

TAMPEREEN YLIOPISTO

Väylän etsimistä ja uppoavan laivan kannattelua

– matematiikassa heikosti suoriutuvat
oppilaat ja opettajan pedagogiset mahdollisuudet

Kasvatustieteiden yksikkö

Luokanopettajan koulutus, Hämeenlinna

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

MIRA JAAKKOLA

Kevät 2012

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden yksikkö

Luokanopettajan koulutus, Hämeenlinna

MIRA JAAKKOLA: Väylän etsimistä ja uppoavan laivan kannattelua – matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat ja opettajan pedagogiset mahdollisuudet

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma, 87 sivua, 12 liitesivua

Toukokuu 2012

Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa tietoa siitä miten matematiikan opetusta eriytetään, millaisia matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat ovat ja minkälaista tukea niihin tarjotaan sekä kuvata niitä pedagogisia järjestelyjä, jotka luokanopettajat ovat kokeneet hyviksi matematiikassa heikosti suoriutuvia oppilaita opettaessaan. Tutkimusongelmaa lähestyttiin yhdistämällä kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusotetta sekä aineiston hankinnassa että analysoinnissa. Tutkimuksen varsinainen painotus oli kuitenkin sen laadullisessa osiossa.

Tutkimuksen aineisto koostui sähköisen kyselylomakkeen avulla kerätystä aineistosta sekä yksilöhaastatteluina tehdyistä teemahaastatteluista. Tutkimusaineistoa kerättiin sähköisen kyselylomakkeen avulla tammi-helmikuussa ja teemahaastattelujen avulla maaliskuussa vuonna 2012. Sähköiseen kyselylomakkeeseen vastasi 38 luokanopettajaa Hämeenlinnan alueelta ainakin viidestätoista eri koulusta. Tutkimukseen osallistui 32 naisopettajaa ja kuusi miesopettajaa. Heistä haastatteluihin valikoitui kolme naista ja yksi mies. Kvantitatiivista aineistoa analysoitiin tilastollisin menetelmin frekvenssijakaumien tarkastelun sekä ristiintaulukoinnin avulla. Litteroitua haastatteluaineistoa ja kyselylomakkeen avulla kerättyä laadullista aineistoa analysoitiin teemoittelemalla.

Tutkimustulosten yleistettävyyden estävät pieni aineisto, otannan puuttuminen sekä tutkimuksen laadullinen luonne, mutta tutkimustulosten voidaan kuitenkin olettaa kertovan matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden opetuksesta etenkin Hämeenlinnan alueella. Tutkimusaineiston perusteella näytti siltä, että matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat olivat melko yleisiä, mutta lieviä ja tukiopetuksen avulla hoidettavissa. Matematiikkavaikeuksien koettiin olevan usein yhteydessä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksiin. Matematiikan tukiopetus oli yleistä ja se koettiin tärkeäksi, koska matematiikassa opiskeltavat asiat rakentuvat aiemmin opitun pohjalle ja pelko vaikeuksien kasaantumisesta on siksi suuri.

Tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista enemmistö sanoi eriyttävänsä matematiikan opetusta joka oppitunnilla. Useimmiten tämä tapahtui erilaisten oppimateriaalien sekä tehtävien ja kotitehtävien määrän avulla. Joskus opettajat eriyttivät matematiikan opetusta myös erilaisten tasoryhmittelyiden avulla. Luokan sisäisiä tasoryhmiä oli tai oli ollut käytössä noin 58 prosentilla ja koulun sisäisiä yli viidesosalla tämän aineiston kouluista. Tutkimusaineiston perusteella matematiikan opetuksessa käytettiin monipuolisesti erilaisia oppimateriaaleja ja lähes kaikki opettajat kokivat käytetyn oppimateriaalin tukevan opetuksen eriyttämistä hyvin. Toiminnallisuus ja konkreettiset toimintamateriaalit koettiin erityisen tärkeiksi matematiikassa heikosti suoriutuvia oppilaita opettaessa. Toimintamateriaaleista käytetyimpiä olivat kymmenjärjestelmä -materiaali sekä opetusrahat. Etenkin matematiikan oppimiseen liittyvien sähköisten materiaalien käytön uskottiin lisääntyvän tulevaisuudessa. Puutteellisimmiksi tukipalveluiksi matematiikan opetukseen liittyen koettiin koulunkäyntiä avustavien henkilöiden määrä sekä erityisopetus.

Asiasanat: matematiikka, eriyttäminen, tukiopetus, erityisopetus, oppimisvaikeudet

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	4
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	6
2.1	MATEMATIIKKA OPPIAINEENA	6
2.2	MATEMATIIKAN OSAAMINEN	9
2.3	PERUSOPETUSLAKI JA OPPIMISEN TUKE.....	12
2.4	MATEMATIIKAN OPPIMISVAIKEUDET.....	16
2.5	MATEMATIIKKA JA KIELELLISET HÄIRIÖT.....	20
2.6	MUUT MATEMATIIKKAVAIKEUKSIIN LIITTYVÄT TEKIJÄT	22
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	25
3.1	TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	25
3.2	TUTKIMUSMENETELMÄT	25
3.1.1	<i>Sähköinen kyselylomake apuna haastateltavien valinnassa</i>	26
3.1.2	<i>Teemahaastattelu aineistonhankintamenetelmänä</i>	27
3.1.3	<i>Aineiston analyysimenetelmät</i>	29
3.3	AINEISTON KERÄÄMINEN.....	30
4	AINEISTON ANALYYSI	32
4.1	TAUSTATIEDOT JA HAASTATELTUJEN OPETTAJIEN ESITTELY	32
4.2	MATEMATIIKKAVAIKEUKSIEN YLEISYYS JA ILMENEMINEN	35
4.3	OPETUKSEN ERIYTTÄMINEN JA PEDAGOGISET JÄRJESTELYT.....	43
4.4	OPPIMISEN TUKITOIMET	52
4.5	MATEMATIIKAN OPETUS JA OPPIMATERIAALIT	56
4.6	MATEMATIIKAN OPETTAMINEN.....	59
4.7	METAFORAT MATEMATIIKAN OPETTAMISESTA	63
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	66
5.1	TUTKIMUSTULOKSET.....	66
5.1.1	<i>Matematiikan opetusta eriytetään tehtävien määrän ja erilaisten oppimateriaalien avulla</i>	66
5.1.2	<i>Ongelmat yleisiä, ei-diagnosoituja ja tukiopetuksen avulla hoidettavissa</i>	67
5.1.3	<i>Millaisia ovat matematiikan opetuksessa käytetyt pedagogiset järjestelyt?</i>	69
5.2	TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS.....	71
6	POHDINTA	74
	LÄHTEET	81
	LIITTEET	88
	LIITE 1 KYSELYLOMAKE	
	LIITE 2 TEEMAHAASTATTELUN RUNKO	
	LIITE 3 TAULUKOITA KESKEISISTÄ TUTKIMUSTULOKSISTA	

1 JOHDANTO

Matematiikka on suomalaisessa nyky-yhteiskunnassa tärkeä ja arvostettu oppiaine. Siitä kertoo esimerkiksi matematiikan asema perusopetuksen opetussuunnitelmassa. Matematiikka on äidinkielen jälkeen toiseksi opetetuin oppiaine peruskoulussa (Opetushallitus 2004, 304). Aiempien tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että myös oppilaat pitävät matematiikkaa erittäin tärkeänä oppiaineena oman tulevaisuutensa kannalta (ks. esim. Kupari & Välijärvi 2005). Matematiikan osaamista on tutkittu paljon viime aikoina ja näyttäisi siltä, että suomalaiset oppilaat ovat maailman taitavimpien joukossa matemaattisessa osaamisessa (Arinen & Karjalainen 2007, Kupari & Törnroos 2004 sekä Kupari & Välijärvi 2005). Kaikkien oppilaiden matematiikan opiskelu ei kuitenkaan suju ilman vaikeuksia ja on olemassa monia tekijöitä, jotka vaikeuttavat matematiikan oppimista. Varsinaisten oppimisvaikeuksien lisäksi matematiikan oppimiseen saattavat vaikuttaa esimerkiksi asenteisiin ja motivaatioon liittyvät tekijät tai vaikkapa uskomus ennalta jaetusta matemaattisesta älykkyydestä. Lisäksi luokanopettajan voi olla hankala huomata matematiikan opiskeluun liittyviä vaikeuksia keskellä kiireistä kouluarkea.

Tein syventävän opetusharjoittelun syksyllä 2011 Hämeenlinnan Normaalikoulussa. Opetusharjoittelun aikana opetin erityisopetuksessa matematiikkaa muutaman oppitunnin viikossa ja se herätti kiinnostuksen tähän aiheeseen. Olin jo aiemminkin kiinnittänyt huomiota siihen, että usein matematiikkaa opettaessa tuntuu siltä, että numeroita piirtyy matematiikan vihkoihin ja oppikirjoihin ilman että oppilaat oikeasti ymmärtävät mitä ovat laskemassa. Kun aloitin perehtymisen matematiikan oppimisvaikeuksista kertovaan kirjallisuuteen, huomasin ettei aiheesta juuri löydy suomenkielistä kirjallisuutta. Näistä syistä pyrin tässä työssä kartoittamaan niitä keinoja, joita luokanopettajat käyttävät arjen tilanteissa helpottaakseen oppilaiden oppimista matematiikan oppitunneilla. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää miten luokanopettajat eriyttävät matematiikan opetustaan, miten matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat ilmenevät luokkatilanteessa ja millaisia tukipalveluita matematiikassa heikosti suoriutuville oppilaille tarjotaan. Tutkimus pyrkii tuottamaan tietoa niistä pedagogisista järjestelyistä, jotka luokanopettajat ovat kokeneet hyviksi matematiikassa heikosti suoriutuvaa oppilasta opettaessaan.

Tutkimusaihe on erittäin ajankohtainen, sillä erityisopetuksen ja etenkin matematiikan osaikaisen erityisopetuksen määrä on kasvussa (Suomen Virallinen Tilasto 2011). Lisäksi aiempien

tutkimustulosten mukaan vajaalle viidelle prosentille kuudennen luokan yleisopetuksen oppilaista matematiikan oppiminen on vaikeaa ja heistä kolmanneksella on puutteita aivan perustaidoissa (Räsänen, Närhi & Aunio 2010). Matematiikan oppimiseen liittyvistä ongelmista ovat kirjoittaneet muun muassa Huhtala ja Laine (2004), Puura, Ollila ja Räsänen (2001), Räsänen (1999) sekä Räsänen ja Ahonen (2004). Myös erilaisten oppimistulosten arvioinnit kertovat matematiikan opetuksesta ja oppimisesta Suomessa, ja siksi ne ovat mukana lähdeaineistona tässä tutkimuksessa. Matematiikan kansallisista oppimistulosten arvioinneista ovat raportoineet Huisman (2006), Korhonen (2001), Mattila (2002, 2005), Niemi (2001, 2004, 2008) sekä Törnroos (2004). Myös kansainvälisten koulusaavutustutkimusten tuloksiin viitataan tässä tutkimuksessa ja tällöin lähdeaineistona toimii Arisen ja Karjalaisen (2007), Kuparin ja Välijärven (2005), Sulkusen, Välijärven, Arffmanin, Harju-Luukkaisen, Kuparin, Nissisen, Puhakan ja Reinikaisen (2010) kirjoitukset. Matematiikan oppimisen ongelmien taustalla voi oppimisvaikeuksien lisäksi olla myös uskomuksiin, motivaatioon ja erilaisiin käsityksiin liittyviä asioita, joten siksi tässä tutkimuksessa sivutaan myös niihin liittyviä asioita. Edellä mainittujen lisäksi perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2004) sekä perusopetuslaki ja -asetus toimivat tärkeänä lähdeaineistona tässä tutkimuksessa.

Tutkimusraportti koostuu kuudesta luvusta. Johdannon jälkeen seuraa tutkimukseen liittyvän teoreettisen viitekehyksen esittely. Tässä luvussa tarkastellaan matematiikan oppimiseen ja opetukseen liittyviä asioita kuten matematiikan opetusta Suomessa, matemaattista osaamista, matematiikan oppimiseen annettavia tukitoimia sekä niiden kohdentumista. Teoriaosa sisältää tietoa myös matematiikan oppimisvaikeuksista, kielellisten vaikeuksien yhteydestä matemaattisiin vaikeuksiin sekä matematiikan oppimiseen liittyvistä tunnetekijöistä. Tutkimusraportin kolmas luku koostuu tutkimuskysymyksistä, tutkimusaineiston hankinta- ja analyysimenetelmistä sekä aineistonkeruun kuvailusta. Neljäs luku koostuu nimensä mukaisesti tutkimusaineiston analyysistä ja sitä seuraa tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset. Viimeisenä lukuna tutkimusraportissa on pohdinta, jossa tutkimuksen tulokset suhteutetaan taustakirjallisuuteen, tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin sekä tutkimuskysymyksiin.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 *Matematiikka oppiaineena*

Länsimainen kulttuuri edellyttää monenlaisten numeroihin ja laskemiseen liittyvien taitojen omaksumista ja hallintaa ja siksi näitä taitoja opetetaan peruskoulussa. Matematiikan asema oppiaineena määrittyy formaalin kasvatuksen opetussuunnitelman kautta, sillä matematiikan opetuksen tavoitteet on virallisesti määritelty ja kirjattu opetussuunnitelmiin. Opetussuunnitelman ja perusopetuslain perusteella kaikilla oppilailta on toisaalta oikeus, mutta myös toisaalta velvollisuus opiskella matematiikan oppisisältöjä. Jos matematiikan opiskelu ei kuitenkaan suju odotetusti, on opettajalla perusopetuslain mukaisesti velvollisuus tukea oppilaan oppimista erilaisten tukitoimien avulla.

Kuten muissakin oppiaineissa, niin myös matematiikassa, työtapojen ja opetusmenetelmien valinta on opettajan vastuulla. Opetusmenetelmillä tarkoitetaan niitä käytännöllisiä toimenpiteitä, joiden avulla opettaja organisoi opiskelua ja pyrkii edistämään oppimista. Työtapa puolestaan vaikuttaa paljolti siihen missä määrin oppilas saa käyttää luontaista uteliaisuuttaan, toimia itsenäisesti, olla luova tai toimia yhteistyössä muiden kanssa. Oppitunneilla työskentelyn tavoilla on yhteyttä siihen, miten oppilas totutetaan opiskelemaan matematiikkaa. Suhtautuminen eri aineiden tiedon opetukseen opitaan jo peruskoulussa, kuten myös se millainen käsitys opiskeltavasta tiedosta muodostuu. (Yrjönsuuri 2007, 98.) Tämän takia ei ole yhdentekevää millaisia työskentelyn tapoja oppitunneilla käytetään. Matematiikan opiskelu yleensä mielletään itsenäiseksi oppikirjan tehtävien tekemiseksi, mutta matematiikan opetuksessa voi käyttää monenlaisia erilaisia työtapoja ja opetusjärjestelyjä (ks. esim Ahtee & Pehkonen 2000, 43–70). Matematiikkaa voidaan opiskella pareittain, ryhmissä tai pysäkkityöskentelyn avulla. Matematiikan oppitunneilla asioita voi opettaa yhteistoiminnallisina menetelmin tai vaikkapa erilaisten projektien avulla. Konkreettisuus, ongelmanratkaisu ja luovuus tulevat selvemmin esille kun päästään irti oppikirjan sitovuudesta ja siten matematiikan opetuksesta tulee oppilaskeskeisempää ja käytännönläheisempää. (Koponen 1995, 194.)

Matematiikka oppiaineena onkin yhdistettävissä moniin eri aihekokonaisuuksiin nimenomaan projektien ja eheyttämisen myötä. Oppilaan ajattelua tulee ohjata siten, että hän voi sisäistää uuden tiedon ja tiedostaa olennaisen kokonaisuudesta. Jos ohjaus suosii vain menetelmällistä toimintaa, oppilas menestyy vastaavan tyyppisissä kokeissa hyvin, mutta matematiikan oppiminen ei ole pysyvää eikä syvällistä. (Yrjönsuuri 2007, 256.) Lisäksi perusopetuksen opetussuunnitelman työtapojen kuvauksessa vaaditaan, että opetuksen tulisi ottaa huomioon oppilaiden erilaiset oppimistyyliä sekä tyttöjen ja poikien väliset että yksilölliset kehityserot ja taustat (Opetushallitus 2004, 19).

Perkkilän (2002) väitöskirjatutkimuksen tulokset osoittavat, että jo alkuopetuksesta lähtien matematiikan oppikirja on keskeisessä asemassa. Matematiikan opetuksessa edetään oppikirjojen ajoitus suunnitelmien mukaan ja opettajat kuvittelevat, että koko oppikirja on käytävä läpi. Näyttäisi siltä, että matematiikan oppikirjalla ja opettajan oppaalla on niin keskeinen asema opetuksessa, että opetus rakentuu niiden eikä matemaattisten sisältöjen pohjalta. (Perkkilä 2002, 172–173.) Myös muut tutkimustulokset vahvistavat näkemystä matematiikan oppikirjan opetusta ohjaavasta vaikutuksesta (esim. Niemi 2008). Opetushallitus ei ole 1990-luvun alkupuolen jälkeen enää ennakkotarkastanut oppikirjoja vaan vastuu oppikirjojen sisällöstä on oppikirjojen tekijöillä ja kustantajilla. Joidenkin tutkimustulosten mukaan alakoulussa matematiikan oppikirjalla näyttäisi olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys oppilaiden koetuloksiin (Niemi 2001, 2004 ja 2008, Törnroos 2004). On kuitenkin muistettava, että oppilaan osaamista tai osaamattomuutta ei kuitenkaan voi perustella yksittäisen oppikirjan sisältö- tai rakenneratkaisuilla (Joutsenlahti & Vainionpää 2010). Oppikirjoista johtuvia eroja oppilaiden matemaattisessa osaamisessa lieneekin lähinnä yksittäisissä sisältöalueiden hallinnassa. Oppikirjat ohjaavat sitä, minkälaiseen matemaattiseen ajatteluun oppilasta kannustetaan ja siten esimerkiksi avointen ja suljettujen tehtävien määrä oppikirjoissa ei ole yhdentekevää.

Heinonen (2005) on tutkinut opettajien käsityksiä oppimateriaalien vaikutuksesta opetussuunnitelmiin ja opetukseen. Opettajat käyttävät oppimateriaaleja eri tavoin ja erilaisiin opetusmenetelmiin tukeutuen. On myös opetusta, jossa tukeudutaan ainoastaan opettajan itsensä laatimaan materiaaliin. Vaikka opettajat usein etenevätkin opetuksessa oppikirjan esittämässä järjestyksessä, niin eivät he silti välttämättä tukeudu pelkästään oppikirjaan vaan käyttävät monipuolisesti myös muita aineistoja. Eriyttämisessä oppikirjat koetaan kuitenkin tärkeiksi opetuksen apuvälineiksi (Heinonen 2005). Oppikirjan merkityksestä matematiikan opetuksessa kertoo myös se, että aiempien tutkimustulosten mukaan vain pieni osa opettajista näyttäisi käyttävän runsaasti itse valmistamaansa materiaalia (Niemi 2010, 41). Opettajien käsitysten mukaan oppikirjoilla näyttäisi olevan keskeinen asema myös opetussuunnitelmatyössä (Heinonen 2005).

Oppikirjat ovat konkreettisena tukena opetussuunnitelmatyössä vastapainona opetussuunnitelman perusteiden abstrakteille tavoitteille, ja useiden opettajien mielestä koulukohtaiset opetussuunnitelmat tehdäänkin oppikirjojen pohjalta (Heinonen 2005, 229). Opettajat näyttäisivät kokevan tärkeimmiksi matematiikan opetukseen liittyviksi tekijöiksi oppilaiden myönteisen asenteen matematiikkaa kohtaan ja oppikirjan (Niemi 2010, 39).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2004, 158) vaaditaan, että konkreettisuuden tulisi toimia tärkeänä apuvälineenä yhdistettäessä oppilaan kokemuksia ja ajattelujärjestelmiä matematiikan abstraktiin järjestelmään. Oppikirjan lisäksi opettajilla onkin käytössään monia muita oppimateriaaleja, kuten esimerkiksi konkreettisia ja sähköisiä toimintamateriaaleja sekä opettajan itsensä luomaa materiaalia. Toimintamateriaaleilla tarkoitetaan materiaaleja, joiden tarkoituksena on auttaa oppilasta jäsentämään tietojaan ja taitojaan. Matematiikan oppitunneilla tämä tarkoittaa lähinnä tutkimista, kokeilemista ja konkretisointia joko pareittain, ryhmissä tai koko luokan kesken. Toimintamateriaaleja voidaan ostaa valmiina tai valmistaa itse, oppilaiden kanssa tai yhteistyössä muiden luokkien ja opettajien kanssa. Toimintamateriaaleja käytetään apuna mittaamisessa, konkretisoinnissa, eriyttämisessä, havainnollistamisessa ja tutkimisessa. Matematiikan opetuksessa havainnollistamisvälineet eivät aina kuitenkaan suoraan havainnollista lukumäärää tai lukumäärien välisiä suhteita sinänsä, vaan ne toimivat konkreettisina apuvälineinä sellaisten kielellis-käsitteellisten suhteiden käsittelemisessä, joita lapsi ei vielä pysty pitämään mielessään riittävän hyvin (Räsänen 1999, 340). Kun oppilas pääsee käyttämään toimintamateriaaleja apuna matematiikan opiskelussaan, hän toimii itse aktiivisesti eikä ole vain passiivinen vastaanottaja. Aiempien tutkimustulosten mukaan noin joka neljäs opettaja kokee omaavansa riittämättömästi ajantasaisia oppimateriaaleja ja -välineitä (Niemi 2008, 34–35). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2004, 158) todetaan selvästi myös, että tieto- ja viestintätekniikkaa tulee käyttää oppilaan oppimisprosessin tukemisessa.

Suomalainen koulutuspolitiikka on pyrkinyt viime vuosikymmeninä suosimaan inklusiivisia opetusratkaisuja ja tavoitteena on ollut, että yleisopetus vastaisi kaikkien lasten oppimisen tarpeisiin luokittelematta joitakin oppilaista erityisiksi ja erilliseen erityisopetukseen kuuluviksi. Opetuksen eriyttäminen on ensisijainen keino ottaa huomioon opetusryhmään kuuluvien oppilaiden erilaisuus ja erilaiset tarpeet. Eriyttäminen tarkoittaa kiinnittämistä erilaisiin oppimistapoihin, emotionaalisiin tarpeisiin, yksilöllisiin kehityseroihin, erilaiseen työskentelyn rytmiin, erilaisiin valmiuksiin tai kiinnostuksen kohteisiin. Opetuksen eriyttämisen avulla oppilas saa kehittyä myönteisten oppimiskokemusten avulla ja lyhyesti voisikin ilmaista, että eriyttäminen on oppilaan ohjaamista oppimaan itselleen parhaiten soveltuvalla tavalla. Eriyttäminen tapahtuu usein suhteessa

opiskelun laajuuteen, syvyyteen tai etenemisnopeuteen. Matematiikan opetusta eriytetään opetuksen sisältöjä, kotitehtävien määrää sekä käytettävissä olevaa aikaa säätelemällä tai antamalla oppilaille valinnanmahdollisuuksia, hyödyntämällä koulun ulkopuolella tapahtuvia oppimistilanteilta sekä käyttämällä erilaisia opetusmateriaaleja ja opetusmenetelmiä. Joskus se tarkoittaa jonkinlaista oppilaiden ryhmittelyä. Vahvimmillaan eriytetty opetus tarkoittaa rinnakkaiskoulujärjestelmää eli pysyviä tasoryhmittelyjä.

PISA¹ 2009 -tutkimuksen rehtorikyselyn (OECD² 2010, 212) mukaan yli puolessa (56,2 %) Suomen yläkouluista käytetään jonkinlaisia oppilaiden tasoryhmityksiä. Kaikissa aineissa käytettävästä koulun sisäisestä ryhmityksestä kertoi vain hieman yli prosentti rehtoreista. On kuitenkin yleistä, että tasoryhmitykset koskevat vain joitakin oppiaineita. PISA 2009 - tutkimusaineiston mukaan suomalaisissa kouluissa täysin erillisiä tasoryhmityksiä noin 34 prosentissa yläkouluja kun taas luokan sisäisiä ryhmityksiä löytyi melkein 43 prosentista yläkouluja³. Luokan sisäiset tasoryhmitykset ovat siis yleisempiä kuin koulun sisäiset tasoryhmät, joskin enemmistössä suomalaisia yläkouluja ei käytetä tasoryhmityksiä missään oppiaineessa. (OECD 2010.)

Suomalaisessa mediassa on viime vuosina keskusteltu tasoryhmien käytöstä ja niiden tarpeellisuudesta matematiikan opetuksen yhteydessä. Silfverberg ja Poranen (2011) ovat tutkineet matematiikan opetuksen julkisuuskuvaa Helsingin Sanomien kirjoitusten avulla. Heidän tutkimuksensa mukaan tasokurssit ja matematiikan opetuksen eriyttäminen ovat saaneet heti ylioppilaskokeen jälkeen toiseksi eniten mainintoja tutkimusaineistossa – eli jopa enemmän kuin suomalaisnuorten menestys OECD:n PISA -tutkimusohjelmassa. Peruskoulun tasokurssijärjestelmästä luovuttiin vuonna 1985, mutta edelleen aihe näyttäisi mietityttävän useita kirjoittajia, sillä matematiikkaa koskevista teemoista tasokurssit ja eriyttäminen ovat saaneet paljon palstatilaa etenkin mielipidekirjoitusten kautta. Useimpien mielipidekirjoitusten kirjoittajien suhtautuminen tasokurssijärjestelmään matematiikan opetuksessa näyttäisi olevan hyvinkin myönteistä. (Silfverberg & Poranen 2011.)

2.2 Matematiikan osaaminen

Matematiikan osaamista on tutkittu paljon viime aikoina ja näyttäisi siltä, että suomalaiset oppilaat

¹ Programme for International Student Assessment

² Organisation for Economic Co-operation and Development

³ Tiedot on haettu Online PISA 2009 databasesta (<http://pisa2009.acer.edu.au/interactive.php>) Countries : FIN - Finland, School Variables: SC12Q01 "Streaming by levels" ja SC12Q02 "Streaming by content"

ovat maailman taitavimpien joukossa matemaattisessa osaamisessa ja että suomalaisnuorten matemaattista osaamista luonnehtii suoritusten tasaisuus. Jo ensimmäisessä PISA-tutkimuksessa vuonna 2000 suomalaisen koulutuspolitiikan tasa-arvoisuus näkyi tutkimustuloksissa selkeästi – suomalaisoppilaiden suoritusten hajonta oli osallistuneiden maiden pienimpiä, tyttöjen ja poikien väliset erot olivat lähes olemattomat ja suomalaisoppilaiden osuudet heikosti suoriutuneiden oppilaiden joukossa olivat erittäin pienet (Kupari & Törnroos 2004). Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös PISA 2003 ja 2006 -tutkimusten avulla (Arinen & Karjalainen 2007, Kupari & Välijärvi 2005). Myös PISA 2009 -tutkimus vahvistaa käsityksiä siitä, että suomalaisnuorten matematiikan osaaminen on edelleen OECD-maiden kärkitasoa (Sulkunen ym. 2010).

Suomalaisten menestys kansainvälisissä tutkimuksissa selittynee osaltaan juuri sillä, että heikoimpien oppilaiden keskimääräistä paremmat tulokset paitsi pienentävät hajontaa niin myös kohottavat kansallisia keskiarvoja. Myös muiden tutkimustulosten (Korhonen 2001, Mattila 2002, 2005, Niemi 2001, Kupari & Törnroos 2004) mukaan koulutuksen tasa-arvoisuus sukupuolten, eri koulujen, kieliryhmien ja alueiden välillä toteutuu melko hyvin matematiikan opiskeluun liittyen. Toki erojakin löytyy ja esimerkiksi ei-kotimaisia kieliä äidinkielenään puhuvien oppilaiden matemaattiset taidot näyttäisivät olevan selvästi heikommalla kuin muiden kieliryhmien (Räsänen, Närhi & Aunio 2010, 186). Kaiken kaikkiaan matematiikan osaaminen peruskoulun päättövaiheessa näyttää kuitenkin melko vakaalta (Korhonen 2001, Mattila 2002, Mattila 2005).

Selityksiä suomalaisten menestykselle matematiikassa ja luonnontieteissä on etsitty useista tekijöistä ja tässä yhteydessä on usein mainittu opettajat ja opettajankoulutus, koulutusjärjestelmän rakenne, opetussuunnitelma, oppimateriaalien ja tieto- ja viestintätekniikan käyttö (ks. tarkemmin Pehkonen, Ahtee & Lavonen 2007). Näyttäisi siltä, että myös erilaiset kokeilut ja kehittämisohjelmat vaikuttaisivat oppilaiden menestykseen. Esimerkiksi Opetusministeriön ja Opetushallituksen toteuttama matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen kehittämisohjelmaan liittyvä kokeilu (LUMA) osoitti, että kokeiluun osallistuvien koulujen oppilaille matematiikan oppimistulokset olivat otoskoulujen oppilaiden omia paremmat kaikilla mitatuilla sisältöalueilla (Niemi 2004, 191).

Aiempien tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä että matematiikan opinnoissaan heikosti suoriutuneiden välillä ei ole sukupuolieroja riippumatta käytetystä heikon suoriutumisen kriteeristä (Räsänen, Närhi & Aunio 2010). Tässä yhteydessä lienee mainittava, että vaikka merkittäviä taitoeroja Suomessa eri sukupuolten välillä matematiikan osaamisessa ei ole, kansainvälisesti vertailtuna eroja osaamisessa kuitenkin löytyy – ja yleensä poikien eduksi. Sitä, vaikuttaako näiden erojen syntymiseen sukupuolen biologinen vai sosiaalinen ulottuvuus, on vaikea sanoa. On oletettu, että sukupuolten väliset erot matemaattisissa kyvyissä olisivat osittain seurausta

synnyttäisistä eroista visuo-spatiaalisissa kyvyissä eli avaruudellisen hahmottamisen kyvyissä. (Hannula 2001, Hannula, Kupari, Pehkonen, Räsänen & Soro 2004.) Toisaalta synnyttäisillä eroilla – sukupuolten erilaisella aivotoimintojen organisoinnilla, on perusteltu myös tyttöjen parempia verbaalaisia kykyjä sekä parempaa menestystä ongelmanratkaisussa (Kupari & Välijärvi 2005, 112).

Oppimisvaikeuksien yleisyyttä on vaikea määrittellä, sillä matematiikassa heikosti suoriutuvien määrä riippuu paljolti kriteereistä ja kansainvälinen vertailu on vaikeaa johtuen esimerkiksi erilaisista opetussuunnitelmista. Voidaan kuitenkin todeta, että lasten väliset erot laskutaidossa näyttäisivät olevan hyvin pysyviä aina esiopetusvuoden alusta neljännelle luokalle asti, ja erot myös näyttäisivät kasvavan ensimmäisten kouluvuosien aikana. Lapset, joilla oli hyvät matemaattiset valmiudet jo esiopetusvuoden alussa, kehittyvät taidoissaan nopeammin kuin lähtövalmiuksiltaan heikommat lapset. (Aunola & Nurmi 2004, 9.) Huismanin (2006) otoksessa opettajat arvioivat, että 26 prosenttia kolmannen luokan aloittaneista oppilaista suoriutui matematiikassa hyvän osaamisen kuvausta heikommin ja vaikka Räsänen, Närhen ja Aunio (2010) käyttämä kriteeri matematiikassa heikosti suoriutuvalla oppilaalle oli niukka, näyttäisi tämänkin arvion perusteella jokaisessa 20 oppilaan luokassa olevan keskimäärin yksi runsaasti matematiikan oppimisessaan tukea tarvitseva yleisopetuksen opetussuunnitelmaa noudattava oppilas. Tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että vajaalle viidelle prosentille kuudennen luokan yleisopetuksen oppilaista matematiikan oppiminen on vaikeaa ja heistä kolmanneksella olisi puutteita aivan perustaidoissa. Nämä matematiikan perustaitojen puutteet vaikeuttavat uuden oppimista sekä jo opittujen matematiikan sisältöjen soveltamista eri tilanteissa ja siksi osa oppilaista tarvitsisikin huomattavasti saamaansa enemmän lisätukea selviytyäkseen edes kohtalaisesti matematiikan opetussuunnitelman tavoitteista. (Räsänen, Närhi & Aunio 2010.)

Oppilaan arvioinnissa on erotettu toisistaan opintojen aikainen arviointi sekä opintojen päättyessä annettava päättöarviointi. Molemmassa oppilaan osaamista arvioidaan suhteessa opetussuunnitelmassa asetettuihin tavoitteisiin. Hylätty suoritus merkitään arvosanalla 4. Arvosana 5 osoittaa välttäviä, 6 kohtalaisia, 7 tyydyttäviä, 8 hyviä, 9 kiitettäviä sekä 10 erinomaisia tietoja ja taitoja. On kuitenkin muistettava, että sanallista arviota voidaan käyttää oppilaan arvioinnissa aina seitsemännelle luokalle asti. (Perusopetusasetus 10 §.) Tutkimustulokset osoittavat, että matematiikassa saadaan melko hyviä arvosanoja. Esimerkiksi viidennen vuosiluokan päättyessä lähes 70 prosenttia oppilaista on saanut matematiikasta arvosanan 8, 9 tai 10 (Niemi 2010, 28). Tässä tutkimuksessa ei varsinaisesti määritelty oppilaiden heikkoa osaamista vaan tutkimukseen osallistuneet opettajat määrittelivät sen itse. Heikkoa matemaattista osaamista määriteltessään opettajat todennäköisesti vertasivat oppilaiden suoriutumista muiden oppilaidensa suoriutumiseen

sekä opetussuunnitelman tavoitteisiin. Tästä syystä kyselylomakkeessa kysyttiin muun muassa sitä, kuinka moni luokan oppilaista on saanut matematiikasta syyslukukauden todistukseen arvosanan 4, 5 tai 6.

2.3 Perusopetuslaki ja oppimisen tuki

Perusopetuslain mukaan oppilaalla on oikeus saada riittävää kasvun ja oppimisen tukea heti tuen tarpeen ilmetessä. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutoksissa ja täydennyksissä (Opetushallitus 2010) määritellään, että oppimisen ja koulunkäynnin tukeminen merkitsee yhteisöllisiä ja oppimisympäristöön liittyviä ratkaisuja sekä oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin vastaamista. Opetusjärjestelyihin liittyviä tukitoimia ovat muun muassa tukiopeutus, osa-aikainen tai kokoaikainen erityisopetus ja erityisopetus, joiden lisäksi oppiaineen oppimääriä voidaan tarvittaessa yksilöllistää tai opetuksesta voidaan jopa vapauttaa. Perusopetuslaki ja valtakunnallinen perusopetuksen opetussuunnitelma uudistuivat vuosina 2010–2011. Muuttuneessa perusopetuslaissa korostuu varhaisen puuttumisen periaate ja sen sisältämällä uudella kolmiportaisella tukijärjestelmällä pyritään vastaamaan oppimisen haasteisiin. Kolmiportaisen tuen tasoja ovat yleinen, tehostettu ja erityinen tuki. Seuraavassa näistä eri tukimuodoista lyhyesti, sillä ne määrittelevät ne toimenpiteet, joiden avulla opettajan on mahdollista tukea matematiikassa heikosti menestyvää oppilasta.

Perusopetuslain 16 §:ssä säädetään, että oppilaalla, joka on tilapäisesti jäänyt jälkeen opinnoissaan tai muutoin tarvitsee oppimisessaan lyhytaikaista tukea, on oikeus saada tukiopeutusta. Tukiopeutus tulee aloittaa heti, kun oppimiseen liittyvät vaikeudet on havaittu ja sen järjestämisessä tulee käyttää monipuolisia menetelmiä ja materiaaleja. Tukiopeutusta tulee järjestää niin usein ja niin laajasti kuin oppilaan suoriutumisen kannalta on tarpeen. Tukiopeutusta voidaan antaa tuen kaikilla tasoilla ja niin samanaikaisopetuksena oppilaan tavallisessa opetusryhmässä, pienryhmässä kuin täysin yksilöllisestikin. Myös erilaisia joustavia ryhmittelyjä voidaan käyttää tukiopeutuksen toteuttamisessa oppituntien aikana. Aina tukiopeutus ei kuitenkaan riitä ja siksi oppilaalla on tarvittaessa oikeus saada myös osa-aikaista tai kokoaikaista erityisopetusta oppimisensa tueksi. Erityisopetusta järjestetään oppilaan etu ja opetuksen järjestämisedellytykset huomioon ottaen muun opetuksen yhteydessä tai osittain tai kokonaan erityisluokalla tai muussa soveltuvassa paikassa. Erityisopetuksessa voidaan poiketa oppiaineista ja niitä koskevasta valtakunnallisesta tuntijaosta sen mukaan kuin erityistä tukea koskevassa päätöksessä määrätään. (Opetushallitus 2010.)

Yleinen tuki on ensimmäinen tuen muoto, jota annetaan tarvittaessa kaikille oppilaille. Opetusta eriyttämällä, opettajien yhteistyöllä ja opetusryhmiä joustavasti muuntelemalla vastataan oppimisessa ja koulunkäynnissä ilmeneviin tuen tarpeisiin. Ennen tehostetun tuen vaiheeseen siirtymistä voidaan oppilaan oppimisen tukena käyttää tukiopetusta, osa-aikaista erityisopetusta, avustajaa tai oppimissuunnitelmaa. Oppimissuunnitelma voidaan laatia jokaiselle oppilaalle. Sen laativat opettajat yhteistyössä oppilaan ja huoltajan kanssa sekä tarvittaessa myös muiden asiantuntijoiden kanssa. (Opetushallitus 2010.) Kun yleinen tuki ei riitä, siirrytään tehostettuun tukeen. Perusopetuslaissa (16 a §) säädetään tehostetusta tuesta. Tehostetun tuen aloittaminen perustuu pedagogiseen arvioon (ks. tarkemmin Opetushallitus 2010, 14). Tehostettua tukea saavalle oppilaalle on aina laadittava oppimissuunnitelma, joka perustuu tähän pedagogisessa arvioissa tuotettuun tietoon. Tehostetun tuen vaiheessa osa-aikaisen erityisopetuksen, opintojen yksilöllisen ohjauksen ja joustavien opetusryhmien käytön sekä kodin kanssa tehtävän yhteistyön merkitys korostuu ja oppilashuollon osuutta oppilaan hyvinvoinnin edistäjänä ja ylläpitäjänä vahvistetaan. Tehostetun tuen aikana voidaan käyttää kaikkia perusopetuksen tukimuotoja lukuun ottamatta erityisen tuen päätöksen perusteella annettavaa erityisopetusta ja oppiaineiden oppimäärien yksilöllistämistä. Tehostetun tuen aloittaminen, järjestäminen ja tarvittaessa oppilaan siirtyminen takaisin yleisen tuen piiriin käsitellään pedagogiseen arvioon perustuen moniammatillisesti oppilashuoltoryhmässä tai muulla tavalla järjestettävässä moniammatillisessa oppilashuoltotyössä. (Opetushallitus 2010, 13–18).

Erityistä tukea annetaan joko yleisen tai pidennetyn oppivelvollisuuden piirissä niille oppilaille, joiden kasvun, kehityksen tai oppimisen tavoitteiden saavuttaminen ei toteudu riittävästi muilla tukitoimilla. Perusopetuslain mukaan erityisen tuen antamiseksi opetuksen järjestäjän tulee tehdä kirjallinen päätös, jota tarkistetaan ainakin toisen vuosiluokan jälkeen sekä ennen seitsemännelle vuosiluokalle siirtymistä. Ennen erityistä tukea koskevan päätöksen tekemistä opetuksen järjestäjän on kuultava oppilasta ja tämän huoltajaa tai laillista edustajaa. Pedagogisen selvityksen laatimista varten on hankittava selvitys oppilaan opetuksesta vastaavilta opettajilta oppilaan oppimisen etenemisestä sekä moniammatillisena oppilashuollon yhteistyönä tehty selvitys oppilaan saamasta tehostetusta tuesta ja oppilaan kokonaistilanteesta. Näiden perusteella tehdään pedagoginen selvitys. Oppilaalle, jolle on tehty erityisen tuen päätös, laaditaan oppimissuunnitelman sijasta henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma (HOJKS). Erityisestä tuesta ja henkilökohtaisesta opetuksen järjestämistä koskevasta suunnitelmasta säädetään perusopetuslaissa (17 § ja 17 a §). Perusopetuslain mukaan HOJKS tulee tarkistaa tarvittaessa, kuitenkin vähintään kerran lukuvuodessa, oppilaan tarpeiden mukaiseksi. Sitä muutetaan aina oppilaan tuen tarpeen tai opetuksen tavoitteiden muuttuessa. Kokemukset

käytetyistä opetusjärjestelyistä, toimintatavoista ja tukipalveluista voidaan kirjata HOJKS:iin, ja hyödyntää tätä tietoa suunnitelman toteutumista arvioitaessa. (Perusopetuslaki, Opetushallitus 15–17, 21–23).

Kuinka paljon tukea matematiikan oppimiseen sitten annetaan? Opetushallituksen kansallisen matematiikan oppimistulosten vuoden 2000 arvioinnin mukaan 6. vuosiluokalla melkein 64 prosenttia oppilaista ei ollut saanut tukiopetusta kertaakaan (Niemi 2001, 40). Seitsemän vuotta myöhemmin tehdyssä arvioinnissa vastaava luku oli 53 prosenttia (Niemi 2008, 43). Tukiopetuksen vähäinen saaminen voi johtua puutteellisista resursseista tai siitä ettei sitä yksinkertaisesti tarvita. Uusimman oppimistulosarvioinnin mukaan kuudesluokkalaisista oppilaista erittäin paljon tukiopetusta matematiikassa on saanut alle prosentti oppilaista. Tytöistä puolet ja pojista noin 61 prosenttia ei ole saanut lainkaan tukiopetusta. (Niemi 2010, 26–27.) Yli viisi prosenttia oppilaista on saanut runsaasti sekä tukiopetusta matematiikassa että erityisopetusta. Yksilöllisempi lisäopetus on sukupuolittunut siten, että tytöt näyttäisivät saaneen enemmän tukiopetusta kuin pojat kun taas pojat saavat erityisopetusta enemmän kuin tytöt. Niiden joukossa, jotka olivat saaneet runsaasti sekä tuki- että erityisopetusta, ei kuitenkaan ollut sukupuolieroja. Tyttöjä ja poikia voidaan siis sanoa olevan yhtä paljon heikosti matematiikassa suoriutuvissa, mutta tytöt kuitenkin ovat yliedustettuina itseään matematiikassa huonona pitävinä ja matematiikka-ahdistuneissa. (Räsänen, Närhi & Aunio 2010.) Puolet niistä yleisopetuksen oppilaista, jotka suoriutuivat heikosti matematiikassa, ei ole saanut lainkaan tai saanut vähäisessä määrin tuki- ja erityisopetusta. Samanaikaisesti tuen piirissä on ollut oppilaita, joiden menestys matematiikassa on ollut huomattavasti parempi. Näyttäisi siis siltä, että yli puolet matematiikan tukiopetuksesta kohdentuu oppilaisiin, jotka arvosanan, opettajan arvioinnin tai kansallisen koemenestyksen perusteella suoriutuvat matematiikan opinnoistaan vähintään kohtalaisesti. (Räsänen, Närhi & Aunio 2010, 189–190.)

Erityisopetusta saavien oppilaiden määrä on lähes koko 2000-luvun kasvanut. Viimeksi tehdyn selvityksen mukaan erityisopetukseen siirrettyjen oppilaiden osuus on säilynyt ennallaan kun taas osa-aikaisen erityisopetuksen määrässä on tapahtunut pientä lisäystä – etenkin matematiikan osa-aikaisen erityisopetuksen määrä on noussut. Osa-aikaista erityisopetusta sai hieman yli 23 prosenttia peruskoulun oppilaista lukuvuonna 2009–2010 ja siihen osallistui 27 prosenttia pojista ja 19 prosenttia tytöistä. Kun tarkastellaan osa-aikaista erityisopetusta saaneita peruskoulun oppilaita erityisopetuksen ensisijaisen syyn mukaan jaoteltuna niin matematiikan oppimisen vaikeudet tulevat toisena luku- tai kirjoitushäiriöiden jälkeen. Toki määrällisesti tukea matematiikan oppimiseen annetaan paljon vähemmän kuin lukemiseen tai kirjoittamiseen liittyen. (Suomen Virallinen Tilasto 2011.) Sitä johtuuko erityisopetuksen kasvu yhteiskunnan muutoksesta, muutoksista lainsäädännössä, tilastotekniikasta vai kehittyneestä diagnostiikasta, on vaikea sanoa.

Vuosituhanen alussa tehdyn oppimistulosarvioinnin mukaan erityisopettajan antamaa matematiikan erityisopetusta oli saanut melkein 17 prosenttia kuudennen luokan oppilaista (Niemi 2001, 41). Myöhemmin tehdyn arvioinnin mukaan suurin osa (62,5 %) oppilaista ei ollut saanut tai tarvinnut erityisopettajan antamaa erityisopetusta, joskin erityisopetusta saaneiden oppilaiden määrä oli kasvussa (Niemi 2008, 43). Vuoden 2004 perusopetuksen päättövaiheen matematiikan oppimistulosten kansallisessa arvioinnissa noin 14 prosenttia matematiikassa yleisopetuksen opetussuunnitelmaa seuraavista peruskoulun 9.-luokkalaisista ilmoitti saaneensa matematiikan erityisopetusta joko silloin tällöin tai jatkuvasti (Matti 2005, 104).

Räsänen, Närhen ja Aunio (2010) aineiston mukaan lähes kolme neljästä opettajasta oli sitä mieltä, että oppilas, jolla on matematiikan oppimisen vaikeuksia, saa heidän koulussaan oppimiselleen tarvittavan tuen. Opettajista puolet koki omat valmiutensa opettaa matematiikassa heikosti suoriutuvia oppilaita hyvänä ja yli puolet on sitä mieltä, että niiden oppilaiden, joille matematiikan oppiminen on vaikeaa, oppimäärää pitäisi yksilöllistää mahdollisimman varhain. Matematiikan opetukseen liittyen opettajat kokevat tarvitsevansa täydennyskoulutusta etenkin matemaattisten oppimisvaikeuksien tunnistamiseen sekä opetusmenetelmien monipuolistamiseen. (Räsänen, Närhi & Aunio 2010.) Niemen (2010, 37–38) mukaan suurin osa opettajista kokee tukiovetuspalvelut ja ajantasaisten oppimateriaalien saatavuuden riittäväksi. Sen sijaan erityisopetuksen, koulunkäyntiä avustavien henkilöiden, koulupsykologien ja koulukuraattorien saatavuuteen opettajat olivat tyytymättömämpiä. (Niemi 2010.) Myös tässä tutkimuksessa käytetään ilmausta *koulunkäyntiä avustava henkilö*. Kouluavustajan, kouluohjaajan tai koulunkäyntiavustajan nimikkeiden välille ei tehty eroa, koska tutkimustehtävän kannalta riitti tieto siitä, onko luokanopettajilla ylipäättäen avustajia käytössään matematiikan oppitunneilla.

Vuoden 2004 opetussuunnitelmauudistuksen yhteydessä tehdyissä selvityksissä (Kartovaara 2007, 2009) keskeisimmiksi kehityssaiheiksi on noussut heikosti suoriutuvien oppilaiden opettaminen. Tässä yhteydessä tehty valtakunnallinen kysely sisälsi osion, jossa kartoitettiin muutaman kysymyksen avulla opetuksen järjestäjien ja rehtorien yleisnäkemyksiä perusopetuksen nykytilasta ja kehittämistarpeista. Vastaajilta tiedusteltiin näkemyksiä siitä, millä osa-alueilla tarvitaan lähivuosina koulutusta, ohjausta ja muuta tukea opetussuunnitelman toteuttamiseksi. Sekä opetuksen järjestäjien että rehtorien vastauksissa viisi tärkeintä aluetta olivat oppilaan yksilöllisten tarpeiden huomioon ottaminen ja opetuksen eriyttäminen, erityistä tukea tarvitsevien opetus, opetusmenetelmät ja työtavat, oppilashuolto ja oppilaan arviointi. Myös opetussuunnitelman kehittämisen tulevista painoalueista kysyttäessä oppimisen tukeminen, joustavat opetusjärjestelyt ja eriyttäminen nousi asiaksi, jota pitäisi painottaa perusopetuksen opetussuunnitelman kehittämisessä. (Kartovaara 2009.) Erityispedagogiikkaan ja heikosti suoriutuvien oppilaiden opettamiseen liittyvät

asiat ovat tästäkin syystä ajankohtaisia ja tulevat varmasti painottumaan uudistuneen perusopetuslain myötä tulevissa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa.

2.4 Matematiikan oppimisvaikeudet

Oppimisvaikeudella tarkoitetaan yleensä sitä kun taitojen oppiminen on hidasta tai ei etene odotusten mukaisesta ja oppilaan oppiminen eroaa selkeästi muista samanlaista opetusta saaneista. Tämän lisäksi oppimisvaikeuden määritelmään liittyy se, että taidon oppiminen on työlästä ja hankalaa siitä huolimatta, että oppilas saa lisäopetusta tai tukea. Oppimisvaikeuksia ei myöskään voida selittää sosiaalisilla tai motivaatioon liittyvillä tekijöillä. Erityiset oppimisvaikeudet erotetaan laaja-alaisista oppimisvaikeuksista, joissa oppimisen ongelmien taustalla katsotaan olevan laajempia kognitiivisia puutteita. Laskutaitojen omaksumisen vaikeuksia voidaan pitää omana erillisenä aivotoimintojen poikkeavuuteen pohjautuvana häiriönään. Kasvatustieteellisessä kirjallisuudessa termiä matemaattiset oppimisvaikeudet käytetään tarkoittamaan monia eri asioita kun taas neuropsykologiassa ja lääketieteessä käytetään termiä laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia (Räsänen, Närhi & Aunio 2010, 168). WHO⁴:n ICD⁵-10 tautiluokituksessa oppimiskyvyn häiriöt kohtaan on listattu laskemiskyvyn häiriö (F81.2) johon sisältyy kehityksellinen laskemiskyvyttömyys eli akalkulia, kehityksellinen laskemishäiriö, kehityksellinen Gerstmannin oireyhtymä sekä dyskalkulia (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2011). Matematiikan oppimisvaikeudet nimetäänkin usein dyskalkuliaksi, mutta matematiikan oppimisessa ilmeneviä ongelmia voivat tuottaa myös esimerkiksi tarkkaavaisuuden, toiminnanohjauksen, motoriikan, visuaalisen hahmottamisen, kielen kehityksen tai muistin ongelmat.

Matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat voivat siis johtua monista eri tekijöistä ja usein vaikeuksiin johtavia tekijöitä on vaikea selvittää ja diagnosoida. Esimerkiksi maahanmuuttajien oppimisvaikeuksien tunnistaminen on ongelmallista, sillä tutkimusmenetelmät saattavat olla heille soveltumattomia kieli- ja kulttuurisidonnaisuutensa takia. Myös sen erottaminen, milloin on kyse taitojen harjaantumattomuudesta ja milloin varsinaisesta oppimisvaikeudesta, on joskus vaikeaa. Oppimisvaikeuksien tutkimus on lisääntynyt merkittävästi kahden viime vuosikymmenen aikana ja myös matematiikan oppimiseen liittyviä neuropsykologisia tutkimuksia tehdään yhä enemmän (Räsänen & Koponen 2010, 39). Niilo Mäki -instituutissa on tutkittu matematiikan oppimisvaikeuksia ja yritetty ymmärtää miten kokemus määrästä syntyy sekä miten määrä ja sitä

⁴ World Health Organization

⁵ International Classification of Diseases

kuvaamaan kehitetyt symbolit, numerot, saavat merkityksensä. Oppimisvaikeustutkimuksissa pyritään selvittämään sitä, miksi toisille määrän kokemus avautuu helpommin, ja miksi numeroiden muodostaman lukusarjan oppiminen osoittautuu joillekin oppilaille ennalta arvaamattoman työlääksi. Kaksikymmentä viime vuotta onkin tuonut dyskalkulian tutkimukseen merkittäviä läpimurtoja. (Räsänen ja Koponen 2010.) Räsänen, Närhen ja Aunion (2010) tavoin myös tässä tutkimuksessa käytetään oppimisvaikeuksien ja laskemiskyvyn häiriöistä puhumisen sijaan termiä *matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat*. Termillä viitataan kuitenkin lähinnä yleisopetuksen opetussuunnitelman mukaisesti opiskeleviin oppilaisiin, sillä tähän tutkimukseen osallistuneet opettajat eivät opeta kuin muutamaa erityisopetuksessa olevaa oppilasta.

Oppilaan heikkoja oppimistuloksia voidaan katsoa kahdesta eri näkökulmasta. Oppilaan osaamista voidaan tarkastella suhteessa esimerkiksi perusopetuksen opetussuunnitelman tavoitteisiin tai suhteessa muihin oppilaisiin. Neuropsykologiassa matematiikan oppimisvaikeuksien diagnosoinnin lähtökohtana on oppilaan suoriutumisen vertaaminen muihin vastaavaa opetusta saaneisiin samanikäisiin ja myös nuorempiin saman opetuskulttuurin lapsiin. Laskemiskyvyn häiriötä ei myöskään diagnosoida, mikäli häiriö voidaan selittää laaja-alaisemmalla älyllisen kehityksen häiriöllä. Ennen oppimisvaikeusdiagnoosin tekoa on myös suljettava pois muut mahdolliset suoritustasoa heikentävät tekijät. (Räsänen & Ahonen 2004, 276.) Hautamäki ja Kuusela (2004) pohtivat artikkelissaan matemaattisen ajattelun ja matematiikkaan liittyvien oppimisvaikeuksien toteamista diagnostisessa päätöksenteossa. Seulat ja testit, joita oppimisvaikeuksien toteamisessa käytetään apuna voivat olla joko kriteeriperusteisia tai normiperusteisia. Kriteeriperusteisen mittavälineen avulla punnitaan täyttyvätkö etukäteen annetut kriteerit kun taas normiperustaisten testien avulla jaetaan tai ositetaan tutkittavaa joukkoa, ryhmitellään havaintoja ja verrataan tutkittavaa lasta tai joukkoa valtakunnalliseen tai kunnalliseen normiin (Hautamäki & Kuusela 2004). Hautamäki ja Kuusela (2004, 257–258) muistuttavatkin, että häiriön ja jälkeenjäämisen tai heikon suorituksen välillä on käsitteellinen ero. Muutenkin seulojen ja testien tarkkuuden ja luotettavuuden pohdintaan liittyy useita asioita (ks. tarkemmin Hautamäki & Kuusela 2004), jotka tulisi ottaa huomioon ennen erityisopetusta koskevien päätösten tekemistä. Räsänen ja Ahonen (2004, 275–276) muistuttavat myös siitä, että ei-aiivotoiminnallispohjaisten oppimisvaikeuksien erottaminen muista heikkoon oppimiseen johtavista syistä ei ole helppoa – mitä myöhemmin oppilaan oppimisen ongelmien selvittämiseen tartutaan, sitä vaikeampi on erottaa harjoitteluun, motivaatioon ja kognitiivisiin tekijöihin liittyviä asioita toisistaan.

Räsänen (1999, 358–359) mukaan yleensä matematiikkavaikeuksien kohdalla kyse on vaikeuksista peruslaskutoimituksissa (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskussa), allekkainlaskuissa, sanallisissa tehtävissä ja ongelmanratkaisussa kun taas myöhemmässä

kouluoppimisen vaiheessa tulevat mukaan monimutkaisemmat taidot, jotka rakentuvat osittain lukujono-, lukukäsite- ja kymmenjärjestelmätaitojen päälle ja osittain muodostavat näistä erillisiä suoritus- ja taitokokonaisuuksia. Erilaiset kognitiiviset häiriöt ovat eri tavoin vaikeuttamassa myös näiden perustaitojen ja -käsitusten oppimista. Näyttää kuitenkin vahvasti siltä, että on olemassa erityisesti matematiikan oppimiseen liittyvä kognitiivisten häiriöiden yhdistelmä, joka sisältää kehon- ja tilanhahmottamiseen liittyviä vaikeuksia sekä spatiaalisia tai kielellistettävien suhderakenteiden ymmärtämisen vaikeuksia. (Räsänen 1999, 358–359.) Sinnikkäimpien matematiikan oppimisvaikeuksien taustalta on löydettävissä kognitiivisia vaikeuksia, joiden vuoksi lapsi ei kykene käyttämään ajattelunsa kehittämiseksi kulttuurille tyypillisiä määrien ja suhteiden kuvastamis- ja rinnastamistapoja (Räsänen 1999, 332). Räsänen (1999, 356) mukaan paikka-arvojärjestelmän ymmärtäminen (eli vaikeudet kymmenylityksessä) on yksi yleisimpiä dyskalkulia-lapsilla kuvatuista vaikeuksista.

Matematiikassa heikosti suoriutuva oppilas voi kärsiä myös vaikkapa hahmotushäiriöistä. Räsänen ja Ahosen (2004, 287) mukaan yleensä hyvä hahmotuskyky liitetään spatiaalisiin, avaruudellisiin kykyihin, ja hahmotuksesta puhuttaessa sillä viitataan kokonaisuuden ymmärtämiseen, siihen miten yksittäiset palaset liittyvät toisiinsa ja muodostavat jotain, joka on enemmän kuin osiensa summa. Lisäksi oppilaalla voi olla vaikeuksia vaikkapa suuruusluokan hahmottamisessa. Heikot laskijat käyttävät usein laskemisessa apuna sormiaan, turvautuvat pienemmilläkin luvuilla herkästi luettelemiseen pohjautuviin laskustrategioihin, sotkeutuvat helposti säännöissä, eivätkä löydä juonta sanallisista tehtävissä – he ovat siis matemaattisissa taidoissaan samankaltaisia kuin itseään nuoremmat oppilaat ja omaavat hitaamman oppimisvauhdin (Räsänen & Ahonen 2004, 291). Oppilaalla voi olla myös muita kognitiivisia ongelmia, esimerkiksi ongelmia tarkkaavaisuudessa, muistissa, motoriikassa tai toiminnanohjauksessa. Räsänen ja Ahosen (2004, 279) mukaan Berger on 1920-luvulla jakanut matemaattiset häiriöt primaareihin ja sekundaareihin häiriöihin – primaarit häiriöt ovat riippumattomia muista häiriöistä kun taas sekundaarit häiriöt saattavat johtua vaikkapa oppilaan ongelmista muistissa tai kielessä. Ongelma onkin Räsänen ja Ahosen (2004, 293) mukaan siinä, että samalla lapsella, jonka matematiikan osaamattomuuden taustalla on primäärejä määrien prosessoinnin ongelmia, voi olla myös paljon sekundaarisia vaikeuksia kielen, muistin ja tarkkaavaisuuden alueilla.

Kinnusen (2003) mukaan lukujen ymmärtämisen ja käsittelyn kehitys ei tapahdu samaan tahtiin kaikilla lapsilla. Osa lapsista alkaa jo varhain kiinnittää huomiota toimintaympäristönsä esineiden lukumääriin ja näin jo vauvaiässä kehittyvät valmiudet luovat perustan lukujen ymmärtämisen ja käsittelyn kehitykselle. Myöhemmin tähän vaikuttaa se, että lapset kasvavat erilaisissa toimintaympäristöissä. Lapsen lukujenkäsittelytaidot kehittyvät sitä paremmiksi mitä

enemmän lukujen kanssa on puuhailtu. Siksi lapset kouluun tullessaan ovat hyvin eri tasoilla lukukäsitteen ymmärtämisessä ja lukujenkäsittelytaidoissa. (Kinnunen 2003.) Lukujen ymmärtämisen ja käsittelyn taso vaikuttavat oppilaiden mahdollisuuksiin oppia matematiikkaa. Kinnunen (2003, 2–5) on eritellyt luvun ymmärtämisen ja lukujenkäsittelytaitojen eri vaiheita. Hän (2003, 7) väittääkin, että kehittymätön lukujen ymmärtäminen johtaa matematiikan oppimisvaikeuksiin ja monet oppilaiden tyypilliset matematiikan oppimisen vaikeudet, väärinkäsitykset ja virheet voidaan kytkeä puutteisiin lukujen ymmärtämisessä ja lukujen käsittelyssä. Heikosti kehittyneen lukujen ymmärtämisen seurauksiksi Kinnunen (2003) listaa laskemisen hitauden, sormien käytön lukusuoran tuottamisen apuna, samanlaisena toistuvat virheet allekkainlaskuissa, vaikeuden oppia muistamaan kertotaulut, vaikeudet murtolukujen supistamisessa ja laventamisessa sekä vaikeudet mittayksiköiden ja desimaalilukujen ymmärtämisessä ja käsittelyssä. Lisäksi lukukäsitteen ymmärtämisen vaikeudet aiheuttavat kielteistä suhtautumista matematiikkaan ja kasvavia vaikeuksia seurata opetusta muun luokan tahdissa. (ks. tarkemmin Kinnunen 2003, 7–16.)

Opettajalla kuitenkin on monia keinoja arvioida lukujen ymmärtämisen ja käytön tasoa sekä keinoja edistää oppilaiden lukujenkäsittelytaitoja (Kinnunen 2003, 17–47). Esimerkiksi Niilo Mäki Instituutin ja Jyväskylän yliopiston kehittämä LukiMat -palvelu voi toimia apuna tässä. Se on tietoverkkovälitteinen peruslukutaidon sekä matematiikan oppimisvalmiuksien oppimis- ja arviointiympäristö, joka tukee koulussa tehtävää arviointityötä tarjoamalla tietoa ja välineitä lukemisen, kirjoittamisen ja matematiikan oppimisen arviointiin esi- ja alkuopetusikäisille. (LukiMat -verkkopalvelu. 2012.)

Koska useat eri kognitiiviset tekijät vaikuttavat matematiikan oppimiseen ja matemaattisissa tehtävissä suoriutumiseen, niin ei ole vain yhtä hyvää keinoa lähestyä matematiikan oppimisen pulmia. Räsänen ja Koposen (2010, 48) mukaan interventiotutkimusten tulokset paljastavat oikeiden menetelmien löytämisen haasteelliseksi. Erilaiset opetusmenetelmät näyttäisivät olevan tehokkaita eri-ikäisillä erilaisten matemaattisten sisältöjen opettamisessa. Esimerkiksi esiopetusikäisille lukukäsitteiden harjoittelussa tehokkainta näyttäisi olevan tutkivan oppimisen lähestymistavat, kun taas alakouluikäisten aritmetiikan sujuvuuden harjoittelussa opettajan kannattaisi – erityisesti heikoille oppilaille – käyttää palautekeskeistä toistoharjoittelua ja suoran strategiaopetuksen lähestymistapaa. (Räsänen & Koponen 2010, 48.) Matematiikan oppiminen alkaa jo ennen kouluikää ja koulussa nämä jo kehittyneet taidot ja käsitykset luvuista ohjaavat oppilaan oppimista, mutta matemaattiset oppimisvaikeudet diagnosoidaan kuitenkin yleensä vasta kouluiässä. Räsänen (1999) toteaaakin, että jos oletetaan oppimisvaikeuksien takana olevan keskushermostoperäinen syy, niin on todennäköistä että lapsen vaikeudet hahmottaa lukumääriä ja numeroita olisivat

havaittavissa jo aiemmin. On kuitenkin muistettava että myös peruslaskutaitojen oppimisessa olevat ongelmat voivat liittyä myös esimerkiksi kielellisiin häiriöihin (Puura, Ollila & Räsänen 2001). Tästä lisää seuraavassa.

2.5 Matematiikka ja kielelliset häiriöt

Lasten matemaattisten oppimisvaikeuksien ja dysfaattisten häiriöiden yhteyksiä toisiinsa on tutkittu melko vähän, mutta monissa oppimisvaikeuksia käsittelevissä tutkimuksissa on todettu, että lukemisen vaikeudet ja matemaattiset vaikeudet esiintyvät usein samoilla lapsilla. Näyttäisi myöskin siltä, että oppilaan matemaattiset taidot ennustavat luetun ymmärtämisen kehitystä erityisesti. Syynä tähän lienee yhtäläinen kognitiivinen taitopohja ja kielellinen kehitys, joiden taso heijastuu kummankin taidon kehitykseen ainakin alkuopetuksessa. (Lerikkanen 2003, 18–21.) Lerkkasen (2003, 21) tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että matemaattiset taidot ja luetunymmärtämisen taidot ovat yhteydessä toisiinsa koko ensimmäisen ja toisen luokan ajan ja että matemaattiset taidot ennustavat luetunymmärtämisen kehitystä ensimmäisen luokan aikana. Toisin sanoen hyvät matemaattiset taidot ensimmäisellä luokalla ennustivat menestymistä myöhemmin myös luetun ymmärtämisessä kun taas heikot matemaattiset taidot ennustivat heikkoa luetunymmärtämisen kehitystä. Lerikkanen (2003, 21) toteaaakin, että matematiikkaa opetetaan liian usein irrallaan muista taidoista ikään kuin se ei liittyisi käsiteltäviin opetusteemoihin. Tulisi ottaa huomioon, että matemaattisten taitojen opetus tukee samalla luetunymmärtämisen kehittymistä ja päinvastoin luetun ymmärtämisen harjoitteita tulisi olla myös matemaattisissa konteksteissa. Matematiikkaan liittyvä kielellinen vaikeus voi olla myös sellainen, että oppilaan mieltämä käsitteisisältö ja käsitteen ilmaisu eivät tue toisiaan ja oppilaan ongelmat saattavat johtua tästä (Høines 2000, 86–97). Räsänen (1999, 354) mukaan matematiikkaa voidaankin lähestyä yleisemmin kielen sisällä olevana kielenä, jolla on osittain oma kielioppinsa, sanastonsa ja merkitysoppinsa. Toiminnanohjaukseen liittyvien vaikeuksien ajatellaan näyttäytyvän matematiikassa usein pulmina sanallisten ongelmanratkaisutehtävien ja monivaiheisten laskutehtävien ratkaisemisessa. Näin ollen kieli on ratkaisevassa roolissa matematiikan oppimisessa, eikä sen merkitystä kuntoutuksessa voida koskaan liikaa korostaa. On kuitenkin muistettava, että matemaattinen ongelmanratkaisuprosessi ei kuitenkaan välttämättä ole luonteeltaan pelkästään kielellinen. (Räsänen 1999.)

Matemaattisten ja kielellisten häiriöiden yhteyksiä kuitenkin kuvaa hyvin Puuran ym. (2001) esittelemä Fusonin kolmiomalli, jonka mukaan matematiikkaa voidaan prosessoida ja käsitteellistää kolmen eri kielen avulla: matemaattisten symbolien ja lukujen, puhutun kielen ja toiminnallistettavissa olevien ilmentymien tai mielikuvien avulla eli toisin sanoen matematiikan

symbolikielen, luonnollisen kielen ja kuviokielen avulla. Koulutien alkuvaiheessa kaikki nämä matematiikan kielet ovat mukana opetuksessa, opetus on kokonaisvaltaista ja usein kokemuksellista sekä oppilaan oivallusta tukevaa. Ylemmille luokka-asteille siirryttäessä mahdollisuus toiminnallistamiseen kuitenkin vähenee ja painopiste siirtyy yhä enemmän matemaattisilla symboleilla työskentelemiseen. Etenkin kielihäiriöisen lapsen kohdalla tämä teettää hankaluuksia, sillä lapsi joutuu työskentelemään niiden kahden matematiikan kielen parissa, jotka ovat hänelle vaikeimmat. Kun toiminnallistettavissa olevia mielikuvia ei harjoitella, niin lasten taidot muuttaa matemaattisia ongelmia mielikuviksi jäävät puutteellisiksi. (Puura ym. 2001, 100–101.)

Høines (2000) toteaa, että oppilaan tulisi saada käyttää sitä kieltä mikä hänelle on luonnollisin. Oppilasta ei siis tulisi pakottaa omaksumaan kahta uutta asiaa, eli esimerkiksi ongelmanratkaisua ja uutta vierasta kieltä eli matematiikan symbolikieltä, samanaikaisesti. Aivan samalla tavoin kuin äidinkielen oppitunneilla keskitytään kirjoittamaan sanoja, joiden sisällön oppilaat ymmärtävät, niin olisi muistettava, että vain ymmärryksen avulla voidaan saada muutosta aikaan oppilaan käsitesisällöissä. (Høines 2000, 90–92.) Koponen, Mononen ja Räsänen (2003) ovat tutkineet 9–11 -vuotiaiden dysfaattisten lasten peruslaskutaitoja. He vertasivat dysfaattisten lasten matematiikan taitoja kielellisesti samaa tasoa olevien esikoululaisten taitoihin sekä matematiikan opetustasoltaan samaa tasoa olevien 2.–3. luokkalaisten taitoihin. Heidän tutkimustuloksensa tukevat aiempia tutkimustuloksia siitä, että lukujen vertailu, arviointi ja luvun rakenteen ymmärtäminen eivät vaadi samassa määrin kielellistä prosessointia kuin esimerkiksi lukujen luettelu tai yhteen- ja vähennyslaskun automatisoituminen pienellä lukualueella. Ei kuitenkaan tiedetä, kuinka ei-kielellistä matematiikan osaamista voitaisiin käyttää hyväksi opeteltaessa kielellistä prosessointia vaativia matematiikan oppisisältöjä. (Koponen ym. 2003).

Høines (2000) toteaa kielen merkityksen olevan keskeinen osa matemaattisten käsitteiden oppimista alakouluikäisillä oppilailla. Hän puhuu oppilaiden salaisesta matematiikasta, jolla hän viittaa niihin tilanteisiin joissa oppilas käyttää laskemiseen omia laskutekniikoitaan opettujen sijaan, mutta piilottaa ne heti opettajan lähestyessä häntä. Tämä oppilaan oma, salainen matematiikka pitäisi saada näkyväksi myös muille, jotta sitä voitaisiin kehittää. (Høines 2000, 206–207). Joutsenlahti (2003) arveleekin, että matematiikan vihoissa lienee vähiten oppilaan omaa äidinkieltä, vaikka se on kuitenkin juuri se kieli, jonka avulla oppilas ajattelee ja ilmaisee itseään myös koulumatematiikassa. Hän on muokannut Høinesin mallia oppilaan ajattelun ja kielen yhteydestä yksilön oppimisprosessiin (ks. tarkemmin Joutsenlahti 2003). Joutsenlahti (2003) toteaa, että oppilaan matemaattisen ajattelun kielentämisen kautta oppilas jäsentää ja syventää ajatteluaan, sillä onhan matemaattisen käsitteen kielentäminen osa oppilaan käsitteen konstruointiprosessia. Matematiikan kielentämisestä on hyötyä myös luokan muille oppilaille, sillä sen avulla he voivat

reflektoida ja kehittää omaa matemaattista ajatteluaan ja se auttaa myös opettajaa pedagogisessa suunnittelussa. Suullisen kielentämisen ohella myös kirjallinen kielentäminen on tärkeää, sillä näiden molempien avulla opettaja voi arvioida oppilaan ajatteluprosessin ja käytettyjen käsitteiden oikeellisuutta. (Joutsenlahti 2003.) Kielentämisen merkitys korostuu etenkin matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kohdalla, sillä kielentämisen avulla virheet eri laskuvaiheissa tai käsitesisällöissä käyvät helpommin ilmi. Huismanin (2006) aineistossa matemaattisten ratkaisujen selittäminen, niin suullisesti kuin kirjallisestikin, osoittautui oppilaille vieraksi vaikka kyseessä on perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaan keskeinen matematiikan opetuksen tavoite 1. ja 2. vuosiluokalla. Piirtäminen oli tämän aineiston oppilaille vierasta ja laskujen perusteluiden kirjoittaminenkin tapahtui useimmiten laskulausekkeen kirjoittamisen muodossa. Opetuksessa tulisikin korostaa oppilaille enemmän sitä, että ajatteluprosessin näkyväksi tekeminen on tärkeää. (Huisman 2006.)

2.6 Muut matematiikkavaikeuksiin liittyvät tekijät

Matematiikassa heikosti suoriutuvia oppilaita tutkiessa ei voi unohtaa matematiikan oppimiseen ja opiskeluun liittyvien affektiivisten tekijöiden roolia osana matematiikkavaikeuksien syntymistä. Yksilön käsityksistä puhuttaessa matematiikan yhteydessä puhutaan usein minäkäsityksestä, minäkuvasta, matematiikkakuvasta tai matemaattisesta identiteetistä. Oppilaan matemaattinen minäkäsitys muodostuu sosiaalisessa kontekstissa ja siihen vaikuttavat vanhemmat, sukulaiset, media, ystävät ja opettajat. Osittain numeerinen arviointi helpottaa tätä arviointia. Oppilaat tietävät kuka on luokan *kympin oppilas matematiikassa* ja usein kuulee myös vanhempien ihmisten kuvailevan itseään esimerkiksi *seiskan oppilaaksi matematiikassa*. Näin kouluarvosanat ovat osaltaan rakentamassa oppilaan matemaattista minäkäsitystä. Matematiikan luonteesta johtuen matematiikan opiskeluun liittyy muita oppiaineita useammin huolimattomuusvirheet sekä epäonnistumiset koetilanteissa. Matematiikan tehtävässä pieni virhe voi pilata koko suorituksen ja estää oikean vastauksen saamisen kun taas esimerkiksi äidinkielen kokeessa pieni virhe ei ole kokonaissuorituksen kannalta niin ratkaiseva.

Olennaista yksilön matemaattisen minäkäsityksen kannalta näyttäisi olevan myös se, pitääkö oppilas matematiikkaa itselleen merkityksellisenä oppiaineena. Matematiikka-asenteet näyttäisivät jokseenkin olevan sidoksissa sukupuoleen – pojat näyttäisivätkin luottavan omiin matemaattisiin kykyihinsä tyttöjä enemmän ja olevan vähemmän ahdistuneita matematiikan opiskelusta (tarkemmin esim. Korhonen 2001, Kupari & Välijärvi 2005, Mattila 2002, 2005, Niemi 2001, 2008). Myös Koposen (1994) ja Hannulan (2001, 2004) tutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että

matematiikka-asenteissa on eroja tyttöjen ja poikien välillä. Suomalaisten luokanopettajaopiskelijoiden ja opettajien matematiikkakäsityksiä on tutkittu paljon. Näiden tutkimusten tulokset on otettava huomioon, sillä opettajan omilla käsityksillä näyttäisi olevan vaikutusta hänen pitämäänsä matematiikan opetukseen. Opettajien ja luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakäsityksiä ovat tutkineet muun muassa Kaasila (2000), Kaasila, Hannula, Laine ja Pehkonen (2007), Perkkilä (2002), Pietilä (2002) sekä Soro (2002). Oppilaan uskomusten muodostumisessa opettaja on tärkeässä asemassa, sillä suuri osa oppilaan omakohtaisista kokemuksista matematiikasta hankitaan juuri matematiikan tunneilla. Opettajan omat muistikuvat matematiikan tunneilta, käsitykset matematiikan opettajista, matematiikan oppimisesta ja opettamisesta näyttäisivät vaikuttavan opetuskäytäntöjen muotoutumiseen ja siten myös uuden sukupolven käsityksiin matematiikasta ja sen oppimisesta. (Kaasila 2000.) Matematiikkaan liittyvät uskomukset ja matematiikan opetus muodostavat kehämäisen prosessin. Toisaalta se, miten matematiikkaa opetetaan vaikuttaa vähitellen oppilaan uskomuksiin ja toisaalta oppilaan uskomukset vaikuttavat siihen miten oppilaat kokevat matematiikan opetuksen. (Hannula, Maijala & Pehkonen 2004, 143.) Siksi myös tässä tutkimuksessa sivutaan tutkimuksen kohteena olevien opettajien omia matematiikkaan liittyviä käsityksiä ja muistoja.

On saatu tutkimustuloksia myös siitä, että alaluokkien oppilaiden kiinnostus matematiikkaa kohtaan näyttää kouluvuosien edetessä hiipuvan ja tätä tapahtuu etenkin tytöille vaikka he suoriutuivat matematiikassa yhtä hyvin kuin pojat (Aunola & Nurmi 2004, 10). Huhtala ja Laine (2004) pohtivat artikkelissaan syitä siihen, miksi matematiikka on monille vaikeaa ja epämiellyttävää. Matematiikkaan liittyvät miniteoriat, matematiikan kokeminen merkityksettömäksi, matematiikan opiskelun välttely tai vieraantuminen matematiikasta saattavat omalta osaltaan vaikuttaa matematiikkavaikeuksien syntymiseen. Matematiikan oppimisen yhteydessä miniteorialla tarkoitetaan matematiikan oppimista haittaavaa kokonaan tai osittain virheellistä käsitystä tai uskomusta (ks. tarkemmin Claxton 1993). Oppimisvaikeutta ja asenteisiin, uskomuksiin ja käsityksiin liittyviä asioita voi olla vaikea erottaa toisistaan. Matematiikan kokeminen vaikeaksi tai merkityksettömäksi saa helposti aikaan vieraantumisen matematiikasta kun oppilas hylkää asian opiskelun, koska kokee sen mahdottomaksi oppia tai täysin turhaksi itsensä kannalta (Huhtala & Laine 2004, 325). Vahvat oppimisen merkityksellisyyden kokemukset tietyn sisällön oppimisessa vahvistavat oppilaan kiinnostusta ja intentioita tarkoitetun sisällön laajempaan opiskeluun. Tämä merkityksellisyyden kokeminen voidaan jakaa affektiiviseen, kognitiiviseen sekä loogiseen merkityksellisyyteen. Affektiivinen merkityksellisyys liittyy opiskelun perusteena oleviin yksilön emootioihin ja tarpeisiin, kun taas kognitiivinen merkityksellisyys sisältyy tietyn tiedon tai ilmiön käsittämiseen suhteessa yksilön etäisiin päämääriin ja laajaan toimintaan. Loogiseksi

merkityksellisyudeksi nimitetään sitä, että oppilas osaa yhdistää opiskelun eri osat kokonaisuudeksi, saa niistä itseään tyydyttävän kognitiivisen rakenteen ja kykenee yhdistämään tämän rakenteen muihin tiedon rakenteisiinsa. (Yrjönsuuri 2007, 41–44.)

Oppilaan matematiikkakuvassa myös uskomuksilla ja asenteilla on oma roolinsa. Ne voivat joko vaikeuttaa tai helpottaa matematiikan oppimista. Asenteiden ja osaamisen välinen syy-yhteys on kuitenkin vaikeasti selvitettävissä, sillä ennakoasenne vaikuttaa oppimiseen, ja oppiminen puolestaan muokkaa asenteita. (Hannula 2001, 16.) Myös itseluottamuksella on keskeinen merkitys opiskelijan matematiikkakuvan muodostumisessa joten myös tunteet ovat osa oppilaan matematiikkakuvaa (Kaasila ym. 2007, 350). Huhtala ja Laine (2004, 330) puhuvat matematiikkapelosta, jolla tarkoitetaan ahdistuneisuuden, pelon ja jännittyneisyyden tuntemuksia matematiikan opiskeluun liittyen. Tässä tutkimuksessa matematiikkapelosta käytetään termiä matematiikka-ahdistuneisuus. Yksilön käsitykseen itsestään matematiikan oppijana vaikuttaa sekin, millaisia attribuutioita hän käyttää – syyttääkö hän matematiikan tehtävässä epäonnistumisesta itseään vai muita tekijöitä. Mielekkään oppimisen teoria on varsin pitkään ollut matematiikan opetuksen psykologisena perustana. Käsite mielekäs oppiminen (meaningful learning) on kuitenkin laaja ja se on ymmärretty eri aikoina eri tavalla. Tekeillä on väitöskirjatutkimus, jonka lähtökohtana on selvittää mielekkyyden ongelmaa teoreettisesti ja rekonstruoida mielekkään oppimisen käsitteellinen viitekehys. (Koskinen 2007, 192.) Matematiikka eroaa muista oppiaineista abstraktin kielensä lisäksi myös koska sen koko olemus on arkikokemuksesta hyvin poikkeavaa ja siksi ehkä vaikeasti lähestyttävissä. Oppitunnilla uutta aihetta lähestyttäessä *Miksi tätä opiskellaan?* -mielentila saattaa jäädä helposti päälle ja Koskinen (2007) kuvaa tätä oppilaan ongelmaa mielekkyyden ongelmaksi. (Koskinen 2007, 192.) Aiempien tutkimustulosten perusteella näyttäisi myös siltä, että jo kolmannella luokalla matematiikasta heikosti suoriutuvat kuuluvat heikosti suoriutuvien joukkoon myös kuudennella luokalla. Heikosti matematiikassa suoriutuneiden oppilaiden asenteet itseään kohtaan matematiikan oppijana sekä matematiikan opiskelua kohtaan näyttäisivät muuttuvan myös selvästi negatiivisemmiksi, joskin myös muiden oppilaiden joukossa yleistrendi näyttäisi olevan samansuuntainen. (Räsänen, Närhi & Aunio 2010.)

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää matematiikan opetuksen eriyttämistä, matematiikan oppimiseen liittyviä ongelmia, niihin tarjottavia tukitoimia sekä sitä, millaisia oppimateriaaleja matematiikan oppitunneilla käytetään. Tutkimustehtävänä oli seuraavien tutkimuskysymysten avulla selvittää, miten luokanopettajat tukevat matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan oppimista.

1. Miten matematiikan opetusta eriytetään?
2. Miten matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat ilmenevät? Millaista tukea niihin tarjotaan?
3. Mitä pedagogisia järjestelyjä opettajat käyttävät tukeakseen matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan oppimista?
4. Mitä oppimateriaaleja matematiikan opetuksessa käytetään? Miten ne tukevat matematiikan opetuksen eriyttämistä?

3.2 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa on käytetty sekä määrällisiä että laadullisia aineistonhankintamenetelmiä, sillä tarkoituksena oli tuottaa mahdollisimman monipuolinen kuva tutkittavasta ilmiöstä. Tutkimusta voisi kutsua monistrategiseksi tutkimukseksi (Hirsjärvi & Hurme 2008, 28). Tutkimuksen kvantitatiivisen aineiston tarkoituksena oli auttaa sopivien haastateltavien löytämisessä ja kuvata tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä. Tutkimuksen varsinainen painotus on kuitenkin kvalitatiivisen aineiston perusteella tehdyssä teemoittelussa. Tutkimuksen tutkimusstrategia on

lähinnä tapaustutkimuksen strategiaa, sillä tietoa kerätään pienestä aineistosta ja tavoitteena on tuoda esiin niitä ilmiöitä, joita matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamiseen liittyy.

3.1.1 Sähköinen kyselylomake apuna haastateltavien valinnassa

Kyselylomake valittiin tähän tutkimukseen, jotta saataisiin kuvailevaa tietoa tutkimusongelmien kannalta tärkeitä alueilta ja apua haastateltavien valintaan. Sähköiseen kyselylomakkeeseen päädyttiin, koska sen ajateltiin olevan kätevä ja nopea tapa kerätä aineistoa useilta eri opettajilta ja useista eri kouluista. Eräs kyselylomakkeen parhaista puolista onkin se, että sen avulla aineisto on nopeasti ja helposti kerättävissä ja saadun aineiston analyysi onnistuu tilastollisin analyysitavoin ilman, että tutkijan tarvitsee kehitellä uusia aineiston analysointitapoja. Kyselylomakkeen etuja on myös se, että kaikilta vastaajilta kysytään samoja asioita täsmälleen samalla tavalla. Toisaalta kyselylomakkeen käyttämiseen tutkimuksessa liittyy myös haittoja. Ei esimerkiksi voida tietää, kuinka vakavasti vastaajat ovat suhtautuneet tutkimukseen, kuinka onnistuneita annetut vastausvaihtoehdot ovat ja kuinka perehtyneitä tutkittavat ovat siihen asiaan, joka on kyseessä. Lisäksi tutkimuslomakkeen laatiminen on työlästä ja vaatii paljon aikaa, sillä on pohdittava monivalintakysymysten ja avointen kysymysten sopivuutta tutkimustehtävään nähden ja kiinnitettävä huomiota kyselylomakkeen selvyYTEEN ja yksinkertaisuuteen. Kyselylomaketta tehdessä myös kysymysten määrää ja järjestystä on pohdittava tarkoin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 188–199.)

Tässä tutkimuksessa käytetty sähköinen kyselylomake sisälsi avoimia kysymyksiä, monivalintakysymyksiä ja asteikkoihin perustuvia kysymyksiä, ja sen avulla kerättiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista aineistoa. Tutkimuksen metafora-aineisto kerättiin sähköisen kyselylomakkeen kahdella metaforatehtävällä, jossa vastaajia pyydettiin ilmaisemaan, millaista matematiikan opettaminen ja matematiikassa heikosti menestyvän oppilaan opettaminen ovat. Kyselylomake on liitteenä (LIITE 1). Lomake lähetettiin keskitetysti Hämeenlinnan koulutoimiston kautta hämeenlinalaisille luokanopettajille ja rehtorin avulla Hämeenlinnan Normaalikoulun opettajille. Kyselylomakkeeseen vastasi 38 luokanopettajaa, joista 32 (noin 84 %) on naisia ja 6 (noin 16 %) miehiä. Kyselylomakkeen tiedot toimivat apuna haastateltavien valinnassa. Opettajat valittiin haastatteluihin niin, että he edustaisivat mahdollisimman monia eri näkökulmia käsiteltävään aiheeseen. Haastatteluihin pyrittiin valitsemaan eri sukupuolten edustajia, eri-ikäisiä ja siten eri pituisia opettajauria omaavia sekä eri kouluissa työskenteleviä opettajia. Tavoitteena oli sekin, että kaikki haastatteluun valitut opettajat eivät opettaisi samaa luokka-astetta. Haastateltavien

valintaa ohjasi myös se, että henkilötietojen ilmoittaminen kyselylomakkeessa oli vapaaehtoista eli osa opettajista rajautui jo tästä syystä pois mahdollisesti haastateltavien joukosta.

3.1.2 Teemahaastattelu aineistonhankintamenetelmänä

Laadullisen tutkimuksen perinteet eivät noudattele tieteenfilosofisia rajalinjoja, sillä sen kehittämiseen on otettu vaikutteita lukuisista eri ajattelusuunnista ja tutkimustraditioista ja tässä mielessä se muodostaakin aidosti eklektisen tutkimussuuntauksen. Laadullisella tutkimuksella on suhteita sellaisiin aatevirtauksiin kuten hermeneutiikka, fenomenologia ja analyyttinen kielifilosofia. (Eskola & Suoranta. 2005, 25.) Tässä tutkimuksessa päädyttiin keräämään aineistoa laadullisen aineistonkeruumenetelmän avulla monesta eri syystä. Seuraavassa tarkastellaan niitä tekijöitä, joita laadullisen tutkimuksen tekemiseen liittyy sekä niitä ontologisia ja epistemologisia lähtökohtia, joita valitulla aineistonhankintamenetelmällä eli teemahaastattelulla on.

Haastattelun idea on hyvin yksinkertainen ja järkevä: kun haluamme tietää jotain ihmisestä, niin miksi emme kysyisi sitä häneltä suoraan? Yksinkertaisesti määriteltynä haastattelu on siis tilanne, jossa henkilö (haastattelija) esittää kysymyksiä toiselle henkilölle (haastateltava). (Eskola & Suoranta. 2005, 85.) Haastattelu mahdollistaa suoran kielellisen vuorovaikutuksen tutkittavan kanssa ja haastattelun aikana on mahdollista saada esiin vastausten taustalla olevia motiiveja. Haastattelutilanteen ei-kielelliset vihjeet saattavat auttaa ymmärtämään vastauksia ja niiden merkityksiä. Eleet, ilmeet ja asennot ovat kommunikaatioon olennaisesti sisältyvä osa ja sanat ja eleet toimivatkin toistensa luotettavuuden kriteereinä. Haastattelutilannetta voikin luonnehtia vuorovaikutustilanteeksi, jolle on luonteenomaista se, että haastattelu on haastattelijan alulle panema ja ohjaama sekä ennalta suunniteltu. (Hirsjärvi & Hurme 2008.) Haastattelutilanne on kahden ihmisen välinen viestintätilanne, jossa vuorovaikutus haastattelijan ja haastateltavan välillä koostuu sanoista ja niiden kielellisestä merkityksestä ja tulkinnasta. Haastattelutilanne eroaa arkisesta keskustelusta siten, että sillä on selkä päämäärä eli tutkimustehtävän suorittaminen. Yksilöhaastattelu sopi parhaiten tähän tutkimukseen, koska tarkoituksena oli saada tietoa juuri tutkimushenkilön omista uskomuksista, näkemyksistä ja mielipiteistä. Haastattelujen eri muodoista tässä tutkimuksessa käytettiin teemahaastattelua, koska tutkimuskysymyksiin liittyvät teemat olivat jo hahmottuneet ja teemahaastattelu sopi tutkimuskysymyksiin vastaamiseen sen ontologisten ja epistemologisten lähtökohtiensa ansiosta. Tämän lisäksi teemahaastattelu varmisti samojen aihealueiden käsittelyn kaikkien haastateltavien kohdalla.

Hirsjärven ja Hurmeen (2008, 47–48) teemahaastattelu -menetelmän esikuvana on Mertonin, Fiskin ja Kendallin vuonna 1956 julkaisemassa *The Focused Interview* -kirjassa esitelty fokusoitu

haastattelu. Kuten fokusoitu haastattelu -menetelmässä, niin myös teemahaastattelussa korostetaan haastateltavien elämymaailmaa ja heidän määritelmiään tilanteista. Teemahaastattelu kuitenkin eroaa edeltäjästään fokusoidusta haastattelusta siten, ettei se edellytä tiettyä kokeellisesti aikaansaattua yhteistä kokemusta. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu menetelmä, koska haastattelun teema-alueet ovat kaikille haastateltaville samat. Hirsjärvi ja Hurme (2008, 16–19) määrittelevät yhdeksi teemahaastattelun menetelmälliseksi näkökohdaksi sen, että kyky symboloida maailmaa on tärkein ihmistä luonnehtiva piirre. Ihmisen tietoisuus tekee mahdolliseksi luoda symboleja, muuttaa niiden merkityksiä ja viedä tätä tietoa edelleen tuleville sukupolville. Ihmistutkimuksen lähtökohtana tulisikin heidän mukaansa olla organistinen eikä mekanistinen malli, sillä ihminen eroaa monella tavalla koneista. Ihmisen käyttäytyminen ja toiminta on monimuotoista ja heijastaa sitä avointa systeemiä, jonka osana ihminen on. Absoluuttinen, kaikille yhteinen todellisuus on olemassa vain fyysisessä maailmassa ja käsityksemme todellisuudesta on sosiaalisesti konstruoitu. Se on subjektiivinen tulkinta, joka perustuu siihen, mitä olemme yhteisössä oppineet. Eräs teemahaastattelun menetelmällisistä lähtökohdista onkin vaatimus siitä, että on ymmärrettävä ettemme voi tavoittaa ehdotonta totuutta ja hyväksyttävä tieteen arvosidonnaisuus. Teemahaastattelu, aivan kuten kaikki ihmistä koskeva tutkimus, koskee merkityksiä, jolloin tulkinta ja ymmärtäminen ovat keskeisiä menetelmiä. Lisäksi on otettava huomioon intersubjektiivisuuden oletus; koska jokainen yksilö luo oman käsityksensä todellisuudesta, emme koskaan voi olla täysin varmoja muiden käsityksistä. Tutkija on itsekin osa sosiaalista todellisuutta ja siten tutkimusprosessia. (Hirsjärvi & Hurme 2008.)

Teemahaastatteluun menetelmänä liittyy se, että ymmärtääkseen ihmistä on mentävä sinne, missä ihmiset elävät arkielämäänsä eikä vain tyytyä laboratorio-olosuhteisiin. On otettava huomioon yksilölliset kontekstit, sillä vasta niistä käsin voidaan ymmärtää yksilöllisiä merkityksiä. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 16–19.) Tutkittavasta ja hänen elämäntilanteestaan riippuu, miten jokin ilmiö konkretisoituu tutkittavan maailmassa ja hänen ajatuksissaan. Tämän takia tutkijan valitsemien aihealueiden tulisikin olla niin väljiä, että se moninainen rikkaus, joka tutkittavaan ilmiöön yleensä todellisuudessa sisältyy, myös mahdollisimman hyvin paljastuu. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 48–67.) Myös näiltä osin teemahaastattelu sopi aineistonkeruumenetelmäksi hyvin, sillä tutkimuksen tarkoituksena oli yleispätevän tiedon tuottamisen sijaan tuottaa kontekstuaalista tietoa siitä, millaiseksi luokanopettajat kokevat matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamisen juuri tällä hetkellä ja juuri tässä kontekstissa. Tässä tutkimuksessa kieleen suhtauduttiin relativistisesti ja siksi olisikin tärkeää pitää mielessä se, että tutkimustuloksetkin ovat vain osa erilaisia todellisuuden sosiaalisesti konstruoituja versioita eikä suoria todellisuuden heijastumia.

Teemahaastattelun runko perustui kolmen eri teeman – matematiikan oppimiseen liittyvien ongelmien, opetuksen eriyttämisen ja tukitoimien – pohjalle. Teemahaastattelurunko on liitteenä (LIITE 2). Haastatteluissa yksittäisten kysymysten muotoiluun ei kiinnitetty paljon huomiota, sillä tärkeintä oli pysyä teema-alueiden asettamissa rajoissa. Haastattelun avulla täsmennettiin ja syvennettiin kyselylomakkeen pohjalta saatuja tietoja ja pyydettiin perusteluja näkemyksille ja mielipiteille.

3.1.3 Aineiston analyysimenetelmät

Aineistolähtöisessä tutkimuksessa niin koko tutkimusprosessi kuin aineiston analyysikin perustuu vahvasti tutkimusaineiston pohjalle. Tämän tutkimuksen kvantitatiivista aineistoa analysoitiin tilastollisin menetelmin SPSS for Windows 17.0-ohjelmalla frekvenssijakaumien tarkastelemisen ja ristiintaulukoinnin avulla. Taulukot keskeisistä tutkimustuloksista ovat liitteenä (LIITE 3). Tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset eivät vaatineet runsaasti tilastollista testaamista, sillä ne koskivat laadullisia asioita kuten esimerkiksi sitä, miten matematiikan opetusta eriytetään, millaisia matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat ovat ja minkälaista tukea niihin tarjotaan. Eri sukupuolta olevien, eri-ikäisten ja eri vuosiluokkia opettavien opettajien välisten ryhmien vertailuita ei päätynyt tutkimusraporttiin, sillä niiden perusteella ei olisi voitu tehdä johtopäätöksiä näiden ominaisuuksien epätasaisen jakautumisen ja aineiston pienen koon vuoksi.

Kvantitatiivisen aineiston lisäksi kyselylomakkeen avulla kerättiin myös laadullista aineistoa avointen kysymysten avulla. Tässä tutkimuksessa kvantitatiivista ja kvalitatiivista tutkimusotetta siis käytettiin rinnakkain, joskin niin että tutkimusaineisto on suurimmaksi osaksi laadullista. Kvantitatiivisen aineiston analysoinnissa joidenkin yksilöiden pyrkimys välttää asteikon ääripäihin vastaamista otettiin huomioon siten, että analyysivaiheessa luokat *samaa mieltä* ja *täysin samaa mieltä* yhdistettiin. Näin tehtiin myös *eri mieltä* ja *täysin eri mieltä* vastausvaihtoehtojen kohdalla. Huomattavan moni tutkimukseen osallistuneista opettajista valitsi useassa kysymyksessä vastausvaihtoehdon *ei samaa eikä eri mieltä*. Tämä on otettu huomioon siten, että joissain kohdin analyysiosiota on jätetty pois tämän vaihtoehdon valinneet opettajat, koska haluttiin keskittyä opettajiin, jotka ilmaisivat mielipiteensä kysyttävästä asiasta. Kyselylomakkeeseen kuitenkin tarkoituksella sisällytettiin vaihtoehto, jossa ei tarvinnut ilmaista mielipidettään, sillä on havaittu, että ihmiset vastaavat vaikka heillä ei olisikaan mielipidettä ja kun lomakkeessa on vaihtoehto, joka ei pakota valitsemaan annetuista mielipiteistä, niin monet vastaajat käyttävät tämän mahdollisuuden (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 198).

Tutkimuksessa päädyttiin teemahaastattelun yhteydessä yleiseen analyysitapaan eli teemoitteluun. Tällä tarkoitetaan haastatteluaineiston jäsentämistä teemojen mukaisesti ja sitten sen pelkistämistä kun taas tyypittely on erilaisten tyyppikuvausten konstruointia aineistosta (Eskola & Vastamäki 2010, 43). Tyypittelyä aineistolle ei tehty, sillä kyse oli kuitenkin melko pienestä haastatteluaineistosta ja tyyppikuvausten laatiminen erilaisista opettajista ei tämän aineiston perusteella ole mahdollista eikä tutkimustehtävän kannalta olennaista. Teemoittain järjestetyt vastauksista irrotetut sitaatit ovat usein mielenkiintoisia, mutta eivät syvälle menevää analyysia ja johtopäätöksiä ja siksi haastattelujen irrallista siteeraamista pyritään välttämään myös tässä tutkimuksessa. Teemoittelu vaatiikin onnistuakseen teorian ja empirian vuorovaikutusta (Eskola & Suoranta 2005, 174–175) ja juuri siihen on tässä tutkimuksessa pyritty. Myös tutkimuksen metafora-aineisto analysoitiin ryhmittelemällä metaforia teemoiksi siinä määrin kun se tuntui luontevalta.

3.3 *Aineiston kerääminen*

Tutkimuslupa anottiin ja saatiin Hämeenlinnan koulutoimistosta joulukuussa vuonna 2011. Tutkimusaineistoa kerättiin hämeenlinalaisista kouluista⁶ sähköisen kyselylomakkeen avulla tammi-helmikuussa vuonna 2012. Linkki sähköisen kyselylomakkeen täyttämiseen lähetettiin koulutoimiston kautta keskitetysti opettajille kaksi kertaa ja rehtorin toimesta Hämeenlinnan Normaalikoulun opettajille kerran. Teemahaastattelujen avulla aineistoa kerättiin maaliskuuhuhtikuussa vuonna 2012.

Haastattelupaikka on olennainen tekijä haastattelun onnistumisen kannalta, sillä kyse on moninaisten sosiaalisten tekijöiden määrittämisestä vuorovaikutustilanteesta (Eskola & Suoranta 2010, 29). Haastattelut tehtiin opettajien omilla kouluilla ja siten haastattelutilat olivat opettajille entuudestaan tuttuja ja liittyivät läheisesti siihen aihepiiriin, jota haastatteluissa käsiteltiin. Haastattelutilat olivat rauhallisia paikkoja, joissa ei ollut haastattelijan ja haastateltavan lisäksi muita henkilöitä haastattelujen aikana. Haastattelut tehtiin pöydän ääressä vastakkain istuen ja niiden yhteydessä varottiin erityisesti vastausten ohjaamista tiettyyn suuntaan sekä haastattelijan omien mielipiteiden ilmausta. Haastatteluissa pyrittiin käyttämään haastateltaville tuttua kieltä ja tuttuja ilmauksia ja niistä pyrittiin tekemään mahdollisimman keskustelunomaisia. Haastattelujen aikana ei tehty muistiinpanoja ja haastattelut lopetettiin sitten kun tema-alueet oli käsitelty ja tuntui siltä, ettei tarkennuksia aiempiin vastauksiin tarvitse tehdä. Haastattelut tallennettiin

⁶ Mukana kunnalliset koulut ja Tampereen yliopiston ylläpitämä Hämeenlinnan Normaalikoulu.

sanelukoneen avulla. Haastatteluaineiston litterointi suoritettiin sanatarkasti kirjoittaen tekstinkäsittelyohjelman avulla. Taukojen pituutta ei mitattu eikä kaikkia äännähdyksiä kirjattu, sillä valitut analyysitavat ja tutkimustehtävä eivät vaadi niin tarkkaa litterointia. Esihaastatteluja ennen varsinaisia haastatteluja ei tehty, mutta haastatteluihin valmistauduttiin etukäteen teemahaastattelurungon avulla. Ennen analyysivaihetta aineisto koostui siis kyselylomakkeista, joiden tiedot oli muutettu numeeriseen muotoon SPSS -ohjelmaan sopiviksi ja neljästä litteroidusta haastattelusta sekä haastattelujen ääninauhoista.

4 AINEISTON ANALYYSI

4.1 Taustatiedot ja haastateltujen opettajien esittely

Sähköiseen kyselylomakkeeseen vastasi 38 luokanopettajaa ainakin viidestätoista eri koulusta⁷. Hämeenlinnan alueelta. Tutkimukseen osallistuneista opettajista 32 (84,2 %) on naisia ja 6 (15,8 %) miehiä. Melkein 87 prosenttia vastanneista on työsuhteessa, joka on voimassa toistaiseksi. Tutkimukseen osallistuneista opettajista vain viisi on määräaikaissa työsuhteessa. Tutkimukseen osallistuneista opettajista yli 76 prosenttia on 40–59 -vuotiaita. Iältään 50–59 -vuotiaita oli eniten (42,1 %), 40–49 -vuotiaita toiseksi eniten (34,2 %) ja 30–39 -vuotiaita kolmanneksi eniten (15,8 %). Kaksi tutkimukseen osallistuneista opettajista on alle kolmekymmenvuotiaita ja vain yksi on yli kuusikymmenvuotias. Vastaaajista yli viidesosa (21,1 %) on toiminut opetustoimen tehtävissä kymmenen vuotta tai vähemmän. Tutkimukseen osallistuneista opettajista noin 26 prosenttia on toiminut opetustoimen tehtävissä 11–20 vuotta ja noin 16 prosenttia 21–30 vuotta. Tutkimukseen osallistuneista opettajista melkein 37 prosenttia on toiminut opetustoimen tehtävissä yli 30 vuotta.

Kaikilla vastanneista on luokanopettajan kelpoisuus. Noin 82 prosenttia opettajista on käynyt luokanopettajakoulutukseen kuuluvat matematiikan monialaiset opinnot kun taas matematiikkaa sivuaineena (approbatur, 15 ov. / 25 op.) oli opiskellut vain seitsemän opettajaa (18,4 % vastanneista). Kukaan vastanneista ei ollut suorittanut aineopintoja (cum laude approbatur, 35 ov. / 60 op.) matematiikassa⁸. Muita matematiikan opintoja oli takanaan seitsemällä opettajalla. Edellä mainittujen matematiikan opintojen lisäksi tutkimukseen osallistuneet opettajat mainitsivat suorittaneensa lastentarhanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot, lukion pitkän matematiikan, matematiikkaterapia -koulutuksen, matematiikan lyhytkursseja, didaktinen matematiikka -kurssin, unkarilaisen matematiikan koulutuksen sekä pienten lasten matematiikan

⁷ Koulua ei ollut pakollista ilmoittaa – 12 opettajaa ei ilmoittanut kouluun

⁸ Eräs opettajista ilmoittaa omaavansa sekä luokanopettajan että matematiikanopettajan kelpoisuuden, mutta se on ristiriidassa sen kanssa, että hän ei kuitenkaan ole ilmoittanut käyneensä matematiikan aineopintoja.

approbaturin. Eräs tutkimusaineiston opettaja käy parhaillaan kurssia Varga-Neményi⁹ -menetelmästä. Aiempien tutkimustulosten perusteella opettajan omilla matematiikan opinnoilla ei tosin näyttäisi olevan tilastollista merkitsevyyttä suhteessa oppilaiden matematiikan kokeessa menestymiseen (Niemi 2004, 170–171). Tutkimusaineiston opettajien omat matematiikan opinnot ovatkin mukana tässä tutkimuksessa lähinnä taustatietona.

Tutkimukseen osallistuneista opettajista ensimmäiselle luokalle matematiikkaa opettaa noin 40 prosenttia, toiselle noin 24 prosenttia, kolmannelle hieman yli 18 prosenttia, neljännelle noin 16 prosenttia, viidennelle noin 21 prosenttia ja kuudennelle luokalle hieman yli 10 prosenttia opettajista. Tässä yhteydessä on huomioitava se, että luokanopettaja voi opettaa useammallekin luokalle matematiikkaa ja näin tekee kahdeksan tutkimukseen osallistuneista opettajista. Heistä yksi opettaa pienryhmää. Puolet tutkimukseen osallistuneista oli opettanut samaa luokkaa myös viime lukuvuonna. Noin 58 prosenttia tutkimukseen osallistuneista opettajista opettaa luokkaa, jolla on 20 oppilasta tai vähemmän ja hieman yli 92 prosenttia luokkaa jolla on alle 25 oppilasta. Yli 25 oppilastaan luokkia on siis vain kolmella (7,9 %) vastanneista. Noin 45 prosentilla tutkimukseen osallistuneiden opettajien luokista on oppilaita, joiden äidinkieli ei ole suomi. Suurin osa (81,5 %) opettajista opettaa matematiikkaa 3–4 tuntia viikossa¹⁰. Kolme tuntia matematiikkaa viikossa opettavia opettajia on melkein 37 prosenttia ja neljä tuntia viikossa opettavia noin 45 prosenttia tutkimukseen osallistuneista opettajista. Viisi tuntia tai enemmän matematiikkaa viikossa opettavia on yli 18 prosenttia opettajista. Vain yksi opettaja (N= 38) opettaa matematiikkaa kuusi tuntia viikossa ja vain yksi opettaja opettaa matematiikkaa seitsemän tuntia viikossa.

Tutkimuksen haastatteluaineisto koostuu neljän opettajan haastatteluista. Tutkimusraportissa haastatellut opettajat on uudelleennimetty yleisimpien suomalaisten etunimien mukaan. Yksilöhaastatteluina tehtyihin haastatteluihin osallistui kolme naista ja yksi mies, jotka työskentelevät eri kouluissa. Heistä kaksi on toiminut opetustoimen tehtävissä yli 30 vuotta, yksi yli kymmenen mutta alle 20 vuotta ja yksi alle 10 vuotta. Kolme haastatelluista opettajista on antanut matematiikan tukiopetusta muutaman kerran kuluvaan lukuvuonna ja yksi viikoittain. Kaikilla haastatelluilla on luokanopettajan pätevyys, mutta yksi heistä toimii myös rehtorina. Kaikki haastatellut opettajat ovat suorittaneet luokanopettajakoulutukseen kuuluvat matematiikan monialaiset opinnot ja eräs heistä käy parhaillaan kurssia Varga Neményi -menetelmästä. Seuraavassa lyhyet esittelyt tähän tutkimukseen haastatelluista opettajista.

⁹ Unkarilainen matematiikan opetusmenetelmä, joka painottaa opetuksessa toimintamateriaalien avulla tapahtuvaa etenemistä konkreettisesta kohti abstraktia.

¹⁰ Eräs opettajista oli valinnut useamman vaihtoehdon.

Juhani on toiminut opetustoimen tehtävissä alle kaksikymmentä vuotta. Hän opettaa tällä hetkellä neljättä luokkaa. Matematiikan tukiopetusta hän on antanut muutaman kerran kuluvana lukuvuonna ja siihen on osallistunut kuusi oppilasta hänen luokaltaan. Matematiikan osa-aikaiseen erityisopetukseen on osallistunut kolme hänen oppilastaan. Hän arvelee, että hänen luokallaan on 4–6 oppilasta, joille yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian nopea. Tasoryhmyksiä hänen luokallaan matematiikan opiskeluun liittyen ei ole käytetty, mutta hän on pysyvien tasoryhmyksien kannalla kaikissa oppiaineissa. Heikosti matematiikassa suoriutuvien oppilaiden kanssa toimiviksi toimintatavoiksi hän on kokenut rauhallisen opetuskeskustelun ja matematiikan kielentämisen. Eriyttäminen hänen luokkansa matematiikan oppitunnilla tapahtuu useimmiten tehtävien määrän, käytettävissä olevan ajan ja kotitehtävien määrän avulla. Hän kokee, että matematiikan opetukseen liittyen liian vähän on saatavilla matematiikan toimintamateriaaleja ja tukiopetusresursseja.

Maria on toiminut opetustoimen tehtävissä yli 30 vuotta. Tänä lukuvuonna hän opettaa viidettä luokkaa ja on antanut tukiopetusta matematiikassa muutaman kerran. Matematiikan oppitunneilla hänellä on joskus kouluohjaaja apunaan ja tällä hetkellä erityisopettaja kerran viikossa. Hänen luokallaan ei ole yhtään matematiikasta arvosanan 4, 5 tai 6 syyslukukauden todistukseen saanutta oppilasta. Tukiopetusta matematiikassa hänen oppilaistaan on saanut neljä ja osa-aikaista erityisopetusta kaksi oppilasta tänä lukuvuonna. Hän antaisi tukiopetusta mielellään enemmän jos se olisi mahdollista. Hän arvelee, että luokassa yhteisesti käytettävä etenemistahti on liian nopea vain muutamalle oppilaalle. Hyviksi käytännöiksi matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa hän on kokenut kotitehtävien määrän vähentämisen ja joissain tapauksissa myös helpotetun oppikirjan käyttämisen. Lisäksi rauhallisen ympäristön ja lisääjän tarjoaminen ovat tärkeitä sen ohella, että oppilaan tulee tietää saavansa apua tarvittaessa. Tasoryhmyksiä hänen luokallaan tai koulussaan ei ole käytetty, vaikkakin matematiikan opinnoissaan menestyneet oppilaat ovat joskus saaneet tehtäväkseen "valmentaa" heikommin suoriutuneita. Hän ei ole tasoryhmien kannalla. Matematiikan opetuksen eriyttäminen hänenkin oppitunneillaan tapahtuu useimmiten tehtävien määrän, käytettävissä olevan ajan ja kotitehtävien määrän avulla. Matematiikan opetukseen liittyen hän kokee puutteellisimmiksi tukipalveluiksi tukiopetuksen ja avustajien määrän.

Helena on toiminut opetustoimen tehtävissä alle kymmenen vuotta. Tällä hetkellä hän opettaa ensimmäistä luokkaa ja antaa tukiopetusta matematiikassa viikoittain. Hänen luokallaan on viisi tänä lukuvuonna matematiikan tukiopetusta saanutta oppilasta ja kaksi hänen oppilaistaan kuuluu matematiikassa tehostetun tuen piiriin. Hän kokee, että yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti

matematiikan oppitunneilla on liian nopea noin 4–6 oppilaalle. Apuna matematiikan oppitunneilla hänellä on avustaja. Matematiikan oppitunneilla hän kokee eriyttämisen tarjoamat mahdollisuudet sekä samanaikaisopetuksen laaja-alaisen erityisopettajan kanssa toimiviksi järjestelyiksi. Erityisesti matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa hän kokee hyviksi toiminnalliset tehtävät, joiden avulla oppilas pääsee itse toimimaan ja saa kehollisia kokemuksia laskemisesta. Hän on käyttänyt matematiikan opetuksessa apunaan tasoryhmiä vähäisessä määrin. Eriyttäminen hänen luokkansa matematiikan oppitunneilla tapahtuu useimmiten erilaisten oppimateriaalien ja työtapojen, tehtävien määrän sekä kotitehtävien määrän avulla. Hän kokee, että matematiikan opetukseen liittyen liian vähän on saatavilla opettajien täydennyskoulutusta ja tukiovetusresursseja.

Johanna opettaa tällä hetkellä ensimmäistä luokkaa. Hän on toiminut luokanopettajana yli 30 vuotta. Hänen luokallaan ei ole yhtään arvosanan 4, 5 tai 6 syyslukukauden todistukseen saanutta oppilasta ja hän kokee, että luokassa yhteisesti käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on vain muutamalle oppilaalle liian nopea. Hyviksi toimintatavoiksi matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa hän on kokenut tehtävätyyppien karsimisen ja tehtävien määrän vähentämisen. Matematiikan opetuksen eriyttäminen hänen luokallaan tapahtuukin useimmiten opetuksen sisältöihin liittyen, erilaisten oppimateriaalien tai työtapojen avulla tai tehtävien määrän avulla. Tänä lukuvuonna hän on antanut tukiovetusta matematiikassa muutaman kerran ja siihen on osallistunut kolme oppilasta hänen luokaltaan. Hänen koulussaan tai luokallaan ei ole käytetty tasoryhmiä matematiikan opiskeluun liittyen. Puutteellisimmiksi tukipalveluiksi matematiikan opiskeluun liittyen hän kokee tukiovetusresurssit sekä avustajien määrän.

4.2 Matematiikkavaikkeuksien yleisyys ja ilmeneminen

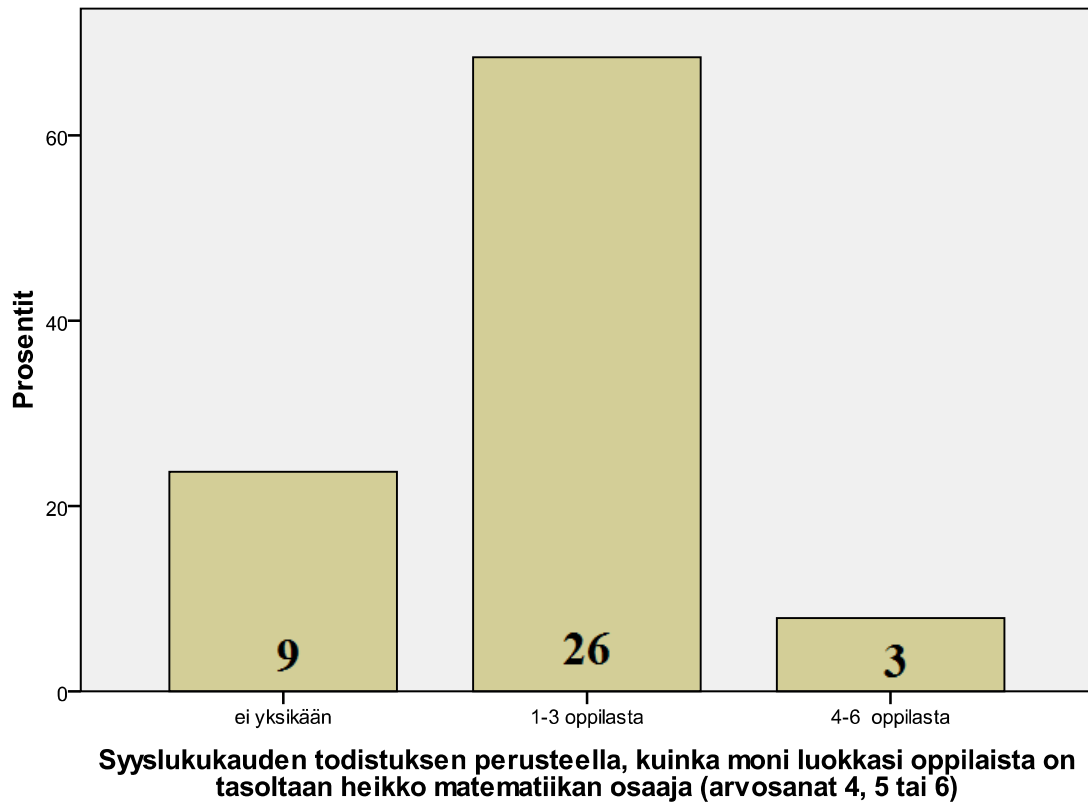
Juhani arvioi, että noin 25–30 prosenttia oppilaista törmää jonkintasoisiiin ongelmiin matematiikan opiskelussaan. Hänen näkemyksensä mukaan matematiikan opiskeluun liittyvät ongelmat liittyvät lähinnä sanallisten tehtävien ratkaisemiseen. Usein on niin, että oppilas on erittäin hyvä matematiikan mekaanisten tehtävien ratkaisemisessa, mutta sanallisten, soveltavien tai ongelmanratkaisutehtävien kohdalla ilmenee vaikeuksia. Hän arvelee tämän johtuvan äidinkielen ja luetunymmärtämiseen liittyvistä vaikeuksista, sillä ovathan matematiikan sanalliset tehtävät usein tehtävän suorittamisen kannalta ja laskutoimituksiltaan yksinkertaisempia ja helpompia kuin mekaaniset tehtävät. Mekaanisissa tehtävissä *pyöritään matematiikan maailmassa* kun taas sanallisiin tehtäviin on yhdistettynä luetun ymmärtämisen taidot ja tämä äidinkielen ja matematiikan yhdistäminen tuottaa oppilaalle hankaluuksia. Samalla tavalla äidinkielen vaikeudet

ovat kuitenkin näkyvillä muissakin oppiaineissa. Pian 18 vuoden opettajauran aikana ei hänen luokallaan ole ollut oppilasta, jolla olisi diagnosoituja vaikeuksia matematiikassa. Hän kuitenkin toteaa, että on antanut arvosanoja asteikon ääripäistä ja arvelee, että uuden kolmiportaisen tukijärjestelmän avulla tulee ehkä enemmän *virallistettua näitä ongelmia*.

Maria puolestaan toteaa, että matematiikkavaikeuksissa kyse on samanlaisesta ilmiöstä kuin lukivaikeuksienkin kanssa – sellaisia oppilaita, joilla on todella vaikeita matematiikan oppimisen ongelmia, ei tule kovin usein vastaan. Hän on toiminut yli kolmekymmentä vuotta opettajana ja hänen luokillaan on ollut vain neljä tai viisi oppilasta, jolla on ollut erittäin vaikeita matematiikan oppimiseen liittyviä ongelmia. Helena sen sijaan kokee, että matematiikkaan liittyvät oppimisvaikeudet ovat melko yleisiä. Hänellä on tällä hetkellä sellainen luokka jolla näitä oppilaita on koulun historiaankin nähden poikkeuksellisen paljon. Kahdella hänen oppilaistaan on suuria vaikeuksia matematiikassa. Heidän lisäksi Helenan luokalla on myös muutamia muita oppilaita, joille matematiikan opiskelu on hankalaa. Diagnosoituja matematiikan oppimisen ongelmia heillä ei kuitenkaan ole. Helena erottaakin koulussa tarjottavan pedagogisen tuen ja oppimisvaikeuksiin liittyvän diagnostiikan toisistaan – ne kulkevat ikään kuin eri polkuja. Hän kokee, että äidinkielen liittyvät oppimisvaikeudet osataan tunnistaa, niihin osataan tarjota apua, ne on huomioitu luokanopettajakoulutuksessa ja täydennyskoulutuksissa kun taas matematiikkaan oppimiseen liittyvien vaikeuksien tunnistaminen ei ole vielä tällä tasolla. Tämä havainto saa hieman tukea myös tämän tutkimuksen kyselylomakeaineistosta. Sen mukaan hieman yli puolet (52,6 %) opettajista kokee, että matematiikan oppimisen ongelmiin ei puututa yhtä usein kuin lukivaikeuksiin kun taas melkein 37 prosenttia on sitä mieltä että matematiikan ja äidinkielen oppimisen ongelmiin puututaan yhtä hanakasti.

Juhanin mukaan harvoin on niin, että oppilaalla olisi ongelmia vain matematiikassa kun taas yleisempää ovat ongelmat äidinkielen ja luetun ymmärtämisen kautta kaikissa aineissa. Kuitenkin hän mainitsee, että tällä hetkellä hänen luokallaan on oppilas, jolla mietitään jopa tehostettua tukea äidinkielen kanssa, mutta jonka matematiikan opiskelu sujuu tyydyttävästi. Toki tämänkin oppilaan kohdalla vaikeudet luetun ymmärtämisessä peilautuvat myös vaikeuksiin matematiikan sanallisten tehtävien kanssa. Helenan mukaan matematiikan vaikeudet ovat usein olleet osa laajempia oppimisen vaikeuksia, joskus se on ollut se suurin oppimisen vaikeus ja joskus taas jokin muu vaikeus on heijastunut matematiikan oppimiseen. Johannan mukaan vaikeuksia on monenlaisia eikä hän lähtisi yleistämään – joskus vaikeuksia on matematiikassa ja joskus yleisesti kaikissa oppiaineissa. Hän on yli kolmenkymmenen opettaja toimiminaan vuotena huomannut, että matematiikka on oppiaineena sellainen, joka jakaa oppilaita. Ikäryhmästä riippuen hän arvelee, että noin kymmenen prosenttia luokasta, joskus viisitoistakin, kokee jonkin alueen tai kaikki

matematiikan alueet ongelmallisiksi. Hänenkään luokallaan ei kuitenkaan ole koskaan ollut oppilasta, jolla olisi diagnosoituja matematiikan oppimisvaikeuksia.



KUVIO 1 Matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden määrä luokalla (N=38).

Kuten kuviosta 1 nähdään, useimmiten luokalla on vain 1–3 oppilasta, jotka saavat matematiikassa huonoimpia arvosanoja. Tutkimukseen osallistuneista luokista yhdeksän (23,7 %) on sellaisia, joilla ei ole yhtään syyslukukauden todistukseen matematiikasta arvosanan 4, 5 tai 6 saanutta oppilasta. Yli 68 prosentilla luokista näitä oppilaita oli 1–3 ja vain kolmella luokalla (7,9 %) luokalla useampia. Tutkimusaineistossa opettajat eivät olleet jakautuneet tasaisesti ikänsä puolesta, joten ei voida sanoa kuin että tämän, suppean tutkimusaineiston perusteella sellaiset luokat, joilla ei ole yhtään matematiikasta arvosanan 4, 5 tai 6 saanutta oppilasta näyttäisivät olevan useimmiten yli 50-vuotiaiden opettajien luokkia. Tämä ei kuitenkaan välttämättä kerro eri-ikäisten opettajien arviointikäytännöistä vaan esimerkiksi luokan paremmasta matematiikan osaamisen tasosta. Myöskään matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden jakautumisesta eri vuosiluokille on vaikea tämän tutkimuksen perusteella sanoa mitään, sillä tutkimukseen osallistuneet opettajat eivät opeta tasaisesti eri vuosiluokkia. Tämän kysymyksen yhteydessä on huomioitava myös se, että useimmiten alkuopetuksessa ei käytetä numeroarviointia, joten tulokset perustuvat opettajan

arvioon. Hyviä arvosanoja saaneita oppilaita sen sijaan näyttäisi annettavan paljon, aivan kuten aiemman tutkimustiedon perusteella oli odotettavissakin. Yli kaksi viidesosaa (42,2 %) vastanneiden opettajien luokista on sellaisia, joilla on yli seitsemän kiitettävän tai erinomaisen arvosanan saanutta oppilasta. Yli viidesosalla (21,1 %) luokista näitä oppilaita oli enemmän kuin kymmenen, mutta toisaalta saman verran oli myös luokkia, joissa vain 1–3 oppilasta oli saanut arvosanan 9 tai 10. Yhtä paljon (21,1 %) on myös luokkia, joilla 7–9 oppilasta on saanut kiitettävän tai erinomaisen arvosanan matematiikasta syyslukukauden todistukseen. Tämän aineiston perusteella yleisintä näyttäisi olevan se, että luokan oppilasta 4–6 oppilasta (36,8 %) saa arvosanan 9 tai 10.

Vaikeudet matematiikan oppimisessa huomaa Johannan mukaan kirjojen ja vihkojen unohtelusta, tehtävien tekemättä jättämisestä ja muiden seurailemisesta. Joskus oppilaat jopa esittävät tekevänsä tehtäviä, jotta opettaja ei huomaisi heidän osaamattomuuttaan. Useimmiten tytöt ja pojat eroavat tässä siten, että tytöt laskevat laskuja yhä uudestaan kun taas pojat tyttöjä useammin lyövät *lekkeriksi*. Helena kokee, että vaikeudet matematiikan oppimisessa huomaa etenkin siitä, että oppilas viivyttelee tehtävien aloittamisen kanssa. Maria mielestä tekemisen tahdistaa, levottomuudesta ja muutenkin oppilaan ulkoisesta olemuksesta huomaa kun matematiikan tehtävät tuottavat oppilaalle hankaluuksia. Lisäksi vaikeuksien huomaamista auttaa opettajan hyvä suhde luokkaan, sillä silloin oppilaat eivät piilottele vaikeuksiaan. Kerran Marialle kuitenkin kävi niin, että eräs kolmannella luokalla oleva oppilas ei halunnut tuoda esiin matematiikan opiskelun tuottamia vaikeuksia ja hän oli huomannut ne vasta kerätessään oppilaiden matematiikan oppikirjat pikaista tarkastusta varten. Marian mielestä onkin tärkeää tavalla tai toisella tarkistaa, että oppilaat ovat oikeasti ymmärtäneet matematiikassa opiskellut sisällöt. Käytännössä tämä tarkoittaa juuri oppilaiden matematiikan vihkojen ja oppikirjojen keräämistä ja päällisin puolin tarkastamista.

Peruslaskutaitojen osaamiseen liittyen tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista suuri osa (39,5 %) on huolissaan oppilaidensa matemaattisesta osaamisesta. Kun taas hieman pienempi määrä, melkein 37 prosenttia, opettajista ei kanna huolta oppilaidensa peruslaskutaitojen osaamisesta. Enemmistö tutkimukseen osallistuneista opettajista (60,5 %) on myös sitä mieltä, että suurin osa heidän oppilaistaan ymmärtää matematiikan oppitunneilla käsitellyt vaikeimmatkin asiat. On kuitenkin huolestuttavaa, että hieman yli 18 prosenttia opettajista on sitä mieltä, että suurin osa heidän oppilaistaan ei ymmärrä matematiikan vaikeimpia oppisisältöjä.

Mitkä matematiikan oppisisällöt sitten koetaan ongelmallisimmiksi? Kysyttäessä opettajilta siitä, millä matematiikan osa-alueella heidän oppilaillaan on ollut eniten vaikeuksia¹¹, mainitsi kertolaskuihin liittyvän asian seitsemän opettajaa, lukualueisiin tai lukujonoihin liittyviä asioita seitsemän opettajaa ja kymmenlaskun viisi opettajaa. Vaikeuksista sanallisissa tehtävissä kertoi viisi opettajaa. Mittayksiköihin, mittaamiseen tai mittayksikkömuunnoksiin liittyviä asioita mainitsi sen sijaan kolme opettajaa. Jakokulma ja murtoluvut mainittiin kahden opettajan vastauksissa. Yhden maininnan saivat geometria, suuret luvut, prosenttilaskut, desimaaliluvut, päättelytehtävät, soveltavat tehtävät, vähennyslasku, aritmetiikka, kymppiparit, pinta-alalaskut ja allekkainlaskut.

Haastatteluaineistossa opettajat puhuivat usein myös hahmottamisen ongelmista. Maria kokee, että oppilaiden on vaikea oppia mittayksikkömuunnokset, koska heidän on vaikea hahmottaa, miten asia joka on jo jotain, voi olla myös jotain muuta. Tämä ilmiö näkyy esimerkiksi murtolukujen parissa. Oppilaan on vaikea käsittää, että kolme kuudesosaa tarkoittaa samaa kuin yksi kahdesosa. Hän kokee myös, että murtoluvut ja desimaaliluvut voivat mennä sekaisin, jos oppilas ei ole sisäistänyt niitä. Lisäksi hän mainitsee muiksi yleisiksi matematiikkaan liittyviksi hankaliksi oppisisällöiksi jakokulman sen monien eri vaiheiden takia sekä kertolaskujen opetteluun. Marian oppilailla on ollut useimmiten ongelmia matematiikan hahmottamisessa, muistiin liittyvissä asioissa sekä sanallisissa tehtävissä etenkin kysyttävän asian hahmottamisessa. Olennaisen erottamiseen sanallisesta laskutehtävästä hän on kuitenkin yrittänyt opettaa oppilaitaan alleviivaamisen, piirtämisen ja tehtävän paloittelun avulla. Tällä hetkellä hänellä on luokallaan oppilas, joka pärjää muissa opinnoissa hyvin, mutta jolle matematiikan oppiminen tuottaa ahkerasta opiskelusta huolimatta suuria vaikeuksia. Kauan oli niin, että oppilas sai rauhallisessa ympäristössä tehdä tehtäviä yhä uudestaan ja uudestaan ennen kuin asiaan vanhempien toivomuksesta kunnolla puututtiin. Kun erityisopettaja testasi oppilaan, ilmeni että hänellä on suuria aukkoja matematiikan tiedoissa ja taidoissa. Hän esimerkiksi turvautuu helposti luettelemiseen ja hänellä on selkeitä hahmottamisen vaikeuksia. Myös matematiikan opiskeluun liittynyt jännitys selittyi tätä kautta. Marian luokalla on myös äidinkielen vaikeuksien takia pienryhmässä aloittanut oppilas, joka on hiukan hitaampi matematiikassa kuin toiset oppilaat, mutta ahkeruutensa avulla pärjää muun luokan mukana ja etenee saman opetussuunnitelman mukaisesti kuin muutkin. Maria kuitenkin toteaa, että tämän oppilaan matematiikan opiskelua on jatkuvasti seurattava.

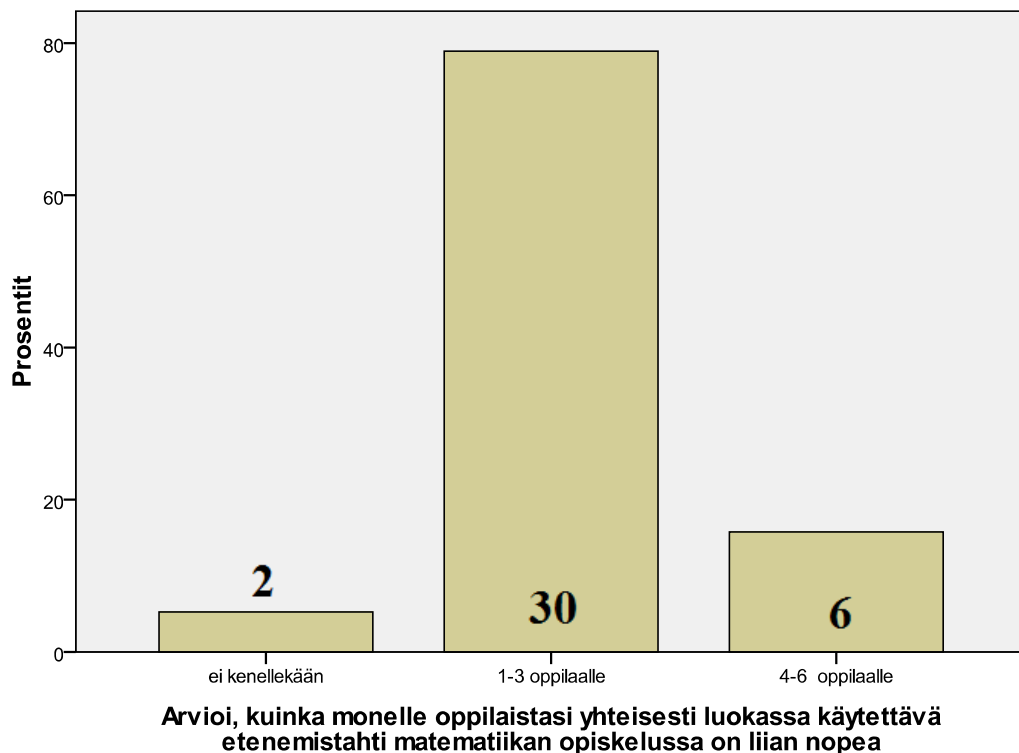
¹¹ Tähän kysymykseen vastasi 29 opettajaa (N= 38) Opettajien vastauksiin saattoi vaikuttaa opettajien tämän lukuvuoden luokan luokkataso ja juuri luokassa yhteisesti käsitellyt asiat. Lisäksi tässä tutkimuksessa opettajat eivät olleet tasaisesti eri luokilta vaan esimerkiksi ensimmäiselle luokalle matematiikkaa opettaa noin 40 prosenttia tutkimukseen osallistuneista opettajista. Osa opettajista mainitsi tässä yhteydessä useamman vaihtoehdon.

Helena opettaa ensimmäistä luokkaa ja hänen oppilaillaan on ongelmia etenkin lukukäsitteen pysyvyyden ja lukujonotaitojen kanssa, mutta myös numeromerkkien piirtäminen aiheuttaa tällä hetkellä hankaluuksia. Muilta vuosiluokilta hän muistaa hankaliksi sisältöalueiksi yksikkömuunnokset ja prosenttilaskut. Hän arvelee, että ongelma yksikkömuunnosten ja prosenttilaskujen yhteydessä on siinä, että oppilas ei ymmärrä asioiden välisiä suhteita.

Jos sä et ymmärrä sitä mistä tässä oikeastaan puhutaan ni -- sithän ne on ihan hirveitä ne laskut, koska siinä pyörii pilkut ja numerot ja kaikki. – Helena

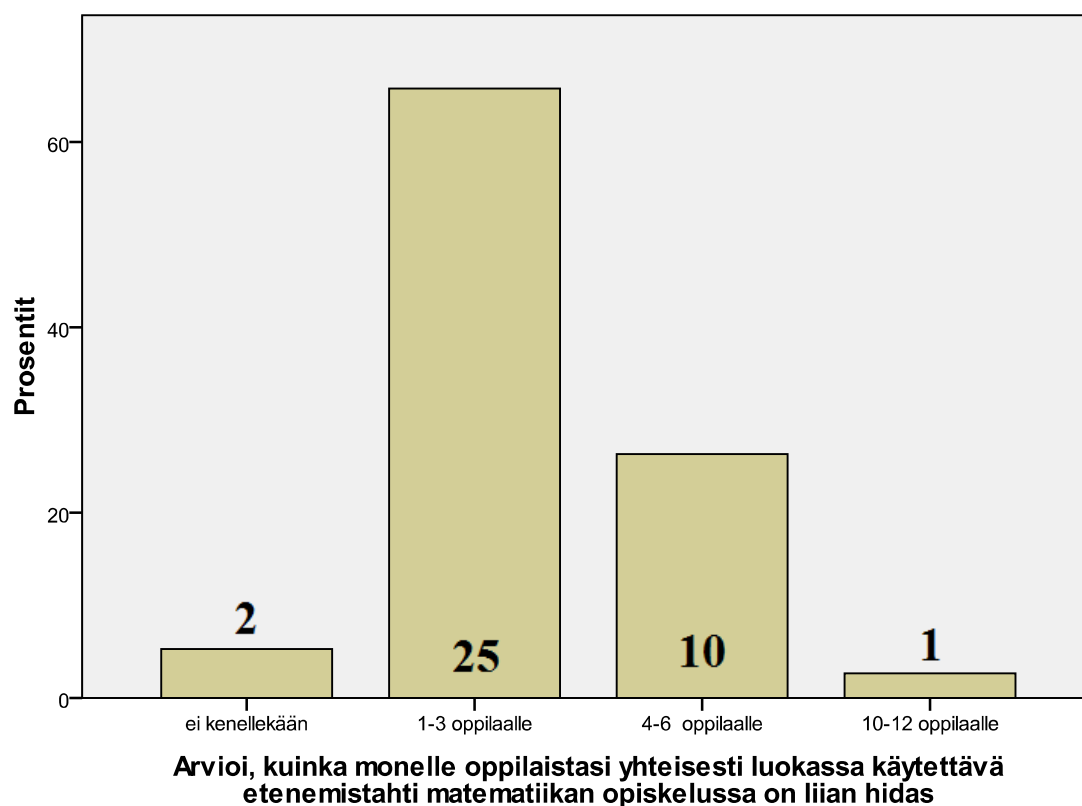
Helenan mukaan siis olisikin tärkeää, että oppilas konkreettisesti ymmärtää, mistä on kyse. Myös Johanna opettaa tällä hetkellä ensimmäistä luokkaa ja kouluun tullessaan kaikki hänen oppilaansa eivät erottaneet esimerkiksi lukumäärää kolme lukumäärästä viisi kun taas joku oppilaista osasi jo kertotauluja. Taitoerot ovat kuitenkin pikkuhiljaa tasoittuneet, mutta toivomista olisi etenkin sen suhteen, että nopeasti etenevät oppilaat saisivat edetä omien mahdollisuuksiensa mukaan. Nyt suuri osa opettajan ajasta menee heikkojen osaamistason nostamiseen. Syksyllä hän oli ihmetellyt kovasti luokkansa myös muiden matemaattisten käsitteiden heikkoa hallitsemista. Oppilaille tuntui olevan vaikeuksia ymmärtää edes peruskäsitteitä enemmän ja vähemmän. Syitä tähän poikkeuksellisen huonoon matematiikan lähtötasoon hän ei kuitenkaan osannut sanoa. Yli kolmekymmentävuotisen opettajan uran ajalta hän ei osaa nimetä yksittäistä matematiikan oppisisältöä, joka tuottaisi oppilaille erityisiä vaikeuksia. Hän toteaa, että on monia vaikeita oppisisältöjä ja että vaikka oppilaat kyllä usein oppivat laskemaan, niin asioiden ymmärtäminen on sitten asia erikseen. Joskus myös avaruudellisen hahmottamiskyvyn vaikeudet aiheuttavat omat haasteensa kun opiskellaan tasokuvioista erkaantuvia asioita. Hän toteaa myös sen, että matematiikkaan liittyvistä oppimisvaikeuksista ei hänen uransa alkuaikoina puhuttu lähes ollenkaan kun taas äidinkielen liittyvät oppimisvaikeudet olivat silloin jo yleisiä.

Kyselylomakkeen avulla opettajilta kysyttiin matematiikan opetuksen etenemistahtiin liittyviä kysymyksiä. Kysyttäessä sitä, kuinka monelle oppilaalle luokassa yhteisesti käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian nopea, ilmoitti kaksi opettajaa että ei kenellekään. Enemmistöllä tutkimusaineiston luokilla on kuitenkin oppilaita, joille yhteisesti käytettävä etenemistahti on liian nopea.



KUVIO 2 Oppilaiden määrä, liian nopea etenemistahti (N=38).

Kuten kuviosta 2 nähdään, niin selkeä enemmistö, noin 79 prosenttia tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden luokista on kuitenkin sellaisia, joissa 1–3 oppilasta joutuu etenemään matematiikan opetuksessa liian nopeasti muun luokan mukana. Sellaisia luokkia, joissa 4–6 oppilasta joutuu etenemään liian nopeassa tahdissa yhteisen opetuksen mukana, on melkein 16 prosenttia. Kuviossa 3 on kuvattu niiden oppilaiden määrää, joille luokan yhteisen matematiikan opiskelun etenemistahti on liian hidas. Suurin osa (65,8 %) opettajista kokee, että heidän luokassaan on 1–3 oppilasta, joille matematiikan opetuksen yhteinen etenemistahti voisi olla nopeampikin. Yli 26 prosenttia tutkimukseen osallistuneiden opettajien luokista on sellaisia, joilla on 4–6 oppilasta, joille tahti on liian hidas. Vain yhdessä luokassa on 10–12 oppilasta, joille matematiikan yhteisesti käytettävä opiskelutahti on liian hidas. Yleisempi ongelma matematiikan opetuksen yhteydessä näyttäisi olevan pikemminkin se, että osa oppilaista joutuu etenemään liian hitaasti matematiikan opinnoissaan kuin se, että matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat joutuisivat etenemään liian nopeasti. Matematiikan opetuksen tahti halutaan siis pitää sellaisena, että mahdollisimman moni pysyy siinä mukana vaikka se tarkoittaakin sitä, että useampi oppilas joutuu etenemään matematiikan opinnoissa liian hitaasti.



KUVIO 3 Oppilaiden määrä, matematiikassa liian hidras etenemistahti (N= 38).

Teemahaastattelussa opettajilta kysyttiin, tuleeko heille mieleen matematiikan oppimista haittaavia miniteorioita käyttäen esimerkkinä oletusta siitä, että jakolaskussa aina suurempi jaetaan pienemmällä. Juhani mainitsi tässä yhteydessä laskulausekkeen tekemiseen liittyvät vaikeudet. Hänen mukaansa oppilaat osaavat laskea laskun niin, että saavat oikean vastauksen, mutta laskulausekkeen tekeminen ei onnistu koska he laittavat laskulausekkeeseen luvut siinä järjestyksessä kuin ne on tehtävässä mainittu. Juhaniin mukaan yleistä on myös esimerkiksi jakolaskun yhteydessä oppilaiden pohdinta siitä, *että miks tota pitää jakaa kun se on pienempi kuin jakaja*. Maria mainitsee miniteorioista kysyttäessä allekkain tapahtuvaan laskemiseen liittyvät tyyppivirheet ja erilaisten oikoteiden käytön. Näitä erilaisia tyyppivirheitä, joita useat oppilaat tekevät hän pyrkii ehkäisemään kertomalla, että *älkää nyt ainakaan noin tehkö*. Tällaiseksi tyyppivirheeksi hän mainitsee vähentäjän ja vähennettävän sekoittumisen sekä lainaamisen ongelmat. Oikoteillä hän puolestaan tarkoittaa niitä tilanteita kun oppilaalla on kiire ratkaista lasku ja hän jättää vahingossa esimerkiksi osan laskutoimitusta tekemättä, jotta saisi tuloksen nopeasti. Maria on kuullut yläkoulun matematiikan opettajalta, että siellä tämä ongelma näkyy selkeästi kun

on yhä enemmän pitkiä, vähitellen laskettavia lausekkeita. Miniteorioista kysyttäessä Helena kertoi mielenkiintoisen esimerkin. Hän oli luokkansa kanssa laskenut kymmenylityslaskuja lukusuoralla ja sitten eräs etevä laskija oli laskenut laskun aivan oikein, mutta pyyhkinyt oikean vastauksen pois. Syytä kysyttäessä hän oli vastannut, että hänen isänsä oli sanonut hänelle, että kun pariton ja pariton luku lasketaan yhteen niin vastauksesta tulee aina pariton. Vaikka kyseinen oppilas siis osasi laskea $9+3=12$, niin isän antama – tässä tapauksessa väärä – muistisääntö ohitti kuitenkin tämän. Matematiikan oppimiseen liittyviä miniteorioita ei myöskään Johanna osannut nostaa esiin. Hän käyttää paljon piirtämistä apuna suullisen kielentämisen ohella jos tehtävät tuottavat oppilaalle vaikeuksia. Useimmiten hänen oppitunneillaan piirretään erilliselle paperille, mutta joskus myös matematiikan vihkoon. Hän painottaa että, matematiikkaan liittyvät ongelmat ovat väärinkäsityksiä kunnes oppilaat *hoksaavat että ahaa*.

Kyselylomakeaineiston perusteella vain harvalla oppilaalla näyttäisi opettajan näkemyksen mukaan olevan kielteisiä asenteita matematiikan opiskelua kohtaan. Melkein 74 prosenttia opettajista vastasi, että alle kymmenellä prosentilla hänen luokan oppilaistaan olisi näitä kielteisiä asenteita. Vastanneista hieman yli viidesosan mukaan kielteisiä asenteita matematiikan opiskelua kohtaan olisi noin 11–20 prosentilla heidän oppilaistaan. Vain kaksi tutkimukseen osallistuneista opettajista koki, että näitä asenteita olisi 21–30 prosentilla oppilaista. Noin 24 prosenttia tutkimusaineiston opettajista on sitä mieltä, että oppilaan heikko menestys matematiikassa johtuu usein kielteisistä asenteista matematiikan opiskelua kohtaan kun taas noin 42 prosenttia opettajista kiistää tämän. Tämä ilmiö näkyi melko samanlaisena myös haastatteluaineistossa. Juhani kokee, että matematiikkaan liittyvät kielteiset asenteet, uskomukset tai motivaatiotekijät eivät juurikaan haittaa oppilaiden matematiikan opiskelua. Hän kuitenkin toteaa, että jos puhutaan välttävän taitotason omaavista oppilaista, niin riski tähän on olemassa ja opettajan pitäisi kiinnittää asiaan huomiota ja tarjota onnistumisen elämyksiä kaikille.

4.3 Opetuksen eriyttäminen ja pedagogiset järjestelyt

Melkein 58 prosenttia kyselylomakeaineiston opettajista sanoo eriyttävänsä matematiikan opetusta joka oppitunnilla. Vain yhdeksän opettajaa (23,7 %) kieltää eriyttävänsä matematiikan opetusta joka oppitunnilla. Kysyttäessä opetuksen eriyttämisestä ei kukaan opettaja sanonut, että hän ei eriytä matematiikan opetusta mitenkään. Suosituin eriyttämiskeino näyttäisi olevan tehtävien määrä, sen avulla matematiikan opetusta eriyttää melkein 87 prosenttia opettajista. Erilaisten oppimateriaalien avulla opetusta eriyttää yli 68 prosenttia opettajista ja kotitehtävien määrän avulla melkein 58 prosenttia opettajista. Seuraavaksi suosituimmat eriyttämisen muodot olivat eriytys opetuksen

sisältöihin liittyen (47,4 %) ja erilaisten työtapojen avulla tapahtuva eriyttäminen (44,7 %). Oppilaille valinnanmahdollisuuksia eriyttämistarkoituksissa antaa melkein 40 prosenttia opettajista kun taas käytettävissä olevan ajan avulla opetusta eriyttää noin 29 prosenttia opettajista. Yksi tutkimusaineiston luokista on pienluokka. Tällä luokalla opiskelua eriytetään yksilöllisesti kunkin oppilaan tarpeen mukaan ja opiskelu sujuu parhaiten, kun luokka jaetaan kahteen ryhmään niin että toiselle ryhmälle opetetaan uutta asiaa ja toinen ryhmä tekee itsenäisesti hiljaista työtä. Neljä tämän luokan oppilaista kuuluu erityisen tuen piiriin. Haastatteluaineiston perusteella matematiikan opetuksen eriyttäminen katsottiin kuuluvaksi opettajan velvollisuuksiin ja perusteluina tähän käytettiin muun muassa oppilaan lakiin perustuvia oikeuksia.

Opettaja ei voi enää opettaa niin ettei hän eriyttäisi, koska silloin hän ei toteuta uuden erityisopetuslain henkeä. – Helena

Tutkimustulosten perusteella näyttäisi siltä, että suurin osa (68,5 %) opettajista on sitä mieltä, että matematiikan oppitunnilla kaikkien oppilaat eivät ratkaisevat samoja tehtäviä. Vain seitsemän opettajaa (18,4 %) oli sitä mieltä, että näin on. Kotitehtävien yhteydessä opetuksen eriyttäminen näyttäisi olevan kovin suosittua. Melkein 74 prosenttia opettajista oli eri mieltä väitteen *Annan koko oppilasryhmälle samat kotitehtävät* kanssa. Ainoastaan viisi opettajaa (13,2 %) myönsi antavansa koko oppilasryhmälle saman kotitehtävän. Tämä on yllättävää sillä usein matematiikan oppikirjoissa usein on erillinen kotitehtävälaatikko tai muu valmiiksi osoitettu kotitehtävä-osio. Melkein 61 prosenttia opettajista ilmoittaa käyttävänsä työskentelyä ryhmissä eriyttääkseen matematiikan opetusta kun taas hieman yli viidesosa (21,1 %) ei käytä ryhmätyöskentelyä apuna matematiikan oppitunneilla. Kukaan vastanneista ei kokenut hänen käyttämänsä oppimateriaalien tukevan opetuksen eriyttämistä todella huonosti ja huonostikin vain kaksi (5,3 %) opettajaa vastanneista. Melkein 82 prosenttia opettajista koki, että oppimateriaalit tukevat opetuksen eriyttämistä hyvin ja yli 13 prosenttia todella hyvin.

Täähän (eriyttäminen) on siis ihan oikeesti suunnaton ongelma. – Juhani

Matematiikan oppitunneilla ei nojaututtu selkeästi mihinkään yhteen pedagogiseen suuntaukseen vaan oppitunnit sisälsivät aineksia ja vaikutteita monista pedagogisista lähestymistavoista. Haastatellut opettajat kuvasivat opetuksen yksilöllistämisen keinojaan matematiikan oppitunneilla seuraavasti. Juhani luokassa toimitaan niin matematiikassa kuin muissakin aineissa niin, että tehdään pakollisena tietty osa, jonka tekevät periaatteessa kaikki oppilaat. Sen jälkeen hän pyrkii kannustamaan siihen, että oppilas joka pystyy etenemään nopeammin, haluaisi ja innostuisi

tekemään lisää tehtäviä. Hän korostaa tässä yhteydessä sitä, että oppilaat aina kysyvät mitä on pakko tehdä. Tämä järjestely liittyy myös kotitehtäviin, sillä hän ei anna kotitehtäviä vaan he tekevät aukeaman – osa ehtii tekemään sen jo koulussa ja osa tekee sen kotona loppuun. Toki hän kuitenkin pitää huolen siitä, että jos jollekin oppilaalle on tulossa liikaa tehtäviä, niin siihen puututaan. Hän on kuitenkin mielissään siitä, että monet oppilaat tekevät paljon tehtäviä vaadittujen tehtävien lisäksi ihan ilman pakkoakin. Hänen näkemyksensä mukaan erilaiset lisätehtävävihot ja pohdittavaa -vihot ovat oppilaille lähestulkoon kuin rangaistus. Ikään kuin hyvin tehdystä työstä saisi palkaksi lisää töitä. Hänen luokallaan oppilas saa niin matematiikassa kuin muissakin oppiaineissa edetä jossain määrin omatoimisesti. Juhanin luokalla on usein monenlaisia projekteja menossa ja nekin omalta osaltaan vaikuttavat luokan työskentelyrytmiin. Matematiikka on Juhanin luokalla kuitenkin sellainen oppiaine, että siinä käydään tarkasti uusi asia läpi ja muutenkin tehtävien tarkastamiseen panostetaan. Juhanin luokalla ei käytetä tarkistuskirjaa vaan tehtävät käydään pääsääntöisesti yhdessä läpi. Hän pitää kaikille oppilaille samoja kokeita, mutta eriyttää etenkin tehtävien ja kotitehtävien määrässä. Lisäksi hän kokee hyväksi pienten tavoitteiden asettelun ja välillä sopiikin oppilaan kanssa, että jätetään joitain tehtäviä suosiolla pois. Perusteluksi tähän hän mainitsee sen, että *oppilas tietää itsekin, että hän turhautuu*.

Helena kokee, että jos oppilas sanoo, että joku asia on hänelle vaikea, niin opettajan tulee tarjota toinen tapa harjoitella asiaa. Hänen mielestään opettajan tulee vahvistaa oppilaan mielikuvaa siitä että *osaanhan mä*. Hänen oppitunneillaan kaikki tekevät samoja tehtäviä, joskin ihan eri määrät. Hänen luokallaan on eräs oppilas, jolta usein loppuvat tehtävät kesken niin hänelle on järjestetty erityinen *matikkavihko*, jota hän pääsee tekemään kun on osoittanut että perusasiat ovat hallussa. Tosin tällä hetkellä luokan kanssa yhteisesti käsitellään sellaisia asioita, että ne riittävät hänellekin. Periaatteessa kaikki oppilaat siis kuitenkin tekevät samaa aukeamaa, mutta eri tehtäviä. Hänen luokassaan kotitehtävät ovat eriytettyjä niin matematiikassa kuin lukemisessa ja kirjoittamisessakin. Helenan mielestä samojen tehtävien antaminen tälle ryhmälle ei olisi taitoerojen takia edes mahdollista. Oppilaat ovat hyvin tottuneet tähän käytäntöön eivätkä kyseenalaista sitä. Hän kokee, ettei tämä vie opettajalta paljon aikaa, sillä tunteehan opettaja oppilaat jo niin hyvin että tietää minkälaiset tehtävät sopivat kullekin oppilaalle. Hän on myös sitä mieltä, että matematiikkaa ei opita pelkästään pulpetin ääressä ja matematiikan oppikirjojen avulla. Hän jopa toteaa, että todennäköisesti matematiikkaa opitaan paljon enemmän muualla.

Johannan luokalla tehdään matematiikan oppitunnilla perustehtäviä, joiden tekeminen kuuluu kaikille, mutta opettaja jakaa lisää harjoitusta sitä tarvitseville jos oppilaalla riittää jaksamista ja aikaa. Myös muita oppimateriaaleja jaetaan sitä mukaan, miten laskuista suoriutuminen ja opiskeltavan asian konkretisoituminen vaativat. Eriyttämisessä käytetään

hyödyksi oppilaiden äidinkielen taitoja, sillä matematiikassa nopeasti etenevät oppilaille voidaan antaa valinnanmahdollisuuksia tehtävien ja työskentelytavan suhteen. Tämä näkyy etenkin kun kyse on ensimmäisestä luokasta. Hänen mukaansa oppilaat, jotka laskevat hyvin usein myös lukevat hyvin. Kotitehtävinä tällä luokalla toimii oppikirjan rakenteen mukaiset tehtävät, mutta joskus etenkin etevimmille oppilaille tarjotaan muita tehtäviä kotitehtäviksi. Tällä luokalla matematiikan opetuksen eriyttämisessä käytetään oppikirjaa ja kuunnellaan paljo oppilaan omia toiveita siitä, mitä hän haluaisi tehdä. Maria käyttää muiden haastateltujen opettajien tavoin oppikirjaa apuna opetuksen eriyttämisessä ja eriyttää kotitehtäviä kulloinkin vallitsevan tilanteen mukaan. Hän koki eriyttämisen erityisen hankalaksi aiemmin yhdysluokkaa opettaessaan. Tosin myös matematiikan opetukseen liittyen yhdysluokkaopetuksesta oli myös hyötyä, esimerkiksi kertotauluja opeteltaessa.

Matematiikan oppituntien tasoryhmitä on ollut käytössä monissa kouluissa. Tutkimukseen osallistuneet opettajat vastasivat, että luokan sisäisiä tasoryhmitä oli ollut käytössä noin 58 prosentilla kouluista ja koulun sisäisiä tasoryhmitä yli viidesosalla (21,1 %) kouluista. Tasoryhmitä matematiikan opetuksen yhteydessä näyttäisivät olevan siis jossain määrin yleisiä. Kyselylomakkeen kysymykseen kokemuksista tasoryhmien käyttämisestä matematiikan oppitunnilla vastasi 22 opettajaa (N= 38). Viisitoista heistä kertoi hyviä kokemuksia tasoryhmien käyttämisestä matematiikan oppitunneilla. Tasoryhmät koettiin oppilaan opiskelua kannustavaksi, motivaatiota ylläpitäväksi, eriyttämistä helpottavaksi, oppilaita osallistumaan rohkaisevaksi, opetuksen kohdistamista helpottavaksi, heikoille matematiikan taitajille tukea antavaksi sekä lahjakkaille haasteita tarjoavaksi järjestelyksi. Tasoryhmät matematiikan opetuksen yhteydessä mahdollistavat sen, että voidaan kerrata hitaampien oppilaiden kanssa perusasioita sekä tarkastella asioita hitaammin ja konkreettisemmin. Lisäksi yksilöllinen ohjaaminen on tehokkaampaa pienryhmissä. Erään opettajan mielestä tasoryhmät matematiikan opetuksen yhteydessä tarjoavat kaikille onnistumisen tunteita sekä vertaistukea. Toinen opettaja kokee, että hitaammat saattavat innostua tasoryhmitä toivoen saavansa jatkossa erilaisia tehtäviä.

Tasoryhmitä koettiin hyviksi myös koska niiden avulla rajallisia resursseja on voitu kohdistaa järkevästi ja ne mahdollistavat omissa tahdissa etenemisen oman tasoisten tehtävien parissa. Eräs vastanneista opettajista ilmaisee selkeästi, että hänen mielestään tasoryhmitä tulisi käyttää opetuksen yhteydessä enemmän. Hän kokee, että erityisesti palkkitunti¹² on antanut mahdollisuuden eriyttää matematiikan opetusta. Toisen opettajan mielestä on helpompi opettaa

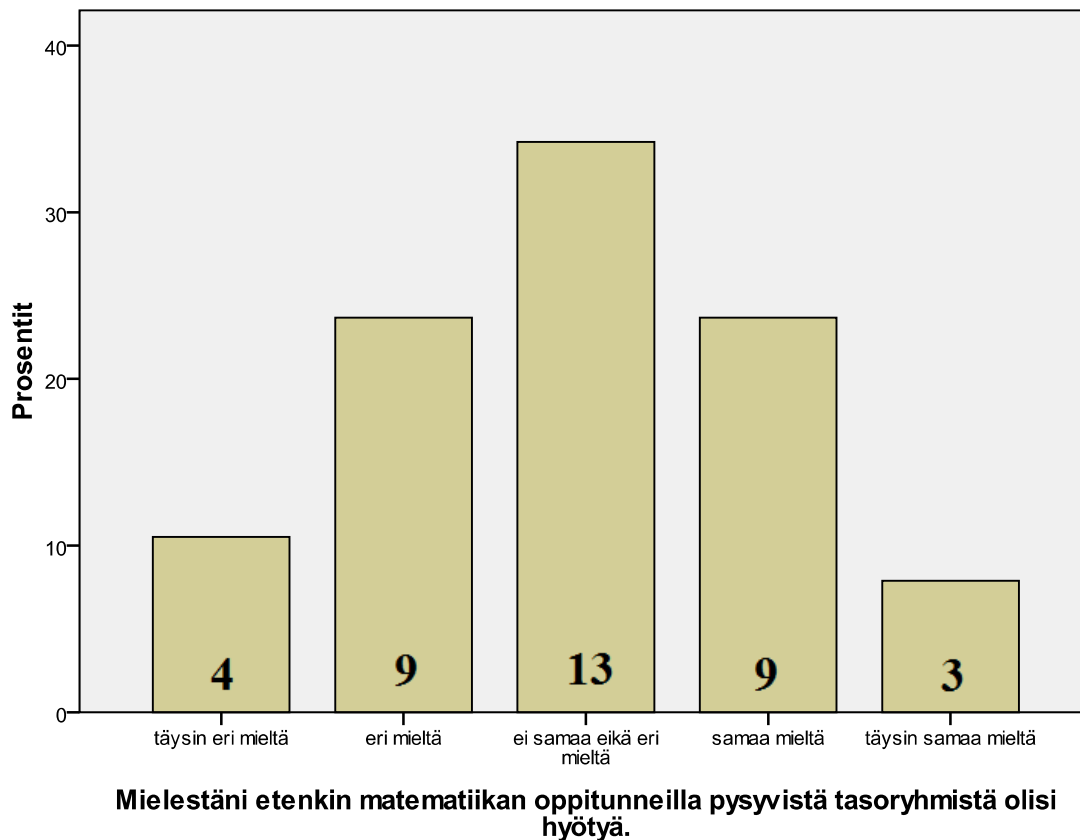
¹² Tällä tarkoitetaan sitä, että kaikkien rinnakkaisluokkien matematiikan tunnit ovat samaan aikaan jotta voidaan tehdä opetusta eriyttäviä järjestelyjä.

hyviä ja keskitasoisia laskijoita kun ei tarvitse ottaa huomioon oppimisvaikeuksista kärsiviä, jotka erityisopettaja ottaa hoitaakseen. Tällaisessa ryhmässä matematiikassa hyvin suoriutuvat oppilaat pääsevät tekemään asioita, joita opettaja ei tekisi koko luokan kanssa. Eräs opettajista toteaa, että *on hyvä, että edes joskus tarjotaan opetusta aivan omalla tasolla ja juuri oman tason ryhmässä.*

Kielteisävytteisiä mainintoja tasoryhmitysten käytöstä matematiikan opetuksen yhteydessä oli vain yhdellä opettajalla. Hän muistutti, että ne saattavat aiheuttaa kateutta tai hosumista tehtävien ratkaisemisessa. Toinen opettaja ilmaisi tässä kohtaa pitävänsä mieluummin heterogeenisistä ryhmistä, jossa taitavat laskijat voivat muun muassa ohjata hitaampia ja näin hitaammat eivät leimaudu heikoiksi oppilaisiksi. Kolmas opettaja ilmaisi, että hän ei viikon kaikilla matematiikan oppitunneilla pitäisi oppilaita tasoryhmissä, sillä eritasoiset oppilaat voivat opettaa toisiaan monin tavoin. Neutraaleja mainintoja tasoryhmityksestä oli muutamilla opettajista. Tasoryhmät koettiin *joskus perustelluiksi ja joskus välttämättömiksi.* Lisäksi opettajat mainitsivat, että tasoryhmituksen vaativat suunnittelua ja paneutumista, ja että matematiikan eri osa-alueilla oppilaat voivat menestyä eri tavoin joten on tarkkaan suunniteltava kulloisetkin ryhmän opetettavat asiat. Lisäksi on huolehdittava siitä, että samat oppilaat eivät ole muissa oppiaineissa jatkuvasti esimerkiksi erityisopettajan ryhmässä. Eräs opettaja muistutti, että tasoryhmäjaottelu ei toimi jakotunneittain, sillä toiseen ryhmään voisi tulla esimerkiksi kolme oppilasta ja toiseen kaksikymmentä ja se herättäisi vastustusta esimerkiksi vanhemmissa.

Opettajat kertoivat tasoryhmitysten käytöstä myös yksittäisiä, useammin myönteisiä kuin kielteisiä, käyttökokemuksia. Eräällä luokalla on tasoryhmitykset käytössä yhdellä tunnilla viikolla ja toinen kertoi siitä, että 1–2 -luokkalaiset olivat saaneet opiskella jonkun verran tasoryhmissä. Tämän ryhmän vetäjinä on toiminut erityisopettajia sekä luokanopettajia. Lisäksi aineistossa kerrottiin kuinka kertotaulun opetuksessa matematiikassa heikosti suoriutuville oppilaille on käytetty nopeammin kertotaulut oppineita oppilaita apuna, ikään kuin valmentajina. Tämän koettiin motivoivan harjoittelua. Lisäksi mainittiin muistisääntöjen keksiminen sekä matematiikan sisältöjen liittäminen muihin oppiaineisiin, esimerkiksi kuuden kertotaulun opetteleminen runokertotauluna. Eräs opettajista mainitsi tässä yhteydessä sen, että vaikka hänellä ei olekaan kokemuksia matematiikan oppituntien tasoryhmityksistä niin oppimistyylin mukaan ryhmittely toimii hänen kokemuksensa mukaan erittäin hyvin.

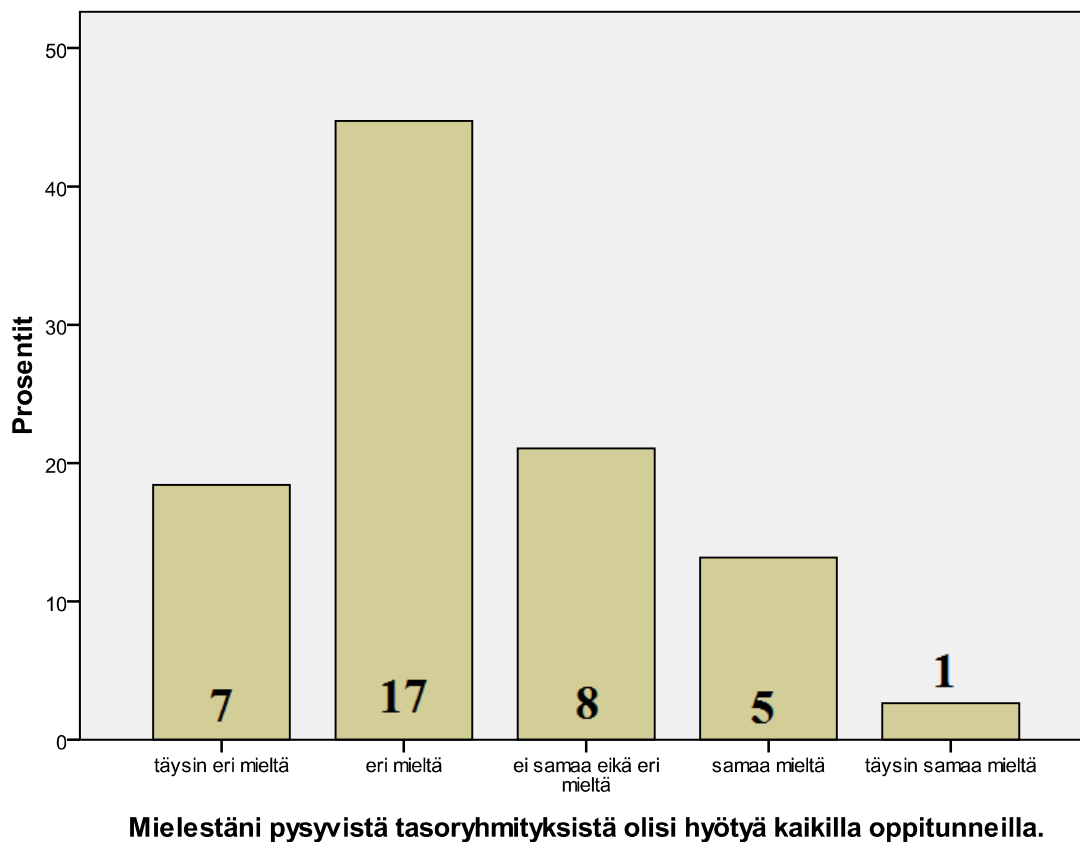
Kuviosta 4 nähdään kuinka opettajat ovat jakautuneet matematiikan opetuksessa tasoryhmien hyödylliseksi kokemisen suhteen. Huomattavan suuri osa opettajista ei ota kantaa tähän väitteeseen ja tasoryhmien puolustajat ja vastustajat ovat jakautuneet tasaisesti.



KUVIO 4 Tasoryhmät ja matematiikka (N=38).

Tutkimukseen osallistuneista opettajista hieman yli 34 prosenttia on sitä mieltä, että pysyvistä tasoryhmityksistä ei olisi hyötyä matematiikan oppitunneilla. Saman verran opettajia jätti ilmaiseematta mielipiteensä tämän väitteen kohdalla. Pysyvien tasoryhmien hyödyllisyydestä matematiikan opetuksen yhteydessä oli vakuuttunut myös melkein yhtä suuri määrä opettajia (31,6 %). Selkeää yksimielisyyttä pysyvien tasoryhmitysten hyödyllisyydestä tai hyödyttömyydestä ei siis näyttäisi olevan. Tutkimusaineistossa miehiä oli paljon vähemmän kuin naisia, mutta tässä yhteydessä lienee tästä huolimatta mainittava, että miehistä melkein 67 prosenttia asettui tasoryhmien puolelle matematiikassa kun taas naisista vain neljäsosa. Myös kysyttäessä pysyvistä tasoryhmityksistä kaikissa oppiaineissa, miehet (33,3 %) olivat enemmän niiden kannalla kuin naiset (12,5 %). Toisaalta kukaan miehistä ei kuitenkaan ollut tasoryhmitys -kysymysten yhteydessä valinnut vastausvaihtoehtoa *täysin samaa* mieltä kun taas jotkut naisista olivat näin tehneet. Kuten kuviosta 5 nähdään, niin kysyttäessä pysyvien tasoryhmitysten hyödyllisyydestä kaikissa oppiaineissa harvempi opettaja on valinnut vastausvaihtoehdon *ei samaa eikä eri mieltä* kuin kysyttäessä mielipidettä matematiikan opetuksen yhteydessä käytettävistä tasoryhmistä. Enemmistö

(63,1 %) tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista asettuu kaikissa oppiaineissa käytettäviä pysyviä tasoryhmityksiä vastaan.



KUVIO 5 Tasoryhmät kaikissa oppiaineissa (N=38).

Hieman yli viidesosa (21,1 %) opettajista ei osannut sanoa mielipidettään pysyvistä tasoryhmityksistä kaikissa oppiaineissa ja hyödyllisiksi pysyvät tasoryhmitykset koki vain noin 16 prosenttia opettajista. Näyttäisi siis siltä, että pysyvien tasoryhmitysten käyttöä vastustetaan, mutta etenkin matematiikan opiskeluun liittyen kolmasosa opettajista kokee ne hyödyllisiksi.

Haastatelluista opettajista tasoryhmien kannalla oli selkeästi vain yksi. Juhani uskoo, että myös suuri osa vanhemmista ja opettajista jakaa tämän näkemyksen hänen kanssaan. Hän lisää, että myös oppilaat tietävät oman taitotasonsa. Juhani kokee, että oppilaat nauttisivat koulusta enemmän jos tasoryhmityksiä käytettäisiin, ja että tällä hetkellä lahjakkaimpien oppilaiden opetus kärsii eniten. Tämän lisäksi tasoryhmitykset ratkaisisivat jossain määrin opetuksen eriyttämisen ongelmia. Juhani kokee, että oppilaita, joita ei oikeasti kiinnosta jonkin oppiaineen opiskelu, on turha pakottamalla yrittää saada kiinnostumaan kyseisen aineen opiskelusta. Maria sanoo, että heidän koulussaan on menossa eräänlainen tasoryhmäkokeilu, sillä hänen luokkansa ja rinnakkaisluokka on luotu kielivalintojen ja muiden syiden takia niin, että ne ovat taitotasoltaan melko erilaisia. Hän

onkin hieman huolissaan siitä, että rinnakkaisluokalla lahjakkaat laskijat joutuvat hidastamaan *autettavan ryhmän* takia. Marian kokemuksen mukaan on hyvä jos matematiikassa apua tarvitsevia oppilaita on luokalla vain muutamia, sillä siten he saavat mallia *tavallisilta laskijoilta*, joita voi myös käyttää apuna matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden opetuksessa. Maria toteaa, että etenkin jos oppilaat huomaavat olevansa pienryhmässä tai heikkojen ryhmässä, on leimautumisen vaara suuri. Esimerkkinä hyvin toteutuneista tukitoimista hän mainitsee luokallaan tällä hetkellä olevan oppilaan, joka on aiemmin ollut pienryhmässä tosin pääasiassa muiden kuin matematiikkaan liittyvien vaikeuksien takia. Oppilas on ahkera, häntä on tuettu hyvin ja siksi hän vaikeuksista huolimatta suoriutuu matematiikan tehtävistään tyydyttävästi ja pitää laskemisesta. Maria kuitenkin toteaa, että tytön tilanne *vois olla jotain muuta jossain toisessa ryhmässä*. Maria ei varsinaisesti ole opetusryhmien tasoryhmittelyn kannalla. Hän kuitenkin toteaa, että kun oppilaalla on suuria vaikeuksia oppimisessaan, niin mahdollisuus esimerkiksi väliaikaiseen pienryhmässä opiskeluun on järjestettävä.

Helena työskentelee koulussa, jonka toimintasuunnitelmassaan lukee, että alkuopetuksen luokilla pidetään palkkitunteja ja osittain myös tästä syystä hänen luokallaan on käytössä paljon eriyttäviä järjestelyjä. Näillä palkkitunneilla ensimmäisellä ja toisella luokalla olevat oppilaat on jaettu neljään tai viiteen tasoryhmään, jotka tekevät muutamia tunteja viikossa tehtäviä liittyen johonkin tiettyyn teemaan. Kyseinen järjestely ei koske pelkästään matematiikan opetusta joskin seuraavana vuoroon on tulossa matematiikassa mittaamisen jakso. Lisäksi yhteistyötä on läheisen esikoulun kanssa. Esikoulunopettaja ja Helena ovat suunnitelleet kerran viikossa puoli tuntia kestävä matemaattikkaan liittyvän opintojakson, jossa oppilaat ovat myös tasoryhmissä. Kyseinen jakso kestää neljä viikkoa ja sen aikana harjoitellaan etukäteen päätettyjä teemoja. Heikoimmat taitotasot ovat pieniä ryhmiä, joita esikoulunopettaja ja Helena ohjaavat. Tämän järjestelyn avulla esikoululaiset pääsevät tutustumaan koulun elämään ja ensimmäisen luokan oppilaat olemaan kerrankin vanhempien oppilaiden roolissa. Johanna sen sijaan ei ole käyttänyt tasoryhmitä ollenkaan matematiikan opetuksen yhteydessä, vaikka onkin sitä mieltä, että tasoryhmit voisivat olla hyödyllisiä etenkin jos taitoerot luokan sisällä ovat suuret. Hän muistuttaa kuitenkin, että oppilaat ovat tarkkoja siitä, että kaikki saavat saman tehtävän ja siksi vain piilojakoja erilaisiin eriyttäviin tasoryhmitäisiin olisi mahdollista tehdä.

Kysyttäessä matematiikan opetuksen sujumiseksi käytettävistä pedagogisista järjestelyistä moni opettaja mainitsi jakotunnit, erityisopettajan tai jonkin koulunkäyntiä avustavan henkilön (kouluohjaaja, koulunkäyntiavustaja, kouluavustaja). Lisäksi erilaisia ryhmäjakoja mainittiin jonkin verran. Eräs kyselylomakeaineiston opettaja sanoi, että hänen luokallaan ne 3–4 oppilasta, joilla on selviä oppimisvaikeuksia matematiikassa istuvat toistensa lähellä, jolloin opettaja pystyy

neuvomaan heitä kaikkia samanaikaisesti. Jakotuntien määrä matematiikassa saattaa vaikuttaa paljonkin tuntien kulkuun, sillä esimerkiksi erään luokan tapauksessa oppilaiden neljästä matematiikan tunnista kolme on jakotunteja eli koko luokka on läsnä vain yhdellä matematiikan tunnilla viikossa. Joissakin luokissa on käytössä matematiikan palkkitunti, jolloin luokka jaetaan rinnakkaisopettajan kanssa eriyttäviin tasoryhmiin. Tämän lisäksi erityisopettajaa käytetään usein apuna matematiikan opetuksessa, useimmissa vastauksissa noin yhdellä tunnilla viikossa. Eräässä koulussa kahdella tunnilla kolmesta matematiikan viikkotunnista erityisopettaja ottaa huostaansa *matikkaryhmän* eli ne kuusi oppilasta, joilla on vaikeuksia matematiikassa. Toisessa koulussa opettajan apuna matematiikan oppitunnilla puolestaan toimii iltapäiväkerhon ohjaaja kerran viikossa. Lisäksi opettajat tekevät tiimityötä esimerkiksi alkuopetusluokkien kesken. Sähköisen oppimateriaalin käytön mainitsi pedagogisista järjestelyistä kysyttäessä kaksi opettajaa ja heistä toinen sanoi käyttävänsä oppikirjasarjan sähköistä oppimateriaalia joka tunti.

Opettajien vastausten perusteella matematiikan tunneilla käytetään paljon yhteistoiminnallisuutta. Opettajat mainitsivat, että paremmin matematiikassa menestyneet oppilaat neuvovat heikommin suoriutuvia, autetaan vieressä istuvaa oppilasta, kannustetaan oppilaita neuvomaan toisiaan, pelataan sekä tehdään harjoitteita pareittain ja ryhmätyönä. Pedagogisten järjestelyjen yhteydessä opettajat mainitsivat myös havainnollistamisen tärkeyden, työskentelyn muuallakin kuin pulpetin ääressä, toiminnallisuuden, taulutyöskentelyn, päässä laskut ja opetuksen eriyttämisen. Eräässä luokassa on käytössä yksi matematiikan ongelmanratkaisutunti viikossa, johon pääsee 5–6 oppilaan ryhmä. Lisäksi opettajat kertoivat pedagogisten järjestelyiden yhteydessä joitain yksittäisistä oppilastapauksista kuten koejännittäjän, heikkonäköisen oppilaan ja mukautetun opetussuunnitelman mukaan etenevän oppilaan opetuksesta. Tämän lisäksi eräässä tutkimusaineiston luokassa on kahden eri opetussuunnitelman mukaan opiskelevia oppilaita ja yhdellä oppilaalla on oma ongelmanratkaisutaitojen rikastuttamisohjelmansa.

Opettajilta kysyttiin myös minkälaiset käytännöt tai toimintatavat he ovat kokeneet hyviksi erityisesti matematiikassa heikosti menestyvien oppilaiden kanssa.¹³ Melkein puolet tähän kysymykseen vastanneista liitti vastaukseensa jollakin lailla toiminnallisuuden, konkreettisten toimintamateriaalien tai havaintovälineiden tarpeellisuuden. Erään vastanneen mielestä *oppilaan on saatava opeteltavaan asiaan sopivat ja järkevät välineet oppimisen tueksi*. Hän on sitä mieltä, että opettajan tehtävä on ohjata oppilasta näiden välineiden järkevään ja taloudelliseen käyttöön ja myöhemmin toimimaan ilman välineitä – sitten kun oppilas on siihen valmis. Toinen vastaajista puhui toiminnallisten tehtävien puolesta. Hänen näkemyksensä mukaan matematiikassa heikosti

¹³ Tähän kysymykseen vastasi 30 opettajaa (N=38).

suoriutuvia oppilaita auttaa erityisesti sellaiset tehtävät, joissa oppilas toimii itse ja saa kehollisia kokemuksia laskemisesta. Tämä sisältää myös tehtävät, joissa oppilas ei edes huomaa laskevansa. Eräs opettaja painotti havaintomateriaalien yhteydessä ääneen ajattelun ja puhumisen eli suullisen kielentämisen tärkeyttä. Hyviksi käytännöiksi ja toimintatavoiksi heikosti matematiikassa suoriutuvia oppilaita opettaessa opettajat kokivat erilaiset eriyttämisen muodot – laadullisen ja määrällisen eriyttämisen, henkilökohtaisen tavoitteenasettelun, perustehtäviin keskittymisen, helpotettujen materiaalien ja pelien käytön. Erään opettajan mielestä opetuksessa apuna voidaan käyttää myös helpotettua kirjaa vaikka silloin kiitettävään arvosanaan ei enää olekaan mahdollisuutta, mutta perusasiat opitaan.

Moni opettajista mainitsi myös tukiopetuksen, pienryhmät, resurssiopettajan, erityisopettajan, kotiväen tai kouluohjaajan tuen. Tukiopetuksen yhteydessä mainittiin sen säännöllisyys ja ennakoivuus. Kotitehtäviin liittyen muutama opettaja koki hyväksi *läksyparkin*, jossa oppilas saa neuvoja kotitehtävien ja tunnilla tekemättä jääneiden tehtävien kanssa. Muutama opettajista mainitsi rauhallisen ympäristön tärkeyden ja eräs opettajista painotti sitä, että oppilaalla on oltava tieto siitä että hän saa tukea. Eräs kyselylomakeaineiston opettaja kokee, että erityisesti samanaikaisopetus erityisopettajan kanssa on tuloksia tuottavaa. Lisäksi opettajien vastauksista nousi ilmi se, että pienessä ryhmässä opiskelu yhdessä pohtien on usein avuksi matematiikassa heikosti suoriutuvalle oppilaalle. Moni opettajista mainitsi nimenomaan kahdenkeskisen työskentelyn, opettajan vieressä istumisen ja henkilökohtaisen opetuksen tärkeyden. Myös yhdessä laskeminen ja piirtäminen etenkin sanallisten tehtävien yhteydessä koettiin hyväksi toimintatavaksi. Lisäksi eräs opettaja painotti sitä, että on tärkeää, että tukea annetaan heti työskentelyn alkuvaiheessa ennen kuin oppilas ehtii turhautua. Toinen opettaja puolestaan painotti itsetunnon ylläpitämisen tärkeyttä ja kolmas onnistumisen elämyksen merkitystä matematiikan opiskelussa. Hyviksi keinoiksi tukea matematiikassa heikosti suoriutuvaa oppilasta ovat opettajien mukaan myös joidenkin asioiden rutiinomainen ulkoa opettelu, toisto ja kova harjoittelu, positiivinen palaute, käytännön esimerkit, rauhallinen opetuskeskustelu, matematiikan kielentäminen ja oppilaan kohtaaminen yksilönä sekä opetus- että harjoitusvaiheessa. Kysyttäessä opettajilta siitä, minkälaiset käytännöt tai toimintatavat he ovat kokeneet hyväksi matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa, yksi opettajista mainitsi matematiikan opetuksen palkittamisen tasoryhmiin.

4.4 Oppimisen tukitoimet

Luokkia, joilla oli tehostetun tuen piiriin kuuluvia oppilaita oli kymmenen aineiston luokista (N=38). Suurin osa luokista (73,7 %) on siis sellaisia, joilla ei ole lainkaan matematiikassa

tehostettua tukea tarvitsevia oppilaita. Matematiikan opiskeluunsa tehostettua tukea saavat oppilaat jakautuivat luokille niin, että luokkia, jossa tuen tarvitsijoita on vain yksi, oli yli 13 prosenttia aineiston luokista. Kahden matematiikassa tehostettua tukea tarvitsevan oppilaan luokkia oli melkein kahdeksan prosenttia tutkimukseen osallistuneista luokista. Vain kahdella luokalla oli enemmän kuin kaksi tehostettua tukea tarvitsevaa oppilasta – toisella näistä kolme ja toisella yli kahdeksan oppilasta. Kun opettajilta kysyttiin, kuinka moni heidän oppilaistaan on ollut matematiikan osa-aikaisessa erityisopetuksessa kuluvana lukuvuonna vastasivat he seuraavasti¹⁴. Yli 34 prosenttia vastaajista ilmoitti, ettei heidän luokaltaan kukaan oppilaista ole saanut osa-aikaista erityisopetusta matematiikassa. Luokkia, joilla vain yksi oppilas oli saanut osa-aikaista erityisopetusta matematiikassa, oli noin 13 prosenttia aineiston luokista. Kahden osa-aikaisessa erityisopetuksessa käyneen oppilaan luokkia oli noin 21 prosenttia ja kolmen noin 13 prosenttia tutkimukseen osallistuneista luokista. Neljän tai viiden osa-aikaiseen matematiikan erityisopetukseen oppilaan luokkia oli molempia noin kahdeksan prosenttia kaikista luokista. Kahdella luokalla oli enemmän kuin viisi matematiikan osa-aikaiseen erityisopetukseen osallistunutta – yhdellä luokalla kuusi oppilasta ja toisella luokalla kahdeksan. Kun opettajilta kysyttiin, että kuinka moni heidän oppilaistaan kuuluu erityisen tuen piiriin matematiikassa vastasi suurin osa (86,8 %) tutkimukseen osallistuneista opettajista että ei yksikään. Kolmella luokalla (n=38) oli yksi erityisen tuen tarvitsija, yhdellä luokalla kaksi erityisen tuen tarvitsijaa ja yhdellä luokalla neljä erityisen tarvitsijaa.

Haastatteluaineistossa korostui useassa kohtaa se, että vaikka matematiikan oppimiseen liittyviä ongelmia ei ole diagnosoitu, niin opettajan tärkein tehtävä kuitenkin on matematiikan oppimisen helpottaminen ja oikeiden menetelmien löytäminen.

Se mikä minun tuntiin vaikuttaa on se et se lapsi on siinä ja mun pitää löytää ne keinot – Helena

Oppimisvaikeusdiagnoosien saamista ei koettu niin tärkeäksi kuin sitä, että oppilas selviää matematiikan opetuksessa muun oppilasryhmän mukana erilaisten tukitoimien avulla. Kyselyajankohtana¹⁵ matematiikan tukiovetusta ei ollut kuluvana lukuvuonna antanut yli 18 prosenttia vastanneista. Useasti tukiovetusta oli antanut seitsemän opettajaa (18,4 %) ja viikoittain kuusi opettajaa (15,8 %). Muutaman kerran tukiovetusta antaneita sen sijaan oli 18 opettajaa (47,4 %). Opettajia pyydettiin arvioimaan, kuinka moni heidän oppilaistaan oli saanut tukiovetusta

¹⁴ Eräs opettaja oli valinnut useamman vastausvaihtoehdon.

¹⁵ Kysely tehtiin kevätlukukauden alkupuolella, tammi-helmikuussa.

matematiikassa kuluvanan lukuvuonna¹⁶. Yli 13 prosenttia tutkimukseen osallistuneista luokista oli sellaisia, joilta kukaan ei ollut saanut tukiopetusta matematiikassa. Sen sijaan sellaisia luokkia, joilla vain yksi oppilas oli saanut tukiopetusta, oli vain yksi luokka eli 2,6 % prosenttia tutkimukseen osallistuneista luokista. Matematiikassa tukiopetusta saavien määrä näyttäisi jakautuvan melko tasan. Luokkia, joilla kaksi oppilasta oli saanut tukiopetusta matematiikassa, on hieman yli 18 prosenttia aineiston luokista. Saman verran on myös luokkia, joilla kolme oppilasta on saanut tukiopetusta matematiikassa. Neljän matematiikassa tukiopetettavan luokkia oli noin 24 prosenttia aineiston luokista. Viiden tai kuuden matematiikassa tukiopetusta tarvitsevan oppilaan luokkia on yhtä paljon – molempia 13,2 prosenttia tutkimusaineiston luokista. Millään luokalla ei ollut yli kuutta oppilasta, jotka olisivat saaneet tukiopetusta matematiikassa.

Useimmiten osa-aikaista erityisopetusta annetaan haastatteluaineiston perusteella muihin kuin matematiikan oppimisen ongelmiin. Juhani arvelee, että noin 65–70 prosenttia erityisopettajan ajasta menee äidinkielen vaikeuksien tukemiseen. Maria puolestaan toteaa, että vaikka heidän koulullaan on kaksi erityisopettajaa, on oppilaita kuitenkin niin paljon, että erityisopettajat ovat erittäin työllistettyjä ja siksi on panostettava vain tiettyihin sisältöihin erityisopetuksen yhteydessä. Helena on kokee, että erityisopetukseen on heidän koulussaan panostettu ja että hänen oppilaansa saavat riittävästi tukea erityisopettajalta myös matematiikan opiskelun vaikeuksiin. Johannan koulussa erityisopetusta myös matematiikkaan liittyen on ollut tarjolla, mutta tällä hetkellä hänen oppilaansa saavat erityisopettajalta tukea vain puheopetuksena ja lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksiin liittyen. Kyselylomakeaineiston mukaan matematiikan oppitunneilla koulunkäyntiavustaja tai kouluavustaja on apunaan yli 34 prosentilla opettajista ja yhdellä opettajalla useampia. Kahdella opettajalla on apunaan resurssiopettaja kun taas ilman apureita matematiikan oppitunneista joutuu selviämään yli 55 prosenttia opettajista. Erään haastatellun opettajan oppilaalla pitäisi muiden kuin matematiikasta johtuvien vaikeuksien takia olla henkilökohtainen avustaja, mutta avustaja on kuitenkin joskus käytössä myös muilla luokilla sillä tarve avustajille on suuri.

Juhanin luokalla niin matematiikan tukiopetuksen kuin muunkin matematiikan opetuksen yhteydessä pidetään erityisen tärkeänä sitä, että oppilaat itse kertovat sanallisesti, mitä laskussa tehdään. Hänen oppilaillaan on tietynlainen velvollisuus kun he tukiopetukseen tulevat; oppilaiden pitää kertoa haasteellisista kohdista matematiikan opiskelun yhteydessä, jotta tukiopetuksen aikana ehditään paneutua juuri siihen asiaan, joka tuottaa eniten hankaluuksia. Tehtävät tukiopetustuokioihin Juhani löytää useimmiten opettajanoppaasta, oppikirjojen tekemättä jääneistä

¹⁶ Eräs opettaja oli valinnut useamman vastausvaihtoehdon.

tehtävistä tai sitten hän keksii niitä itse. Juhani arvelee, että heidän koulussaan tukiopetusta on mahdollista pitää luokkaa kohti vain muutama tunti kuukaudessa ja että hänen pitämästään tukiopetuksesta noin 75–80 prosenttia on matematiikan tukiopetusta. Syy matematiikan tukiopetuksen suureen määrään verrattuna muihin oppiaineisiin on matematiikan opetuksen eteneminen spiraaliperiaatteen mukaisesti. Matematiikassa pelko vaikeuksien kasautumisesta on muita oppiaineita suurempi ja siksi matematiikkaan liittyviin oppimisvaikeuksiin puututaan heti. Esimerkkinä Juhani käyttää sitä, että jos historian opiskelussa oppilaalla jää jokin jakso oppimatta niin se ei vaikeuta myöhempää historian opiskelua samalla tavalla kuin matematiikan tietoihin jääneet aukot. Tämä johtuu osittain myös matematiikan ja historian opetussuunnitelmien erilaisesta rakenteesta. Toisaalta matematiikan spiraaliperiaatteen mukana seuraa myös se, että kun joka vuosi kasvatetaan tietomäärää ja vaatimustasoa niin ei tarvitse ajatella, että oppilaan tulee oppia kyseinen oppisisältö nyt täydellisesti. Samoihin oppisisältöihin palataan myöhemmin ja silloin oppilaalla voi olla paremmat edellytykset oppia ne. Juhani toteaa myös, että luokanopettajan työ antaa mahdollisuuden jakaa ajankäyttöä tilanteen mukaan, integroida ja painottaa tiettyjä oppisisältöjä.

Maria on sitä mieltä, että tukiopetukseen on tällä hetkellä käytettävissä todella vähän tunteja ja tämän vuoksi rehtori onkin suositellut että tukiopetusta ei pidettäisi kuin *tosi hädässä*. Syiksi tähän hän mainitsee luokkien jakoon ja tuntikehykseen liittyvät asiat. Hänen mielestään *resursseja on vähän, tarvis olla enemmän*. Matematiikan formatiivisen kokeen jälkeen Maria haluaisi käydä asioita tarkemmin läpi siinä heikosti suoriutuneiden oppilaiden kanssa ja antaa enemmän tukiopetusta. Tukiopetusta hänen luokkansa tarvitsisi lisää etenkin englannissa ja matematiikassa. Helenan oppilaista tukiopetuksessa käy kaksi oppilasta säännöllisesti ja viisi silloin tällöin. Tukiopetuksessa Helena on käyttänyt muun muassa Moodle -oppimisympäristöä apuna. Helena on siinä mielessä onnellisessa tilanteessa, että vaikka tukiopetusta saa antaa todella vähän, niin hänen koulussaan kaikilla ei ole tarvetta antaa sitä ja hän on saanut pitää tukiopetusta erinäisten järjestelyjen kautta enemmän. Lisäksi ne oppilaat, joilla hänen luokallaan on eniten oppimisvaikeuksia matematiikassa, käyvät matematiikkakerhossa. Johanna antaa tukiopetusta lähinnä äidinkielen ja matematiikassa, mutta mahdollisuuksia ei ole antaa tukiopetusta tarpeeksi. Johanna sanoo, että kyse onkin lähinnä *hätäavusta*. Tällä hetkellä hänen antamansa tukiopetus on matematiikkapainotteista, mutta pitkällä aikavälillä hän arvioi määrien jakautuvan äidinkielen ja matematiikan välillä melko tasan. Johanna korosti sitä, että aloite tukiopetuksen antamiseen voi tulla myös vanhemmilta opettajan lisäksi. Hän pitää usein tukiopetusta kahdelle tai kolmelle oppilaalle kerrallaan. Tukiopetus on lähinnä asian konkreettiseksi tekemistä, tarinoiden keksimistä ja muuta matematiikan muuntamista äidinkielelle. Aiempina vuosina, kun Johanna on opettanut ylempien luokkien oppilaita, on tukiopetuksessa usein käytetty apuna tietokoneita. Tällä hetkellä

hänen luokaltaan on matematiikan tukiopetukseen osallistunut kolme tai neljä oppilasta. Vaikka useassa kohtaa haastatteluaineistoa korostui se, että tukiopetusta pidettäisiin enemmän jos siihen olisi mahdollisuuksia, niin eräs haastatelluista opettajista kuitenkin mainitsi, että joiltakin opettajilta jää ne vähäisetkin tukiopetustunnit pitämättä.

Opettajilta kysyttiin sähköisen kyselylomakkeen avulla matematiikan oppimiseen liittyen, mitä tukipalveluja on heidän mielestään saatavilla liian vähän. Opettajista hieman yli 47 prosenttia koki että kouluavustajia tai koulunkäyntiavustajia on liian vähän. Seuraavana tuli erityisopetus (44,7 %), opettajien täydennyskoulutus (39,5 %) ja tukiopetus (36,8 %). Matematiikan toimintamateriaalit riittämättömiksi koki melkein 29 prosenttia vastanneista. Koulupsykologin (18,4 %) ja koulukuraattorin (10,5 %) palvelut sen sijaan koettiin vähiten riittämättömiksi. Noin 42 prosenttia tutkimukseen osallistuneista opettajista on kuitenkin sitä mieltä, että heidän koulussaan on mahdollista järjestää riittävästi tukitoimia matematiikassa heikosti suoriutuvalle oppilaalle. Tukitoimien riittävydestä yhtä vakuuttuneita ei ollut noin 26 prosenttia opettajista. Myös tämän väittämän kohdalla huomattava osa opettajista oli valinnut vastausvaihtoehdon *ei samaa eikä eri mieltä*. Lähes kolmannes opettajista ei ilmaissut mielipidettään tukitoimien riittävydestä.

4.5 Matematiikan opetus ja oppimateriaalit

Tutkimukseen osallistuneista opettajista melkein 19 prosenttia sanoo, ettei heidän opetuksensa etene suurimmaksi osin opettajan oppaan opetusvihjeiden ja -mallien avulla kun taas hieman yli 63 prosenttia myöntää näin tapahtuvan. Noin 53 prosenttia opettajista käyttää matematiikan oppikirjaa joka oppitunnilla kun taas hieman yli 34 prosenttia kieltää tekevänsä näin. Tämä herättää kysymyksen siitä, onko matematiikan opetus niin oppikirjasidonnaista kuin ehkä aiemman tutkimuksen perusteella olisi syytä olettaa. Hieman yli puolet kyselylomakeaineiston (52,6 %) opettajista on sitä mieltä, että matematiikan oppikirjat eivät sisällä riittävästi eriyttäviä tehtäviä heikoille oppilaille kun taas melkein 32 prosenttia opettajista kokee ne riittäviksi.

Haastatelluista opettajista Maria sanoo olevansa tyytyväinen oppimateriaaleihin ja siihen, miten oppikirja etenee mekaanisista tehtävistä keskivaikeiden tehtävien kautta soveltaviin tehtäviin. Helena puolestaan kritisoi käyttämäänsä oppikirjasarjaa siitä, että joskus tehtävissä mennään liian symboliselle tasolle liian nopeasti ja silloin hän helpottaa tehtäviä osalle oppilasta. Hän on sitä mieltä, että kyseinen oppikirja toimii perusryhmälle, mutta ei palkitse niitä oppilaita, joilla on hankaluuksia matematiikassa. Nämä oppilaat eivät usein pääse kirjan ensimmäisiä tehtäviä pidemmälle kun taas etevät oppilaat saavat tehtävät tehtyä joskus liiankin nopeasti. Johanna kokee, että oppikirjan tehtävät ovat hyvin riittäneet hänen luokkansa oppilaille, mutta hän korostaa, että

nopeasti eteneville oppilaille tulisi antaa lisämateriaaliksi jotain muuta kuin samantyyppisiä tehtäviä kuin mitä oppikirjassakin on. Erityisesti pulma- tai pohdintatehtävät ovat hänen mukaansa lisätehtäviksi erittäin sopivia. Marian luokalla oli kerran oppilas, joka opiskeli sekä tavallisen että helpotetun oppikirjan avulla samanaikaisesti. Oppilaan vanhemmat olivat sitä mieltä, että opetusta ei mukauteta ettei se häiritse oppilaan jatkokoulutusmahdollisuuksia. Marian mukaan helpotetun kirjan käyttö apuna opetuksessa toi oppilaalle *iloa ja itsetuntoa*. Hän kokeekin helpotetun kirjan käyttämisen hyvänä keinona eriyttää matematiikan opetusta silloin kun luokassa yhteisesti käytettävä oppikirja on oppilaalle liian haastava.

Otavan Tuhattaituri -oppikirja on käytössä yli puolella (52,6 %) vastanneiden opettajien matematiikan tunneista. Seuraavaksi yleisimmät käytössä olevat oppikirjat tässä aineistossa olivat WSOY:n Laskutaito (34,2 %) ja WSOY:n Matikka (18,4 %). Tammen Matikkamatka oli käytössä vain yhdellä luokalla (2,6 %). Lisäksi käytössä matematiikan opetuksessa yhdellä luokalla on Laskutaito in English ja yhdellä luokalla Numero. Eräs kyselylomakeaineiston opettajista ilmoitti, ettei hän käytä lainkaan oppikirjaa apuna matematiikan opetuksessa. Kaikki vastanneet kuitenkin ilmoittavat käyttävänsä apuna matematiikan opettajan opasta. Selvä enemmistö (84,2 %) opettajista on sitä mieltä, että oppilaiden tulee saada käyttää konkreettisia oppimisvälineitä matematiikan opiskelussa. Vain noin 8 prosenttia opettajista ei halunnut ottaa kantaa tähän kysymykseen ja saman verran oli eri mieltä. Konkreettisia toimintamateriaaleja käyttää yli 84 prosenttia, tietokoneohjelmia yli 68 prosenttia, itse valmistettua materiaalia yli 52 prosenttia, muuta kuin oppikirjasarjan Internet-pohjaista materiaalia yli 34 prosenttia, laskinta yli 26 prosenttia ja oppikirjasarjojen virtuaalista toimintamateriaalia melkein 24 prosenttia opettajista apuna matematiikan opetuksessa.

Matematiikan oppitunneilla käytetyistä toimintamateriaaleista näyttäisi suosituimpia olevan kymmenjärjestelmä -materiaali ja opetusrahat, joita opetuksessa apuna oli käyttänyt noin 74 prosenttia opettajista. Seuraavaksi suosituimpia olivat tangram -palat (63,2 %) ja sitten tulivat murtokekut tai murtolukupalat, satatalo ja helmitaulu tai kaarihelmitaulu (60,5 %). Geolauta, loogiset palat ja laskuvaaka olivat vähimmin käytettyjä apuvälineitä. Geolautaa oli matematiikan opetuksessa käyttänyt apunaan alle 40 prosenttia, loogisia paloja alle 32 prosenttia ja laskuvaakaa alle 19 prosenttia opettajista. Koska kysymyksessä oli valmiit vastausvaihtoehdot, kysyttiin kyselylomakkeen seuraavassa kohdassa muita apuvälineitä, jotka opettajat olivat kokeneet hyväksi matematiikan opetuksessa. Helminauha tai laskuhelmet oli selvästi yleisin vastaus. Sen mainitsi kahdeksan opettajaa. Useimmiten kyse näyttäisi olevan alkuopetuksessa tehdystä *taskulaskimesta*, jossa on 20 helmeä ja helmien väri vaihtuu kymmenen kohdalla tai kymmenet on erotettu toisistaan jotenkin muuten. Helminauhojen ja laskuhelmien lisäksi opettajat mainitsivat arpakuutiot, askartelutikut, geometriset kappaleet ja kappalemallit, kuvakortit, laskupalikat, liitutaulun,

lukusuorat, luontomatematiikan välineet, mittanauhat, munakennot, Multilink -kuutiot, napit, opetuskellot, opettajan oppaan leikit, Pikku Professorin (eräänlainen laskin), pelikortit, tavalliset arkiset esineet, taulumagneetit, taulupiirroksiset, tunnustelupussit, Unifix –palikat ja värikiekot. Eräs opettaja mainitsi myös erilaiset ongelmanratkaisuun liittyvän välineistön, mutta ei tarkemmin kuvannut sitä, mitä hän tällä tarkoitti. Lisäksi tässä kohtaa mainittiin erilaiset lajitteluun sopivat välineet ja itse tehty materiaali. Vaikka kyse oli apuvälineistä, jotka on koettu hyväksi matematiikan oppitunnilla, niin mainintoja sai myös käytännönläheiset esimerkit ja suullinen kielentäminen. On koettu hyväksi se, että nopeammat auttavat hitaampia ja oppilaat kertovat, miten saivat vastauksensa. Eräs opettaja kokee että pahvilaatikot, käärepaperit, langat, paperiarkit eli siis kaikilla millä voi valmistaa muotoja ja määriä oikeasti, ovat hyviä apuvälineitä matematiikan oppitunnilla.

Opettajat käyttäisivät enemmän konkreettisia tai virtuaalisia toimintamateriaaleja jos koululla olisi niitä enemmän (55,3 %) tai niitä riittäisi kaikille oppilaille (44,7 %). Opettajista noin 21 prosenttia käyttäisi enemmän toimintamateriaaleja jos niiden käyttöön ei kuluisi niin paljon aikaa ja yli 18 prosenttia jos hallitsisi niiden käytön. Muutamit opettajista käyttäisivät konkreettisia tai virtuaalisia toimintamateriaaleja enemmän jos niiden käyttö ei häiritsisi oppituntia (10,5 %) tai ne eivät aina olisi muiden luokkien käytössä (5,3 %). Kaksi vastaajaa valitsi vaihtoehdon, että käyttäisi enemmän toimintamateriaaleja, jostain muusta syystä. Syiksi he mainitsivat toimintaohjeiden puuttumisen ja oppilaiden odotukset matematiikasta. Toinen opettajista sanoo, että hän käyttäisi enemmän toimintamateriaaleja jos *oppilaiden mielikuva matematiikasta olisi erilainen*. Hän kokee, että oppilaat *haluavat numeroita, ei höpinöitä*. Yli 26 prosenttia opettajista kokee kuitenkin käyttävänsä toimintamateriaaleja riittävästi.

Matematiikan oppimisen sähköiset materiaalit nousivat esille monessa haastattelussa; opettajat kokivat niiden motivoivan ja arvelivatkin niiden käytön lisääntyvän tulevaisuudessa. Valitettavasti sähköisten toimintamateriaalien käyttöön liittyy kuitenkin ongelmia, useimmiten tietokoneiden toimivuuteen ja riittävyteen kaikille oppilaille. Näistä ongelmista mainitsivat kaikki haastatellut opettajat. Juhani kokee opetusanimaatiot erityisen hyväksi, sillä niiden avulla hänen ei tarvitse olla selkä oppilaisiin päin vaan hän voi älynäytön avulla laittaa niihin omia kommenttejaan ja silti kokoajan nähdä ja aistia sen, että ymmärtävätkö oppilaat opetetun asian. Maria on hankkinut koulutarvikeliikkeestä materiaaleja ja kokee erityisesti geometriaa opiskeltaessa tärkeäksi sen, että kappaleiden ja muotojen mallit ovat esillä. Internet-materiaalien pariin hän päästäisi useammin nopeita laskijoita jos tietokoneet toimisivat paremmin. Joskus hän vie kaikki luokkansa oppilaat ATK-luokkaan tekemään matematiikan tehtäviä. Hyväksi harjoitteiksi hän kokee etenkin mittayksikkömuunnoksiin liittyvät tehtävät. Tietokoneen kanssa työskentely antaa matematiikassa heikosti suoriutuville oppilaille mahdollisuuden edetä perustehtävien parissa omaa tahtiaan, mutta

nopeille laskijoille Maria kaipaisi lisää haastetta. Tärkeintä on kuitenkin loogisessa järjestyksessä asioiden harjoittelu. Juhani kokee matematiikan opetuksen eriyttämiseen liittyen erittäin hyväksi sen, että sähköisten materiaalien avulla on helppo kerrata aiempienkin vuosiluokkien tehtäviä. Hän on muutenkin tyytyväinen saatavilla oleviin materiaaleihin.

Juhani sanoo, että vaikka hänellä itsellään konkreettisten toimintamateriaalien käyttö *on lapsenkengissä*, niin niitä on kuitenkin saatavilla ja etenkin alaluokilla ne ovat ahkerassa käytössä. Helena sen sijaan kokee, ettei heidän koulullaan ole tarpeeksi valmiita matematiikan toimintamateriaaleja. Tutkimusaineiston perusteella näyttäisi siltä, että melko paljon tai erittäin paljon oppimateriaaleja matematiikan oppitunneille valmistaa vain noin 11 prosenttia vastanneista opettajista. Suurin osa opettajista (63,2 %) valmistaa oppimateriaaleja jonkin verran kun taas yli neljäsosa (26,3 %) opettajista ei valmista matematiikan oppimateriaaleja lainkaan. Eräs haastatteluaineiston opettajista on saanut koulutusta Varga Neményi -menetelmään liittyen ja täten saanut vinkkejä toimintamateriaalien tekemiseen itse. Esimerkiksi kouluohjaajat toimivat apuna näiden materiaalien valmistamisessa joten opettajan ei tarvitse tehdä kaikkea itse.

4.6 Matematiikan opettaminen

Matematiikan opettamiseen liittyvät mielipideväittämät sisällytettiin kyselylomakkeeseen, sillä ne kertovat opettajien arvoista ja niistä käytänteistä, joiden avulla matematiikkaa opetetaan. Tätä kautta ne vaikuttavat paljon myös matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan matematiikan opiskeluun ja siihen, miten hänet on totutettu opiskelemaan matematiikkaa. Näyttäisi siltä, että yli puolet (57,9 %) opettajista ajattelee, että oikean vastauksen saaminen ei ole tärkeintä matematiikan oppitunnilla. He luultavasti pitävät laskujen ymmärtämistä ja oikein tapahtuvaa laskemista tärkeämpänä kuin oikeaa vastausta. Vain hieman yli viidesosa opettajista sen sijaan pitää oikean vastauksen saamista olennaisimpana asiana matematiikan oppitunnilla. Lisäksi näyttäisi siltä, että enemmistö (68,5 %) opettajista omasta mielestään kannustaa oppilaitaan tiedon rakentamiseen rutiininomaisen toistamisen sijaan ja vain noin 16 prosenttia opettajista on sitä mieltä, että on parempi opettaa valmiita laskusääntöjä ja kaavoja kuin antaa oppilaiden itse keksiä niitä. Yli puolet opettajista (52,6 %) sen sijaan kokee tärkeäksi sen, että oppilaat saavat itse keksiä laskusääntöjä ja kaavoja. Yli neljä viidesosaa opettajista kokee, että itsenäinen työskentely on tärkeä osa matematiikan oppituntia kun taas eri mieltä tästä oli vain yksi opettaja (2,6 %). Melkein 16 prosenttia opettajista ei ottanut kantaa tähän väittämään. Enemmistö (63,1 %) opettajista uskoo myös, että matematiikan opiskelu on useimmille oppilaille muutakin kuin ulkoa opettelua. Ainoastaan yksi opettaja (2,6 %) oli sitä mieltä, että matematiikan opiskelu on useimmille oppilaille

ulkoa opettelua. On kuitenkin otettava huomioon, että tämänkin kysymyksen kohdalla *ei samaa eikä eri mieltä* -vastausvaihtoehdon oli valinnut huomattavan suuri osa opettajista (34,2 %).

Hieman yli puolet opettajista (52,6 %) kaipaisi täydennyskoulutusta matematiikkaan liittyvien oppimisvaikeuksien tunnistamiseen kun taas noin 24 prosenttia opettajista ilmoittaa, ettei tällaista täydennyskoulutusta tarvita. Myös siinä, kehottavatko opettajat oppilaita ilmaisemaan ajatteluaan matematiikan vihkoon sanallisesti, jakautuivat opettajat selkeästi kahteen eri ryhmään. Noin 32 prosenttia opettajista rohkaisee tähän kun taas 29 prosenttia opettajista ei. Erityisesti tämän väitteen kohdalla huomattava se, että moni (39,5 %) opettajista ei ilmaissut mielipidettään. Selkeä enemmistö (78,9 %) tutkimukseen osallistuneista opettajista kehottaa oppilaitaan kuvaamaan ratkaisustrategioitaan ääneen puhumalla kun taas vain kaksi opettajaa (5,2 %) kiistää tekevänsä näin. Suullinen kielentäminen siis näyttäisi olevan melko yleistä. Kyselylomakeaineiston perusteella suurin osa (65,8 %) opettajista on sitä mieltä, että matematiikka oppiaineena on helposti integroitavissa muihin oppiaineisiin kun taas vain noin 16 prosenttia opettajista on eri mieltä tästä. Haastatelluista opettajista Maria näkee matematiikan ja muiden oppiaineiden integroinnin niin, että muita aineita integroidaan useammin matematiikan opiskeluun kuin toisinpäin. Tämä on hänen mielestään tärkeää, sillä siten matematiikan opiskeluun tulee *elämän makuu*.

Puolet tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista on kokenut itsensä hyväksi matematiikan osaajaksi koulussa ja tällä on varmasti oma merkityksensä myös matematiikan opettamiseen, sillä onhan tutkimuskirjallisuudessa moneen kertaan osoitettu myös opettajan matematiikkakuvan ja matematiikkäkäsitysten merkitys. Matematiikan opetussuunnitelman laadintatyöhön osallistuminen on vähäistä tutkimukseen osallistuneiden opettajien keskuudessa. Vain noin 24 prosenttia opettajista on osallistunut matematiikan opetussuunnitelmatyöhön. Myös aiemmissa tutkimuksissa yli puolet opettajista on ilmoittanut etteivät he ole osallistuneet lainkaan matematiikan opetussuunnitelman laadintatyöhön (Niemi 2010, 40).

Eräs haastatelluista opettajista on mukana unkarilaisen matematiikan koulutuksessa, jonka myötä hän on muuttanut matematiikan oppitunnin rakennetta. Syy hakeutua koulutukseen syntyi tarpeesta saada apua matematiikan opetukseen, sillä luokan taitotaso matematiikassa oli erittäin heikko. Koulutus alkoi kahdella intensiivipäivällä ja jatkui sen jälkeen noin kerran viikossa. Kurssin aloittaminen muutti hänen matematiikan opetustaan ratkaisevasti. Hänelle oli jo opiskeluajoista jäänyt mieleen toiminnallisen matematiikan kurssi, mutta hän ei materiaalien puuttumisen ja muiden syiden takia ollut saanut tietojaan käytäntöön. Nyt hänen matematiikan opetuksensa etenee suureksi osin toimintamateriaalien ja havainnollistamisen avulla ja vasta myöhemmin siirrytään symbolimerkkien ja oppikirjojen pariin. Matematiikan oppitunnin aluksi käytetään noin varttitunti tai parikymmentä minuuttia yhteiseen toimintaan ja uuden asian opetteluun. Tästä hän on joutunut

käymään keskusteluja joidenkin oppilaiden kanssa, sillä kaikkien mielestä matematiikkaa ei voi opiskella ilman oppikirjoja. Asiaa on kuitenkin helpottanut se, että kyse on alkuopetuksen oppilaista, joille koulunkäynnin käytänteet eivät ole vielä vakiintuneet. Toimintaosion jälkeen käytetyt materiaalit jäävät esille, mutta oppilaat saavat ottaa kirjat esiin. Koulutuksesta hän on oppinut myös sen, että jos oppilaan luontainen kiinnostus lukumääriä kohtaan ei ole vielä herännyt, tulee se herättää mitä pikimmiten. Hänen luokassaan on esimerkiksi puu, jolla ei ole varsinaista opetuksellista tarkoitusta, mutta johon yön aikana ilmestyy esimerkiksi omenoita tai banaaneja ja hän seuraa ketkä oppilaista huomioivat näitä muutoksia.

Missään haastatteluista haastatteli ei nostanut esiin matematiikkaan liittyviä uskomuksia eri sukupuoliin liittyen, mutta kolmessa haastattelussa haastateltavat toivat ne itse esille. Juhani ei usko, että matematiikan oppimiseen tai siitä pitämiseen liittyen olisi eroja sukupuolten välillä. Hänen mielestään kyse on pikemminkin yksilöllisistä eroista. Maria puolestaan toteaa, että on olemassa oletus, jonka mukaan poikien täytyy osata hyvin matematiikkaa ja olla teknisiä ja pojilla itselläänkin on tarve olla hyviä laskijoita ja samasta syystä jotkut tyttöoppilaista eivät ehkä näytä matemaattista osaamistaan. Helena on sitä mieltä, että matematiikan oppimiseen ja uskomuksiin ja asenteisiin liittyvät ongelmat ovat lähinnä muiden kuin alaluokilla olevien oppilaiden ongelma. Matematiikkaan liittyen sukupuolinäkökulma tuli mukaan myös Johannan haastattelussa. Hän uskoo, että tytöt ja pojat peittelevät matemaattista osaamattomuuttaan tyypillisesti eri lailla. Lisäksi Johannan mukaan oppilaat alkavat melko usein ilmaisevat, että matematiikka on helppoa ja kivaa tai että eivät pidä sen opiskelusta. Hänen mielestään tämä ei kuitenkaan eroa huomattavasti samasta ilmiöstä muiden oppiaineiden kohdalla.

Kyselylomakkeen lopuksi kysyttiin, onko vielä jotain mitä opettajat haluaisivat sanoa matematiikan opetukseen tai opetuksen eriyttämiseen liittyen. Tällä kysymyksellä haluttiin tietää mitä asioita opettajat haluavat nostaa esiin ja oliko jotain oleellista mahdollisesti unohtunut kyselylomakkeesta. Yhdeksän opettajista tarttui tähän tilaisuuteen (N=38). Eräs heistä kokee, että koska alkuopetuksessa luodaan pohja matematiikan opetukselle, on nykyinen viikkotuntimäärä aivan liian alhainen. Lisäksi eriyttämiseen kaivattaisiin lisää resursseja, jotta kaikki oppilaat voisivat oppia peruslaskutaidot oikeasti, kunnolla ja hyvin. Eräs opettajista ilmaisi, että on hienoa että matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden opettamiseen liittyviin asioihin on alettu kiinnittämään huomiota. Toinen opettajista kaipaisi lisää suunnittelu-aikaa työpäivän sisälle. Lisäksi mainittiin vaatimus siitä, ettei ketään saisi *jättää kelkasta* ja muistutettiin siitä, että vaikka alkuopetuksessa käytettäisiin konkreettisia oppimisvälineitä apuna, niin ei pidä tuudittautua siihen uskoon, että myös oppilaan päässä tapahtuu jotakin. Tällä viitattiin ilmeisesti siihen, että toimintamateriaalit oikein käytettynä auttavat asioiden oppimisessa kun taas pelkkä niiden esillä

oleminen ja pintapuolinen käsittely ei riitä havainnollistamaan tarkoitettua asiaa. Tärkeää on hyväksyä sekin, että jotkut oppisisällöt ymmärretään helpommin vasta myöhemmin – eräs opettaja ilmaisi, että *käytäntö ja Siperia opettaa*. Tässä yhteydessä mainittiin myös tapausesimerkki toisenlaisesta kuin taitotasojen mukaan tapahtuvasta eriyttävästä ryhmittelystä. Eräessä koulussa on käytetty alakoulun viimeisillä luokilla olevien oppilaiden ryhmityksiä oppimistyylin mukaan ja siitä on saatu hyviä kokemuksia. Kyselylomakkeen lopuksi mainittiin myös muun muassa tukiopetuksen säästeliäs käyttö ja tarve saada enemmän koulunkäyntiä avustavia henkilöitä. Erään opettajan mielestä yläluokilla osalle oppilaista voisi riittää *konkreettisten laskujen hallinta*, koska motivaation ylläpitämiseen tarvitaan havaintoa siitä, että pystyy selviämään kurssista kohtuullisesti. Hän kuitenkin myöntää sen, että asia ei ole opettajan päätettävissä vaan opetussuunnitelmaa on seurattava. Eräs opettajista painotti sitä, että täydennyskoulutus opettajille olisi erittäin tärkeää ja koulutuksen jälkeen pitäisi saada materiaaleja kouluille, jotta koulutusten anti tulisi myös oppilaiden käyttöön.

Myös teemahaastattelujen lopuksi opettajille tarjottiin tilaisuutta sanoa vapaasti vielä jotain haastattelun teemoihin liittyen. Haastatellut opettajat nostivat esille muun muassa seuraavia asioita: uuden erityisopetuslain, uskalluksen muuttaa opetustyylejään, oppikirjasidonnaisuudesta irti pääsemisen, oppilasryhmään tutustumisen tärkeyden, mielenkiintoisten tehtävien merkityksen, oppimateriaalien muutoksen, eriyttämisen helppouden, yksittäisiä onnistumisen kokemuksia matematiikassa heikosti suoriutuneiden oppilaiden kanssa sekä oppilaiden pohdinnat oman alansa löytämisestä. Haastattelun lopuksi mainittiin myös se, että matematiikka on yleensä oppilaiden keskuudessa pidetty kouluaine. Juhani nosti esiin oman hyvän menestyksensä koulumatematiikassa, lukion pitkän matematiikan vaikeudet ja sittemmin opettajankoulutuslaitoksella matematiikan perusopinnot, joiden myötä vastavalmistunut opettaja lähti työelämään aika heikoin valmiuksin.

Lisäksi esiin nostettiin matematiikan merkitys arkielämässä. Oppimateriaalit eivät aina tue matematiikan opiskelun liittämistä arkielämään, joten siksi Juhani mielestä opettajan tulisi tehdä tätä itse aktiivisesti. Kyse ei kuitenkaan saa olla teennäisestä matematiikan integroinnista kaikkeen mahdolliseen. Maria puolestaan nosti esiin sen, että opettajan kannattaa kokoajan tarkkailla tilannetta ja sitä ovatko kaikki oppilaat ymmärtäneet ja puuttua mahdollisiin matematiikan oppimisen ongelmiin heti ennen kuin ongelmat pääsevät pahoiksi ja ennen kuin ahdistus ja jännitys astuvat kuvaan. Maria uskoo, että jotkut oppilaista ovat piirtäjiä, jotkut lukutyyppejä ja jotkut *matikisteja* – ja hänen mielestään saavat olla. Johanna korosti tässä kohtaa vielä sitä, että hänen käsityksensä mukaan oppilas oppii parhaiten piirtämällä tai konkreettisten tavaroiden siirtelyn tai muun vastaavan avulla. Kaikki nämä mainitut asiat kertovat jotain tästä tutkimuksen kohteena

olevasta ilmiöstä ja siksi onkin mielenkiintoista pohtia, miksi opettajat nostivat juuri seuraavanlaisia asioita esille vielä haastattelun lopuksi.

4.7 Metaforat matematiikan opettamisesta

Metaforia matematiikan opettamisesta yleisesti ja matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamisesta päätettiin käyttää tässä tutkimuksessa, sillä niiden ajateltiin tuovan uuden ja mielenkiintoisen näkökulman tutkittavaan ilmiöön. Lisäksi vertaukset usein havainnollistavat käsitteellistä asiaa ja kielikuvien avulla ihminen voi joskus ilmaista jotain tiedostamatonta. Lim (1999) pohjaa metaforakäsityksensä Lakoffin ja Johnsonin (1980) käsitykseen siitä, että koko käsitejärjestelmä, jonka pohjalta ajattelemme ja toimimme on luonteeltaan vertauskuvallinen ja että käytämme metaforia käsitteellistämään, kuvaamaan ajatuksiamme ja apuna kommunikoinnissa. Tätä metaforan määritelmää käytettiin myös tässä tutkimuksessa. Lim (1999) on tutkinut aikuisten mielikuvia matematiikasta metaforien avulla ja luokitellut matematiikkametaforat kolmeen eri luokkaan: metaforiin matematiikasta matkana, taitona ja pelinä. Tässä tutkimuksessa opettajat ilmaisivat metaforien avulla matematiikan opettamiseen liittyviä asioita ja luultavasti siksi matematiikka taitona -näkökulma korostui tämän tutkimuksen metafora-aineistossa. Kun opettajia pyydettiin jatkamaan lausetta¹⁷ *Mielestäni matematiikan opettaminen on kuin*, vastasi kaksi opettajaa täysin samoilla sanoilla. Heidän mukaansa matematiikan opettaminen on kuin *ajattelun opettamista*. Ajatteluun liittyvät vertaukset olivat muutenkin yleisiä. Matematiikan opettamista kuvattiin *ihmettelyyn ohjaamiseksi, ajattelun, järjestelmällisyyden ja hahmottamisen opettamiseksi, ajattelun ja ongelmanratkaisutaitojen kehittämiseksi ja ympäröivän maailman jäsentämiseksi*. Matematiikan opettaminen koetaan siis eräänlaisen *uuden ajattelutavan opettamiseksi*. Erään opettajan mielestä matematiikan opettaminen on kuin *aivojen rassaamista hereille* ja toisen opettajan mielestä kuin *minkä tahansa loogisen asian opettaminen*.

Kaksi opettajaa vertasi matematiikan opettamista *talon rakentamiseen* viitaten pohjatiedon eli talon perustusten merkitykseen. Moni vastaaja koki matematiikan opettamisen erittäin mieluisana. Matematiikan opettamisen sanottiin olevan kuin *aurinkoinen päivä talven pimeydessä, eväiden jakamista iloisille retkeläisille, pulkalla laskemista, virkistävää kuin kahvinjuonti, keidas keskellä hektistä koulupäivää, taikamaan portin avaamista ja kuin maailmanpyörässä istumista – se avaa mielenkiintoiset maisemat ja auttaa näkemään kauas*. Lisäksi matematiikan opettamista verrattiin *karamellien jakamiseen*, sillä oppilaat ovat innoissaan osaamisestaan. Matematiikkaan liittyvä

¹⁷ Tähän kysymykseen vastasi 30 opettajaa (N=38)

oivaltamisen ilo oli erityisesti läsnä kahden opettajan vastauksissa. Toinen kuvasi matematiikan opettamista tilanteeseen, jossa *lapset saisivat keksiä lampun yhä uudestaan*. Hän nauttii opetustyössä juuri lasten oppimisen ja oivaltamisen ilosta. Toinen opettaja sanoi matematiikan olevan *salaisuuksien avaamista ja erilaisten oivallusten keksimistä, iloa ja onnistumista*. Matematiikan merkitykselliseksi kokeminen oppilaiden tulevaisuuden kannalta korostui kolmen opettajan vastauksissa. Matematiikan opettaminen ei aina kuitenkaan ole helppoa, joskus se on opettajalle itsensä likoon laittamista. Matematiikan opettamista verrattiin *mäkisen ja mutkaisen ladun hiihtämiseen, selkäkipuun ja höyryjunaan, joka etenee vauhdilla ja aina edellisen perään*. Lisäksi matematiikan opetusta verrattiin *kielillä puhumiseen ja palapelin tai piilosanaristikon kokoamiseen*. Opettajien vastauksissa näkyi siis matematiikan opettamisen useat eri puolet.

Opettajilta kysyttiin myös, millaista matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettaminen on¹⁸. Kaksi opettajaa vertasi sitä *veden kaivoon kantamiseen*, sillä se tuntuu tärkeältä vaikka vesi ei kaivossa pysykään. Niin ikään kaksi opettajaa käytti tässä yhteydessä suohon liittyvää metaforaa. Matematiikassa heikosti menestyvän oppilaan opettaminen on kuin *suossa rämpimistä – ihailaan samaa rämettä pitkään ja hartaasti*. Kaksi opettajaa käytti tässä yhteydessä metaforaa uppoavasta laivasta. Matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettaminen on kuin *uppoavan laivan kannattelua, sillä kannustava tuki oikealla hetkellä pitää laivan pinnalla*. Toinen matematiikan opettamista laivan kannatteluun verranneista kokee, että vaikka olisi pakko saada oppilas oppimaan niin ajan ja resurssien puute tekevät sen niin vaikeaksi, että siinä onnistutaan vain nenä pinnalla pysyen ja aina ei niinkään. Eräs opettaja rinnastaa matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamisen *väylän etsimiseen*. Samalla tavalla opettaja etsii niitä oppimisen tapoja, joilla oppilas parhaiten hahmottaisi asioita, hallitsisi tarvittavia taitoja ja pystyisi muistamaan ratkaisutapoja. Matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettaminen on kuitenkin myös haaste. Se on *sotkuisen lankakerän avaamista, hiihtämistä pelkällä pitovoiteella, kivireen vetämistä, tervanjuontia, palapelin palasen etsintää ja silhuettiristikon ratkaisemista*. Se on haaste, jonka myötä pitäisi ymmärtää kuinka oppilas asiat näkee ja ajattelee.

Toisaalta opettajat kokivat myös matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamisen jännittäväksi. Sitä verrattiin *seikkailuun, avaamattomien ovien avaamiseen, uusien ulottuvuuksien ja helmen etsimiseen, pulkkamäkeen kiipeämiseen ja harmaaseen päivään, jolloin aurinko silloin tällöin pilkahtaa*. Kyse on työstä, joka antaa onnistuessaan hienoja tuloksia ja onnen tunteita. Matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettaminen on erään opettajan mukaan kuin *rautalangan vääntämistä*. Hän kuitenkin muistuttaa, että kun se onnistuu, on taideteos hieno.

¹⁸ Tähän kysymykseen vastasi 28 opettajaa (N=38).

Toinen opettaja sanoo, että joskus riittää että oppilas saa kypsyä rauhassa ja siksi onkin tärkeää erottaa oppimisvaikeudet ja kypsymättömyys toisistaan. Matematiikan opettaminen heikosti suoriutuvalle oppilaalle on myös nukkuvan innostuksen herättelemistä, taikurin pupujussin korvista vetämistä sekä tukemista, motivointia ja käytännön esimerkkien kautta asioiden yksinkertaistamista. Vertaukset kertovat siis jotain niistä käsityksistä, joita opettajilla on matematiikan opettamiseen ja matematiikan luonteeseen liittyen. Matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamiseen liittyvät vertaukset kertovat omaa tarinaansa siitä, miten opetustyö ei aina tunnu helpolta, mutta on kuitenkin erittäin palkitsevaa.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Tutkimustulokset

5.1.1 Matematiikan opetusta eriytetään tehtävien määrän ja erilaisten oppimateriaalien avulla

Tämän tutkimuksen aineiston perusteella melkein kolme viidesosaa opettajista eriyttää matematiikan opetusta joka oppitunnilla. Suosituin eriyttämiskeino näyttäisi olevan tehtävien määrä. Seuraavaksi suosituimmat eriyttämiskeinot ovat erilaisten oppimateriaalien ja kotitehtävien määrän avulla tapahtuva eriyttäminen. Sitten tulivat eriytys opetuksen sisältöihin liittyen, erilaisten työtapojen avulla tapahtuva eriyttäminen ja oppilaille valinnanmahdollisuuksia antamalla tapahtuva eriyttäminen. Käytettävissä olevan ajan avulla tapahtuva eriyttäminen näyttäisi olevan harvinaisempaa. Hieman alle kolme neljäsosaa opettajista ilmoitti, ettei anna koko oppilasryhmälle samaa kotitehtävää, joten matematiikan kotitehtävät näyttäisivät usein olevan eriytettyjä. Haastatteluaineistossa korostuivat monenlaiset erilaiset eriyttämiskäytännöt. Lähes kaikki tutkimukseen osallistuneet opettajat kokivat, että oppimateriaalit tukevat opetuksen eriyttämistä hyvin tai todella hyvin. Vaikka haastatteluaineiston opettajat kokivat matematiikan vaikeuksien tunnistamisen melko helpoksi, niin kuitenkin kyselylomakeaineiston mukaan hieman yli puolet opettajista kaipaisi sen sijaan täydennyskoulutusta matematiikkaan liittyvien oppimisvaikeuksien tunnistamiseen.

Matematiikan oppitunneilla tasoryhmyksiä on ollut käytössä monissa kouluissa. Tutkimukseen osallistuneet opettajat vastasivat, että luokan sisäisiä tasoryhmyksiä oli ollut käytössä noin 58 prosentilla kouluista ja koulun sisäisiä tasoryhmyksiä yli viidesosalla kouluista. Luokan sisäiset tasoryhmykset ovat tässä aineistossa yleisempiä kuin PISA 2009 -aineistossa (OECD 2010) kun taas koulun sisäiset tasoryhmykset olivat harvinaisempia. Ero johtunee siitä, että PISA -aineisto on kerätty yläkouluista ja tämän tutkimuksen aineisto alakouluista. Aineistot eivät muutenkaan ole vertailtavissa kokoerojen vuoksi. Lisäksi tässä tutkimuksessa

tasoryhmyksistä kysyttiin luokanopettajilta kun taas PISA 2009 -aineistossa rehtoreilta. Kokemukset tasoryhmien käyttämisestä matematiikan opetuksen apuna olivat pääosin myönteisiä. Tasoryhmät koettiin oppilaan opiskelua kannustavaksi, motivaatiota ylläpitäväksi, eriyttämistä helpottavaksi, oppilaita osallistumaan rohkaisevaksi, opetuksen kohdistamista helpottavaksi, heikoille matematiikan taitajille tukea antavaksi ja lahjakkaille oppilaille haasteita tarjoavaksi järjestelyksi. Tasoryhmät matematiikan opetuksen yhteydessä mahdollistavat sen, että voidaan kerrata matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa perusasioita sekä tarkastella asioita hitaammin ja konkreettisemmin. Samalla opettajat olivat kuitenkin huolissaan tasoryhmien oppilaita luokittelevasta vaikutuksesta. Mielenkiintoinen ilmiö on sekin, että huomattavan suuri osa opettajista ei ottanut kantaa kyselylomakkeen matematiikan tasoryhmiä käsitelleeseen väitteeseen ja että tasoryhmien puolustajat ja vastustajat jakautuivat tutkimusaineistossa tasaisesti kahteen ryhmään. Miesopettajat näyttäisivät olevan ehkä hieman enemmän matematiikan tasoryhmien kannalla kuin naisopettajat, mutta kuten todettua, yleistyksiä tästä aineistosta ei sen koon eikä naisten ja miesten välisen lukumääräeron vuoksi voida tehdä. Enemmistö opettajista ei kuitenkaan kannata pysyvien tasoryhmien tekemistä kaikissa oppiaineissa.

5.1.2 Ongelmat yleisiä, ei-diagnosoituja ja tukiopetuksen avulla hoidettavissa

Haastatellut opettajat kokivat matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat melko yleisiksi, mutta olivat kuitenkin yksimielisiä siitä, että diagnosoituja, vaikeita matematiikan oppimisen ongelmia tulee vastaan luokanopettajan työssä vain harvoin. Suuri osa oppilaista kuitenkin törmää jonkintasoisiiin ongelmiin matematiikkaa opiskellessaan. Tutkimusaineistossa korostui se, että oppilaiden matematiikkavaikeudet ovat useimmiten hoidettavissa yleisopetuksen yhteydessä annettavien tukitoimien avulla. Matematiikkaan liittyvien vaikeuksien koettiin olevan yhteydessä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksiin. Kyselylomakeaineiston tulosten perusteella voidaan sanoa, että hieman yli puolet opettajista kokee, että matematiikan oppimisen ongelmiin ei puututa yhtä usein kuin lukivaikeuksiin. Tämä tutkimus ei kuitenkaan tuottanut tietoa siitä, tulisiko opettajien mielestä matematiikan ongelmiin puuttua yhtä usein kuin lukivaikeuksiin.

Kyselyajankohtana matematiikan tukiopetusta oli antanut yli neljä viidesosaa vastaajista. Heistä melkein 48 prosenttia oli antanut tukiopetusta muutaman kerran, kun taas useasti ja viikoittain tukiopetusta antaneita oli vähemmän. Selvä enemmistö tutkimusaineiston luokista on sellaisia, joilla ei ole lainkaan matematiikassa tehostettua tukea tarvitsevia oppilaita. Yli kolmasosa tutkimusaineiston luokista on sellaisia, joilta kukaan oppilaista ei ollut saanut osa-aikaista erityisopetusta matematiikassa. Haastatteluaineiston perusteella osa-aikainen erityisopetus näyttäisi

olevan yleisempää äidinkielessä kuin matematiikassa aivan kuten kansallisista erityisopetustilastoista (SVT 2011) saatu tieto osoittaa. Useimmiten osa-aikaista erityisopetusta annetaan siis muihin kuin matematiikan oppimisen ongelmiin. Haastatteluaineiston opettajat kokivat, että vaikka erityisopetusta annetaan lähinnä äidinkieleen liittyviin lukemisen ja kirjoittamisen ongelmiin, niin tästä on hyötyä myös matematiikan oppitunneilla etenkin sanallisten tehtävien osaamisessa. Tutkimusaineiston perusteella tukiopetuksen antaminen matematiikassa koettiin tärkeäksi nimenomaan matematiikan opetuksen spiraaliperiaatteen vuoksi, sillä pelko vaikeuksien kasautumisesta on suuri.

Vaikeudet matematiikan oppimisessa huomaa haastatteluaineiston mukaan siitä, että oppilas toistuvasti unohtelee oppimateriaaleja kotiin, jättää tehtävät tekemättä, seurailee muita, esittää tekevänsä tehtäviä, alkaa häiritä oppituntia, on levoton tai viivyttää tehtävien aloittamisen kanssa. Haastatellut opettajat pitivät tärkeänä sitä, että oppilaan ymmärtämistä tarkkaillaan jatkuvasti niin keskustelun kuin oppikirjan tarkastamisen ja vihkotyöskentelyn seuraamisen avulla. Tämän aineiston mukaan matematiikan oppitunneilla koulunkäyntiavustaja tai kouluavustaja on apunaan yli 34 prosentilla opettajista ja yhdellä opettajalla useampia. Kahdella opettajalla on apunaan resurssiopettaja kun taas ilman apureita joutuu selviämään yli 55 prosenttia opettajista.

Kun opettajilta kysyttiin, mitkä matematiikan oppisisällöt koetaan ongelmallisimmiksi, eniten mainintoja saivat kertolaskut, lukualueisiin tai lukujonoihin liittyvät asiat, kymmenylitys sekä vaikeudet sanallisissa tehtävissä etenkin kysyttävän asian hahmottamisessa. Haastatteluaineistossa korostui näiden lisäksi myös mittayksikkömuunnosten oppiminen ja ymmärtäminen – oppilaiden on vaikea hahmottaa, miten asia joka on jo jotain, voi olla myös jotain muuta. Matematiikan oppimista haittaavia miniteorioita ei haastatteluaineiston perusteella selkeästi hahmottunut, mutta tässä yhteydessä mainittiin kuitenkin tyypillisiä sanallisiin tehtäviin liittyviä ongelmia, allekkain tapahtuvaan laskemiseen liittyvät tyyppivirheet, erilaisten oikoteiden käyttö sekä virheellisen muistisäännön aiheuttamat ongelmat. Melkein kaksi viidesosaa tutkimusaineiston opettajista on huolissaan siitä, etteivät hänen oppilaansa osaa peruslaskutaitoja. Lisäksi on huolestuttavaa, että vaikka enemmistö onkin toista mieltä, niin hieman yli 18 prosenttia opettajista kokee, että suurin osa heidän oppilaistaan ei ymmärrä matematiikan vaikeimpia oppisisältöjä. Melkein neljä viidesosaa luokista on sellaisia, joilla 1–3 oppilasta joutuu etenemään matematiikan opetuksessa liian nopeasti muun luokan mukana. Ongelma näyttäisi kuitenkin olevan pikemminkin se, että suuri osa oppilaista joutuu etenemään liian hitaasti matematiikan opinnoissaan. Kyselylomakeaineiston perusteella voidaan sanoa, että suurimmalla osalla luokista on vain 1–3 oppilasta, jotka saavat matematiikasta huonomman kuin tyydyttävän arvosanan. Myös tämä tutkimusaineisto toistaa aiempia tutkimustuloksia siitä, että matematiikassa saadaan melko hyviä arvosanoja. Tämän

tutkimuksen aineiston perusteella yli viidesosa luokista on sellaisia, joilla on yli kymmenen kiitettävän tai erinomaisen arvosanan saanutta oppilasta. Toisaalta myös saman verran on luokkia, joilla vain 1–3 oppilasta on saanut kiitettävän tai erinomaisen arvosanan. Yleisintä kuitenkin näyttäisi olevan, että luokan oppilaista 4–6 oppilasta saa arvosanan 9 tai 10.

Matematiikkaan liittyvien tunnetekijöiden rooli koettiin melko vähäiseksi matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden ongelmien aiheuttajana. Opettajien vastausten perusteella vain harvalla oppilaalla näyttäisi olevan kielteisiä asenteita matematiikan opiskelua kohtaan. Vain noin 24 prosenttia opettajista on sitä mieltä, että oppilaan heikko menestys matematiikassa johtuu usein kielteisistä asenteista matematiikan opiskelua kohtaan. Matematiikkaan liittyvät kielteiset asenteet, uskomukset tai motivaatiotekijät eivät haittaa oppilaiden matematiikan opiskelua, mutta haastatteluaineistossa oltiin yhtä mieltä siitä että etenkin heikosti suoriutuvien oppilaiden kohdalla tähän pitäisi kiinnittää huomiota etteivät ongelmat kasaannu. Lisäksi onnistumisen elämysten tarjoaminen kaikille oppilaille koettiin tärkeäksi. Matematiikkaan liittyviä uskomuksia eri sukupuoliin liittyen ei ollut tarkoitus tutkia tässä tutkimuksessa, mutta lähes kaikissa haastatteluissa haastatellut opettajat mainitsivat ne. Haastateltu miesopettaja ei usko, että matematiikan oppimiseen tai matematiikasta pitämiseen liittyen olisi eroja sukupuolten välillä vaan hänen mielestään kyse on pikemminkin yksilöllisistä eroista. Eräs haastatelluista naisopettajista sen sijaan toteaa, että on olemassa oletus, jonka mukaan poikien täytyy osata hyvin matematiikkaa ja olla teknisiä ja pojilla itselläänkin on tarve olla hyviä laskijoita. Hän kokee, että tästä syystä jotkin matematiikassa hyvin menestyvät tytöt saattavat peitellä matemaattista osaamistaan.

5.1.3 Millaisia ovat matematiikan opetuksessa käytetyt pedagogiset järjestelyt?

Kysyttäessä matematiikan opetuksen sujumiseksi käytettävistä pedagogisista järjestelyistä moni opettaja mainitsi jakotunnit, erityisopettajan, jonkin koulunkäyntiä avustavan henkilön tai erilaiset ryhmäjaot. Opettajilta kysyttiin myös, minkälaiset käytännöt tai toimintatavat he ovat kokeneet hyviksi erityisesti matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden kanssa. Melkein puolet tähän kysymykseen vastanneista liittivät vastaukseensa jollakin lailla toiminnallisuuden, konkreettisten toimintamateriaalien tai havaintovälineiden tarpeellisuuden. Toimintamateriaalien käyttö oppimisen tukena on opettajien mielestä erityisen tärkeää matematiikassa heikosti suoriutuville oppilaille. Opettajilta kysyttiin matematiikan oppimiseen liittyen, mitä seuraavista tukipalveluista on heidän mielestään saatavilla liian vähän. Eniten tarvetta olisi koulunkäyntiä avustaville henkilöille sekä erityisopetuksen lisäämiselle. Seuraavaksi puutteellisemmiksi koettiin opettajien täydennyskoulutus ja tukiopeus. Näiden resurssien lisääminen tehostaisi huomattavasti matematiikan opetusta. Vain

hieman yli kaksi viidesosaa tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista on sitä mieltä, että heidän koulussaan on mahdollista järjestää riittävästi tukitoimia matematiikassa heikosti suoriutuvalla oppilaalla.

Matematiikan toimintamateriaalien riittävyyteen sen sijaan oltiin tyytyväisiä. Apuna matematiikan opetuksessa konkreettisia toimintamateriaaleja käyttää yli 84 prosenttia, tietokoneohjelmia yli 68 prosenttia, itse valmistettua materiaalia yli 52 prosenttia, muuta kuin oppikirjasarjan Internet -pohjaista materiaalia yli 34 prosenttia, laskinta yli 26 prosenttia ja oppikirjasarjojen virtuaalista toimintamateriaalia melkein 24 prosenttia tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista. Yli kolme viidesosaa heistä valmistaa itse jonkin verran oppimateriaaleja kun taas yli neljäsosa ei valmista oppimateriaaleja matematiikan tunneille lainkaan. Matematiikan oppitunneilla käytetyistä toimintamateriaaleista suosituimpia ovat kymmenjärjestelmä -materiaali ja opetusrahat. Seuraavaksi suosituimpia materiaaleja tähän tutkimukseen osallistuneiden opettajien keskuudessa olivat tangram -palat, murtokakut tai murtolukupalat, satatalo ja helmitaulu tai kaarihelmitaulu Geolauta, loogiset palat ja laskuvaaka olivat vähimmin käytettyjä apuvälineitä. Lisäksi helminauha näyttäisi olevan yleinen apuväline matematiikan opetuksessa. Opettajat käyttäisivät enemmän konkreettisia tai virtuaalisia toimintamateriaaleja jos koululla olisi niitä enemmän tai niitä riittäisi kaikille oppilaille. Toisaalta yli neljäsosa opettajista kokee kuitenkin käyttävänsä toimintamateriaaleja jo riittävästi. Matematiikan oppimisen sähköiset materiaalit nousivat esille monessa haastattelussa, opettajat kokivat niiden motivoivan ja arvelivatkin niiden käytön lisääntyvän tulevina vuosina. Valitettavasti niiden käyttöön on liittynyt kuitenkin jotain ongelmia etenkin tietokoneiden toimivuuteen ja määrään liittyen.

Siinä, kehottavatko opettajat oppilaita ilmaisemaan ajatteluaan matematiikan vihkoon myös sanallisesti, jakautuivat opettajat melko tasaisesti kahteen eri ryhmään sekä niihin, jotka eivät ottaneet kantaa tähän väittämään. Sen sijaan selkeä enemmistö tutkimukseen osallistuneista opettajista kehottaa oppilaitaan kuvaamaan ratkaisustrategioitaan ääneen puhumalla. Suullinen kielentäminen näyttäisi siis tämän aineiston opettajien vastausten mukaan olevan yleisempää kuin kirjallinen kielentäminen. Eräs haastatelluista opettajista on mukana koulutuksessa, jonka aloittaminen oli hänelle pysäyttävä kokemus. Koulutuksen myötä hän alkoi pohtia matematiikan opetustaan ja on muun muassa muuttanut matematiikan oppitunnin rakennetta. Opettajat olivat sitä mieltä, että oikean vastauksen saaminen ei ole tärkeintä matematiikan oppitunnilla ja että he kannustavat oppilaitaan tiedon rakentamiseen rutiininomaisen toistamisen sijaan. Enemmistö opettajista ajattelee, että oppilaiden olisi parempi antaa itse keksiä laskusääntöjä sekä kaavoja ja uskoo että matematiikan opiskelu on useimmille oppilaille muutakin kuin ulkoa opettelua. Matematiikan opiskelussa itsenäinen työskentely on tärkeässä roolissa – yli neljä viidesosaa

tutkimusaineiston opettajista kokee, että itsenäinen työskentely on tärkeä osa matematiikan oppituntia. Enemmistö tutkimukseen osallistuneista opettajista myöntää käyttävänsä matematiikan oppikirjaa joka oppitunnilla ja että heidän opetuksensa etenee suurimmaksi osin opettajan oppaan opetusvihjeiden ja -mallien avulla.

5.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta on perinteisesti kuvattu reliabiliteetilla ja validiteetilla. Reliabiliteetti viittaa tutkimuksen toistettavuuteen tarkoittaen sitä, millaisia vastauksia saataisiin, jos samaa ilmiötä mitattaisiin samoilta henkilöiltä samalla mittarilla toistamiseen. Tässä tutkimuksessa korostui opettajien tämän hetkinen tilanne ja luokka, joka heillä juuri nyt on. Ensi vuonna samoilta opettajilta samoilla menetelmillä asiaa tutkien voitaisiin saada hieman erilaisia tuloksia riippumatta siitä, olisiko opetettava luokka sama vai eri. Tutkimuksen validiteetti puolestaan liittyy siihen, mitataanko tutkimuksessa todella sitä, mitä on tarkoitus mitata. Tämän tutkimuksen yhteydessä olisikin pohdittava, että ovatko vastaajat käsittäneet tutkimuslomakkeen kysymykset niin kuin tutkija on ne ajatellut tai niin kuin muut vastaajat ovat ne käsittäneet. Kyselylomakkeen selkeyteen pyrittiin kuitenkin kiinnittämään huomiota ja aineiston analyysivaiheessa tämä otettiin huomioon tarkastelemalla opettajien vastauksia osittain myös kokonaisuutena. Tutkimusongelmaa lähestyttiin sekä kvalitatiivisin että kvantitatiivisin menetelmin ja tämä tutkimuksen monistrategisuus parantaa tutkimuksen luotettavuutta, sillä yhdistämällä useita tutkimusmenetelmiä voidaan saada kattavampi kuva tutkimuskohteesta. Tutkimustulosten yleistettävyyden estävät pieni aineisto, otannan puuttuminen ja laadullisen tutkimuksen luonne. Tutkimustuloksia luettaessa olisi lisäksi muistettava paikkakuntakohtaisuus – tutkimusaineisto kertoo parhaiten tutkittavasta ilmiöstä Hämeenlinnan alueella. Tutkimustulokset voisivat olla erilaisia, jos aineisto olisi kerätty jossain muualla. Tämän tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa olisikin kiinnitettävä erityistä huomiota tutkimuksen aineistolähtöisyyteen sekä tutkimuksen laadulliseen luonteeseen.

Tutkimuksessa suhtauduttiin kieleen relativistisesti eli se, mitä tutkimuksen kohteena olevat opettajat kertoivat matematiikan opetukseen ja matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden opettamiseen liittyen, riippuu paljolti tämän ilmiön ilmenemismuodon kontekstista. Erilaisia tutkimustuloksia olisi saatu kun olosuhteet, aika, tilanteet, paikka ja haastatellut opettajat olisivat olleet toisia. Vaikka kyse on tapaustutkimuksesta ja siten saatu tieto on tiukasti sidoksissa kontekstiinsa, niin tutkimus tuotti kuitenkin praktista tietoa matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden opetuksesta ja siihen liittyvistä tekijöistä. Yleisten päätelmien tekemiseen, teoriakehittelyyn tai hypoteesien testaamiseen tästä tutkimuksesta ei kuitenkaan ole apua. Hirsjärven

ym. (2007, 177) mukaan kvalitatiivisesta aineistosta ei yleensä tehdä yleistyksiä, mutta kvalitatiivisessa tutkimuksessa on kuitenkin taustalla perin aristoteelinen ajatus siitä, että yksityisessä toistuu yleinen. Näin tutkimalla yksittäistä tapausta kyllin tarkasti voidaan saada näkyviin myös se, mikä ilmiössä on merkittävää ja mikä toistuu tarkasteltaessa ilmiötä yleisemmällä tasolla. (Hirsjärvi ym. 2007, 177.) Tämä oli tavoitteena myös tässä tutkimuksessa. Tutkimuksen tekoa ei ohjannut mikään ennalta asetettu hypoteesi, mutta on otettava huomioon, että tutkijan lukema tutkimuskirjallisuus saattoi alitajuisesti vaikuttaa tutkimusprosessiin. Tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa on huomioitava myös se, että havainnot ovat aina latautuneet aikaisemmilla kokemuksilla ja siten esimerkiksi tutkijan oma suhde matematiikan opiskeluun ja omat matematiikkakokemukset saattoivat ohjata havaintojen tekemistä. Laadullisen tutkimuksen yhteydessä tutkijan oma persoona ja toiminta vaikuttavat ratkaisevasti siihen, mitä lopulliseen tutkimusraporttiin päätyy, sillä tutkimustulokset koskevat merkityksiä, jolloin ne ovat tutkijan tulkitsemia ja selittämiä. Tähän tutkielmaan on kuitenkin pyritty kuvaamaan ilmiöt rehellisesti juuri sellaisena kuin ne tutkijalle näyttäytyivät.

Yleisesti kyselytutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa huomioon otettavia seikkoja ovat esimerkiksi kysymysten selkeys, muoto ja se, ovatko annetut vastausvaihtoehdot onnistuneita. Tässä tutkimuksessa joidenkin yksilöiden pyrkimys välttää asteikon ääripäihin vastaamista otettiin huomioon siten, että analyysivaiheessa luokat *samaa mieltä* ja *täysin samaa mieltä* yhdistettiin. Näin tehtiin myös *eri mieltä* ja *täysin eri mieltä* vastausvaihtoehtojen kohdalla. Tällä tavoin pyrittiin minimoimaan erilaisesta vastaustekniikasta johtuvat erot tutkimustuloksissa. Aineiston analyysivaiheessa nousi esiin kysymys siitä, olisiko *ei samaa eikä eri mieltä* -vastausvaihtoehto pitänyt jättää pois kyselylomakkeesta, sillä usean kysymyksen kohdalla sen valitsi todella moni opettajista. Esimerkiksi kysyttäessä, kehottavatko opettajat oppilaitaan ilmaisemaan ajatteluaan matematiikan vihkoon myös sanallisesti, melkein 40 prosenttia opettajista ei ollut samaa eikä eri mieltä vaikka kyse on kuitenkin melko helposti arvioitavasta asiasta. Sama ilmiö toistui muidenkin kyselylomakkeen väitteiden kohdalla.

Sähköinen kyselylomake oli samanlainen kaikille opettajille, mutta se, millaisessa tilanteessa ja kuinka paljon aikaa käyttäen tutkimuslomakkeeseen vastattiin, saattoi vaihdella suurestikin eri henkilöiden välillä. Lisäksi tämän tutkimuksen yhteydessä tulisi pohtia sitä, mikä sai juuri tietyt opettajat vastaamaan kyselylomakkeeseen ja suostumaan haastateltaviksi. Vaikka kyselylomake lähetettiin opettajille keskitetysti koulutoimiston kautta, niin opettajat saivat kuitenkin itse päättää osallistumisesta tutkimukseen. Haastatteluun suostumiseen vaikuttaa Eskolan ja Vastamäen (2010, 27–28) mukaan usein kolme tekijää: mahdollisuus tuoda esiin mielipiteensä, mahdollisuus kertoa omista kokemuksista, jotka saattaisivat olla hyödyllisiä muille samassa tilanteessa oleville sekä

aiemmat hyvät kokemukset tieteellisestä tutkimuksesta. Kyselylomakkeen täyttäneiden opettajien määrä jäi melko alhaiseksi, mutta se oli odotettavissa eikä ole tutkimuksen onnistumisen kannalta keskeinen tekijä tutkimuksen laadullisuuden takia ja siksi, että voidaan ajatella olevan kyse eräänlaisesta asiantuntijaryhmästä. Lisäksi tutkimukseen osallistuneet opettajat ovat ainakin viidestätoista eri koulusta ja tässä mielessä voidaan ajatella heidän kertovan melko kattavasti esimerkiksi tukiopetuskäytänteistä eri puolilla Hämeenlinnaa. Voidaan ajatella, että matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamiseen liittyvät asiat jotenkuten peilautuvat tämän tutkimuksen aineistossa, mutta yleispätevää kuvaa esimerkiksi matematiikan oppimiseen annettavista tukitoimista Hämeenlinnan kouluissa ei tämän tutkimuksen perusteella voi muodostaa.

Kaikissa haastatteluissa käsiteltiin samoja teema-alueita ja haastattelut pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman samalla tavoin. Haastattelun luotettavuutta pohdittaessa on kuitenkin otettava huomioon haastateltavien taipumus antaa sosiaalisesti suotavia vastauksia. Haastattelutilanteessa tämä ilmiö ei kuitenkaan näkynyt selkeästi vaan haastatellut opettajat vaikuttivat puhuvan avoimesti ja rehellisesti. Lisäksi tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa on otettava huomioon se, että tutkimuksen aineistoa ei kerätty otannan kautta vaan vapaaehtoisten näytteen avulla. Kaikki perusjoukossa eli Hämeenlinnan alueella työskentelevät luokanopettajat pääsivät mukaan näytteeseen omasta halukkuudestaan riippuen. Myös haastattelut perustuivat vapaaehtoisuuteen, joskin haastattelupyynnöjä esitettiin opettajille niin, että haastatteluihin saataisiin eri-ikäisiä ja siten eripituisen työuran omaavia, eri kouluista olevia, eri sukupuolia edustavia ja eri luokka-asteita opettavia opettajia.

Tutkimuksen luotettavuuteen liittyy sekin, että suuri osa vastaajista oli perusopetuksen alaluokilta ja se varmasti osaltaan vaikuttaa myös tutkimustuloksiin. Tutkija ei tuntenut tutkimuksen kohteena olevia opettajia entuudestaan eikä ollut esimerkiksi tavannut haastateltuja opettajia ennen haastattelutilannetta. Tutkimukseen osallistuneita opettajia kuitenkin kehoitettiin osallistumaan tutkimukseen. Lisäksi tutkimuksen luotettavuuteen liittyen on otettava huomioon, että tässä tutkimuksessa ei määritelty oppilaiden heikkoa osaamista vaan tutkimukseen osallistuneet opettajat määrittelivät sen itse. Todennäköisesti he vertasivat oppilaiden suoriutumista muihin oppilaisiin sekä opetussuunnitelman tavoitteisiin. Heikon osaamisen määritelmät voivat siis kuitenkin vaihdella opettajien kesken. Tutkimuksen tekoon liittyen aina voidaan pohtia myös sitä, millaisia tuloksia olisi saatu muita tutkimusmenetelmiä käyttämällä. Tämän tutkimuksen luvussa kolme on kuitenkin pyritty kuvaamaan sitä, miksi tähän tutkimukseen valittiin juuri tietyt menetelmät ja mitä tutkimuksen luotettavuuteen liittyviä tekijöitä näiden menetelmien käyttöön osana tieteellistä tutkimusta sisältyy.

6 POHDINTA

Opettajalla on vastuu opetusryhmän ja sen jokaisen oppilaan erilaisten lähtökohtien ja tarpeiden huomioonottamisesta opetuksessa. Tämä kuulostaa melko itsestään selvältä vaatimukselta, mutta jokaisen oppilaan erilaisten lähtökohtien ja tarpeiden huomioonottaminen osana opetusta ei ole helppoa koulun kiireisessä arjessa. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että matematiikan opetusta eriytetään runsaasti ja tukea erilaisiin matematiikan oppimisen vaikeuksiin annetaan myös paljon. Näyttäisi myös siltä, että vaikeita matematiikan oppimisvaikeuksia on todella harvoilla oppilailta ja matematiikkavaikeuksissa kyse onkin useimmiten pienistä hankaluuksista matematiikan opiskelun yhteydessä. On kuitenkin muistettava, että kaikki koulutyöhön liittyvät vaikeudet eivät kuitenkaan aiheudu oppimisvaikeuksista vaan kuten Niemi (2004, 189) toteaa, ovat oppilaan kognitiiviset ja affektiiviset lähtöominaisuudet, kodin sosioekonominen tausta, opettajaan ja ympäröivään yhteiskuntaan liittyvät tekijät sekä oppimiseen ja opetukseen kohdistuvat vuorovaikutustilanteet kaikki oppimistuloksiin keskeisesti yhteydessä olevia tekijöitä. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella on kuitenkin mahdotonta arvioida missä määrin matematiikan opiskeluun liittyvät vaikeudet johtuvat matematiikkaan itseensä liittyvistä asioista ja missä määrin muista tekijöistä. On kuitenkin huolestuttavaa, että vain yli kaksi viidesosaa tähän tutkimukseen osallistuneista opettajista on sitä mieltä, että heidän koulussaan on mahdollista järjestää riittävästi tukitoimia matematiikassa heikosti suoriutuvalle oppilaalle. Kun taas esimerkiksi Räsänen, Närhen ja Aunion (2010) aineiston mukaan lähes kolme neljästä opettajasta oli sitä mieltä, että oppilas, jolla on matematiikan oppimisen vaikeuksia, saa heidän koulussaan oppimiselleen tarvittavan tuen. Tässä tutkimuksessa huomattava osa opettajista oli kuitenkin valinnut tämän väittämän kohdalla vastausvaihtoehdon *ei samaa eikä eri mieltä* ja se osaltaan vaikutti tähän tulokseen.

Eniten apua matematiikan opetukseen kaivattaisiin koulunkäyntiä avustavien henkilöiden muodossa, mutta tärkeinä pidettiin myös erityisopetuksen määrän, opettajien täydennyskoulutuksen ja tukiopetuksen lisäämistä. Uudistunut perusopetuslaki ja tuen kolmiportainen järjestelmä näyttäisivät tutkimusaineiston perusteella olevan tuttuja luokanopettajille vaikkakin suurin osa luokanopettajan työssä annettavasta tuesta on yleistä tukea. Matematiikan oppimisvaikeuksien

diagnosointi on melko harvinaista, joskin haastatteluaineistossa sen arveltiin lisääntymään juuri perusopetuslain uudistuksen seurauksena. Matematiikan oppimisen vaikeuksiin annetaan tukea lähinnä tukiopetuksen muodossa kun taas erityisopetusresurssit näyttäisivät menevän enemmän äidinkielen lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien tukemiseen. Etenkin haastatteluaineistossa tuli useassa kohtaa ilmi matematiikan eteneminen spiraaliperiaatteen avulla. Opettajat kokivat, että aiemmat oppisisällöt olisi hallittava ennen uusien oppimista, sillä matematiikan oppiminen perustuu aiemmin opitun varaan ja siten esimerkiksi puutteet perustaidoissa näyttäisivät kasautuvan myöhemmässä oppimisessa. Tämän takia esimerkiksi murtolukukäsitettä ei kannattaisi yrittääkään opettaa jos oppilaalla ei ole lukukäsite hallussa. Perustaitoja tulisikin siksi harjoitella niin kauan, että ne ovat hallinnassa ja niihin tulisi aika ajoin palata. Haastatteluaineiston perusteella juuri tämä matematiikan eteneminen spiraaliperiaatteen mukaan näyttäisikin olevan erittäin tärkeä syy matematiikan tukiopetuksen antamiselle. Matematiikan oppimiseen liittyvien tukitoimien kohdentumisesta juuri niitä eniten tarvitseville oppilaille ei tämä tutkimus tuottanut tietoa. Kuitenkin aiemman tutkimuksen mukaan puolet niistä yleisopetuksen oppilaista, jotka suoriutuivat heikosti matematiikassa, ei ole saanut lainkaan tai saanut vähäisessä määrin tuki- ja erityisopetusta kun taas tukea ovat saaneet oppilaat, joiden menestys matematiikassa on ollut huomattavasti parempi (Räsänen, Närhi & Aunio 2010, 189–190). Olisi siis tärkeää tutkia sitä, miten tukitoimet kohdistuvat juuri niitä eniten tarvitseviin oppilaisiin. Eroja tukiopetuskäytänteissä oli havaittavissa myös tähän tutkimukseen haastateltujen opettajien koulujen välillä. Kuten Hautamäki ja Kuusela (2004, 272) toteavat niin vaikka kuka tahansa oppilas hyötyisikin lisäopetuksesta, niin tulisi kuitenkin varmistaa, että ne, jotka eniten tarvitsevat tukea, sen myös varmimmin saavat.

On paljon asioita, joita voidaan jo pelkästään yleisen tuen puitteissa tehdä, jotta matematiikan oppiminen helpottuu. Luottamusta lisäävä avoin vuorovaikutus kaikkien asianosaisten kesken on yksi näistä. Kodin ja koulun välinen yhteistyö on tärkeää alusta asti kuten myös oppilashuollon tuki matematiikan opinnoissaan heikosti suoriutuvaa oppilasta tuettaessa. Lisäksi säännöllisellä toiminnan arvioinnilla voidaan saada muutoksia aikaan unohtamatta tietenkään samanaikaisopetuksen, kouluavustajien, tukiopetuksen ja osa-aikaisen erityisopetuksen tuomia mahdollisuuksia. Opetusta eriyttämällä, opettajien yhteistyöllä ja opetusryhmiä joustavasti muuntelemalla vastataan oppimisessa ja koulunkäynnissä ilmeneviin tuen tarpeisiin. Oppimisympäristöön liittyvillä pienillä muutoksilla voidaan myös saada paljon aikaan. Tutkimusaineistossa mainittiin usein etenkin oppilaan kanssa yhdessä tapahtuva tehtävätavoitteiden selkeä määrittely sekä tehtävien jakaminen eri vaiheisiin. Havaintomateriaalien merkityksestä matematiikan opetuksen apuna oltiin lähes yksimielisiä – oppilaan tulee saada käyttää konkreettisia toimintamateriaaleja apuna matematiikan opiskelussaan. Myös sähköisen materiaalien tuomat uudet

mahdollisuudet tulevat muuttamaan niin matematiikan opetusta kuin matematiikan opetuksen eriyttämistäkin tulevaisuudessa. Tämän lisäksi oppilaan vahvuuksien ja kiinnostuksenkohteiden tunteminen ja hyödyntäminen auttavat matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan oppimisen tukemista. Myös erilaiset oppimistapoihin ja -tekniikoihin liittyvät asiat ovat tärkeitä niin jatkokoulutuksen kuin matematiikan oppimisenkin kannalta.

Opettaja on tärkeän tehtävän edessä myös siinä, että matematiikan oppisisällöt on osattava muokata sellaiseen muotoon, että niiden omaksuminen ja oppiminen on loogista, järkevästi etenevää ja ymmärrystä tuottavaa. Ei riitä, että oppilaat oppivat laskemaan vaan heidän tulisi myös ymmärtää, mitä he laskevat. Kaasila (2000, 248) toteaa, että ala-asteen matematiikan sisältöjä itsestään selvyysnäpitäville opiskelijoille voisi olla hyödyllistä perehtyä opetusharjoittelun yhteydessä matematiikan erityisopetukseen, jotta he näkisivät, miten hankalaa joidenkin oppisisältöjen omaksuminen voi olla joillekin oppilaille. Tutkimusaineiston perusteella matematiikan opetus näyttäisi olevan melko oppikirjakeskeistä, aivan kuten aiempien tutkimustulosten perusteella oli syytä olettaakin. Tässä yhteydessä on kuitenkin muistettava, että on paljolti opettajasta kiinni millaiseksi matematiikan opetus muodostuu ja miten matematiikan oppikirjaa käytetään apuna matematiikan opiskelussa ja opetuksen eriyttämisessä. Kuitenkaan pelkästään oppikirjan avulla tapahtuvaan matematiikan opettamiseen ei tulisi sortua, sillä etenkin matematiikan opinnoissaan heikosti suoriutuville oppilaille erilaisten toimintamateriaalien avulla tapahtuva opiskelu koettiin tärkeäksi. Perkkilä (2003, 175) tiivistää tämän hienosti sanoen, että opetuksen sisältötavoitteet tulevat opetettavasta oppiaineesta ja matematiikan oppikirja on vain yksi väline opetuksessa ja oppimisessa, ei opetuksen ja oppimisen mahdollistaja. Tutkimusaineisto antoi kuitenkin monipuolista tietoa niistä keinoista, joita luokanopettajat käyttävät matematiikan opetuksen eriyttämiseen ja on kuitenkin muistettava, että viime kädessä opettaja on se joka valitsee työtavat. Hänen tehtävänä on opettaa ja ohjata sekä yksittäisen oppilaan että koko ryhmän oppimista ja työskentelyä. Kun päästään irti oppikirjan sitovuudesta, lisääntyy oppilaskeskeisyys, käytännönläheisyys, konkreettisuus, ongelmanratkaisu ja luovuus. Sanotaan, että opettajasta on tullut oppimisen ohjaaja. Uudistunut oppimiskäsitys edellyttää opetusmenetelmien, oppimisympäristöjen ja oppisisältöjen uudistamisen lisäksi opetustyön uudelleen järjestämistä. Opettajajohtoisen opetustavan tilalle tarvitaan enemmän sosiaalista vuorovaikutusta ja yhteistoiminnallisia työtapoja. Muuttuneiden käsitysten pitäisi muuttaa myös tapoja toimia.

Oppilaiden yksilölliset erot tulevat ilmi kaikissa oppimistilanteissa – oppilaat eroavat toisistaan niin sosiaalisten valmiuksiensa, kognitiivisten kykyjensä kuin motivaatiotekijöidensäkin pohjalta. Oppilaat oppivat eri tavalla ja eri tahdissa eikä kai ole olemassa yhteiskuntaa, jossa jonkinlaista poikkeavuutta ei olisi. Poikkeavuuden määrittely on kuitenkin aina suhteellista ja

normaalin, tyypillisen ja yleisen määrittelyt saattavat vaihdella. Suomalaista koulutusjärjestelmää rakennetaan inklusiivisen kasvatuksen periaatteelle ja siitä kertoo muun muassa uudistunut perusopetuslaki, joka merkitsee muutoksia tukijärjestelmään ja koulujen toimintakulttuuriin. Muuttuneessa perusopetuslaissa korostuu varhaisen puuttumisen periaate ja uudella kolmiportaisella tukijärjestelmällä pyritään vastaamaan oppimisen haasteisiin. Inklusio on ajattelutapa, jonka keskeisenä tavoitteena on kaikkien ihmisten tasa-arvoinen ja täysivaltainen osallisuus ympäröivän yhteisön toiminnoissa. Opetus ja kasvatustulee järjestää siten, että jokainen oppilas saa oman kehitystasonsa ja tarpeidensa mukaista opetusta, ohjausta ja tukea. Oppilaan oppimisedellytykset, -tyylit ja -ympäristö huomioon ottamalla, oppimateriaaleja, opetusmenetelmiä, opetusta mukauttamalla opetuksesta saadaan mielekkäämpää kaikille oppilaille. Opettajan tulee varmistaa, että oppilas todella saa sellaista opetusta ja ne palvelut, jotka hänelle perusopetuslain mukaan kuuluvat. Kasvatustulee lähteä oppilaan omien edellytysten pohjalta ja ohjata oppilasta kehittämään omia kykyjään.

Oppilasta autetaan selviämään matematiikan oppimiseen liittyvistä vaikeuksista erilaisin tukikeinoin ja oppimisjärjestelyin. Keskeistä näyttäisi kuitenkin olevan varhainen oppimisvaikeuksien tunnistaminen ja tukitoimien aloittaminen, jotta oppimisvaikeuksien kielteisiä vaikutuksia oppilaan kehitykselle voidaan ehkäistä. Hyviä keinoja helpottaa matematiikan oppimiseen liittyviä vaikeuksia näyttäisivät olevan toiminnallisuus ja erilaiset toimintamateriaalit. Kokemuksellisuus, havainnollisuus, yhteistoiminnallisuus sekä vuorovaikutuksellisuus ovat tekijöitä, joiden avulla matematiikan oppimista saadaan mielekkäämmäksi ja ne varmasti myös edesauttavat matematiikassa heikosti suoriutuvia oppilaita sisäistämään vaikeilta tuntuvia oppisisältöjä. Matematiikan opetuksen yhteydessä yleisesti käytettyjä järjestelyjä ovat jakotunnit, erityisopettajan tai koulunkäyntiä avustavan henkilön tuki sekä erilaiset ryhmäjaottelut. Opettajat kertoivat pääosin myönteisiä kokemuksia tasoryhmyksien käytöstä matematiikan opetuksessa, mutta toisaalta myös suuri osa opettajista ei halunnut ottaa kantaa tasoryhmyksiin liittyviin kysymyksiin. Kuten Silfverbergin ja Porasen tutkimus (2011) osoittaa niin tasokurssijärjestelmä herättää edelleen keskustelua ja useimpien mielipidekirjoitusten kirjoittajien suhtautuminen niihin näyttäisi olevan myönteistä. Myös inklusion periaatteille vastakkaiset tekijät vaikuttavat matematiikan opetukseen siinä missä taloudelliset ja poliittiset päätöksetkin. Esimerkiksi koulutuspoliittiset säästöohjelmat vaikuttavat opinnoissaan heikosti suoriutuviin oppilaisiin ja heidän opettamiseensa. Kansakunnan kilpailukyvyyn varmistaminen vaatii koulutukselta tulevaisuudessa yhä enemmän tuloksellisuutta, taloudellisuutta ja tehokkuutta. Sanotaan, että kasvatustulee ja opetusalaalla olevat opettajat kärsivät ylikuormittumisesta ja opetus kärsii resurssien puutteesta. Uusliberalististen ajatusten tunkeutuessa yhä syvemmälle suomalaiseen

kasvatusajatteluun olisi kuitenkin muistettava suomalaisen yhteiskunnan perustana oleva ajatus tasa-arvosta. Ehkä jatkossa jonkinlainen arvokeskustelu tasa-arvosta, matematiikan opetuksen eriyttämisestä sekä tasoryhmitysten käyttämisestä tehokkaan opetuksen apuna olisikin tarpeen. Tässä yhteydessä lienee tärkeä pohtia myös sitä, onko Suomen PISA -menestyksenkin taustalla oleva koulutuksellinen tasa-arvo murtumassa tai pitäisikö sen olla? Entä tulevatko yksityiskoulut, opetussuunnitelmien eriytyminen ja koulujen profiloituminen lisääntymään tulevaisuudessa?

Oli tasoryhmitysten käytöstä mitä tahansa, varmaa kuitenkin on se, että tiedonkäsittelytaidot, yksilön älylliset valmiudet ja innovaatioiden merkitys tulevat korostumaan tulevaisuudessa. Matematiikka onkin varmasti yksi niistä avaintekijöistä, joilla tulevaisuuden innovaatioita luodaan. Yksi ratkaisu näiden taitojen kehittämiseen koulumaailmassakin voisi olla tutkiva oppiminen, joka saattaisi myös auttaa matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden oppimista. Tutkivan oppimisen periaatteiden mukaisesti yksilö ohjaa omaa oppimistaan asettamalla itse ongelmia, rakentamalla asioista omia käsityksiään ja etsimällä uutta syventävää tietoa (ks. tarkemmin Hakkarainen, Lonka & Lipponen 2001). Tutkivassa oppimisessa tietoja ei siis omaksuta valmiina opettajalta tai oppikirjasta, vaan oppija ohjaa omaa oppimistaan asettamalla ongelmia, muodostamalla omia käsityksiään ja selityksiään sekä hakemalla tietoa itsenäisesti ja rakentamalla näin syntyneestä tiedosta laajempia kokonaisuuksia. Konstruktivistinen oppimisenäkemys korostaa oppimisen yksilöllisyyttä. Ehkä oppilaita tulisikin kannustaa itsenäiseen pohdintaan ja tiedon rakentamiseen ulkoa oppimisen sijaan. Oppikirjat eivät aina ehkä parhaimmalla tavalla tue tutkivaa oppimista ja tiedonrakentelun käytäntöjä, sillä niissä ei aina ole tilaa oppilaan omille selityksille, jotka tukisivat ymmärryksen syvenemistä. Toisaalta ihannetilanne, jossa oppilaan oppimisprosessi koostuisi itsenäisestä tiedon rakentamisesta, valikoinnista, tulkitsemisesta ja jäsentämisestä suhteessa aiempiin tietoihin ja näkemyksiin kuulostaa melko vaikeasti saavutettavalta.

Tämä tutkimus pyrki kuvaamaan niitä tekijöitä, joita matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamiseen liittyy. Vaikka tutkimuksen tulokset eivät ole tutkimusstrategian ja otoksen puuttumisen takia yleistettävissä voidaan olettaa, että tämä tutkimus kertoo jotain niistä haasteista, joihin matematiikkaa opettavat luokanopettajat törmäävät käytännön arjessa eri puolilla Suomea. Tutkimusraporttia luettaessa on kuitenkin muistettava se, että aineisto on kerätty hämeenlinnalaisista kouluista ja niistäkin näytteen eikä kattavan otoksen avulla. Tutkimuksen teon aikana esiin on noussut useita jatkotutkimusaiheita. Olisi mielenkiintoista tutkia matematiikkaan liittyvien vaikeuksien ilmenemistä eri luokkatasoilla, sillä kuten tästä tutkimuksesta kävi ilmi, ovat matematiikan oppimiseen liittyvät haasteet melko erilaisia alkuopetuksessa kuin alakoulun viimeisillä luokilla. Myös erilaisten yksittäistapausten tutkimus toisi varmasti lisätietoa niistä käytänteistä ja toimintatavoista, joiden avulla matematiikassa heikosti suoriutuvien oppilaiden

vaikeuksia matematiikan opiskelussa voitaisiin helpottaa. Lisäksi antoisaa voisi olla senkin tutkiminen, miten oppikirjaa käytetään apuna matematiikan opetuksen eriyttämisessä esimerkiksi vertailemalla matematiikan taidoiltaan eritasoisten oppilaiden tekemien tehtävien määriä ja jakautumista eri tehtävätyyppeihin.

Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia sitä, miten opettajan sukupuoli ja ikä vaikuttavat esimerkiksi matematiikassa annetun tukiopetuksen määrään ja erilaisten eriyttämisen tapojen yleisyyteen. Jatkotutkimusta tähän aiheeseen liittyen voisi tehdä myös tutkimalla sitä, miten virtuaalisia toimintamateriaaleja käytetään apuna opetuksessa sekä tutkia sitä miten konkreettiset toimintamateriaalit auttavat lasta oppimaan jotain tiettyä oppisisältöä. Myös erilaisten tasoryhmitysten käytöstä matematiikan opetuksen eriyttämisen keinoina olisi mielenkiintoista kerätä lisätietoa. Tutkimusaineistosta nousi joissakin kohdin esiin se, että usein taitavammat oppilaat joutuvat kärsimään kun suuri osa opettajan ajasta menee matematiikan taidoiltaan heikoimpien oppilaiden tukemiseen. Tämä herätti kysymyksen, että millä keinoin pystyttäisiin tarjoamaan kaikille oppilaille haasteita ja miten lahjakkaat oppilaat saataisiin avuksi heikompien opettamiseen niin että he itsekin hyötyisivät tästä. Lisäksi tukitoimien kohdentumista olisi tärkeää tutkia, jotta tukitoimet kohdentuisivat juuri niihin oppilaisiin, jotka niitä eniten tarvitsisivat. Eräs jatkotutkimusaihe voisi olla myös samanaikaisopetuksen tuomien mahdollisuuksien tutkiminen niin matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan kuin tasoryhmittelyjenkin näkökulmasta. Samanaikaisopetuksella voitaisiin murtaa totuttuja opetuskäytäntöjä ja rutiineja ja se voisi tuoda myös paljon lisää matematiikan opetuksen eriyttämiseen.

Tämän tutkielman nimeen yritin tiivistää kaiken sen, mitä tutkimukseen osallistuneet opettajat yrittivät sanoa matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamiseen liittyen. Kaksi opettajaa vertasi matematiikassa heikosti menestyvän oppilaan opettamista uppoavan laivan kannatteluun ja mielestäni tämä metafora on erityisen osuva, sillä siitähän opinnoissaan heikosti suoriutuvan oppilaan kanssa on kyse – yritetään estää oppilasta uppoamasta ja ylläpitää halua päästä määräsatamaan. Tutkimuksen metafora-aineistosta jäi mieleeni myös toisen opettajan sanat siitä, että kannustava tuki oikealla hetkellä pitää oppilaan pinnalla. Matematiikkaan liittyviä tukitoimia tosiaan näyttäisivät olevan tarjolla, mutta kohdentuvatko ne oikeille oppilaille ja juuri oikeaan aikaan, on asia erikseen. Toinen matematiikan opettamista laivan kannatteluun verranneista kokee, että vaikka olisi pakko saada oppilas oppimaan niin aika ja muiden resurssien puute tekevät sen niin vaikeaksi, että siinä onnistutaan vain nenä pinnalla pysyen ja aina ei niinkään. Luokanopettajat tekevät parhaansa, jotta kaikki pysyisivät pinnalla ja tutkimusaineiston perusteella on huojentavaa, että opettajat ainakin kokevat helposti erottavansa sen kun oppilaan laiva alkaa upota. Huolta uppoavien laivojen lisäksi kannetaan myös nopeammista laivoista, sillä

näyttäisi siltä, että ne joutuvat pysähtymään tai ainakin hidastamaan kun opettaja joutuu keskittymään juuri ja juuri pinnalla pysyviin laivoihin. Kuitenkin useassa kohtaa tutkimusaineistoa korostui se, että opettajat luottavat siihen, että oppilaat saadaan oppimaan. Kyse onkin enemmän siitä, että miten löydetään ne tukipalvelut ja keinot, jotka sopivat juuri tämän tietyn oppilaan ongelmien ratkaisemiseen. Tässä työssä on pyritty kuvaamaan niitä pedagogisia järjestelyjä, jotka opettajien kokemuksen mukaan parhaiten pitävät laivan pinnalla. Tätä kautta myös kolmannen opettajan mainitsema väylän etsiminen päätyi tämän työn nimeen. Matematiikkaa voidaan opettaa monin eri tavoin ja aivan kuten on olemassa erilaisia väyliä, joiden avulla päästään määränpäähän, niin myös matematiikan opetuksessa on monia vaihtoehtoisia tapoja ja käytänteitä, joilla päästään haluttuun tavoitteeseen. Etenkin matematiikassa heikosti suoriutuvan oppilaan opettamisessa sopivien väylien etsimisen merkitys kuitenkin korostuu.

LÄHTEET

Ahtee, M. & Pehkonen E. 2000. Johdatus matemaattisten aineiden didaktiikkaan. Helsinki: Edita.

Arinen, P. & Karjalainen T. 2007. PISA 2006 ensituloksia. Opetusministeriön julkaisuja 2007:38. Viitattu 25.1.2012 http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2007/PISA_2006.html

Aunola, K. & Nurmi, J-E. 2004. Eskareista epuiksi -tutkimus: Motivaation ja koulutaidon kehitys esiopetuksesta esikouluun. NMI-Bulletin, Oppimisvaikeuksien erityislehti. 14, 3. 7–12.

Claxton, G. 1993. Minitheories: a preliminary model for learning science. Teoksessa P.J., Black, & A. M., Lucas (toim.) Children's informal ideas in science. London: Routledge, 45-61.

Eskola, J. & Suoranta J. 2005. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 7. painos. Tampere: Vastapaino.

Eskola, J. & Vastamäki, J. 2010. Teemahaastattelu: opit ja opetukset. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. 3. uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 26-44.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2001. Tutkiva oppiminen. Älykkään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.

Hannula, M. S. 2001. Mitä matematiikan opettajan tulee tietää tytöistä ja pojista? TiNA TKK. Viitattu 24.1.2012 <http://tina.tkk.fi/tietopankki/hannula.pdf>

Hannula, M. S. 2004. Affect in mathematical thinking and learning. Väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja B Osa 273. Turku: Turun yliopisto.

Hannula, M.S., Maijala, H. & Pehkonen E. 2004. On development of pupils' self-confidence and understanding in middle grade mathematics. Teoksessa A. Laine, J. Lavonen & V. Meisalo (toim.) Current research on mathematics and science education. Proceeding of the XXI annual symposium of the Finnish Association of Mathematics and Science Education Research. Helsingin yliopisto. Tutkimuksia 253. Helsinki: Helsingin yliopisto, 141–158.

Hannula, M.S., Kupari, P., Pehkonen L., Räsänen P. & Soro R. 2004. Matematiikka ja sukupuoli. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 170–197.

Hautamäki, J. & Kuusela, J. 2004. Diagnostisen päättelämisen pulmista ja keinoista – matemaattiset oppimisvaikeudet. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 255–273.

Heinonen, J–P. 2005. Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit. Peruskoulun opettajien käsityksiä opetussuunnitelmien ja oppimateriaalien merkityksestä opetuksessa. Helsingin yliopisto, Soveltavan kasvatustieteen laitos. Tutkimuksia 257. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Høines, M. J. 2000. Matematik som språk: Verksamhetsteoretiska perspektiv. 2. painos. Malmö: Liber, cop.

Huhtala, S. & Laine A. 2004. "Matikka ei ole mun juttu" – Matematiikkavaikkeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 320–346.

Huisman, T. 2006. Luen, kirjoitan ja ratkaisen. Peruskoulun kolmasluokkalaisten oppimistulokset äidinkielessä ja kirjallisuudessa sekä matematiikassa. Oppimistulosten arviointi 7/2006. Helsinki: Opetushallitus.

Joutsenlahti J. 2003. Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Teoksessa A. Virta & O. Marttila (toim.) Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta. Ainedidaktinen symposium 7.2.2003. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B:72. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 188–196.

Kaasila, R. 2000. "Eläydyin oppilaiden asemaan": luokanopettajiksi opiskelevien kouluaikeisten muistikuvien merkitys matematiikkaa koskevien käsityksien ja opetuskäytäntöjen muotoutumisessa. Väitöskirja. Rovaniemi: Lapin yliopisto.

Kaasila, R., Hannula, M.S., Laine, A. & Pehkonen, E. 2007. Millä tavalla luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuvan muutosta voidaan edistää? Teoksessa J. Lavonen (toim.) Tutkimusperustainen opettajankoulutus ja kestävä kehitys. Ainedidaktinen symposiumi Helsingissä 3.2.2006 osa 1. Helsingin yliopisto. Tutkimuksia 285. Helsinki: Helsingin yliopisto, 349–359.

Kartovaara, E. 2009. Opetuksen järjestäjien ja rehtorien näkemyksiä ja kokemuksia perusopetuksen vuoden 2004 opetussuunnitelmauudistuksesta. Helsinki: Opetushallitus.

Kartovaara, E. (toim.) 2007. Perusopetuksen vuoden 2004 opetussuunnitelmauudistus. Kehittämisverkostoon ja kokeiluun osallistuneiden kuntien ja koulujen näkemyksiä ja ratkaisuja. Helsinki: Opetushallitus.

Kinnunen, R. 2003. Miksi kertotauluun kompastuu? Lukujen hallinta oppimisen perustana. Turku: Turun yliopisto, oppimistutkimuksen keskus.

Koponen, R. 1994. Asenteet matematiikkaa kohtaan. Jyväskylän yliopisto. Tutkimuksia: 56. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Koponen, R. 1995. Matematiikan didaktiikkaa luokanopettajille. 2. painos. Jyväskylä: Atena.

Koponen, T., Mononen, R. & Räsänen, P. 2003. Matemaattisten taitojen yhteys luetun ymmärtämiseen. NMI-bulletin, Oppimisvaikeuksien erityislehti. 13, 4. 3–8.

Korhonen, H. 2001. Perusopetuksen päättövaiheen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 2000. Oppimistulosten arviointi 3/2001. Helsinki: Opetushallitus.

Koskinen, R. 2007. Mielekkään oppimisen teorian kehittyminen matematiikan opetuksen lähtökohtana. Teoksessa K. Merenluoto, A. Virta & P. Carpelan (toim.) Opettajankoulutuksen muuttuvat rakenteet. Ainedidaktinen symposium 9.2.2007. Turku: Turun opettajankoulutuslaitos, 192–198.

Kupari, P. & Törnroos, J. 2004. Matematiikan osaaminen peruskoulussa kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä : Niilo Mäki Instituutti, 138–165.

Kupari, P. & Välijärvi, J. (toim.) 2005. Osaaminen kestäväällä pohjalla – PISA 2003 Suomessa. Viitattu 3.12.2011. http://ktl.jyu.fi/img/portal/8323/PISA_2003_PAARAPORTTI.pdf

Lerkkanen, M-K. 2003. Matemaattisten taitojen yhteys luetun ymmärtämiseen. NMI-bulletin, Oppimisvaikeuksien erityislehti. 13, 4. 18–22.

Lim, C.S. 1999. Using metaphor analysis to explore Adults' Images of Mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal* 12. Viitattu 25.3.2012. <http://people.exeter.ac.uk/PERnest/pome12/article9.htm>

LukiMat verkkopalvelu. 2012. Tietoverkkovälitteinen peruslukutaidon ja matematiikan oppimisvalmiuksien oppimis- ja arviointiympäristö. Niilo Mäki Instituutti. Viitattu 8.2.2012 <http://www.lukimat.fi/> -sivusto

Mattila, L. 2002. Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 9. vuosiluokalla 2002. Oppimistulosten arviointi 8/2002. Helsinki: Opetushallitus.

Mattila, L. 2005. Perusopetuksen matematiikan kansalliset oppimistulokset 9. vuosiluokalla 2004. Oppimistulosten arviointi 2/2005. Helsinki: Opetushallitus.

Niemi, E. K. 2001. Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2000. Matematiikan oppimistulokset, asenteet matematiikkaa kohtaan ja yhteydet taustamuuttujiin. Oppimistulosten arviointi 2/2001. Helsinki: Opetushallitus.

Niemi, E. K. 2004. Perusopetuksen oppimistulosten kansallinen arviointi ja tulosten hyödyntäminen koulutuspoliittisessa kontekstissa: perusopetuksen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2000. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C osa 216. Turku: Turun yliopisto.

Niemi, E. K. 2008. Matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. vuosiluokalla vuonna 2007. Oppimistulosten arviointi 1/2008. Helsinki: Opetushallitus.

Niemi, E. K. 2010. Matematiikan oppimistulokset 6. vuosiluokan alussa. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.) Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus, 17–70.

OECD 2010. PISA 2009 Results: What Makes a School Successful? – Resources, Policies and Practices (Volume IV) Viitattu 20.4.2012 <http://www.oecd.org/dataoecd/11/16/48852721.pdf>

Opetushallitus. 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.

Opetushallitus. 2010. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutokset ja täydennykset 2010. Määräykset ja ohjeet 2011:20. Viitattu 20.2.2012
http://www.oph.fi/download/132882_Perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteiden_muutokset_ja_taydennykset2010.pdf

Pehkonen, E., Ahtee, M. & Lavonen, J. (toim.) 2007. How Finns learn mathematics and science. Rotterdam: Sense Publishers.

Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Väitöskirja. Jyväskylä : Jyväskylän yliopisto.

Perusopetuslaki. 2012. Perusopetuslaki ja -asetus (628/1998 ja 852/1998) sekä Laki perusopetuslain muuttamisesta (642/2010) Viitattu 20.2.2012

[http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980628?search\[type\]=pika&search\[pika\]=perusopetuslaki](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980628?search[type]=pika&search[pika]=perusopetuslaki)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980852?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=perusopetusasetus>

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100642>

Pietilä, A. 2002. Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva. Matematiikkakokemukset matematiikkakuvan muodostajina. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Tutkimuksia 238. Helsinki: Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.

Puura, P., Ollila, A. & Räsänen, P. 2001. Matematiikka. Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro (toim.) Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Juva: PS-kustannus.

Räsänen, P. 1999. Matematiikan oppimisvaikeudet. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro. (toim.) Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena. WSOY: ATENA-Kustannus, 332–359.

Räsänen, P. & Ahonen, T. 2004. Oppimisvaikeudet matematiikassa – neuropsykologinen näkökulma. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen ja P. Malinen (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2. uudistettu painos. Niilo Mäki Instituutti & Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä : Niilo Mäki Instituutti, 274–300.

Räsänen, P. & Koponen, T. 2010. Matemaattisten oppimisvaikeuksien neuropsykologisesta tutkimuksesta. NMI-bulletin, Oppimisvaikeuksien erityislehti. 25, 3. 39–53.

Räsänen, P., Närhi, V. & Aunio, P. 2010. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.) Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen

vuosiluokan jälkeen vuonna 2008. Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus. 165–204.

Silfverberg, H. & Poranen, J. 2011. Matematiikan opetuksen julkisuuskuvan aineksia – koulumatematiikka esillä Helsingin Sanomien kirjoituksissa. Teoksessa H. Silfverberg & J.Joutsenlahti (toim.) Tutkimus suuntaamassa 2010-luvun matemaattisten aineiden opetusta. Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen tutkimuksen päivät Tampereella 14.–15.10.2010. Tampere: Tampereen yliopisto. 250–272.

Soro, R. 2002. Opettajien uskomukset tytöistä, pojista ja tasa-arvosta matematiikassa. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C Osa 191. Turku: Turun yliopisto.

Sulkunen, S., Välijärvi, J., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H., Kupari, P., Nissinen, K., Puhakka, E. & Reinikainen, P. 2010. PISA 2009. Ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2010:21. Viitattu 10.3.2012

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2010/liitteet/okm21.pdf?lang=fi>

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2011. Erityisopetus. Viitattu: 20.4.2012.

<http://stat.fi/til/erop/index.html>

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. 2011. Tautiluokitus ICD-10. Luokitukset, termistöt ja tilasto-ohjeet. Suomalainen 3. uudistettu painos Maailman terveysjärjestön (WHO) luokituksesta ICD-10. 5/2011. Viitattu 21.4.2012

<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/15c30d65-2b96-41d7-aca8-1a05aa8a0a19>

Törnroos, J. 2004. Opetussuunnitelma, oppikirjat ja oppimistulokset – seitsemännen luokan matematiikan osaaminen arvioitavana. Koulutuksen tutkimuslaitos, tutkimuksia 13. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Yrjönsuuri, P. 2007. Matematiikka mieluisaksi: psykologinen lähestymistapa opetukseen ja opiskelun sekä matemaattisen ajattelun osaamisen arvioimiseen. Helsinki: Oppilo.

Kyselylomake (alkuperäinen lomake on sähköinen lomake). Kyselylomakkeen pakolliset kohdat on lihavoitu.

Matematiikan oppimisvaikeudet opetuksen haasteena.
Lomake on ajastettu: julkisuus päättyy 20.2.2012 18.00

1. Taustatiedot

Sukunimi* _____

**sukunimeä kysytään vain mahdollista haastattelupyynn­­töä varten ja se jää ainoastaan tutkijan tietoon*

Sähköpostiosoite* _____

**sähköpostiosoitetta kysytään vain mahdollista haastattelupyynn­­töä varten ja se jää ainoastaan tutkijan tietoon*

Koulun nimi _____

Sukupuoli **nainen / mies**

Ikä **alle 20 v. / 20 - 29 v. / 30 - 39 v. / 40 - 49 v. / 50 - 59 v. / yli 59 v.**

Olen toiminut opetustoimen tehtävissä
alle 3 vuotta / 3 - 10 vuotta / 11 - 20 vuotta / 21 - 30 vuotta /
yli 30 vuotta

Olen opiskellut matematiikkaa
luokanopettajakoulutukseen kuuluvat monialaiset opinnot
sivuaine / approbatur, 15 ov. / 25 op.
aineopinnot / cum laude approbatur, 35 ov. / 60 op.
muu

Jos vastasit edelliseen kysymykseen "muu", mikä? _____

Minulla on **luokanopettajan kelpoisuus**
matematiikan opettajan kelpoisuus
ei kelpoisuutta

Työsuhteeni on **voimassa toistaiseksi / määräaikainen**

Opetan luokalle matematiikkaa.
0 tuntia viikossa / 1 tuntia viikossa / 2 tuntia viikossa /
3 tuntia viikossa / 4 tuntia viikossa / 5 tuntia viikossa
6 tuntia viikossa / 7 tuntia viikossa / yli 7 tuntia viikossa

Olen antanut matematiikan tukiopetusta kuluvana lukuvuonna.
en kertaakaan / muutaman kerran / useasti / viikoittain

Opetin samaa luokkaa myös viime lukuvuonna.
kyllä / ei

Olen osallistunut matematiikan opetussuunnitelman laadintatyöhön.
kyllä / ei

Valmistan itse oppimateriaaleja matematiikan oppitunneille.
en lainkaan / jonkin verran / melko paljon / erittäin paljon

Opetan tällä hetkellä matematiikkaa peruskoulun vuosiluokille.
1. luokka / 2. luokka / 3. luokka / 4. luokka / 5. luokka /
6. luokka / 7. luokka / 8. luokka / 9. luokka

Luokan oppilasmäärä
alle 17 oppilasta / 17–20 oppilasta / 21–24 oppilasta /
25–28 oppilasta / yli 28 oppilasta

Luokassani on oppilaita, joiden äidinkieli ei ole suomi.
kyllä / ei

Luokassani on läsnä matematiikan oppitunneilla
koulunkäyntiavustaja tai kouluavustaja
useampia kuin yksi koulunkäyntiavustaja tai kouluavustaja
resurssiopettaja
ei mitään näistä

Mitä pedagogisia järjestelyjä luokassasi käytetään opetuksen sujumiseksi matematiikan oppitunneilla?

2. Matematiikan opettamisesta

Matematiikan opetuksessa käyttämäni oppikirjasarja(t).
Tuhattaituri (OTAVA)
Matikkamatka (TAMMI)
Matikka (WSOY)
Laskutaito (WSOY)
en käytä oppikirjaa
muu oppikirja

Jos vastasit edelliseen kysymykseen "muu", mikä? _____

Käytän apuna matematiikan opetuksessa:

**matematiikan oppikirja
matematiikan opettajan opas
konkreettiset toimintamateriaalit
erilaiset tietokoneohjelmat
laskin
itse valmistamani materiaalit
oppikirjasarjojen virtuaalinen toimintamateriaali
muut Internet -pohjaiset materiaalit**

Olen käyttänyt apuna matematiikan opetuksessa seuraavia toimintamateriaaleja:

geolauta
satatalo
murtokakut tai murtolukupalat
opetusrahat
kymmenjärjestelmä –materiaali
helmitaulu tai kaarihelmitaulu
laskuvaaka
loogiset palat
tangram –palat

Matematiikan opettamisessa olen kokenut hyväksi apuvälineeksi myös

Käyttäisin enemmän konkreettisia tai virtuaalisia toimintamateriaaleja jos

**koulullamme olisi niitä enemmän
ne eivät aina olisi muiden luokkien käytössä
niiden käyttäminen ei häiritsisi oppituntia
välineitä riittäisi kaikille oppilaille
käytän niitä jo riittävästi
niiden käyttöön ei kuluisi niin paljon aikaa
hallitsisin niiden käytön
jostain muusta syystä**

Jos vastasit edelliseen kysymykseen "muu", mikä? _____

Käyttämäni oppimateriaalit tukevat opetuksen eriyttämistä.

todella huonosti / huonosti / hyvin / todella hyvin

Syyslukukauden todistuksen perusteella, kuinka moni luokkasi oppilaista on tasoltaan heikko matematiikan osaaja (arvosanat 4, 5 ja 6)

**ei yksikään / 1-3 oppilasta / 4–6 oppilasta / 7–9 oppilasta /
10–12 oppilasta / 13–15 oppilasta / 16–18 oppilasta /
19-21 oppilasta / 22–24 oppilasta / yli 25 oppilasta**

Syyslukukauden todistuksen perusteella, kuinka moni luokkasi oppilaista osaa matematiikkaa erinomaisesti (arvosanat 9 ja 10)

ei yksikään / 1-3 oppilasta / 4-6 oppilasta / 7-9 oppilasta /
10-12 oppilasta / 13-15 oppilasta / 16-18 oppilasta /
19-21 oppilasta / 22-24 oppilasta / yli 25 oppilasta

täysin samaa mieltä / samaa mieltä / ei samaa eikä eri mieltä / eri mieltä /
täysin eri mieltä

1. Oikean vastauksen saaminen on olennaisinta matematiikan oppitunneilla.
2. Matematiikka oppiaineena on helppo integroida muihin oppiaineisiin.
3. Kannustan oppilaita tiedon rakentamiseen rutiininomaisen toistamisen sijaan.
4. Matematiikan opetukseni etenee suurimmaksi osin opettajan oppaan opetusvihjeiden ja -mallien avulla.
5. Oppilaiden tulee saada käyttää konkreettisia oppimisvälineitä matematiikan opiskelussa.
6. On parempi opettaa valmiita laskusääntöjä ja kaavoja kuin antaa oppilaiden itse keksiä niitä.
7. Koin itseni hyväksi matematiikan osaajaksi koulussa.
8. Itsenäinen työskentely on tärkeä osa matematiikan oppituntia.
9. Käytän matematiikan oppikirjaa jokaisella matematiikan oppitunnilla.
10. Matematiikan oppitunnilla kaikki oppilaat ratkaisevat samoja tehtäviä.
11. Matematiikan opiskelu on useimmille oppilaille ulkoaopettelua.
12. Annan koko oppilasryhmälle samat kotitehtävät.

Arvioi, kuinka moni oppilaistasi on saanut tukiopetusta matematiikassa kuluvana lukuvuonna

0 oppilasta / 1 oppilasta / 2 oppilasta / 3 oppilasta / 4 oppilasta /
5 oppilasta / 6 oppilasta / 7 oppilasta / 8 oppilasta / yli 8 oppilasta /
en osaa sanoa

Kuinka moni oppilaistasi kuuluu matematiikassa tehostetun tuen piiriin (oppimissuunnitelma)?

0 oppilasta / 1 oppilasta / 2 oppilasta / 3 oppilasta / 4 oppilasta /
5 oppilasta / 6 oppilasta / 7 oppilasta / 8 oppilasta / yli 8 oppilasta /
en osaa sanoa

Kuinka moni oppilaistasi on ollut matematiikan osa-aikaisessa erityisopetuksessa kuluvana lukuvuonna?

0 oppilasta / 1 oppilasta / 2 oppilasta / 3 oppilasta / 4 oppilasta /
5 oppilasta / 6 oppilasta / 7 oppilasta / 8 oppilasta / yli 8 oppilasta /
en osaa sanoa

Kuinka moni oppilaistasi kuuluu erityisen tuen piiriin matematiikassa (pedagoginen selvitys, henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma)?

**0 oppilasta / 1 oppilasta / 2 oppilasta / 3 oppilasta / 4 oppilasta /
5 oppilasta / 6 oppilasta / 7 oppilasta / 8 oppilasta / yli 8 oppilasta /
en osaa sanoa**

Jatka virkettä: Mielestäni matematiikan opettaminen on kuin

Jatka virkettä: Matematiikassa heikosti menestyvän oppilaan opettaminen on kuin

3. Matematiikan oppimisvaikeudet ja matematiikan opetuksen eriyttäminen

**täysin samaa mieltä / samaa mieltä / ei samaa eikä eri mieltä / eri mieltä /
täysin eri mieltä**

- 1. Matematiikan oppikirjat sisältävät riittävästi eriyttäviä tehtäviä heikoille oppilaille.**
- 2. Kaipaisin täydennyskoulutusta matematiikkaan liittyvien oppimisvaikeuksien tunnistamiseen.**
- 3. Käytän työskentelyä ryhmissä eriyttääkseni matematiikan opetusta.**
- 4. Suurin osa oppilaistani ymmärtää matematiikan oppitunneilla käsitellyt vaikeimmatkin asiat.**
- 5. Eriytän matematiikan opetusta joka oppitunnilla.**
- 6. Olen huolissani, siitä että oppilaani eivät osaa peruslaskutaitoja.**
- 7. Koulussamme on mahdollista järjestää riittävästi tukitoimia matematiikassa heikosti menestyvälle oppilaalle.**
- 8. Kehotan oppilaitani ilmaisemaan ajatteluaan matematiikan vihkoon myös sanallisesti.**
- 9. Matematiikan oppimisen ongelmiin ei puututa yhtä usein kuin lukivaikeuksiin.**
- 10. Heikko menestys matematiikassa johtuu usein kielteisistä asenteista matematiikan opiskelua kohtaan.**
- 11. Kehotan oppilaitani kuvaamaan ratkaisustrategioitaan ääneen puhumalla.**

Arvioi, kuinka monelle oppilaistasi yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian hidas

**ei kenellekään / 1-3 oppilaalle / 4-6 oppilaalle / 7-9 oppilaalle /
10-12 oppilaalle / 13-15 oppilaalle / 16-18 oppilaalle /
19-21 oppilaalle / 22-24 oppilaalle / yli 25 oppilaalle**

Arvioi, kuinka monelle oppilaistasi yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian nopea

**ei kenellekään / 1-3 oppilaalle / 4-6 oppilaalle / 7-9 oppilaalle /
10-12 oppilaalle / 13-15 oppilaalle / 16-18 oppilaalle /
19-21 oppilaalle / 22-24 oppilaalle / yli 25 oppilaalle**

Minkälaiset käytännöt tai toimintatavat olet kokenut hyviksi matematiikassa heikosti menestyvien oppilaiden kanssa?

Kuinka suurella osalla luokastasi on mielestäsi kielteisiä asenteita matematiikan opiskelua kohtaan?

**0-10 % / 11-20 % / 21-30 % / 31-40 % / 41-50 % / 51-60 % /
61-70 % / 71-80 % / 81-90 % / 91-100 %**

**Onko koulussasi käytetty tasoryhmitystä matematiikan oppitunneilla?
on / ei**

Käytössä on/on ollut

luokan sisäisiä tasoryhmityksiä matematiikan oppitunneilla
koulun sisällä tasoryhmityksiä matematiikan oppitunneilla

Minkälaisia kokemuksia sinulla on tasoryhmien käyttämisestä matematiikan oppitunneilla?

**Mielestäni etenkin matematiikan oppitunneilla pysyvistä tasoryhmistä olisi hyötyä.
täysin samaa mieltä / samaa mieltä / ei samaa eikä eri mieltä /
eri mieltä / täysin eri mieltä**

**Mielestäni pysyvistä tasoryhmityksistä olisi hyötyä kaikilla oppitunneilla.
täysin samaa mieltä / samaa mieltä / ei samaa eikä eri mieltä /
eri mieltä / täysin eri mieltä**

Kun eriytän matematiikan opetusta tapahtuu se useimmiten

opetuksen sisältöihin liittyen
erilaisten oppimateriaalien avulla
erilaisten työtapojen avulla
tehtävien määrän avulla
käytettävissä olevan ajan avulla
kotitehtävien määrän avulla
antamalla oppilaille valinnanmahdollisuuksia
en eriytä opetusta matematiikan oppitunneilla

Millä matematiikan osa-alueella oppilaillasi on ollut eniten ongelmia?

Matematiikan oppimiseen liittyen, mitä seuraavista tukipalveluista on mielestäsi saatavilla LIIAN VÄHÄN

koulukuraattori
erityisopetus
matematiikan toimintamateriaalit
koulupsykologi
tukiopetus
kouluavustajat ja koulunkäyntiavustajat
opettajien täydennyskoulutus

Onko vielä jotain mitä haluaisit sanoa matematiikan opetukseen tai sen eriyttämiseen liittyen?

Tallenna lomakkeen tiedot seuraavassa vaiheessa ja sitten voit sulkea selaimen. Kiitos osallistumisestasi tutkimukseen!

TEEMAHAASTATTELUN RUNKO

1) Matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat

- yleisyys ja ilmeneminen
- oppimisvaikeudet
- miniteoriat
- yhteydet muihin oppimisen ongelmiin
- asenteet, uskomukset, motivaatio
- matematiikka-ahdistuneisuus

2) Opetuksen eriyttäminen

- oppimateriaalit
- konkreettiset ja virtuaaliset toimintamateriaalit
- tasoryhmitykset
- pedagogiset järjestelyt

3) Tukitoimet

- tukiopetus
- osa-aikainen erityisopetus ja erityisopetus
- yleinen, tehostettu ja erityinen tuki
- muuta?

Liite 3(1)

Olen antanut matematiikan tukiopetusta kuluvana lukuvuonna

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 en kertaakaan	7	18,4	18,4	18,4
2 muutaman kerran	18	47,4	47,4	65,8
3 useasti	7	18,4	18,4	84,2
4 viikoittain	6	15,8	15,8	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Syyslukukauden todistuksen perusteella, kuinka moni luokkasi oppilaista on tasoltaan heikko matematiikan osaja (arvosanat 4, 5 ja 6)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 ei yksikään	9	23,7	23,7	23,7
2 1-3 oppilasta	26	68,4	68,4	92,1
3 4-6 oppilasta	3	7,9	7,9	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Syyslukukauden todistuksen perusteella, kuinka moni luokkasi oppilaista osaa matematiikkaa erinomaisesti (arvosanat 9 ja 10)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2 1-3 oppilasta	8	21,1	21,1	21,1
3 4-6 oppilasta	14	36,8	36,8	57,9
4 7-9 oppilasta	8	21,1	21,1	78,9
5 10-12 oppilasta	8	21,1	21,1	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Arvioi, kuinka monelle oppilaistasi yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian hidas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 ei kenellekään	2	5,3	5,3	5,3
2 1-3 oppilaalle	25	65,8	65,8	71,1
3 4-6 oppilaalle	10	26,3	26,3	97,4
5 10-12 oppilaalle	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Liite 3(2)

Arvioi, kuinka monelle oppilaistasi yhteisesti luokassa käytettävä etenemistahti matematiikan opiskelussa on liian nopea

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1 ei kenellekään	2	5,3	5,3	5,3
2 1-3 oppilaalle	30	78,9	78,9	84,2
3 4-6 oppilaalle	6	15,8	15,8	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Käytössä on/on ollut luokan sisäisiä tasoryhmiä matematiikan oppitunneilla

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid x	16	42,1	42,1	42,1
	22	57,9	57,9	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Käytössä on/on ollut koulun sisällä tasoryhmiä matematiikan oppitunneilla

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid x	30	78,9	78,9	78,9
	8	21,1	21,1	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Olen huolissani, siitä että oppilaani eivät osaa peruslaskutaitoja.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid täysin eri mieltä	4	10,5	10,5	10,5
eri mieltä	10	26,3	26,3	36,8
ei samaa eikä eri mieltä	9	23,7	23,7	60,5
samaa mieltä	12	31,6	31,6	92,1
täysin samaa mieltä	3	7,9	7,9	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Liite 3(3)

Koulussamme on mahdollista järjestää riittävästi tukitoimia matematiikassa heikosti menestyvälle oppilaalle.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid täysin eri mieltä	4	10,5	10,5	10,5
eri mieltä	6	15,8	15,8	26,3
ei samaa eikä eri mieltä	12	31,6	31,6	57,9
samaa mieltä	12	31,6	31,6	89,5
täysin samaa mieltä	4	10,5	10,5	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Sukupuoli * Mielestäni etenkin matematiikan oppitunneilla pysyvistä tasoryhmistä olisi hyötyä. Crosstabulation

		Mielestäni etenkin matematiikan oppitunneilla pysyvistä tasoryhmistä olisi hyötyä.					Total
		täysin eri mieltä	eri mieltä	ei samaa eikä eri mieltä	samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Sukupuoli nainen	Count	4	8	12	5	3	32
	% within Sukupuoli	12,5%	25,0%	37,5%	15,6%	9,4%	100,0%
mies	Count	0	1	1	4	0	6
	% within Sukupuoli	,0%	16,7%	16,7%	66,7%	,0%	100,0%
Total	Count	4	9	13	9	3	38
	% of Total	10,5%	23,7%	34,2%	23,7%	7,9%	100,0%

Liite 3(4)

Sukupuoli * Mielestäni pysyvistä tasoryhmityksistä olisi hyötyä kaikilla oppitunneilla.

		Mielestäni pysyvistä tasoryhmityksistä olisi hyötyä kaikilla oppitunneilla.					Total
		täysin eri mieltä	eri mieltä	ei samaa eikä eri mieltä	samaa mieltä	täysin samaa mieltä	
Sukupuoli nainen	Count	7	14	7	3	1	32
	% within Sukupuoli	21,9%	43,8%	21,9%	9,4%	3,1%	100,0%
mies	Count	0	3	1	2	0	6
	% within Sukupuoli	,0%	50,0%	16,7%	33,3%	,0%	100,0%
Total	Count	7	17	8	5	1	38
	% of Total	18,4%	44,7%	21,1%	13,2%	2,6%	100,0%

Annan koko oppilasryhmälle samat kotitehtävät.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	täysin eri mieltä	7	18,4	18,4	18,4
	eri mieltä	21	55,3	55,3	73,7
	ei samaa eikä eri mieltä	5	13,2	13,2	86,8
	samaa mieltä	5	13,2	13,2	100,0
	Total	38	100,0	100,0	