa vastauksen vielä suomen kielelle. Tällöin opetuskieli ei ole ajattelun väline, vaan välissä vaikuttaa oppilaan oma äidinkieli, joka toimii ajattelun välineenä (ks. luku 4.3). Tällainen ajatteluprosessi vie enemmän aikaa kuin yhdellä kielellä koko ajatteluprosessin työstäminen. Tämä voi vaikuttaa maahanmuuttajaoppilaan kykyyn seurata opetusta samassa tahdissa suomea äidinkielenä puhuvien oppilaiden kanssa. Tutkittavilta, jotka olivat vastanneet käyttävänsä omaa äidinkieltä matematiikan tunnilla ajattelun välineenä, kysyttiin oliko kyseinen prosessi aikaa vievä.

”[äidinkielellä] mulla menee nopeempi aika ku sillä suomella” (oppilas X2)

”mulla niinku jos mä lasken [äidinkielellä] ni mulla se tulee iha nopeesti” (oppilas X1)

Vastauksista voi päätellä, ettei kysymys ollut helppo tutkittaville oppilaille. Vastauksista on vaikea tehdä varmoja tulkintoja, kun koko asiayhteys ei ole näkyvillä. Koko haastattelukeskustelun kautta

voidaan kuitenkin päätellä, että molemmat oppilaat tarkoittavat näillä kommentteilla tehtävien ymmärtämisen olevan nopeampaa omalla äidinkielellään kuin suomen kielellä. Tämän takia oppilaat ovat omaksuneet ratkaisutavaksi matematiikan tehtävän kääntämisen ensin omalle äidinkielelleen ja sen jälkeen tehtävän ratkaisun kääntämisen takaisin suomen kielelle. Tällainen ratkaisumalli ei ollut kuitenkaan käytössä kaikilla oppilailta, vaikka oman äidinkielen taito olisi sen mahdollistanut. Oppilaan tapa ajatella matemaattisia asiasisältöjä ja ratkaista tehtäviä ei siis ole suoraan verrannollinen oppilaan äidinkielen taitoon. Mutta sen sijaan kaikki kolme oppilasta, jotka käyttivät omaa äidinkieltään apuna matematiikan tehtäviä ratkaisemisessa, ilmoittivat esitietolomakkeessa, etteivät puhu kotona lainkaan suomea vanhempiensa kanssa. Suomen kielen vähäinen käyttö muualla kuin koulussa, voi vaikuttaa lapsen tapaan ratkaista matemaattisia tehtäviä. Kielentäminen saattaa tällöin tapahtua oppilaan molemmilla käyttökielillä, sekä äidinkielellä että suomen kielellä, mutta ensin aina oman äidinkielen kautta. Jotta maahanmuuttajaoppilas pystyisi tasavertaisesti opiskelemaan matematiikkaa suomalaisessa peruskoulussa, suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden rinnalla, maahanmuuttajaoppilaan tulisi käyttää matematiikan oppimisessa ja kielentämisessä opetuskieltä eli suomen kieltä. Useamman kielen käyttö saattaa asettaa maahanmuuttajaoppilaan hitauden takia haastavaan ja eriarvoiseen asemaan

Tutkittavilta kysyttiin osaisivatko he selittää suomeksi kielentämänsä matematiikan tehtävän omille vanhemmilleen omalla äidinkielellään? Tämä kysymys oli tärkeä, jotta oppilaiden äidinkielen taito saataisiin selville. Vaikka äidinkielestä voi olla haittaa matematiikan tunnilla osana matematiikan ratkaisuketjuja siihen kuluvaan ajan takia, voi siitä kuitenkin olla myös hyötyä joissakin tapauksissa. Ilman vahvaa äidinkielen taitoa, uuden kielen omaksuminen voi olla hankalaa ja jopa vahingollista lapsen kielen kehitykselle (ks. luku 4.3.2). Kahdeksan tutkittavista lapsista uskoi pystyvänsä kielentämään tehtävän suullisesti omalla äidinkielellään omille vanhemmilleen. Kolme heistä totesi kielentämisen olevan yhtä helppoa suomeksi kuin omalla äidinkielellä ja viisi piti äidinkielellä selittämistä vaikeampana. Seuraavan haastattelukeskustelun osapuolet olivat sitä mieltä, että äidinkielellä kielentäminen on vaikeampaa kuin suomen kielellä kielentäminen.

Oppilas Q1: Ei, se olis itse asiassa mun mielestä vaikeempaa...

Oppilas Q2: Vaikeempaa

Oppilas Q1: ...Mulla on siis sillee, että pitää kysyy. Sä kysyit et onks mulla koskaa matikantunnilla sellasta, että sä et tajua, sä et öö osaa vastata siihe kysymyksee suomen kielellä että tarvii [äidinkieltä]. Mulla on yleensä toiste päin. kotona ku äiti ja isä kysy just jotain ni mä en osaa vastata siihe omalla kielellä, ni mä vastaan siks suomen kielellä.

Oppilas Q2: Samat sanat.

Haastateltavat oppilaat Q1 ja Q2 kertoivat haastattelussa, että oman äidinkielen käyttäminen matematiikassa on vaikeampaa kuin suomen kielen käyttäminen. Oppilaille voi olla haastavaa saada kotona apua matematiikan tehtävien tekemisessä, koska yhteistä matematiikan kieltä ei ole olemassa. Kumpikaan oppilaista (oppilaat Q1 & Q2) edellisessä haastattelukeskustelussa ei käytä suomen kieltä kotona vanhempiensa kanssa. Vanhempien kielitaito ei siis luultavasti ole riittävä, jotta suomenkielinen keskustelu olisi mahdollista. Silti oppilas Q1 kertoo, ettei osaa aina vastata äidille ja isälle omalla kielellään matematiikkaan liittyvissä asioissa, vaan joutuu vastaamaan suomen kielellä. Tällainen kommunikaatiovaikeus kahden kielen välillä voi vaikuttaa haasteellisesti perhesuhteisiin maahanmuuttajaperheessä. Lapsesta tulee helposti maahanmuuttajaperheessä se, joka hoitaa asioita perheen puolesta suomen kielellä. Tästä johtuen normaali perhehierarkia ja -dynamiikka voivat kärsiä (ks. luku 4.3.1), mikä puolestaan voi vaikuttaa lapsen koulunkäyntiin negatiivisesti.

Kahdeksan haastateltavista oppilaista uskoi pystyvänsä kielentämään matematiikkaa omalla äidinkielellään. Haastateltavien oppilaiden joukossa oli kuitenkin viisi oppilasta, jotka totesivat haastattelussa, etteivät osaisi kielentää matematiikan tehtäviä omalla äidinkielellään.

Oppilas B2: Ei onnistu

Oppilas B3: Ei onnistu

Oppilas B1: Ei

Oppilas B3: Koska mä puhun koko ajan vain suomea, myös vanhempien kaa. Mä en käytä hirveesti omaa kieltä. Sen takia mulla menee sanat sekasin siinä.

Oppilas B1: No määh ehkä pystyisin. Kun mä puhun enimmillään mun isin ja äidin kaa [äidinkieltä].

Oppilas Z2: Öö... joo

Oppilas Z1: Ööö.. eeennn. Mä en tiä mikä on neljätoista [äidinkielellä].

Oppilas Z3: En

Oppilas X2: No en missää nimessä.

Oppilas X1: Mä osaan

Poiminnat ovat kolmesta ryhmähaastattelusta, joissa kysyttiin osaisivatko tutkittavat kielentää suullisesti tehtävän omille vanhemmilleen. Yllä esitetyissä haastattelupätkissä on oppilaita, jotka osaisivat selittää matematiikan tehtävän omalla äidinkielellään (oppilaat B1, Z2, X1) ja oppilaita,

jotka eivät usko pystyvänsä kielentämään äidinkielellään matematiikan tehtävää omille vanhemmilleen (oppilaat B2, B3, Z1, Z3, X2). Oppilaiden kommentit ovat melko radikaaleja: ”*No en missään nimessä*” (oppilas X2) ja ”*Ei onnistu*” (oppilaat B2 & B3). Matematiikan kielentäminen suullisesti oppilaan omalla äidinkielellä on selkeästi haastateltaville vierasta. Kukaan haastateltavista oppilaista ei suoraan itsevarmasti ilmoita edellä esitetyissä keskusteluissa osaavansa selittää tehtävän omalla äidinkielellään, vaan vastaukset ovat varovaisia: ”öö...joo” (oppilas Z2) ja ”no mää ehkä pystyisin” (oppilas B1). Oppilailla ei välttämättä ole kokemusta oman äidinkielen käytöstä matematiikan opiskelussa ja kielentämisessä, siksi vastauksetkin ovat haparoivia. Oppilas B1 ilmoittaa ensin, ettei osaisi kielentää omalla äidinkielellään matematiikkaa, mutta hetken mietittyään toteaaakin, että pystyisi siihen ehkä. Maahanmuuttajaoppilaalle oman äidinkielen käyttö matematiikassa, joka tässä tapauksessa oli vieras kieliympäristö, saattaa olla haastavaa kokemusten vähäisyyden takia. Nämä edellä esitetyt haastattelutilanteessa käydyt keskustelut antavat vahvistuksen siitä, etteivät oppilaat vastanneet samalla tavalla ryhmän sisällä, vaan uskalsivat tuoda esiin omat mielipiteensä. Joku saattoi epäröidä oman vastauksensa kanssa, mutta uskalsi lopulta tuoda esille oman mielipiteensä (vrt. oppilas B1). Edellä esitetyt keskustelut kertovat, ettei ole itsestäänselvyys, että maahanmuuttajaoppilaat osaisivat äidinkieltään tarpeeksi hyvin, jotta pystyisivät sisäistämään suomen kielen toiseksi vahvaksi kieleksi oman äidinkielen rinnalle (ks. luku 4.3.2).

Haastateltavien oppilaiden äidinkielen osaamisessa oli yllättäviä heikkouksia, kun haastattelutilanteessa kysyttiin matematiikan peruskäsitteiden osaamista omalla äidinkielellä. Alla on esitetty oppilaiden vastaukset tiettyjen matematiikan käsitteiden osaamisesta omalla äidinkielellä.

Kolmio:

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| os | | | | | | | |
| aa | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| ei | | | | | | | |
| osaa | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | |

Summa:

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| os | | | | | | | |
| aa | 1 | 2 | 3 | 1 | | | |
| ei | | | | | | | |
| osaa | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| | | | | | | | 2 |

Sanan ”kolmio” osasi mielestään sanoa omalla äidinkielellään seitsemän tutkittavaa, mutta kuusi oppilasta ei tiennyt omalla äidinkielellään sille vastaavaa sanaa. Summa-käsitteen osasi omalla äidinkielellään vain neljä oppilasta. Nämä tulokset ovat mielenkiintoisia, koska suurin osa tutkittavista (8 oppilasta) ilmoitti osaavansa kielentää matematiikan tehtävän omalla äidinkielellään, mutta kysyttäessä tietyn matematiikan peruskäsitteen hallintaa omalla äidinkielellä, tutkittavista suurin osa ei tiennyt sitä. Tällainen ristiriita herättää epäilemään, olisiko todellisuudessa suurempi joukko oppilaista niitä, jotka eivät pystyisi kielentämään tehtävää äidinkielellään vanhemmilleen. Maahanmuuttajaoppilaille saattaa olla vääristyneitä käsityksiä oman äidinkielen hallitsemisesta, koska oppilaat eivät välttämättä käytä omaa äidinkieltä lainkaan matematiikan tehtävien käsittelyssä. Oman kieliosaamisen arvioiminen saattaa olla pienelle alakoululaiselle vaikeaa, jos tehtävä ei ole konkreettinen. Suomen kielellä kielentäminen oli oppilaille haastattelutilanteessa konkreettista viriketehtävien kautta, mutta äidinkielellä kielentämistä ei tutkimustilanteessa toteutettu. Oppilaan omalla äidinkielellä kielentäminen olisi ollut tutkimustilanteessa haastavaa toteuttaa, koska yhdessä haastatteluryhmässä saattoi olla osallisena kolmea eri äidinkieltä puhuvaa oppilasta. Maahanmuuttajaoppilaan saattaa olla vaikeaa hahmottaa omaa kieliosaamistaan ympäristössä, joka ei ole luonnollinen molempien kielten kohdalla. Tällaisen ympäristön voi tarjota esimerkiksi juuri matematiikan kielentäminen.

Matematiikan kielentäminen vaatii hyvää suomen kielen taitoa maahanmuuttajaoppilailta. Haastatteluissa oppilaita pyydettiin pohtimaan, onko olemassa sellainen mahdollisuus, että tehtävän ymmärtäminen olisi haastavaa, koska oppilaan kotikulttuurissa ei ole olemassa vastinetta jollekin suomenkieliselle sanalle. Tutkittavilta oppilailta kysyttiin tietävätkö he, mitä sana ”röntä” tarkoittaa ja muistavatko he tilannetta, jolloin matematiikan tehtävän ymmärtäminen olisi ollut hankalaa jonkin vieraan sanan takia. Haastateltavista kukaan ei kertonut matematiikan tehtävien ymmärtämisen ja kielentämisen vaikeuksista vieraiden suomenkielisten sanojen takia. Oppilaat ymmärsivät käsitteen ”röntä” merkityksen, mutta eivät välttämättä tieneet onko sille vastinetta omalla kielellään.

”Ehkä on ehkä ei. ei sitä tiedä. mä kysyn, mä kysyn tänää opelta [oman äidinkielen opettajalta]”(oppilas Q2).

Yksi oppilas (oppilas Q2) tiesi heti, ettei sanalle röntä ole vastinetta oppilaan omalla äidinkielellä. Silti kukaan oppilaista ei muistanut tilannetta, jossa kielentäminen ja ymmärtäminen olisivat vaikeutuneet matematiikan tunnilla tällaisen vieraan sanan takia. Yksi oppilaista totesi haastattelussa mielenkiintoisen mielipiteensä.

”Kukaan ei voi tietää kaikkea kieltä, kaikkii sanoja, kukaa ei voi tietää kaikkii sanoja. Kellää ei ole viis kautta viis suomi” (oppilas Q1).

Tällä oppilas halusi kertoa, ettei kielen hallinnan tarvitse olla täydellistä, jotta sen käyttö olisi mahdollista. Kaikille, jopa suomea äidinkielenään puhuville oppilaille tulee eteen vaikeita sanoja.

Tutkittavat kuvailivat kielentämistä äidinkielellään useimmiten vaikeammaksi kuin suomen kielellä kielentämistä. Oppilaat kuvasivat äidinkieliensä käyttöä matematiikassa vaikeaksi, koska eivät osaa äidinkieltään tarpeeksi hyvin.

”No mä lasken suomeks paremmin.” (oppilas F2)

”Ei mä en koskaan käytä sitä [omaa äidinkieltä]. Mä osaan puhua suomea parempi ku sitä. Mä en koskaan ajattele mitään matikan laskua omalla kielellä.” (oppilas Q1).

Suomen kielestä on muodostunut näille oppilaille matematiikan luonnollinen kieli, jolloin oma ajattelu tapahtuu suomen kielen kautta matematiikan opiskelussa. On mielenkiintoista huomata, että toinen haastateltavista (oppilas Q1) ei puhu kotona ollenkaan suomea, mutta kertoo, ettei ikinä käytä äidinkieltään matematiikan opiskelussa. Tämä tutkimustulos osoittaa kuinka irralliset oppilaat käyttävät kaksi kieltä ovat toisistaan. Äidinkieli ei toimi koulukielenä, eikä suomen kieltä käytetä kotona. Koulukielen vahvuus, joka on tässä tutkimuksessa suomen kieli, saattaa tarkoittaa äidinkielen osaamisen heikentymistä. Maahanmuuttajaoppilaalla ei välttämättä riitä mielenkiintoa säilyttää oman äidinkieliensä asemaa vahvana ja hallitsevana kielenä, kun kaikki kielenkäyttö koulussa ja asuinympäristössä on suomen kielellä. Matematiikan kielentämisen kannalta tämä tulos voidaan tulkita positiiviseksi tai negatiiviseksi. Kielentäminen suomeksi vaatii vahvan suomen kielen taidon, mutta ilman äidinkielen vahvaa osaamista oppilaalle saattaa syntyä vaikeuksia uusien käsitteiden opettelussa suomen kielellä (ks. luku 3.1).

Käsitteiden ymmärtäminen matematiikassa on edellytys kokonaisvaltaiselle oppimiselle. Tutkittavilta kysyttiin käsitteiden ymmärtämisestä matematiikan tunneilla. Käsitteiden ymmärtäminen on edellytys suullisen kielentämisen tuottamiselle. 11 oppilasta 13 haastateltavasta kertoi, ettei heillä ole vaikeuksia ymmärtää suomenkielisiä matematiikan käsitteitä. Oppilaista kaksi kertoi kuitenkin käsitteiden ymmärtämisen olevan hankalaa.

Oppilas F1: Mä en varmaa ni joka päivä ymmärrä uusia sanoja.

Tutkija: Nii, hyvä, mut sä osaat kysyä sit aina opettajalta, että mites tää tekee?

Oppilas F1: Mm.m mä aina sanon että mä en tiedä mitä tää tarkoittaa, sitte sanon mitä mikä mä ymmärrän ja sit sanon sen. Jos mä vielä en ymmärtäny mä kysyn uudestaan. Jos vaikka mä en viä ymmärtäny ni mä meen kysyy isältä. Isä pystyy suoraa sanomaa mulle [äidinkielellä] paremmin.”

Tutkittavalla oppilaalla (oppilas F1) on selkeästi haasteita suomenkielisillä matematiikan tunneilla. Oppilas kuitenkin toteaa, että saa tarvittaessa apua viimeistään omalta isältään, jos ymmärtäminen koulussa suomen kielellä ei onnistu. Mielenkiintoista on kuitenkin se, ettei kyseinen oppilas puhu kotona suomea vanhempiensa kanssa. Voi hyvin olla, ettei apu kotona matematiikan käsitteiden selittämiseksi ole riittävää. Voi käydä niin, että kielimuurin takia maahanmuuttajaoppilas ei ymmärrä kaikkia käsitteitä ja on siksi eriarvoisessa asemassa matematiikan opinnoissa verrattuna muihin oppilaisiin, jotka puhuvat äidinkielenään suomea. Tällaisissa haastavissa tilanteissa oppilaan tukena voisi koulussa olla tulkin tapaan henkilö, joka puhuisi sekä oppilaan äidinkieltä että suomen kieltä. Tällaisen tulkin avulla, oppilaan ymmärrys ei olisi kieliosaamisesta kiinni. Matemaattisesti hyvin lahjakas oppilas saattaa jäädä matematiikassa jälkeen, koska kielitaito ei ole tarpeeksi vahva. Tällaisia tilanteita tulisi välttää, jotta suomalainen peruskoulu olisi kaikille oppilaille tasavertainen paikka oppia ja se antaisi yhtäläiset mahdollisuudet kaikille oppilaille pyrkiä ylempiin koulutusasteisiin.

Matematiikan kielentäminen suomeksi on välttämätöntä, jotta oppilaalla on mahdollisuus oppia suomalaisessa peruskoulussa matematiikkaa. Ajattelu ja kielentäminen voivat tapahtua oppilaan omassa mielessä tai suullisesti, mutta niiden tulisi olla mahdollista suomen kielellä. Suomen kielen osaamisen vahvuuden selvittämiseksi tutkittavilta kysyttiin haastattelussa, olisiko heistä mukavaa, jos omaa äidinkieltä voisi käyttää apuna matematiikan opiskelussa. Suurin osa haastateltavista oppilaista oli selkeästi sitä mieltä, että äidinkielen käyttäminen olisi hauskaa tai kivaa matematiikan tunneilla, vaikka se ei olisikaan välttämättä tarpeellista.

Tutkija: Olisiko mukavaa, jos voisit käyttää omaa äidinkieltä matematiikan tunneilla?

Oppilas X1: No kyllä olis aika kiva.

Oppilas X2: Joo, sitte vois rohkeesti puhua vaan mitä haluaa.

Tutkija: Teidän mielestä ei siis matikan tunnilla tarvi olla edes teidän äidinkielellä puhuvaa opettajaa?

Oppilaat B1, B2 & B3: Ei.

Tutkija: Mutta oisko se kivaa?

Oppilas B1: Joo.

Tutkija: Mukavaa jos vois puhua omaa äidinkieltä siä tunnilla?

Oppilas B3: Ois.

Tutkija: Osaaks sä kertoa B3 minkätakia se ois kivaa?

Oppilas B3: Koska, kun ei oo pitkää esim. jos on kuuden tunnin tai seittämän tunnin, jos mä en puhu omaa kieltä, ni sit mä unohdan sen kokonaa, jos mä en pysty puhumaa sitä enää.

Oppilaiden suomen kielen taito oli haastattelujen perusteella useimmilla oppilailla sillä tasolla, ettei äidinkielen taitoista opettajaa tarvittu luokassa. Oli mielenkiintoista huomata, että siitä

huolimatta suurin osa pitäisi omaa äidinkieltä osaavaa matematiikan opettajaa kivana ja hauskana asiana. Harvempi tutkittavista osasi kertoa mitä hyötyä siitä olisi, jos matematiikan tunneilla voisi kielentää omalla äidinkielellä. Ainoat hyödyt toivat esiin oppilaat X2 ja B3, joista toinen koki, että äidinkielellä voisi kielentää rohkeammin matematiikan tunnilla ja toinen koki äidinkielen käytön mukavaksi matematiikan tunneilla, jotta oma äidinkieli ei unohtuisi ja sitä pääsisi puhumaan enemmän. Kumpikaan vastaus ei kuitenkaan osoita, että äidinkielen käyttäminen matematiikan tunnilla lisäisi ymmärtämistä matematiikan aiheisällöistä. Oppilas X1 totesi haastattelun myöhemmässä vaiheessa vielä edellä esitetyn jatkona, ettei hänellä ole koskaan ollut tarvetta käyttää äidinkieltä matematiikan opiskelussa.

Tutkija: Minkätakia susta X1 ois kiva että siellä vois niinku... [käyttää äidinkieltä matematiikan tunneilla].

Oppilas X1: Että niinku mä en osaisi suomea ja oisin niinku [ulkomaalainen], ni mä en osaisi suomea nii sit mä voisin ninku sanoa sille ilman että tarvis sanoo suomea eka. Se on niinku helpompaa, jos ei osaa omaa, sen opettajan äidinkieli.

Tutkija: Onko sulle käyny sellasia tilanteita usein?

Oppilas X1: ei

Tutkija: Muistatko ku olit pienempi, vielä ykkösluokkalaine?

Oppilas X1: ei yhtää

Tutkittava oppilas osaa asettua jonkun toisen oppilaan rooliin, joka ei osaa suomen kieltä tarpeeksi hyvin matematiikan tunnilla. Hän ei kuitenkaan ole itse kokenut tarvitsevansa suomenkielisillä matematiikan tunneilla koskaan tulkkia. Sen sijaan aikaisemmin esitetty haastattelukeskustelu oppilaan F1 kanssa osoitti, että haastateltavien lapsien joukossa oli ainakin yksi sellainen, jonka suomen kielen taito ei välttämättä ollut tarpeeksi vahvalla tasolla, vaan apuna käsitteiden ymmärtämisessä oli käytössä tarvittaessa oma äidinkieli.

”Ois se parempaa, jos mä pystyisin puhua omalla äidinkielellä [matematiikan tunnilla].” (oppilas F1).

Käsitteiden ymmärtämisen puute johtuu suomen kielen taidon heikkoudesta ja on luontevaa, että oppilas koki tällöin hyödylliseksi matematiikan tunneilla omaa äidinkieltä puhuvan opettajan. Haastateltavien heterogeenisyys korostui erityisesti tämän kysymyksen kohdalla, koska haastateltavien joukossa oli myös oppilaita, joiden mielestä oman äidinkielen käyttäminen matematiikan tunneilla olisi jopa haastavaa ja epämiellyttävää.

Oppilas Q1: Ei oo mun mielestä hauskaa, koska mä en osaa.

Oppilas Q2: Ei oo, koska mä tykkään enemmän ku on koulussa, ni suomea oppii enemmän.”

Tutkija: Nii.

Oppilas Q2: Mä oon niinku.. Jos joku kysyy joku suomalainen että vaikka jos mä jotain, se kysyy jotai sanoja ja mä en ymmärrä, ni koulussaha mä opin niitä sanoja.

Oppilas Q1: Ope [tutkija], mä en ees osaa laskee meitä omalla kielellä mitää laskuu koska...

Oppilas Q2: En mäkää

Oppilas Q1: Mä oon nii huono, mä en osaa kuunnella mun äidinkieltä.

Oppilaiden Q1 ja Q2 haastattelu osoittaa, että jotkut maahanmuuttajaoppilaista vierastavat oman kielen käyttämistä koulussa matematiikan tunneilla. He kyseenalaistavat oman äidinkielen osaamisensa ja pitävät turvallisena ja helppona vaihtoehtona suomenkielistä matematiikan opetusta. Tutkittavien mielestä kielentäminen suomeksi on luontevampaa ja kielentämällä suomeksi myös oppii lisää suomen kieltä. Tämä nousi esille useamman oppilaan haastatteluissa. Suomen kieltä haluttiin oppia lisää, jotta matematiikan oppiminen olisi helpompaa.

7.2 Kielentämisen hyödyt

Kielentäminen suullisesti matematiikan tunnilla aiheuttaa edellä kuvatun (ks. luku 7.1) mukaisia haasteita maahanmuuttajataustaisille oppilaille. Haasteiden lisäksi myös kielentämisen hyötyjä pyrittiin selvittämään tässä tutkimuksessa. Kielentäminen ääneen suullisesti suomen kielellä osoittautui luontevaksi haastateltaville maahanmuuttajataustaisille oppilaille, koska matematiikan opetus tapahtuu aina suomen kielellä. Suomen kielen käytön hyödyllisyyttä matematiikassa tutkittiin kysymällä oppilailta, olivatko he kohdanneet matematiikkaa kielentäessään ahaa-elämyksiä (ks. luku 2.3). Ahaa-elämyksen syntyminen kesken suullisen kielentämisen todistaa kielentämisen olevan hyödyllistä ajattelutyölle, jota matematiikassa käytetään tehtäviä ja ongelmia ratkaistaessa. Tutkittavista oppilaista yhdeksän kertoi haastattelussa kohdanneensa tilanteen, jota tässä tutkimuksessa kutsutaan käsitteellä ahaa-elämys. Eräs tutkittavista (oppilas F1) havainnollisti suullisen kielentämisen avulla tapahtunutta ahaa-elämystä haastattelussa.

Oppilas F1: Eka ei se ollu semmone mutta se oli semmone lasku ku piti jaota ja sitte ku mä kysyin opelta sitte ku ope [tuli] mä vähän mietin niin, ku ope tulee, sitte niinku ope tuli sit mä sanoin että nyt mä ymmärsin tän.

Tutkija: Nii, tapahtu sillee hassusti että opettajan ei tarvinnu edes neuvoa.

Oppilas F1: Nii, sitte mää olin ymmärtää sen tehtävä

Tutkija: Eli joskus voi auttaa että puhuu ääneen sen tehtävän, vai mitä?

Oppilas F1: mm.m [joo]

Haastateltava (oppilas F1) selittää tutkijalle, kuinka opettaja on tullut auttamaan oppilasta matematiikan tehtävässä. Oppilaan alkaessa kielentää tehtävää opettajalle suullisesti suomeksi, hän onkin ymmärtänyt tehtävän yllättäen ilman opettajan apua. Suun avaaminen jäseni oppilaan

ajattelua ja hän ymmärsi tehtävän itsenäisesti ilman apua. Kielentämisen hyödyllisyys on konkreettisesti havainnollistettavissa tällaisen esimerkin kautta. Voidaan siis suoraan päätellä, että kielentämisestä suullisesti suomeksi on hyötyä ainakin yhdeksälle oppilaalle kolmestatoista haastateltavasta, koska he tunnustivat omakohtaisesti ahaa-elämyksen kaltaisen tilanteen sattuneen omalle kohdalle matematiikan opiskelussa.

Toinen konkreettisen esimerkin kautta tutkittaville esitetty kysymys kielentämisen hyödyllisyydestä matematiikassa käsitteli ääneen puhumista itseksensä. Tutkimuksessa haastatelluista maahanmuuttajaoppilaista kuusi kertoi haastattelussa ajattelevansa ääneen suomeksi itseksensä, jotta ymmärtäisivät paremmin tehtävänannon ja osaisivat ratkaista tehtävän. Loput seitsemän oppilasta eivät kertoneet kielentävänsä ääneen itseksensä ymmärtääkseen matematiikan tehtäviä paremmin. Suurin osa haastateltavista oppilaista kuitenkin koki ääneen puhumisen suomeksi kaverin kanssa hyväksi tavaksi oppia matematiikkaa.

Oppilas F1: Joo mä teen noin aina mun luokan kaa. Teen [kaverin] kaa, miten sää teit ton...

Tutkija: Joo, auttaaks se ymmärtää?

Oppilas F1: Joo

Oppilas F2: Juu

Kielentäminen suomeksi suullisesti kaverin kanssa matematiikan tunnilla auttaa ymmärtämään. Oppilas kuvailee keskustelun tunnilla etenevän kysymysten avulla: ”Miten sää teit ton?” (oppilas F1). Toinen oppilas (oppilas F2) myötäilee ja kokee itsekin hyötyvänsä kielentämisestä luokassa. Kielentäminen suullisesti on tehtävien selittämistä ja omien ratkaisumallien avaamista kuulijoille. Suomen kielellä tapahtuva kielentäminen luokassa oli monille haastateltaville maahanmuuttajaoppilaille mieluisaa ja tutkittavat kertoivat kielentämisen luokassa olevan hyödyllistä oppimisen kannalta.

Tutkija: Auttaako että joku toinen selittää tehtävää?

Oppilas B3: Joo

Oppilas B1: Joo

Tutkija: Haluaisitteko te että tunneilla enemmän selitettäis tehtäviä.

Oppilas B1 & B3: Joo

Oppilas B2: Joo

Tutkija: Vai tapahtuuko sitä jo tarpeeksi?

Oppilas B3: Ei hirveesti.

Oppilaat kokivat kielentämisen olevan hyödyllistä oppimiselleen. Kielentämisen toivottiin olevan enemmän käytössä yhtenä osana matematiikan opiskelua. Kielentämistä kyllä käytetään matematiikan tunneilla, mutta sitä ei oppilaan B3 mukaan tapahdu tarpeeksi.

Matematiikan oppitunnilla yleensä opettaja on se, joka selittää tehtäviä ja niiden vastauksia. Opettaja on siis se, joka kielentää oppilaille tehtävien sisältöjä. Oppilaat kuitenkin ottivat esille haastatteluissa vertaiskeskustelut luokkatovereiden kanssa suomen kielellä. Kielentäminen koettiin usein antoisammaksi luokkatovereiden kesken.

Oppilas Q1: Se [kielentäminen] on hausempaa [luokkatovereiden kanssa].

Oppilas Q2: Se on hausempaa.

Oppilas Q1: Ja ope on kuitenkin nii hidas ku se selittää.

Tutkija: Oisko kivaa jos tunnilla puhuttais enemmän? vaikka kavereitte kanssa..

Oppilas X2: Joo.

Tutkija: ...että mitä sä sait vastaukseks?

Oppilas X1: Joo se on kivaa.

Oppilas X2: Joo.

Tutkija: Teettekö te sillee tunnilla?

Oppilas X1: Joskus.

Oppilas X2: Me tehää salaa.

Kielentämistä kavereiden kanssa kuvailtiin hauskaksi tavaksi oppia matematiikkaa. Yksi haastateltavista kertoi kielentävänsä tehtäviä salaa luokkatovereiden kanssa tunnilla. Houkutus keskustelun käymiseen kaverin kanssa on tällöin suuri. Matematiikan kielentäminen antaa maahanmuuttajaoppilaille mahdollisuuden oppia uusia tapoja ratkaista matematiikan tehtäviä. Uudet ratkaisutavat luovat uusia väyliä tiedon yhdistämiseen ennalta opittujen vanhojen tietorakenteiden ja juuri sisäistettyjen uusien tietorakenteiden välillä. Maahanmuuttajaoppilaille on hyötyä uusien oivallusten kautta tiedon järjestymisestä, jolloin ongelmanratkaisu matematiikassa helpottuu ja monipuolistuu. Vain sisäistetty tieto voidaan sitoa vanhojen tietorakenteiden kanssa kokonaisuudeksi, jota oppilas pystyy käyttämään tehtäviä ratkaistessaan (ks. luku 3.2).

Sisarukset ja ystävät, jotka puhuvat samaa äidinkieltä tutkittavien kanssa, nousivat haastatteluissa useamman kerran tärkeään rooliin, kun puhuttiin äidinkielen ja suomen kielen yhdistämisestä arjessa. Eräs haastateltavista oppilaista totesi, että hän keskustelee matematiikan tehtävistä yhdessä kaverinsa kanssa omalla äidinkielellään.

”Kyl me kotona kavereitte kaa puhutaa [äidinkielellä].” (oppilas X2).

Toinen kertoi äidinkielen ja suomen kielen toimivan rinnakkain kotona.

”Mää puhun sisaruksien kaa joskus suomea... Mut mä puhun myös [äidinkieltä] niitte kaa.”(oppilas Q2).

Sisarukset ja ystävät, jotka puhuvat äidinkielenään samaa kieltä tutkittavien kanssa voivat olla suuri tuki, kun koulussa käytettävä kieli ja kotona käytettävä kieli eivät ole samat. Vertaistuki muilta samassa tilanteessa olevilta lapsilta antaa samaistumisen mahdollisuuden, jolloin lapsi pystyy jakamaan kokemuksiaan toisen samassa tilanteessa olevan lapsen kanssa. Kielentämisestä on maahanmuuttajaoppilaalle tällöin hyötyä myös omalla äidinkielellä, ei pelkästään suomen kielellä. Oman äidinkielen osaamisen ylläpitäminen vaikuttaa lapsen identiteettiin myönteisesti ja auttaa elämään tasapainoisesti kahden eri kielen ja kulttuurin kanssa (ks. luku 4.2).

Maahanmuuttajaoppilaat kokivat hyödyllisenä kielentämisen myös suomen kielen oppimisen välineenä, eivätkä pelkästään matematiikan oppimisen välineenä.

”Se opettaa suomen kielen numeroita ja opettaa sua vieraan kielen lukemiseen lisää” (Oppilas X1)

Matematiikan tunneilla suomen kielellä kielentämisen on aiemmissa tutkimuksissa todettu auttavan matematiikan oppimisessa. Yksi tässä tutkimuksessa haastateltavista oppilaista huomioi maahanmuuttajaoppilaan kohdalla myös suomen kielen oppimisen kielentämisen avulla. Suomen kielen osaaminen kehittyy kielentäessä. Ei ole merkitystä sillä, kielentääkö oppilas itse matematiikkaa vai kielentääkö joku muu suullisesti omaa ajatteluaan. Oppiminen tapahtuu joka tapauksessa vuorovaikutuksessa. Suomen kielen oppiminen kielentämällä matematiikkaa ja matematiikan oppiminen kielentämällä matematiikkaa, ovat maahanmuuttajaoppilaalle kaksin verroin hyödyllisempää kuin vain kielen tai matematiikan oppiminen. Kielentämisestä voidaan nähdä juuri tästä syystä olevan vähintään yhtä paljon hyötyä maahanmuuttajaoppilaalle kuin suomea äidinkielenään puhuvalle oppilaalle.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat peruskoulussa maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan suullisessa kielentämisessä hyötyjen ja haasteiden syntymiseen. Tutkimus toteutettiin toiminnallisina ryhmähaastatteluina, joiden avulla pyrittiin luomaan haastattelutilanteeseen keskusteleva ja avoin ilmapiiri. Tutkimuksen tarkoituksena ei ollut löytää laajasti yleistettäviä tuloksia, vaan keskittyä havainnoimaan yksilökohtaisesti matematiikan kielentämisen haasteita ja hyötyjä jokaisen haastateltavan oppilaan kohdalla. Tarkoituksena oli tutkia maahanmuuttajaoppilaiden kokemuksia matematiikan kielentämisestä, kiinnittäen huomiota oppilaan äidinkielen, suomen kielen ja matematiikan kielen toimimiseen rinnakkain matematiikan opiskelussa. Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että maahanmuuttajaoppilaat ovat ryhmänä hyvin heterogeeninen joukko erilaisia oppijoita, joilla kaikilla on yksilöllinen kieli- ja koulutausta. Maahanmuuttajaoppilaan tausta vaikuttaa mahdollisuuksiin kielentää matematiikkaa suullisesti. Seuraavaksi tutkimuksen johtopäätöksiä tarkastellaan tutkimuskysymyslähteisesti.

8.1 Maahanmuuttajaoppilaan haasteet kielentämisessä

Tutkimuksen ensimmäisen tutkimuskysymyksen avulla haluttiin selvittää matematiikan suullisen kielentämisen mahdollisesti tuottamia haasteita maahanmuuttajaoppilaille. Tutkimustulokset osoittavat, että maahanmuuttajaoppilaiden haasteet matematiikan kielentämisessä liittyvät pääasiassa oppilaiden kielitaitoon. Kielitaidolla tarkoitetaan sekä suomen kielen taitoa että oppilaan oman äidinkielen taitoa. Kielitaito on osa maahanmuuttajaoppilaan taustaa, kuten myös oppilaan koulu- ja kulttuuritausta, joilla on vaikutusta matematiikan opiskeluun suomalaisessa peruskoulussa. Kielitausta ja kielitaito ovat tutkimuksen mukaan yhteydessä maahanmuuttajaoppilaan haasteisiin matematiikan suullisessa kielentämisessä. Kielitaustaa itsessään ei voida kuitenkaan yleistää, koska jokainen maahanmuuttajaoppilas on kieli-, kulttuuri- ja koulutaustaltaan erilainen. Kaikki maahanmuuttajaoppilaat eivät kohtaa samoja haasteita matematiikan kielentämisessä. Maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisyys korostui tutkimuksessa. Ahtineva ym. (2009) ovat saaneet tutkimuksellaan samanlaisia tuloksia

maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisyydestä. Heidän tutkimustuloksensa painottavat kielellisten valmiuksien suuria eroja oppilaskohtaisesti.

Maahanmuuttajaoppilaan äidinkielen asema matematiikan opiskelussa ja matematiikan kielentämisessä nousi keskeiseksi määrittelemään haasteita, joita kielentämiseen saattaa liittyä. Myös kandidaatin tutkielmani (Viskari nyk. Laineenoja 2013) tutkimustuloksissa äidinkielen merkitys maahanmuuttajaoppilaan matematiikan kielentämiselle nousi esille. Kandidaatin tutkielmassani saamani tulokset eivät kuitenkaan kertoneet, minkälaisia nämä oppilaan äidinkielen aiheuttamat haasteet konkreettisesti voivat olla matematiikan kielentämisessä.

Osalle tähän tutkimukseen osallistuneista maahanmuuttajaoppilaista, äidinkieli toimi tukikielenä matematiikan opiskelussa. Oppilaiden äidinkieli saattaa tutkimuksen mukaan toimia maahanmuuttajaoppilaan ymmärtämisen välineenä, jonka avulla matematiikan tehtävät ratkaistaan. Oppilaat kuvailivat kääntävänsä matematiikan tehtävän omalle äidinkielelleen päässään ja sen jälkeen muuttavansa saadun vastauksen takaisin suomen kielelle. Tällaisessa oppimistavassa käytetään koodinvaihtoa luonnollisten kielten välillä, matematiikan kielten välillä tapahtuvan koodinvaihdon lisäksi (ks. luku 4.3.3). Koodinvaihto eri kielten välillä antaa oppilaalle mahdollisuuden valita ajattelun välineensä. Ajattelu pohjautuu Vygotskyn teorian mukaan aina kieleen, mutta kielen täytyy silloin olla ”sisäistynyt”. Sisäistyneellä kielellä hän tarkoittaa vuorovaikutuksen välineenä toimineen kielen kehitystä ajattelun välineeksi (ks. luku 4.3). Maahanmuuttajaoppilaalla, jonka suomen kielen taito ei ole vielä sisäistynyt ajattelun välineeksi, oma äidinkieli toimii ajattelun välineenä. Tällainen tilanne voi asettaa maahanmuuttajaoppilaan helposti eriarvoiseen asemaan suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden rinnalla. Työskentely hidastuu, kun matematiikan kielentäminen tapahtuu suomeksi, mutta äidinkielen avulla. Maahanmuuttajaoppilaalle suomen kielen käyttö ei tällöin Saarion (2009, 54) mukaan ole näkymätön väline, koska sen käyttöön on kiinnitettävä huomiota koko ajan (ks. luku 4.3). Suomen kielen kääntäminen omalle äidinkielelle ja ymmärtämisen hitaus saattavat johtaa siihen, ettei maahanmuuttajaoppilas pysy suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden tahdissa koulussa. Hyvän kielitaidon puuttumisesta saattaa seurata uusia ongelmia oppimiseen liittyen. Tällainen dominoefektiksi kutsuttava tilanne, voi ajansaatossa vain pahentua ja kasvattaa kuilua maahanmuuttajaoppilaan ja suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden välillä.

Äidinkielen vahva asema osana matematiikan kielentämistä oli yhteydessä maahanmuuttajaoppilaiden suomen kielen vähäiseen käyttöön kotona. Oppilaat, jotka ajattelivat matematiikan tehtäviä omalla äidinkielellään, eivät puhuneet kotona suomea vanhempiensa kanssa. Kaksikielisyys toteutui näiden oppilaiden kohdalla koulukaksikielisyysenä, jolloin lapsi käyttäi koulussa eri kieltä kuin kotona. Koulukaksikielisyys on maahanmuuttajaoppilaiden kohdalla

yleistä, koska maahanmuuton seurauksena vanhemmat käyttävät kotona yleensä omaa äidinkieltään, eivätkä uuden kotimaansa valtaväestön kieltä. (ks. luku 4.3.1.)

Tutkimuksen tuloksissa selvisi, että osa maahanmuuttajaoppilaista ei osaisi kielentää matematiikkaa omalla äidinkielellään. Tämä on haaste matematiikan kielentämiselle, koska kaksikielisen oppilaan kohdekieli, joka tässä tapauksessa on suomen kieli, rakentuu yleensä lähdekielen eli äidinkielen pohjalle. Vahva äidinkielen osaaminen antaa vahvan pohjan uuden kohdekielen rakentumiselle (ks. luku 4.3.1) (Kaivapalu 2007, 290–291.) Mikäli lähdekielestä puuttuu perusta, jolle kohdekieli matematiikassa rakennetaan, voi käsitteiden ymmärtäminen olla maahanmuuttajaoppilaille haastavaa. Tällaisessa tapauksessa tilannetta voitaisiin parantaa tarjoamalla maahanmuuttajaoppilaille enemmän oman äidinkielen opetusta.

Kaikki haastatellut oppilaat pitivät kielentämistä helpompana suomen kielellä kuin omalla äidinkielellään. Osa oppilaista kertoi osaavansa kielentää matematiikkaa tarvittaessa myös omalla äidinkielellään. Näistä haastateltavista oppilaista kaikki eivät kuitenkaan tunteneet matematiikan käsitteitä omalla äidinkielellään. Tämä tulkittiin hienoiseksi ristiriidaksi tutkimustuloksen kanssa, jonka mukaan maahanmuuttajaoppilaat osaavat kielentää matematiikkaa omalla äidinkielellään. Tästä syystä on oletettavaa, että osa oppilaista, jotka ilmoittivat osaavansa kielentää matematiikkaa omalla äidinkielellään, saattaisivat oikeasti olla kykenemättömiä kielentämään matemaattista ajatteluaan omalla äidinkielellään. Tällainen päätelmä tehtiin, koska kielentäminen omalla äidinkielellä ei ole koulussa tuttua maahanmuuttajaoppilaille. Heillä saattaa tästä syystä olla vääristynyt kuva omasta äidinkielen osaamisestaan, koska matematiikassa he eivät käytä omaa äidinkieltään kielentämisessä. Tutkimustilanne havainnollistaa tilannetta tutkimustulosten mukaisesti, koska tutkimuksessa maahanmuuttajaoppilaat saivat konkreettisesti kielentää suomen kielellä, mutta omalla äidinkielellä kielentämistä ei toteutettu. Alakouluikäisten oppilaiden itsearviointikyky ei välttämättä ole niin hyvä, että he olisivat pystyneet arvioimaan omaa äidinkielen osaamistaan matematiikassa, kun he eivät yleensä kielennä omalla äidinkielellään. Oppilaiden oman osaamisen arvioinnin heikkous ja ristiriitaisuus voivat olla haaste matematiikan kielentämisessä. Yrjönsuuri (2005) korostaa tehokkaan opiskelun olevan mahdollista vain, jos käsitys itsestä oppijana on realistinen. Maahanmuuttajaoppilaiden omat luulot eivät välttämättä vastaa todellisuutta ja saattavat vääristää oppilaan kuvaa omasta osaamisesta matematiikassa ja vaikuttaa sitä kautta oppimiseen. Toisaalta on otettava huomioon, ettei matematiikan kielentämisessä välttämättä tarvita vaikeita matemaattisia termejä. Kielentäminen voi tapahtua hyvin yksinkertaisen kielen avulla ilman käsitteitä ”summa” tai ”kolmio”. Nekin oppilaat, jotka kertoivat haastattelussa, etteivät osaa kysytyjä käsitteitä omalla äidinkielellään, saattoivat ajatella osaavansa kielentää matematiikkaa yksinkertaisemmilla käsitteillä.

Kandidaatintutkielmassani saamieni tulosten perusteella, (Viskari nyk. Laineenoja 2013) maahanmuuttajaoppilaiden suomen kielen heikolla taidolla on negatiivinen yhteys matematiikan oppimiseen. Suomen kielen taito riippuu maahanmuuttajaoppilaan suomessa oloajasta sekä koulunkäynnin historiasta (Viskari nyk. Laineenoja 2013). Tässä tutkimuksessa saatiin samanlaisia tuloksia. Myös Silfverberg ym. (2005) esittävät tutkimustulostensa pohjalta, että ilman kunnollista suomen kielen taitoa, matematiikan oppiminen voi olla maahanmuuttajaoppilaille ongelmallista. Tutkimuksessa haasteena maahanmuuttajaoppilaan kielentämiselle olivat tilanteet, joissa oppilas ei ymmärtänyt käsitteitä tai opetusta tarpeeksi hyvin suomen kielellä. Tällöin oppilas, joka on matemaattisesti lahjakaskin, saattaa pudota opetuksessa kärryiltä. Oppilaan tukeutuminen opettajan apuun tällaisessa tilanteessa on luontevaa. Selvisi kuitenkin, ettei opettajan apu ole aina riittävä, vaan oppilas joutuu kysymään apua vielä omilta vanhemmiltaan omalla äidinkielellään. Tutkittavat oppilaat halusivat kielentämisen tapahtuvan suomen kielellä matematiikassa, mutta suurin osa oppilaista piti mukavana ajatuksena sitä, että he voisivat käyttää matematiikan tunneilla myös tarvittaessa apuna omaa äidinkieltään. Kandidaatintutkielmassani (Viskari nyk. Laineenoja 2013) tällainen tilanne oli tutkimustulosten mukaan selkeä silloin, kun oppilaan suomen kielen taito ei ollut vielä kehittynyt tarpeeksi vahvaksi. Kandidaatintyössä saamieni tutkimustulosten rinnalla oli huomattava, että tässä tutkimuksessa myös osa oppilaista, jotka osasivat hyvin suomen kieltä, pitivät kielentämisen mahdollisuutta omalla äidinkielellään mukavana ajatuksena. Joutsenlahti (2003a, 2005) määrittelee matematiikassa käytettävän luonnollisen kielen yleensä henkilön äidinkieleksi. Maahanmuuttajaoppilaalla äidinkieli ei kuitenkaan yleensä ole matematiikan kielentämiseen käytetty kieli, vaan kielentäminen tapahtuu suomeksi. Tällöin kielentäminen saattaa olla monimutkaisempaa ja kielirekisterin valinta vaikeampaa (ks. luku 2.2.) Maahanmuuttajaoppilaan voi tämän vuoksi olla hankalaa valita, kummalla kielellä matematiikan kielentäminen olisi mieluisampaa. Haasteeksi syntyy kahden tai useamman kielen yhdistäminen niin, että kielentäminen matematiikassa olisi sujuvaa ja esteetöntä.

8.2 Kielentämisellä saavutettavat hyödyt

Tutkimuksessa haluttiin selvittää haasteiden lisäksi maahanmuuttajaoppilaille matematiikan suullisesta kielentämisestä olevia hyötyjä. Haasteet tässä tutkimuksessa olivat hyvin riippuvaisia maahanmuuttajaoppilaan kielitaidosta ja perhetaustasta. Hyötyjä tarkasteltaessa kieli- ja perhetausta eivät nousseet niin merkittävään rooliin kuin haasteita tarkasteltaessa. Hyötyjen suhteen kielentäminen suullisesti on tästä syystä haasteisiin verrattuna enemmän yleistettävissä

kaikkiin maahanmuuttajaoppilaisiin. Tämä tulos on verrattavissa aiempiin tutkimuksiin, joissa kielentämisen on todettu olevan yleisesti matematiikan oppimisen kannalta hyödyllistä (Joutsenlahti mm. 2003a, 2003b, 2005).

Tutkimuksessa selvisi, että matematiikan suullinen kielentäminen on hyödyllistä sekä oppilaan suomen kielen taidon kehittymiselle että myös oppilaan matematiikan oppimiselle. Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös kandidaatintutkielmassani (Viskari nyk. Laineenoja 2013). Tämä tulos on mielenkiintoinen, koska muissa kielentämistä koskevissa tutkimuksissa on keskitytty tarkastelemaan matematiikan kielentämisellä saavutettavia hyötyjä matematiikan oppimisen kannalta. Tähän on ollut syynä se, että tutkittavat ovat olleet suomea äidinkielenään puhuvia oppilaita. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset osoittavat, että maahanmuuttajaoppilaille kielentämisellä saavutettavat hyödyt voivat olla moninaisempia kuin aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tutkimustulosten perusteella suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden kohdalla. Matematiikan kielentäminen auttaa maahanmuuttajaoppilaita matematiikan oppimisessa suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden tavoin, mutta maahanmuuttajaoppilaille myös suomen kielen taidon kehittyminen on merkittävä matematiikan kielentämisellä saavutettava hyöty.

8.2.1 Hyötynä matematiikan oppiminen

Matematiikan kielentäminen suullisesti on tutkimuksen mukaan hyödyllistä suullisesti kielentävälle maahanmuuttajaoppilaalle, mutta myös kuunteleville oppilaille. Kielentämisellä saavutettavat hyödyt maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan oppimiselle ovat tutkimuksen mukaan monipuoliset. Mikään seikka ei viitannut tutkimuksessa siihen, että matematiikan kielentämisestä ei olisi hyötyä maahanmuuttajaoppilaan matematiikan oppimiselle. Kandidaatintutkielmassani matematiikan suullisen kielentämisen suomeksi todettiin olevan haitallista maahanmuuttajaoppilaan kielentämisen kannalta, jos kielitaito ei ollut oppilaalla kehittynyt tarpeeksi vahvalle tasolle (Viskari nyk. Laineenoja 2013). Tässä tutkimuksessa mikään ei viitannut matematiikan kielentämisen olevan haitallista maahanmuuttajaoppilaan matematiikan oppimiselle. Tutkimustuloksissa korostuivat selkeästi matematiikan kielentämisellä saavutettavat hyödyt. Tutkimukseen osallistuneet maahanmuuttajaoppilaat osasivat kaikki suomea kohtuullisen hyvin. Kandidaatintutkielmassani saatujen tulosten mukaan kielentäminen suomeksi oli haitallista, jos suomen kielen taito ei ollut kehittynyt tarpeeksi hyvälle tasolle. Tämä saattaa vaikuttaa siihen, että kandidaatintutkielmassani saadut tulokset matematiikan kielentämisen haitallisuudesta, eivät toistuneet tässä tutkimuksessa.

Matematiikan kielentäminen auttaa Joutsenlahden (2003a, 2003b) mukaan oppilasta jäsentämään ajatteluaan itselleen. Ahaa-elämykseksi kutsutussa tilanteessa oppilas jäsentää omaa ajattelua ääneen matematiikan ongelmanratkaisussa ja ymmärtää yllättäen ongelman itsenäisesti ilman muiden apua. Tällöin kielentäminen suullisesti on auttanut oppilasta matemaattisen ongelman ratkaisemisessa. Maahanmuuttajaoppilaista suurin osa oli kokenut ahaa-elämyksen kielentäessään matematiikkaa ääneen oppitunneilla opettajalle. (ks. luku 2.3). Tutkimuksen kannalta oli merkittävää, että konkreettinen haastattelijan esittämä esimerkkitalanne ahaa-elämyksestä, oli useimmille maahanmuuttajaoppilaille tunnistettava. Ahaa-elämys –esimerkin avulla saatiin vahva todiste sille, että kielentäminen suullisesti on hyödyllistä maahanmuuttajaoppilaan matematiikan oppimiselle.

Toinen tutkimuksessa käsitelty suullisen kielentämisen hyötyihin liittyvä, esimerkin kautta esitetty tilanne, liittyi matematiikan ongelmien kielentämiseen yksin ääneen puhumalla. Tällainen tilanne on mahdollinen esimerkiksi oppilaan tehdessä läksyjä. Yksin ääneen puhuminen ei ollut tuttua yhtä monelle oppilaalle kuin ahaa-elämykseksi kutsuttu tilanne. Tähän saattaa vaikuttaa se, että yksin ääneen puhuminen on oppilaalle omaehtoista. Ahaa-elämykseksi kutsutussa tilanteessa on mukana muita ihmisiä, joilta pyritään vuorovaikutuksen kautta saamaan apua tehtävän ratkaisemiseen. Yksin tapahtuvan matematiikan kielentämisen voidaan olettaa edellyttävän sitä, että oppilas kokee siitä olevan hyötyä. Tässä tutkimuksessa oppilaat, jotka kertoivat kielentävänsä matematiikkaa yksin ääneen itselleen, kokivat sen myös olevan hyödyllistä. Käsitys itsestä oppijana ja oman toiminnan refleктоimisen kyky vaikuttavat Yrjönsuuren (2005, 30–33) mukaan mahdollisuuksiin oppia ja menestyä opinnoissa. Kielentäminen suullisesti lisää tietoisuutta omasta osaamisestaan jolloin matemaattiset kyvyt kehittyvät (Lee 2006, 4). Kielentämisestä on tutkimuksen mukaan hyötyä oppimiselle, mutta tutkimustulosten mukaan hyöty voi kasvaa silloin, kun oppilas osaa itseohjautuvasti käyttää suullista kielentämistä oppimisen välineenä.

Keskusteleva ilmapiiri luokassa ja kielentämisen käyttäminen osana oppitunteja olivat tutkimuksen mukaan oppilaille mieluisia tapoja matematiikan oppimisen kannalta. Kielentäessään tehtäviä toisille oivalletaan uusia keinoja ratkaista matemaattisia tehtäviä ja voidaan Joutsenlahden (2003a, 191–193) mukaan verrata toisen oppilaan käyttämiä strategioita omiin strategioihin. Tutkimuksessa maahanmuuttajaoppilaat kokivat, että kielentämistä voitaisiin käyttää nykyistä enemmän matematiikan tunneilla. Kielentäminen erityisesti vertaisten eli muiden oppilaiden kanssa koettiin mielekkääksi. Opettajan johdolla tapahtuva kielentäminen suullisesti ei ollut tutkimuksen mukaan niin mieluisaa oppilaille kuin ikätoverin kanssa kielentäminen. Tähän saattoi vaikuttaa se, että tehtävien ja ongelmien ratkaisemiseen ei ole vain yhtä oikeaa tapaa, vaan ratkaisuun voidaan päästä erilaisia reittejä (Lovaszova & Hvorecky 2005). Yhdessä oppiminen

kielentämällä ja toisen kuunteleminen rikastuttavat oppilaiden ajattelutapoja ja antavat uusia malleja oppilaan käyttöön matematiikan opiskeluun. Näin oppilaat oppivat, että on olemassa muitakin tapoja tulkita matemaattisia asioita ja ilmiöitä kuin heidän omansa. (Aho 2002, 24.) Matematiikan oppimiseen liittyy myös matematiikan kielen oppiminen. Matematiikan kielen oppimisessa Silfverberg ym. (2005) korostavat oppilaiden keskinäiseen vuoropuheluun perustuvan opetuksen olevan hyödyllistä matematiikan aktiivisen kielitaidon saavuttamiselle. Maahanmuuttajaoppilaiden tutkimuksessa osoittama innokkuus kielentämiseen matematiikan tunneilla saattaa olla yhteydessä siihen, että sitä kautta matematiikan käsitteet ja matematiikan kieli tulevat oppilaille tutummiksi. Opettajajohtoiseen opetukseen keskittyvä matematiikan opetus antaa mahdollisuuksia passiiviseen kielen oppimiseen, mutta se ei takaa aktiivista kielitaitoa. Oppilaille tulisi antaa mahdollisuuksia osallistua ja harjaantua puhumaan matemaattisista ongelmista ja käsitteistä (Silfverberg ym. 2005, 154.)

8.2.2 Hyötynä suomen kielen oppiminen

Kandidaatin tutkielmassani saatujen tulosten perusteella matematiikan kielentämisestä on hyötyä maahanmuuttajaoppilaan suomen kielen taidon kehittymiselle (Viskari nyk. Laineenoja 2013). Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat yhtenevät kandidaatin tutkielmassani saatujen tulosten kanssa. Suomen kielen taidon kehittyminen on tutkimuksen mukaan merkittävä hyöty matematiikan suullisesta kielentämisestä maahanmuuttajaoppilaille. van Lierin (2004) mukaan tehokkaasti ja monella tapaa prosessoitu kieli, on mahdollista sisäistää ja vasta sisäistetyn kielen hallinta on mahdollista. Maahanmuuttajaoppilas tarvitsee täten mahdollisimman monipuolisia mahdollisuuksia kuulla ja käyttää suomen kieltä, jotta kielen kehittyminen olisi mahdollista. Matematiikan kielentäminen on oppilaille mahdollisuus harjoitella ja omaksua suomen kieltä matematiikan tunneilla. Suullinen kielentäminen koettiin tutkimuksessa mahdollisuudeksi päästä juttelemaan matematiikasta kavereiden kanssa, jolloin oppilaiden suomen kielen taito kehittyy.

Suomen kielen oppiminen matematiikan kielentämisen avulla antaa maahanmuuttajaoppilalle välineitä integroitua suomalaiseen yhteiskuntaan yhä paremmin. Kieli on sosiaalinen väline, jota ei voida Storhammarin ym. (1995, 21–22) mukaan erottaa kulttuurista, jossa sitä käytetään ja siksi kielen oppiminen on aina myös kulttuurin oppimista. Maahanmuuttajaoppilaiden tutkimuksessa osoittama kiinnostus kielentämistä kohtaan suomen kielellä, antaa oppilaille samalla mahdollisuuden kielen kautta oppia lisää myös suomalaisesta kulttuurista. Joutsenlahden (2005, 55) mukaan kulttuuri on sidoksissa matemaattiseen ajatteluun ja siksi matematiikan ymmärtäminen vaatii maahanmuuttajaoppilalta myös suomen kielen ja

kulttuurin ymmärtämistä. Tutkimuksessa suomen kielen osaaminen ei ollut kenelläkään tutkittavista heikolla tasolla, mutta siitä huolimatta kielen oppimista pidettiin kielentämisellä saavutettavana hyötynä. Tästä voidaan päätellä, että suomen kielen oppiminen jatkuu maahanmuuttajaoppilaille matematiikan osa-alueella vaikka kielitaito olisi yleisesti hyvä. Suomalaisen kulttuurin ja kielen sekä maahanmuuttajaoppilaan oman kulttuurin ja kielen yhdistäminen toimivaksi kaksikielisyydeksi on tärkeää. Tällöin molemmat kulttuurit ovat osa maahanmuuttajaoppilaan identiteettiä ja takaavat mahdollisuudet tasapainoiseen elämään Suomessa. Kulttuurien sulautuminen toisiaan tukevaksi identiteetiksi takaa vahvan ja selkeän minäkuvan henkilölle. (Talib 2002, 49.) Selkeä minäkuvan avulla luotu hyvä itsetunto ja vahva identiteetti helpottavat uusien asioiden oppimista matematiikassa.

9 LOPUKSI

9.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen onnistumisen arvioiminen perustuu yleensä pitkälti tutkimuksen luotettavuuteen. Luotettavuusarviot ovat oleellinen osa tutkimusta. (Eskola & Suoranta 2000, 210–211, Metsämuuronen 2003, 43, Aaltio & Puusa 2011, 153–160.) Arviot luotettavuudesta ovat tutkimuksen uskottavuuden ja pätevyyden kannalta oleellista tietoa. Luotettavuuden mittarit vaihtelevat tutkimuksesta riippuen ja luotettavuuteen vaikuttavat useat eri tekijät. Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti ovat termit, joiden avulla tutkimuksen luotettavuutta voidaan kuvata. (Aaltio & Puusa 2011, 157–158.) Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuuden mahdollisuutta ja luotettavuutta sitä kautta. Validiteetilla tarkoitetaan luotettavuussisältöä, joka määrittyy sen mukaan, kuinka hyvin tutkimuksessa tehdyillä mittareilla saadaan vastauksia tutkimuskysymyksiin. (Metsämuuronen 2003, 42–44.) Tässä tutkimuksessa painotetaan raportin kokonaisluotettavuutta, kuten laadullisessa tutkimuksessa yleensä aina (Tuomi 2008, 149–150).

Tutkimusta tehtäessä tutkijan on osattava ottaa huomioon omat lähtökohtansa tutkimukseen ja kokemuksensa tutkittavasta aiheesta. Tämä tutkimus on pyritty tekemään ilman tutkijan henkilökohtaisia ennako-oletuksia ja puolueellisia tulkintoja. Esimerkiksi tutkijan ja tutkittavan uskonto, ikä ja sukupuoli saattavat vaikuttaa tutkimustuloksiin. Tällöin tutkimuksen tulokset vääristyvät ja niiden luotettavuus vähenee. (Tuomi 2008.) Tutkimus pyrittiin tekemään ilman suuria ennako-oletuksia matematiikan kielentämistä tai maahanmuuttajaoppilaita kohtaan. Täysin ilman ennako-oletuksia tutkimusta ei kuitenkaan lähdetty tekemään, koska kandidaatintutkimukseni ja muut aiemmat tutkimukset matematiikan kielentämisestä ja maahanmuuttajaoppilaiden oppimisesta, vaikuttivat tutkimuskysymysten asetteluun.

Haastattelijana pyrin toteuttamaan tutkimuksen mahdollisimman neutraalisti. Haastattelututkimuksissa luotettavuus riippuu monesta tekijästä. Haastateltavan, tutkijan ja haastattelutilanteen luotettavuuksien arvioiminen erikseen on tärkeää. Reaktiivisuus kertoo siitä, missä määrin tutkija haastattelun aikana johdattelee haastateltavia. Johdattelevat kysymykset vähentävät tutkimuksen luotettavuutta. (Puusa 2011, 78.) Pyrin tutkijana toimimaan haastatteluissa mahdollisimman neutraalisti, esittämällä haastattelukysymykset ilman ennako-oletuksia. Välillä

haasteeksi nousi maahanmuuttajaoppilaiden suomen kielen ymmärtämättömyys, jolloin tutkijana jouduin toistamaan kysymyksiä ja samalla muokkaamaan niitä uudelleen. Tällöin haastattelukysymysten muoto saattoi muuttua enemmän johdattelevaksi. Tulkinnallisuus on toinen haaste haastattelututkimuksessa (Puusa 2011, 78). Tässä tutkimuksessa haasteena oli tulkita maahanmuuttajaoppilaiden suomen kielistä puhetta, koska se ei ollut oppilaiden äidinkieli. Tulkintavirheet vähentävät Puusan (2011, 78) mukaan tutkimuksen luotettavuutta ja niiden arvioiminen on haastavaa. Tutkittavat eivät välttämättä ymmärtäneet haastattelutilanteessa kaikkia käsitteitä, jolloin jouduin tutkijana useaan kertaan tarkentamaan kysymyksiä ja kysymään haastateltavilta lapsilta tarkentavia kysymyksiä. Haastattelukysymysten esittämisessä pyrittiin ottamaan mahdollisimman hyvin huomioon vastaajien erilaiset taustat ja suomen kielen osaaminen. Lisäksi oli otettava huomioon, että tutkittavat olivat tässä tutkimuksessa lapsia. Tutkimusmenetelmiä oli arvioitava lapsen kehitystaso ja eettiset lähtökohdat huomioon ottaen (Aarnos 2001, Ruusuvoori & Tiitula 2005). Haastattelijana pyrin huomioimaan lasten valmiudet vastata esitettyihin kysymyksiin käyttämällä selkeää kieltä esittäessäni haastattelukysymyksiä ja olemalla erityisen ystävällinen sekä positiivinen. Keskusteleva, rento ja lapselle turvallinen tunnelman luotiin haastattelujen aluksi vapaana aiheeseen virittävänä rupatteluna.

Tutkimuksessa saadut tulokset eivät ole yleistettävissä, koska aineisto koostuu vain 13 henkilön mielipiteistä ja kokemuksista, jotka saatiin selville lyhyissä ryhmähaastattelutilanteissa. Otos on rajoitettu, eikä se siksi ole edustava (Metsämuuronen 2003, 183). Kyseessä on kuitenkin tutkimus, jossa kaikilla tutkittavilla on maahanmuuttaja-tausta. Tällaiset pientä ryhmää koskevat tutkimukset ovat harvoin suppeutensa takia yleistettävissä laajemmin, mutta niiden avulla voidaan saavuttaa hyvinkin intensiivistä tietoa tutkittavasta kohderyhmästä (Eskola & Suoranta 2000). Tässä tutkimuksessa pyrittiin saamaan tarkkaa tietoa tutkittavien henkilökohtaisesta kokemusmaailmasta ja siksi tutkimustulokset koettiin tutkimuksen huonosta yleisestävyydestä huolimatta arvokkaaksi tutkimuksen tavoitteiden kannalta. Tutkimuksen reliabiliteetti on kohtuullisen hyvä, koska tutkimuksen toistettavuus samanlaisena uusien haastateltavien kanssa olisi täysin mahdollista tutkimusmenetelmien, toteutuksen ja analysoinnin tarkkojen kuvausten avulla. Tutkimuksen hyvä reliabiliteetti antaa lisäarvoa tutkimukselle (Metsämuuronen 2003, 44–45). Tutkimuksella saatiin vastauksia asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja siksi tutkimuksella saavutettiin hyvä validiteetti.

Tutkimuksella pyrittiin saavuttamaan mahdollisimman luotettavaa tietoa ottamalla huomioon tutkittavien lähtökohdat, tutkimustapojen valinnat sekä tulosten tulkinnan puolueettomuus. Teoriapohjalla, jolle tutkimus rakennettiin, on myös merkitystä tämän tutkimuksen luotettavuuteen. Teorian avulla pyrittiin luomaan vakaa pohja ja kokoamaan yhteen merkittäviä

teoreettisia lähtökohtia juuri tälle tutkimukselle. Aiempien tutkimusten erittely tutkimuksen alussa auttaa hahmottamaan tämän tutkimuksen sijoittumista matematiikan kielentämisen tutkimuskenttään laajemmin ja luo pohjaa tällä tutkimuksella saaduille tuloksille.

9.2 *Pohdinta*

Tutkimuksella haluttiin selvittää matematiikan suullisen kielentämisen tarjoamia hyötyjä maahanmuuttajaoppilaille suomalaisessa peruskoulussa ja löytää haasteita, joita maahanmuuttajaoppilas kohtaa matematiikan suullisessa kielentämisessä suomeksi. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita maahanmuuttajaoppilaiden äidinkielen aseman vaikutuksesta matematiikan kielentämiseen ja oppimiseen. Tutkimus tehtiin kahden tutkimuskysymyksen pohjalta, joiden avulla pyrittiin löytämään tutkimuksen kannalta oleellista tietoa matematiikan kielentämisestä maahanmuuttajaoppilaille. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin matematiikan kielentämiseen liittyviä haasteita maahanmuuttajaoppilaille. Toisen tutkimuskysymyksen avulla pyrittiin löytämään hyötyjä, joita maahanmuuttajaoppilaan matematiikan suullisella kielentämisellä voidaan saavuttaa. Tarkastelu ei kohdistunut tutkimuksessa vain negatiivisiin tai positiivisiin matematiikan kielentämisen seurauksiin, vaan tutkimuksen avulla haluttiin saada tietoa maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisestä kokonaisvaltaisesti ilman ennakko-oletuksien asettamia määritelmiä. Tässä tavoitteessa onnistuttiin hyvin, koska tutkimustulokset ovat monipuolisia ja aiempiin tutkimuksiin peilaten mielenkiintoisia. Kielentäminen suullisesti on samaan aikaan kohdattava haaste sekä saavutettava hyöty. Tutkimustulosten mukaan matematiikan suullinen kielentäminen aiheuttaa haasteita maahanmuuttajaoppilaille, mutta se on silti hyödyllistä sekä matematiikan oppimisen että suomen kielen oppimisen kannalta. Tärkeänä tutkimustuloksena tässä tutkimuksessa on aiempienkin maahanmuuttajaoppilaita koskevien tutkimusten tapaan maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisuus etenkin kielentämisen haasteiden näkökulmasta. Jokaisen maahanmuuttajaoppilaan haasteet matematiikan kielentämisessä olivat yksilöllisiä oppilaan kielitaidon ja perhetaustan takia. Tutkimuksessa esille tulleet hyödyt kielentämisestä eivät sen sijaan olleet niin suorassa yhteydessä oppilaan kieli- ja perhetaustaan kuin haasteet kielentämisessä. Tästä syystä tutkimuksessa saadut tulokset matematiikan kielentämisen hyödyistä, ovat enemmän yleistettävissä kaikkiin maahanmuuttajaoppilaisiin, kuin tutkimuksen avulla saadut tutkimustulokset maahanmuuttajaoppilaita koskevista haasteista matematiikan kielentämisessä.

Tutkimuksen toteutus ryhmähaastatteluina, joiden virikemateriaalina käytettiin matematiikan tehtäviä, oli toimiva. Jokaisessa kuudessa ryhmässä lapset keskustelivat reippaasti omista

kokemuksistaan ja mielipiteistään. Haastatellut oppilaat seisoivat omien mielipiteidensä takana, eikä muun ryhmän paine saanut heitä muuttamaan mielipiteitään. Oppilaat olivat monissa ryhmätilanteissa innokkaita kertomaan omista kokemuksistaan matematiikan opiskelussa suomen kielellä. Oppilaat tuntuivat olevan kiinnostuneita samasta asiasta kuin tutkija. Tutkijana huomasin, että osa oppilaista oli mielissään siitä, että minua tutkijana kiinnosti nimenomaan heidän matematiikan opiskelunsa. Maahanmuuttajaoppilaat olivat iloisia siitä, että joku kiinnostui kuulemaan heidän kokemuksistaan matematiikan opiskelusta suomen kielellä. Oppilaat kertoivat avoimesti kokemuksista, haasteista, onnistumisista ja kielentämisellä saavutettavista hyödyistä. Tähän syynä saattoi olla se, ettei heidän tarpeisiinsa ja mahdollisuuksiinsa matematiikan opiskelussa ole aiemmin kiinnitetty huomiota. Maahanmuuttajaoppilaat saattavat olla kouluissa melko yksin omien tunteuksiensa ja kokemuksiensa kanssa. Heillä ei välttämättä ole vertaistukena toista samassa tilanteessa olevaa maahanmuuttajaoppilasta luokassa.

Tutkimushaastattelujen aikana pyrittiin lapsiystävälliseen lähestymiseen ja keskustelutapaan. Välillä tutkimushaastattelujen aikana keskustelu karkasi lapsille luontaiseen tapaan kauas tutkimuksen kohteesta. Luonteva ja lapsien mielestä mielenkiintoinen haastattelutilanne vaati välillä tutkijalta irrottautumista puolistrukturoidun haastattelun rungosta. Tällä tavalla lapset rentoutuivat silmin nähden tutkimushaastattelujen aikana, ja loppua kohden haastattelut muuttuivat yleensä mielenkiintoisemmiksi tutkimuskysymysten näkökulmasta. Tutkijana lasten haastatteluihin oli vaikea valmistautua. Lapsen ujoutta tai reippautta ei ollut mahdollista selvittää ennakkotietolomakkeen avulla. Jokainen ryhmätilanne täytyi rakentaa hetkessä oppilaiden lähtökohdat huomioon ottaen, mutta silti tarkoituksena oli saada jokaisessa haastattelutilanteessa vastaukset samoihin kysymyksiin. Parempi tutustuminen oppilaisiin ennen haastatteluja olisi saattanut tuottaa tutkimuksen kannalta mielekkäämpiä keskusteluja. Näin jälkikäteenkään ei kuitenkaan ole helppoa määritellä, millaiset haastattelyryhmät olisivat olleet tutkimuksen kannalta kaikkein parhaimmat. Hiljaisempien oppilaiden sijoittaminen taktisesti vauhdikkaampien oppilaiden kanssa samaan haastattelyryhmään olisi saattanut toimia hiljaisille oppilaille rohkaisevana tilanteena. Toisaalta taas hiljaiset oppilaat olisivat tällöin saattaneet sulkeutua tilanteessa entistä enemmän. Tässä tutkimuksessa kaikki hiljaisimmat oppilaat olivat sattumalta samassa haastattelyryhmässä, jolloin keskustelun käyminen ei tutkijan näkökulmasta tuntunut luontevalta kyseisen ryhmän kanssa haastattelytilanteen aikana.

Tutkimusaineisto kerättiin suhteellisen pieneltä ryhmältä maahanmuuttajaoppilaita ja siksi tutkimuksella saavutetut tulokset eivät ole yleistettävissä kaikkiin maahanmuuttajaoppilaisiin. Lisäksi tutkimuksen yleistettävyyteen vaikuttaa tutkimuksessa tulokseksi saatu maahanmuuttajaoppilaiden heterogeenisyys, joka oli matematiikan kielentämisessä kohdattavien

haasteiden osalta merkittävä tekijä. Jokainen maahanmuuttajaoppilas on yksilö, jonka haasteet kielentämisessä ovat riippuvaisia kieli-, perhe- ja koulutaustasta. Tästä syystä on tuskin olemassa kahta samanlaisella taustalla suomalaista peruskoulua käyvää maahanmuuttajaoppilasta. Haasteet, joita tutkimuksen avulla saatiin selville, olivat kyllä usein suurella osalla maahanmuuttajaoppilasta samanlaisia. Tämä osoittaa tutkimuksen olevan huonosta yleistettävyydestä huolimatta merkittävä. Tutkimustulokset osoittivat, että maahanmuuttajaoppilaille saattaa olla haasteita matematiikan kielentämisessä, mikäli oma äidinkieli ei ole tarpeeksi vahva lähdekieli tai mikäli suomen kielen osaaminen ei ole tarpeeksi hyvää. Lisäksi maahanmuuttajaoppilaan suullisen kielentämisen haasteeksi, ja sitä kautta matematiikan oppimisen haasteeksi, nähtiin oppilaiden oman osaamisen hapan arviointi. Nämä kaikki haasteet ovat kytköksissä maahanmuuttajaoppilaan äidinkielen ja suomen kielen välisen tasapainon löytämiseen matematiikan oppimisessa ja opiskelussa.

Oppilaiden oma arviointi omasta osaamisesta konkretisoitui tilanteissa, kun heidän tuli arvioida omaa osaamistaan. Tutkijana saatoin huomata ristiriitaisuuksia saman oppilaan vastauksissa. Tällaiset tilanteet käsiteltiin aina haastattelun aikana ja tutkijana pyrin löytämään vastauksia siihen, miksi joidenkin oppilaiden vastaukset joihinkin kysymyksiin olivat ristiriitaisia. Tutkimuksessa tällaiset tilanteet tulkittiin oppilaiden huonona kykynä arvioida omaa osaamistaan. Kuitenkin tutkijana pohdin muitakin mahdollisuuksia, jotka saattoivat johtaa epäselviin tilanteisiin haastattelujen aikana. Esimerkiksi tilanne oppilaan oman äidinkielen osaamisen arvioimisesta pisti pohtimaan haastattelukysymysten merkityksiä. Muutama oppilas arvioi osaavansa kielentää matematiikkaa omalla äidinkielellään, mutta ei osannut kuitenkaan matemaattisia käsitteitä omalla äidinkielellään. Tällainen tilanne kuulostaa ristiriitaiselta ja se tulkittiin tutkimuksessa oman osaamisen arvioinnin heikkoudeksi. Tutkijana jäin kuitenkin pohtimaan kielentämiseen käytettävän kielen matemaattista sisältöä. Kielentämiseen ei välttämättä oppilaan mielestä tarvita oikeita matemaattisia käsitteitä, vaan selittäminen voidaan tehdä onnistuneesti ilman keskeisiä matemaattisia käsitteitä arkikielellä. Tällaisten asioiden arvioiminen tutkijana oli haastavaa ja antaa aihetta jatkaa tutkimusta matematiikan kielentämisestä esimerkiksi juuri matemaattisten käsitteiden käytön näkökulmasta.

Tutkimustulosten perusteella matematiikan kielentämisen hyödyt ovat laajemmin yleistettävissä koskemaan maahanmuuttajaoppilaita yleensä, koska niiden kohdalla ei havaittu kielitaustan ja perhetaustan vaikutuksia niin suuresti kuin haasteita tutkittaessa. Hyödyt matematiikan suullisesta kielentämisestä olivat yhteydessä matematiikan oppimiseen ja suomen kielen oppimiseen. Matematiikan kielentämisellä saavutettavia hyötyjä on tutkittu jonkin verran suomessa ja kaikissa tutkimuksissa kielentämisestä on todettu olevan hyötyä oppimisen kannalta.

Nämä tutkimustulokset vahvistavat tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia siitä, että matematiikan kielentämisestä on hyötyä maahanmuuttajaoppilaille. Hyödyt ovat maahanmuuttajaoppilaiden kohdalla tutkimustulosten mukaan jopa monipuolisemmat, kuin suomea äidinkielenään puhuvilla oppilailla. Aiemmissä tutkimuksissa suullisen kielentämisen hyödyt ovat keskittyneet matematiikan oppimiseen, mutta tässä tutkimuksessa hyötyjä on nähtävissä myös suomen kielen oppimisen näkökulmasta. Tutkimuksen tuloksissa ei selvästi ole nähtävissä tilannetta, jossa oppilas ei hyötyisi kielentämisestä laisinkaan. Tällainen tilanne olisi kaiketi mahdollinen vain silloin, kun oppilaan suomen kielen taito ei ole tarpeeksi hyvä, jotta oppiminen sen avulla olisi mahdollista. Tällä tutkimuksella ei etsitty kielentämiseen liittyviä haittoja maahanmuuttajaoppilailla, eikä niitä löydettykään. Matematiikan kielentämisen hyödyllisyys on todettu monissa tutkimuksissa Suomessa. Kielentämisestä johtuvien haittojen etsiminen tutkimusten avulla olisi perusteltua jatkossa. Olisi mielenkiintoista tietää, voiko tässäkin tutkimuksessa haasteiksi nousseet asiat, muodostua jossain tapauksessa haitaksi matematiikan oppimiselle.

Kielitaidon merkitys korostui tutkimuksen aikana. Kielitaitoa tarkasteltiin sekä oppilaan äidinkielen että suomen kielen osaamisen näkökulmista. Tässä tutkimuksessa haasteeksi matematiikan oppimisen kannalta luokiteltiin oppilaan oman äidinkielen liian vahva rooli matematiikan opiskelussa. Koodinvaihto äidinkielen ja suomen kielen välillä voi viedä oppilaalta enemmän aikaa, kuin pelkän suomen kielen käyttö. Tällöin oppilas on luokassa nopeasti eriarvoisessa tilanteessa suomea äidinkielenään puhuvien oppilaiden rinnalla. Tämä on haaste kielentämisen kautta saavutettavalle hyödyille eli oppimiselle. Toisaalta oman äidinkielen käyttö suomenkielisellä matematiikan tunneilla voidaan nähdä positiivisena asiana oppilaan ymmärtämisen kannalta. Ilman oman äidinkielen käyttöä oppilas ei välttämättä kykenisi ratkaisemaan tehtävää laisinkaan. Oman äidinkielen avulla ratkaisun löytäminen tehtävään on kuitenkin mahdollista. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat moniulotteisia ja siksi sekä haasteiden että hyötyjen löytäminen ja tulkinta oli haastavaa. Tutkimustuloksien tulkitseminen pyrittiin tekemään tutkimuskysymyksiin vastaamalla. Pohdintojen tekeminen useista näkökulmista on kuitenkin oleellista, jotta tutkimus herättäisi ajatuksia ja mielenkiintoa jatkotutkimuksien tekemiseen.

Tutkimuksella saavutettiin uutta tietoa ja saatiin aiempia tutkimuksia myötäileviä tuloksia. Tutkimusta voidaan pitää tässä suhteessa onnistuneena. Lisäksi tutkimus oli ajankohtainen. Lisääntyneen maahanmuuton seurauksena koulumme ovat nykyään heterogeenisempiä kuin aikaisemmin. Tämän vuoksi tutkimustulokset maahanmuuttajaoppilaiden sopeutumisesta peruskouluihin ja sitä kautta yhteiskuntaamme ovat merkittäviä. Tutkimustulosten perusteella opetusta voidaan kehittää vastaamaan paremmin oppilaiden tarpeita. Maahanmuuttajaoppilaita

koskevaa tutkimusta matematiikan osaamiseen liittyen on tehty suomessa melko vähän. Tämä tutkimus oli kandidaatintyöni jälkeen toinen maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämistä tarkasteleva tutkimus Suomessa. Tässä tutkimuksessa ja kandidaatin tutkielmassani saamieni tutkimustulosten perusteella maahanmuuttajaoppilaita koskevat tulokset matematiikan suullisen kielentämisen vaikutuksista oppimiseen, ovat jossain tapauksissa yhteneviä yleisesti matematiikan kielentämistä koskevien tutkimusten kanssa. Niissä on kuitenkin havaittavissa myös eroja. Tämän takia maahanmuuttajaoppilaita koskeva erillinen tutkimus on perusteltua jatkossakin.

Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista perehtyä tarkemmin haasteisiin maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisessä niiden oppilaiden kohdalla, jotka käyttävät koodinvaihtoa suomenkielen ja oman äidinkielen välillä matematiikan opiskelussa. Varsinkin pitkittäistutkimuksen avulla saadut tulokset olisivat mielenkiintoisia, koska niiden avulla voitaisiin tarkastella maahanmuuttajaoppilaiden mahdollisuuksia pärjätä jatko-opinnoissa matematiikassa ja ylipäätään suomalaisessa yhteiskunnassa.

LÄHTEET

Aaltio, I. & Puusa, A. 2011. Laadullisen tutkimuksen luotettavuus. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (toim.) Menetelmä viidakon raivaajat -perusteita laadullisen tutkimuslähestymistavan valintaan. Vantaa: JTO, 153-166.

Aarnos, E. 2001. Kouluun lapsia tutkimaan: havainnointi, haastattelu ja dokumentit. Teoksessa J. Aaltola & V. Raine (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus, 144-157.

Adler, J.B. 2001. Teaching Mathematics in Multilingual Classrooms. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Aho L. 2002 Koulutus, opetus ja oppiminen. Teoksessa M. Julkunen (toim.) Opetus, oppiminen, vuorovaikutus. Helsinki: WSOY, 14-30.

Ahtineva, A. Asanti, R., Järvinen, H-M., Kaartinen, V. & Yli-Panula, E. 2009. Eri oppiaineiden kielelliset haasteet S2-oppilaalle: opettajaopiskelijoiden havainnot. Teoksessa E. Ropo (toim.), H. Silfverberg (toim.) & T. Soini, Toisensa kohtaavat ainedidaktikat. Ainedidaktinen symposiumi 13.02.2009 Tampereella. Tampere: Tampereen yliopistopaino, 11-24.

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.

Aromaa, L., 2007. Lasken leikkiä, analyysi toisen luokan matematiikan oppimateriaaleista, pro gradu -tutkielma, opettajankoulutuslaitos Hämeenlinna.

Dufva, M. (toim.) 2007. Kimara, Kielellisiä ja matemaattisia oppimisvaikeuksia ennaltaehkäisevä toimintamalli alkuopetuksessa: arvioinnista opetukseen. Oppimistutkimuksen keskus, Turun yliopisto: Oppimistutkimuksen keskus.

Eskola, J. & Suoranta, J., 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.

Eskola, J. & Vastamäki, J. 2001. Teemahaastattelu: Opit ja opetukset. Teoksessa J. Aaltola & V. Raine (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalla tutkijalla. Jyväskylä: PS-kustannus, 24-42.

Haapasalo, L. 2004. Interplay between conceptual and procedural knowledge by making formal and informal mathematics. Teoksessa, A. Laine, J. Lavonen & V. Meisalo (toim.) Current research on mathematics and science education. Helsinki: Yliopistopaino, 123-140.

Haapasalo, L. 2011. Oppiminen, tieto ja ongelmanratkaisu. Joensuu: MEDUSA Software

Heikkinen, H. L. T. 2001. Toimintatutkimus – toiminnan ja ajattelun taitoa. . Teoksessa J. Aaltola & V. Raine (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalla tutkijalla. Jyväskylä: PS-kustannus, 170-185.

Heikkinen, V., Hiidenmaa, P. & Tiililä, U. 2000. Teksti työnä, virka kielenä. Helsinki: Gaudeamus.

Hiebert, J. & Lefevre, P. 1986. Conceptual and procedural knowledge in mathematics: an introductory analysis. Teoksessa J. Hiebert (toim.) Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hirsiäho, A., Pöyhönen, S. & Saario, J. 2007. Maahanmuuttaja suomalaista yhteiskuntaa lukemassa – lukemisen ja kirjoittamisen etnografiaa paperimaassa. Teoksessa O-P. Salo, T. Nikula & P. Kalaja (toim.) Kieli oppimisessa – Language in learning. Jyväskylä: Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys AFinLA, 93-114.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P., 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H., 2011. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Tallinna: Gaudeamus Helsinki.

Høines, M., 2000. Matematik verksamhetsteoretiska perspektiv som språk, Malmö: Liber

Horn, I. S. 2013. Teaching as Problem Solving, Collaborative Conversations as Found Talk-Aloud Protocols. Teoksessa, Y. Li & J. N. Moschkovich (toim.) Proficiency and Beliefs in Learning and Teaching Mathematics : Learning from Alan Schoenfeld and Günter Törner. Rotterdam: Sense publishing, 125-138.

Ilves, M. 2005. Ääneenajattelu. Teoksessa S. Ovaska, A. Aula, & P. Majaranta (toim.) Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Tampere: Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteidenlaitos, 209-222. <http://www.cs.uta.fi/usabsem/luvut/14-Ilves.pdf> (Luettu 20.08.2014)

Joutsenlahti, J. 2003a. Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Teoksessa A.Virta & O. Marttila (toim.) Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta. Ainedidaktinen symposium 7.2.2003. Turun yliopisto: Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja B:72, 188–196.

Joutsenlahti, J., 2003b. Matemaattinen ajattelu ja kieli, eräs mielenkiintoinen ulottuvuus uudessa opetussuunnitelmassa. Teoksessa: J. Joutsenlahti, R. Ilmavirta, H. Sieppi, P. Riikonen, T. Laine, P. Ahtiainen, J. Tuomi, S. Okkonen, P. Jerkku, T. Ukkola, J. Holttinen, M. Horila, A. Syvänen, J. Överlund & K. Forsblom. Projekteja ja prosesseja, opetuksen käytäntöjä matematiikassa ja viestinnässä, Tampereen yliopisto: Hämeenlinnan normaalikoulun julkaisuja nro 8, 3-12.

Joutsenlahti, J., 2005. Lukiolaisen tehtäväorientoituneen matemaattisen ajattelun piirteitä, 1990-luvun pitkän matematiikan opiskelijoiden matemaattisen osaamisen ja uskomusten ilmentäminen, akateeminen väitöskirja, Tampereen yliopisto.

Joutsenlahti, J., 2009. Matematiikan kielentäminen kirjallisessa työskentelyssä. Teoksessa R. Kaasila (toim.) Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Rovaniemellä 7.-8.11.2008. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino, 71-86.

Joutsenlahti, J. & Rättyä, K., 2011. Matematiikan kielentämisen tutkimuksen lähtökohtia kielen näkökulmasta Sanan lasku-projektissa, Tutkimus suuntaamassa 2010-luvun matemaattisten aineiden opetusta, Teoksessa H. Silfverberg (toim.) Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuksen päivät Tampereella 14.-15.10.2010. Tampere: Tampereen yliopisto, kasvatustieteiden yksikkö.

Juden-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 Oy, 62-90.

Jäppinen, A-K. 2002. Ajattelu ja sisältöjen oppiminen vieraskielisessä opetuksessa, Tutkimusraportti 1/3. Jyväskylä: Soveltavan kielitutkimuksen keskus.

Jäppinen, A-K. 2003. Ajattelu ja sisältöjen oppiminen vieraskielisessä opetuksessa, Tutkimusraportti 2/3. Jyväskylä: Soveltavan kielitutkimuksen keskus.

Jäppinen, A-K. 2005. Ajattelu ja sisältöjen oppiminen vieraskielisessä opetuksessa, Tutkimusraportti 3/3. Jyväskylä: Soveltavan kielitutkimuksen keskus.

Kaivapalu, A. 2007. Äidinkieli vieraiden kielten opiskelussa – etu vai haitta? Oppijoiden käsityksiä lähdekielen vaikutuksesta kohdekielen oppimiseen teorioiden ja tutkimustulosten valossa. Teoksessa O-P. Salo, T. Nikula & P. Kalaja (toim.) Kieli oppimisessa – Language in learning. Jyväskylä: yliopistopaino, 93-114.

Karlsson, F. 2008. Yleinen kielitiede. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press

Kiviniemi, K. 2007. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 70-85.

Koppinen, M-L., Lyytinen, P. & Rasku-Puttonen, H. 1989. Lapsen kieli ja vuorovaikutustaidot. Helsinki: Kirjayhtymä O

Kouki, E. 2009. ”Käsitteitä tarpeen mukaan” Kirjallisuustieteelliset käsitteet lukion kirjallisuudenopetuksessa. Turku.

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/52490/AnnalesC293Kouki.pdf?sequence=1> (Luettu 22.10.2014)

Kuukka, I. & Rapatti, K. (toim.) 2009. Yhteistä kieltä luomassa - suomea opetteleva opetusryhmässäni. Keuruu: Opetushallitus.

Kynkäänniemi, M. 2000. Stereotypiat venäjän oppijan kulttuurikuvan muotoutumisessa. Teoksessa P. Kalaja & L. Nieminen (toim.) Kielikoulussa – kieli koulussa. Jyväskylä: Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys AFinLA, 205-220.

Laine, T. 2007. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin - näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 26-43.

Lee, C. 2006. Language for Learning Mathematics. Assessment for Learning in Practice. England: Open University Press.

Leino, J. 2004. Konstruktivismi matematiikan opetuksessa. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen. Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 20-31.

Lovaszova, G. & Hvorecky, J. 2005 On Problems and their Interpretations. Teoksessa, L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaila (toim.) Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Oulussa 25.-26.11.2004, Matemaattisten aineiden opettajan taitotieto – haaste vai mahdollisuus? Oulu: Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta, 123-138.

Malaty G. 1981. Matematiikan käsitteiden ymmärtämistaso ja sen määrittäminen. Teoksessa Matemaattisten aineiden aikakauskirja. 1981, vihko 4, 286-295. Suom. Jarkko Leino. <http://www.docstoc.com/docs/24015170/Matemaattisetk%C3%A4sitteetymm%C3%A4rt%C3%A4minen-ja-sen-merkitys> (Luettu:18.08.2014)

Malinen, P. 1998. Matematiikan oppimisen ja opetuksen tutkimus Suomessa. Teoksessa S. Kaartinen (toim.) Matemaattisten aineiden opetus ja oppiminen. Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimusseura ry:n päivillä Oulussa 18.-20.10.1996 pidetyt esitelmät ja alustukset. Oulu: Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta, 159-161.

Mansikka-Aho, J. & Siren, S. 2010. Mieti uudelleen ja sano! Viidennen luokan oppilaiden matematiikan suullinen kielentäminen parityöskentelyssä. Kasvatustieteiden tiedekunta. Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna: Kasvatustieteen kandidaatintutkielma.

Mansikka-Aho, J. & Siren, S. 2012. "Päinvastaisesti ku supistaminen" Matematiikan suullinen kielentäminen peruskoulun alaluokilla. Kasvatustieteiden tiedekunta. Luokanopettajakoulutus, Tampereen yliopisto: Kasvatustieteen pro gradu –tutkielma.

Metsämuuronen, J. 2003. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp Ky

Miettinen, A. 2014. Maahanmuuttajien määrä.

http://www.vaestoliitto.fi/tieto_ja_tutkimus/vaestontutkimuslaitos/tilastoja-ja-linkkeja/tilastotietoa/maahanmuuttajat/maahanmuuttajien-maara/ (Luettu 15.08.2014)

Miettinen, A. 2014. Väestöliitto, maahanmuuttajat ikäryhmittäin.

http://www.vaestoliitto.fi/tieto_ja_tutkimus/vaestontutkimuslaitos/tilastoja-ja-linkkeja/tilastotietoa/maahanmuuttajat/maahanmuuttajat-ikaryhmittain/ (Luettu 15.08.2014)

Moschkovich, J. N. 2013. Issues Regarding the Concept of Mathematical Practices. Teoksessa Y. Li & J. N. Moschkovich (toim.) Proficiency and Beliefs in Learning and Teaching Mathematics : Learning from Alan Schoenfeld and Günter Törner. Rotterdam: Sense publishing, 259-278.

Mutanen, A. 2000. Käsitteiden oppimisesta merkitysten tulkintaan. Lasten aika-käsitteisiin liittyvien oppimisprosessien fenomenologinen kuvaaminen. Oulu.

<http://herkules.oulu.fi/isbn9514257081/isbn9514257081.pdf> (Luettu 22.10.2014)

Mäcklin, J. & Nikula, M. 2010. Matemaattisen ajattelun kirjallinen kielentäminen matemaattisen ongelman ratkaisuvälineenä. Kasvatustieteiden tiedekunta. Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna: Kasvatustieteen pro gradu –tutkielma.

Niemistö, R. 2002. Tanja Maahanmuuttaja. Teoksessa O. Ikonen, J. Juvonen & T. Ojala (toim.) Kohtaamisia koulupolulla. Kasvun ja oppimisen tukeminen. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Novitsky, A. 2014. Lasten kasvatuksesta ja vanhemmuudesta. Lastenkasvatusvihkonen, väestöliitto, väestöliiton kotipuu.

<http://www.vaestoliitto.fi/@Bin/1716857/VEN%C3%84J%C3%84+suomeksi.pdf> (Luettu 28.08.2014)

- Oinonen, L. & Takaniemi, J. 2005. "Kesken selityksen tulee ahaaelämys". Tutkimusperusopetuksen 3.–5. luokkalaisten matematiikkakuvista ja kielentämisestä. Tampereen yliopisto: Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinnan toimipaikka. Pro gradu tutkielma.
- Ojutkangas, K., Larjavaara, M., Miestamo, M. & Ylikoski, J. 2009. Johdatus kielitieteeseen. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2012. Hallitus päätti perusopetuksen tuntijaosta. http://www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2012/06/VN_tuntijako.html (luettu 18.06.2014)
- Pimm, D. 1987. Speaking Mathematically, communication in mathematics classrooms. London and New York: Routledge & Kegan Paul.
- Pollari, J. & Koppinen, M-L. 2011. Maahanmuuttajan kohtaaminen ja opettaminen. Juva: Bookwell Oy.
- Puusa, A. 2011. Haastattelu laadullisen tutkimuksen menetelmänä. Teoksessa A. Puusa & P. Juuti (toim.) Menetelmä viidakon raivaajat -perusteita laadullisen tutkimuslähestymistavan valintaan. Vantaa: JTO, 73-87.
- Rantala, I. 2007. Laadullisen aineiston analyysi tietokoneella. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-kustannus, 106-125.
- Rastas, A. 2005. Kulttuurit ja erot haastattelutilanteessa. Teoksessa J. Ruusuvuori & L. Tiittula 2005. (toim.) Haastattelu. tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino, 78-102.
- Ropo, E. (toim.), Silfverberg, H. (toim.) & Soini, T. 2009. Toisensa kohtaavat ainedidaktiikat. Ainedidaktinen symposiumi 13.02.2009 Tampereella. Tampere: Tampereen yliopistopaino.
- Ruusuvuori, J. (toim.) & Tiittula, L. (toim.) 2005. Haastattelu. tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino, 9-21.
- Salo-Lee, L. (toim.) 1995. Kieli & kulttuuri, oppimisessa ja opettamisessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Viestintätieteiden laitos.

Schoenfeld, A.H. 1987. What`s All the Fuss About Metacognition? Teoksessa A. H. Schoenfeld (toim.) Cognitive Science and Mathematics Education. Hillsdale. New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 189-216.

Silfverberg, H., Portaankorva-Koivisto, P. & Yrjänäinen, S. 2005. Matematiikka kielenä ja kielikasvatuksena. Teoksessa L. Jalonen, T. Keranto & K. Kaila (toim.) Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuspäivät Oulussa 25.-26.11.2004, Matemaattisten aineiden opettajan taitotieto – haaste vai mahdollisuus? Oulu: Oulu University Press, 149-166.

Siljander, P. 2002. Systemaattinen johdatus kasvatustieteeseen. Keuruu: Otava.

Solano-Flores, G., 2010. Function and form in research on language and mathematics education. Teoksessa J. Moschkovich (toim.) Language and Mathematics Education. Multiple Perspectives and Directions for Research. Printed in United States of America: 2010 Information Age Publishing Inc.

Storhammar, M-T. & Ailinpieti, K. 1995. Englannin kieli ja englanninkielisten kulttuurien edustajat lukion toisluokkalaisten silmissä. Teoksessa L. Salo-Lee (toim.) Kieli & kulttuuri, oppimisessa ja opettamisessa. Jyväskylä: Kopi-Jyvä Oy, 21-52.

Syrjäläinen, E., Eronen, A. & Värri, V-M. (toim.) 2007. Avauksia laadullisen tutkimuksen analyysiin. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Talib, M-T. 2002. Monikulttuurinen koulu. Haaste ja mahdollisuus. Hämeenlinna: Kirjapaja Oy.

Tilastokeskus, 2013. Väestörakenne 2013, liitekuvio 4, väestö syntymämaan, kansalaisuuden ja äidinkielen mukaan. http://www.stat.fi/til/vaerak/2013/vaerak_2013_2014-03-21_kuv_004_fi.html (Luettu 15.08.2014)

Tuomi, J. 2008. Tutki ja lue. Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Jyväskylä: Tammi.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentajana : konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.

Valtonen, A. 2005. Haastattelu. tutkimus tilanteet ja vuorovaikutus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy, 223-242.

van Lier, L. 2004. Ecology and semiotics of language learning : a sociocultural perspective. Boston: Kluwer Academic.

Vygotsky, L.S. 1982. Ajattelu ja kieli. (suom. Helkama, K. & Koski-Jännes, A. venäjänkielisestä alkuperäisteoksesta vuodelta 1931). Espoo: Weilin+Gröös

Yrjönsuuri, R. 2005. Opi opiskelemaan – käsityksiä matematiikan opiskelusta. Helsinki: Oppilo

Tutkimukseen osallistuneet oppilaat:

| | |
|------------|--|
| Oppilas B1 | 6. -luokkalainen poika, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas B2 | 6. -luokkalainen tyttö, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas B3 | 6. -luokkalainen tyttö, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas F1 | 4. -luokkalainen poika, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas F2 | 4. -luokkalainen poika, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas Z1 | 3. -luokkalainen tyttö, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas Z2 | 3. -luokkalainen tyttö, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas Z3 | 2. -luokkalainen tyttö, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas X1 | 3. -luokkalainen poika, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas X2 | 2. -luokkalainen poika, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas Q1 | 3. -luokkalainen poika, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas Q2 | 3. -luokkalainen poika, toisen polven maahanmuuttaja. |
| Oppilas W1 | 2. -luokkalainen poika, ensimmäisen polven maahanmuuttaja. |

Oppilaiden vanhemmille lähetetty tiedote tutkimuksesta.

Hyvät vanhemmat!

Opiskelen Tampereen yliopistossa luokanopettajaksi ja teen pro gradu -tutkielmaa maahanmuuttajaoppilaiden matematiikan kielentämisestä. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia hyötyjä ja haittoja matematiikan suullisesta kielentämisestä suomeksi voi olla oppilaille, joiden äidinkieli on jokin muu kuin suomen kieli.

Teen tutkimukseni lasten kouluaikana. Tutkimus toteutetaan pienissä ryhmissä muutaman oppilaan kanssa samaan aikaan. Ryhmätapaamisessa oppilaat saavat tehdä matematiikan tehtäviä, kielentää ajatteluaan suomeksi sekä kertoa kokemuksiaan suullisesta kielentämisestä. Oppilaiden nimiä tai koulua ei julkaista tutkimuksen raportoinnissa.

Toivon, että lapsenne voisi osallistua tutkimukseeni. Jos ette kuitenkaan halua lapsenne osallistuvan tutkimukseen, pyydän ottamaan yhteyttä minuun mahdollisimman pian.

Ystävällisin terveisin,

Eveliina Laineenoja

050*****

eveliina.viskari@uta.fi

Hey,

I study to be a teacher at Tampere University. I do my Master`s thesis about children`s who have immigrant background and are studying mathematics in Finnish. The purpose of this thesis is to clarify what kind of benefit or harm learning mathematics by Finnish language may cause for a child whose mother language is not Finnish.

I do my research during the children`s school hours. Research is carried out in small groups. In the group meeting pupils will do math tasks, talk about them and tell their experiences about doing math by using Finnish language. Pupil`s or school name will not be published.

I hope your child could participate to this research. If you would like to ask something or you don't want your children to take part to this research I hope you contact to me.

Best regards,

Eveliina Laineenoja

050*****

eveliina.viskari@uta.fi

Esitietolomake, jonka jokainen tutkimukseen osallistuva oppilas täytti.

Esitietolomake

Kirjoita vastaus viivalle tai ympyröi vaihtoehto/vaihtoehdot.

Nimi ja luokka _____

1. Olen

a) tyttö

b) poika

2. Äidinkieleni on _____

3. Puhun kotona suomea huoltajieni/vanhempieni kanssa

a) kyllä

b) en

4. Olen

a) muuttanut Suomeen vuonna _____

b) asunut aina Suomessa

5. Olen oppinut suomen kieltä

a) koulussa

b) päiväkodissa

c) kerhossa

d) kotona

e) sisaruksilta

6. Matematiikka on

a) helppoa

b) vaikeaa

c) mukavaa

d) tylsää

e) ärsyttävää

f) kivaa

Viriketehtävinä käytetyt tehtävät ryhmähaastattelun toiminnallisessa osuudessa.

$$14 - 8 + 3 =$$

$$5 + 7 - 2 =$$

$$7 \times 5 + 3 =$$

Roopella on kaksi viiden euron seteliä. Hän haluaa ostaa pelikortit, jotka maksavat 7 euroa. Paljonko Roopelle jää rahaa?

Hildalla on 10 euroa rahaa. Hän ostaa 2 euron mehun ja 3 euron leivän. Kuinka paljon rahaa Hildalle jää?

Elias rullalautailee joka päivä 2 tuntia. Montako tuntia hän rullalautailee viikossa?

Petterin koulumatka on 800 metriä pitkä. Petteri lähtee kotoa kouluun, mutta unohtaa repun kuljettuaan koulumatkaa 200 metriä. Petteri palaa kotiin hakemaan repun ja lähtee kouluun uudestaan. Koululle saavuttuaan Petteri miettii kuinka pitkän matkan hän käveli kokonaisuudessaan aamulla, koska unohti repun. Osaatko auttaa Petteriä?

Puolistrukturoidun haastattelun haastattelukysymykset

- Ratkaisuun voidaan päästä erilaisia reittejä. Mitenkä ratkaisit tehtävän?
- Osaisitko selittää tämän tehtävän omalla äidinkielelläsi omille vanhemmillesi?
- Osaisitko selittää tämän tehtävän suomen kielellä luokkatoverillesi?
- Kumpi on haastavampaa edellä mainituista?
- Ajattelitko tehtävää tehdessäsi omalla äidinkielelläsi vai suomen kielellä?
- Ajattelitko ensin omalla äidinkielelläsi ja käänsit sitten tehtävän suomen kielelle?
- Käännätkö oppitunnilla suomen kieltä omalle äidinkielellesi?
- Millaista olisi, jos saisit käyttää omaa äidinkieltäsi matematiikan opiskelussa?
- Onko matikan tunneilla sellaisia hetkiä kun et ymmärrä käsitteitä ja haluaisit että niitä selitettäisiin enemmän?
- Tiedätkö matematiikan käsitteille vastaavia sanoja omalla äidinkielelläsi?
- Tiedätkö mikä on: suorakulmainen kolmio, summa, kertolasku?
- Milloin on hankalaa selittää matematiikan tehtäviä suomeksi?
- Milloin on helppoa selittää matematiikan tehtäviä suomeksi?
- Helpottaako suun avaaminen ja puhuminen matematiikan ymmärtämistä?
- Muistatko tilannetta, jolloin ajattelit tehtävää ääneen ja sen jälkeen ymmärsit sen paremmin/ Ahaa-elämys?
- Auttaako jos puhut itse ääneen tehtävää tehdessäsi esimerkiksi kotona?
- Auttaako ymmärtämään, jos joku toinen oppilas selittää suomeksi tehtävän ratkaisua ja ajattelumalliaan?
- Auttaako ymmärtämään, jos opettaja selittää tehtävän ratkaisua?
- Onko tehtävien selittäminen hankalaa suomeksi, miksi?

- Onko tehtävien selittäminen hankalaa omalla äidinkielelläsi, miksi?
- Onko ollut tilanteita kun et ole ymmärtänyt mitä tehtävässä tarkoitetaan, koska omassa kulttuurissasi ei ole sellaisia käsitteitä/ asioita? Millainen tehtävä tulee mieleen?
- Onko helpompaa ymmärtää matematiikkaa, jos joku selittää tehtäviä?
- Pitäisikö matemaattisia käsitteitä selittää oppitunneilla enemmän?
- Pitäisikö tunneilla kielentää enemmän?
- Voiko matematiikan oppiminen olla hankalaa, kun ei puhu suomea äidinkielenään?
- Olisiko mukavaa jos voisit käyttää omaa äidinkieltä matematiikan tunneilla?
- Pelottaako koskaan, että mokaat luokassa? Pelkäätkö ettet osakaan selittää matematiikan tehtävää luokassa?
- Tarkistatteko matematiikan tehtävät tarkistuskirjasta? Olisiko mukavampaa käydä puhuen läpi tehtävät kavereiden kanssa?
- Onko matematiikka mielestäsi kivaa? Miksi/miksi ei?
- Mikä matematiikassa on hankalaa? Miksi?