

**Matemaattisten oppimisvaikeuksien tunnistaminen  
alakoulun toisella vuosiluokalla**

Luokanopettajien kokemuksia

Mari Ahokas

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma  
Syyslukukausi 2019  
Kokkolan Yliopistokeskus Chydenius  
Jyväskylän yliopisto

## TIIVISTELMÄ

**Ahokas, Mari. 2019. Matemaattisten oppimisvaikeuksien tunnistaminen alakoulun toisella vuosiluokalla. Luokanopettajan kokemuksia. Jyväskylän yliopisto. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. 82 sivua.**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa ja tulkita luokanopettajien kokemuksia matematiikan roolista opetustyössään ja alakoulun toisella vuosiluokalla olevan oppilaan matemaattisen oppimisvaikeuksien tunnistamisessa. Lisäksi tarkastellaan, kuinka oppilaalle annetut tukitoimet kohdistetaan ja miten niiden seuranta tapahtuu. Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä tarkastellaan matemaattisten taitojen kehittymistä, matematiikan opetusta alkuopetuksessa ja matematiikan ohjausta sekä eriyttämistä. Myös matemaattisia oppimisvaikeuksia ja niihin liittyviä eri osa-alueita käsitellään.

Tutkimukseen osallistui viisi luokanopettajaa, joista kaksi osallistui teemahaastatteluun, jotka litteroitiin kirjalliseen muotoon, ja kolme osallistujaa vastasi kirjallisesti. Seuraavaksi tutkittavien vastauksista poimitut kokemukset teemoiteltiin eri ryhmiin. Aineiston analyysissä hyödynnettiin hermeneuttisen kehän mallia. Koska kyseessä on hermeneuttis-fenomenologinen tutkimus, tutkimus tehtiin aineistolähtöisesti, jolloin esimerkiksi tutkimuskysymykset ja teoreettinen viitekehys tarkentuivat aineiston analyysin edetessä. Tutkimustulokset osoittavat, että luokanopettajien kokemukset ovat samankaltaisia mutta niissä näkyy myös yksilöllisyys. Tutkittavien vastauksista matematiikan roolista työssään nousi kokemuksina esiin erityisesti arkipäivän konkretia, toiminnallisuus ja opetustapa, jossa sovelletaan vanhempaa ja uudempaa opetustekniikkaa, kuten liitutaulua ja dokumenttikameraa. Oppilaan matemaattisen oppimisvaikeuden tunnistaminen luokanopettajan kokemana tapahtuu kokonaisvaltaisesti jatkuvan havainnoinnin kautta, sanallistamisen avulla, erilaisilla koemuodoilla sekä oppilaan käyttäytymisen tulkinnan avulla. Matemaattisen oppimisvaikeuden tukemisessa luokanopettajat kokemuksista nousi esiin kolmiportaisen tuen mallin soveltaminen, yhteistyön tekeminen sekä työyhteisön että huoltajien kanssa. Tutkimustuloksista tuli esiin, että luokanopettajat kokivat oppilaiden osaamisen seurantaan liittyvien kirjauksiin kuluvan ajan lisääntyneen. Jatkossa olisi mielenkiintoista saada lisää tietoa kolmiportaisen tuen vaikuttavuudesta.

Asiasanat: matematiikka, matemaattiset oppimisvaikeudet, kolmiportaisen tuen malli

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>MATEMAATTISET TAIDOT</b> .....	<b>8</b>
	2.1 Matemaattisten taitojen yleisiä piirteitä .....	8
	2.2 Matemaattisen ajattelun kehittymisen osataidot .....	9
	2.3 Matematiikan opetuksesta alkuopetuksessa .....	11
	2.3.1 Matematiikan ohjaus ja arviointi .....	14
	2.3.2 Matematiikan eriyttäminen ja tuki .....	14
	2.4 Tilannekatsaus POPS 2014 tuomiin muutoksiin opetuksessa.....	19
<b>3</b>	<b>MATEMAATTISET OPPIMISVAIKEUDET</b> .....	<b>21</b>
	3.1 Matemaattisten oppimisvaikeuksien yleisyys.....	21
	3.2 Matemaattisiin oppimisvaikeuksiin liittyviä käsitteitä.....	22
	3.2.1 Vaikea-asteiset matemaattiset oppimisvaikeudet .....	23
	3.2.2 Heikko osaaminen matemaattisissa taidoissa.....	24
	3.3 Matemaattisten taitojen heikkoutta selittäviä tekijöitä.....	25
	3.3.1 Kognitiiviset tekijät .....	25
	3.3.2 Matematiikan oppimiseen vaikuttavat oppimisympäristötekijät .....	26
	3.3.3 Motivationaaliset tekijät: uskomukset, tunteet ja motivaatio..	27
<b>4</b>	<b>TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET</b> .....	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b> .....	<b>31</b>
	5.1 Tutkimuksen lähestymistapana fenomenologia ja hermeneutiikka ....	31
	5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineistonkeruu .....	35
	5.3 Tutkimusaineiston analyysipolku .....	39

<b>6</b>	<b>TUTKITTAVIEN KOKEMUKSET TUTKIMUKSEN AIHEPIIREIHIN .</b>	<b>45</b>
6.1	Matematiikan rooli luokanopettajien alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessa .....	45
6.2	Matematiikan tuen tarpeen tunnistaminen alakoulun toisen vuosiluokan oppilaalla .....	49
6.3	Oppilaalle annettujen tukitoimien kohdistaminen ja annettujen tukitoimien seuranta.....	54
6.4	Matematiikan opetuksen näyttäytyminen tutkimuksen näkökulmasta tarkasteltuna .....	58
<b>7</b>	<b>POHDINTA.....</b>	<b>61</b>
7.1	Keskeiset johtopäätökset vastaajien kokemuksista matematiikan roolista opetuksessaan.....	61
7.2	Keskeiset johtopäätökset oppilaan matemaattisten oppimisvaikeuksien huomaamisesta.....	63
7.3	Keskeiset johtopäätökset oppilaan oppimisvaikeuksien tukemisesta ja seurannasta .....	65
7.4	Tutkimuksen luotettavuus .....	66
7.5	Tutkimuksen eettiset ratkaisut.....	68
7.6	Lopuksi .....	69
7.7	Jatkotutkimusehdotuksia.....	70
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>73</b>
	<b>LIITTEET.....</b>	<b>81</b>

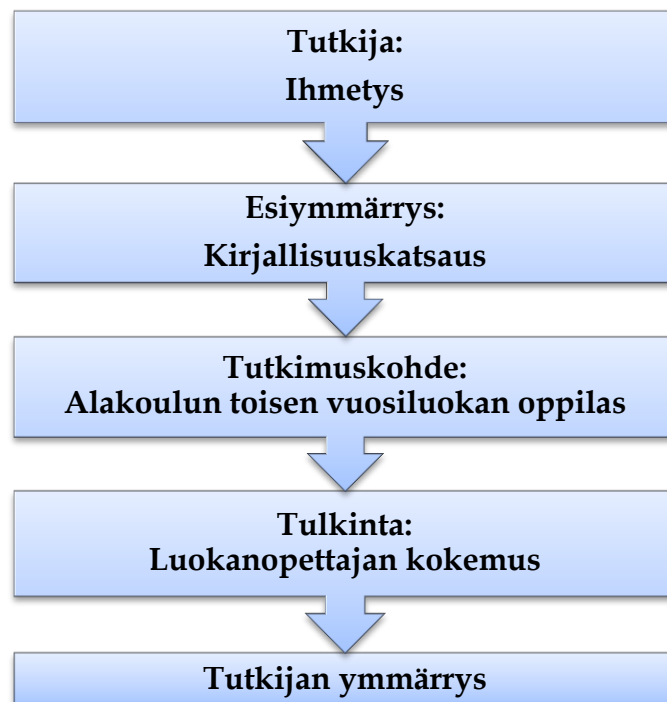
# 1 JOHDANTO

Matemaattisten taitojen hallintaa vaaditaan nykyisessä yhteiskunnassa, ja näin on todennäköisesti myös tulevaisuudessa. Tarvitsemme matemaattisia taitoja arkipäivässä, kuten kaupassa käynnissä, laskujen maksamisessa ja erilaisten aikataulujen selvittämisessä. Onkin vaikeaa löytää ammatteja, joissa ei tarvittaisi matematiikan taitoja. Suurimmalle osalle lapsista ja nuorista matemaattisten taitojen oppiminen ja niiden soveltaminen on vaivatonta. Kuitenkin 15–20 prosenttia lapsista ja nuorista kokee matemaattisten taitojen oppimisen haasteelliseksi itselleen (LukiMat 2019a). Oppilaan varhainen tuen saanti voi parhaimmillaan ennalta ehkäistä oppimisen vaikeuksien kasaantumista kouluvuosien aikana. Lisäksi varhainen tuki voi lisätä nuoren hyvinvointia ja elämänhallintaa.

Hannulan ja Holmin (2018) mukaan oppilaan kokemukset vaikuttavat hänen matematiikkakuvan muodostumiseen ja muuttumiseen. Matematiikkakuvan muodostumiseen vaikuttavat merkityksellisesti myös luokan ilmapiiri ja kulttuuri. Jos oppilas ei usko omiin kykyihinsä, hän luovuttaa ratkaistavassa tehtävässä helpommin, koska negatiiviset tunteet häiritsevät oppimista. Oppilaan matematiikkakuvalla on vaikutusta myös hänen tekemiinsä opinto- ja uravalintoihin. Tällä hetkellä työuran luominen teknisellä ja luonnontieteellisellä alalla on helpompaa, koska alalle ei hakeudu paljoa hakijoita eli kilpailu työpaikoista on vähäisempää. (Hannula & Holm 2018, 133, 135.)

Lasten matemaattisten taitojen kehittyminen ja niihin liittyvät mahdolliset matemaattiset oppimisvaikeudet sekä niiden tunnistaminen ovat kiinnostaneet itseäni jo kauan. Idea tälle pro gradu-tutkimukselle onkin muodostunut työvuosieni aikana, jolloin olen työskennellyt ammatillisen koulutuksen ja yläasteen matemaattisten aineiden opettajana. Olen aina ihmetellyt, miksi matematiikka on osalle oppilaista vastenmielistä ”pakkopullaa” ja osalle se on helppoa laskettelua. Aluksi sorruin toisten osapuolien syyllistämiseen ja lyhytnäköisesti ajattelin, että oppilaiden opetuksen on täytynyt olla puutteellista alemmilla kouluasteilla. Oma opetuskokemukseni ei kuitenkaan kata koko opetuskenttää,

joten huomasin nopeasti, että ajatuksieni suunta ei ollut oikeudenmukainen. Kiinnostukseni matemaattisten oppimisongelmien alkusyiden selvittämiseen jäi elämään ja jatkoin niihin perehtymistä erityispedagogiikan kautta. Nyt keskityn tutkimaan millaista matematiikan opetus on luokanopettajien kokemana alakoulun toisella vuosiluokalla ja miten oppilaiden matemaattisia oppimisvaikeuksia tunnistetaan ja tuetaan. Kuviossa 1. havainnollistan esiymmärrykseni ja tutkimusaiheeni valitsemisen yhteyttä.



KUVIO 1. Tutkijan esiymmärryksen muodostuminen.

Kandidaattitutkielmani kirjallisuuskatsaus auttoi huomaamaan yhdeksi keskeiseksi taitekohdaksi alakoulun toiselta vuosiluokalta siirtymisen kolmannelle vuosiluokalle, jolloin viimeistään olisi huomattava oppilaan mahdolliset matematiikan oppimisen ongelmat. Matemaattisiin oppimisvaikeuksiin puututaan koulussa herkästi vasta kolmannen luokan jälkeen. Oppimisen tuen lisäresurssit sidotaan oppilaan lukutaidon varmistamiseen, joten matematiikka jää tässä vaiheessa vielä "toissijaiseksi" taidoksi. Räsänen (2012, 1175) mukaan kyse ei ole siitä, ettei vaikeuksia kyettäisi tunnistamaan peruskoulun alkuvaiheessa. Oppilaiden matematiikan oppimisvaikeudet voidaan ennustaa jo ennen perus-

koulun alkua. Lähes puolet matematiikassa erittäin heikosti suoriutuvista oppilaista ei saa alakoulun aikana riittävästi tarvitsemaansa lisätukea oppimiselleen.

Suomen virallisen tilaston (SVT): Erityisopetus [verkkojulkaisu] 2019) mukaan lähes joka viides peruskoulun oppilas sai tehostettua tai erityistä tukea oppimiseensa. Erityisen tuen päätös edellyttää oppilaan ja hänen huoltajansa kuulemista sekä pedagogisen selvityksen tekoa, johon sisällytetään arvio erityisen tuen tarpeesta. Päätös tarkistetaan vähintään toisen vuosiluokan jälkeen ja ennen seitsemännelle luokalle siirtymistä. Peruskoulun oppilas voi saada myös osa-aikaista erityisopetusta muun opetuksen lisäksi, mikäli hänellä on vaikeuksia oppimisessaan tai koulunkäynnissään. Jonkinlaista oppimisen tukea saavien oppilaiden määrä nousi 29,2 prosenttiin lukuvuonna 2016–2017, joten tämä on hyvä huomioida sekä aineenopettajien että luokanopettajien saamassa koulutuksessa sekä heille järjestetyissä täydennyskoulutuksissa.

Opettajien osaamisen jatkuvaan päivittämiseen on hyvä panostaa, esimerkiksi erilaisten matematiikan opetusvälineiden käyttämisessä opetuksen tukena ja kolmiportaisen tuen kehittämisessä. Valitettavasti moni lisäkoulutusta haluava opettaja jää koulutuksen ulkopuolelle, koska opetusta järjestävillä tahoilla ei ole riittävästi rahaa käytettävänä. Opetusministeri Li Andersson (2019) kirjoittaa Opetus ja kulttuuriministeriön kolumnissaan: *”Myös opettajankoulutuksessa ja täydennyskoulutuksessa on huomioitava paremmin muuttunut toimintaympäristö ja kolmiportaisen tuen mallia tulee kehittää jatkuvasti huomioiden erityisesti alueelliset erot.”* Seurattavaksi jää, miten tämä toteutuu jatkossa.

## 2 MATEMAATTISET TAIDOT

### 2.1 Matemaattisten taitojen yleisiä piirteitä

Matemaattisten taitojen kehityksen kulun ymmärtämisen kannalta on olennaista, että tiedostamme mitä taitoja voidaan odottaa eri ikävaiheissa olevalta lapselta. Tämä luo pohjaa lapsen osaamisen vertaamiseen tavanomaiseen kehitykseen. Näin lasta on mahdollista tukea haastavimpien taitojen saavuttamisessa. (Mononen, Aunio, Väisänen, Korhonen & Tapola 2017, 15.) Lapsen matemaattisten taitojen kehittymistä eri ikävaiheissa on tutkittu paljon ja niistä on esitetty erilaisia teoreettisia malleja (ks. esim. Mononen, Aunio, Hotulainen & Ketonen 2013). Yhtä oikeaa vastausta on mahdotonta löytää, koska jokainen ihminen on yksilö, jonka kehitys on ainutlaatuista ja etenee jokaiselle omalla tavallaan.

Vaikka lasten matemaattinen kehitys on yksilöllistä niin, silti nämä varhaiset taidot luovat pohjaa koulumatematiikassa selviytymisessä. Jo esikouluikäisillä matematiikan taitoerot ovat merkittäviä ja ne kasvavat kouluvuosien edetessä. Tästä johtuen on tärkeitä kehittää ja tukea lasten matemaattista ajattelua jo varhaisessa vaiheessa. Tällä tavalla on mahdollista luoda kunnollista pohjaa myöhempää matemaattisten taitojen oppimista varten. (LukiMat 2019b.) Matemaattisen ajattelun monipuolinen tukeminen jo varhaisessa vaiheessa kannattaa. Aunola ja Nurmi (2018, 54, 56–57) kirjoittavat, että lasten matemaattinen osaaminen esiopetus- ja kouluiässä muistuttavaa ”lumipalloefektiä”, jossa aiempi osaaminen nopeuttaa uuden oppimista. Tämä tulos tuo pohdintaa siihen, että hyödyttääkö matematiikan alkuopetus taidoiltaan eniten edistyneimpiä lapsia, jolloin taidoiltaan heikoimmat lapset jäävät jälkeen oppimisessa. Toisaalta tulos tukee päätelmää, jossa taustalla on matematiikan taitojen kehityksen hierarkkisuus eli uusien koulussa opeteltavien asioiden oppiminen vaatii aiempien taitojen hyvää osaamista. Vaikuttaa siltä, että tämä aiheuttaa myös matematiikan tasoerojen kasvamisen oppilaiden kouluvuosien aikana.



## 2.2 Matemaattisen ajattelun kehittymisen osataidot

Monosen ym. (2017, 17) mukaan varhaisimmat matematiikan taidot kehittyvät jo ennen lapsen syntymää keskushermostoon kehittyvissä alueissa, jotka keskittyvät käsittelemään numeerista tietoa. Samaan päätelmään ovat tulleet aikaisemmin myös Aunio, Hannula ja Räsänen (2004, 198), sillä he näkevät lapsella olevan myös tiettyjä synnynnäisiä valmiuksia lukumäärien hahmottamiseen. Nämä varhaiset matemaattiset taidot kehittyvät suunnilleen aikavälillä syntymä ja kahdeksan ikävuotta muodostaen pohjan myöhemmälle koulussa opittavalle matematiikalle. Tämän lisäksi lasta ympäröi kulttuuri ja maailma, joka pitää sisällään erilaisia matemaattisia sisältöjä ja tilanteita. Näistä lapsi sisäistää, jopa ilman aikuisen ohjausta, matemaattiselle ymmärrykselleen suuntaa, välineitä ja kokemuksia. (Mononen ym. 2017, 17.)

Aunion ym. (2004) mukaan lapsen matemaattisen ajattelun kehitystä voidaan tarkastella useista eri näkökulmista, kuten kognitioiden tutkimuksen ja konnektionistisen mallin kautta. Nämä kaksi eri lähestymistapaa ovat vaikuttaneet olennaisesti teorioihin lapsen matemaattisen ajattelun kehityksestä. Kognitiivinen kehitys voidaan jakaa primaareihin ja sekundaareihin taitoihin. Primaareihin taitoihin kuuluvat taidot, joiden kehitystä synnynnäiset tekijät tukevat. Nämä taidot kehittyvät tavallisissa ja luonnollisissa tilanteissa, jotka ovat mukana lapsen arjessa. Sekundaariset taidot vaativat harjoittelua, oppimista ja järjestettyä kulttuurista välittymistä. Tutkimukset eivät voi kuitenkaan selkeästi osoittaa, mikä lapsen matemaattisten taitojen oppimisessa on pelkästään primaarista tai sekundaarista. (Aunio ym. 2004, 198–199.)

Aunion ym. (2004) mukaan lukumäärän hahmottamisen nähdään jakautuvan kahteen eri osa-alueeseen. Lukumäärät jakautuvat hyvin pienten lukumäärien tarkkaan hahmottamiseen sekä suhteelliseen hahmottamiseen, jossa tarkkuus heikkenee määrän kasvaessa. Nämä kaksi hahmottamisen muotoa eivät vaadi harjoittelua tai kielen hallintaa ja ne tulevat esiin hyvin varhaisessa vaiheessa. Tarkka laskeminen vaatii lapsen ajattelulta paljon, sillä lapsen täytyy

pitää mielessään, mitkä kohteet on jo laskettu ja mitkä ovat vielä laskematta. Sormet tulevat luontaisesti lapsen avuksi ja ne ovatkin olennainen osa kymmenjärjestelmän taustalla. Sormet ovat lapsen käyttämä laskutaidon väline, jolla on suuri merkitys tehtävissä onnistumisessa. (Aunio ym. 2004, 201–202.)

Hannula-Sormunen, Mattinen, Räsänen ja Ruusuvirta (2018) ovat kuvanneet lasten varhaista lukumäärien tunnistamista eri toiminnan tasojen kautta. Vaikka olemme luontaisesti valmiita hahmottamaan lukumääräisyyksiä, nämä hermostolliset mekanismit ovat epätarkkoja ja kykenevät käsittelemään samanaikaisesti vain pieniä lukumääriä. Lukumäärien tunnistaminen, ilmaiseminen ja niiden välisen yhteyden ymmärtäminen vievät lapsen kehityksessä monta vuotta. Lasta ympäröivä kulttuuri tukee merkittävästi lapsen oppimista. Erityisesti aikuisen ja lapsen jaettu lukumääriin kohdistuva tarkkaavaisuus on avustava tekijä lapsen lukumäärien käsittelyn oppimisessa ja hyödyntämisessä. Tästä nähdään olevan hyötyä myös lasten matemaattisten taitojen oppimiseen kouluikässä. (Hannula-Sormunen ym. 2018, 180.)

Aunio ja Räsänen (2017) ovat muodostaneet mallin matemaattisille taidoille, joka on luotu 5-8- vuotiaille lapsille. Keskeisinä matemaattisina taitoina tässä on lukumääräisyyden taju, laskemisen taidot, matemaattisten suhteiden ymmärtäminen sekä aritmeettiset perustaidot. (Mononen ym. 2017, 17–18.) Monosen ym. (2015) mukaan aritmeettisten perustaitojen, kuten yhteenlaskun ja kertolaskun oppiminen, hyvä hallitseminen heijastuu myös vähennys- ja jakolaskutaitoihin. Myös lukumääräisyyden taju ja laskemisen taidot säilyvät merkittävänä tekijöinä matemaattisten taitojen hallinnassa. Ikäryhmässä 8-12 lukualueella laajennetaan luonnollisilla luvuilla alueelle 0-100, 1000 ja siitä eteenpäin. Tämän jälkeen edetään murto-, desimaali- ja prosenttilukuihin eli rationaalilukuihin. Näiden uusien laskutoimitusten on huomattu aiheuttavan haasteita monille lapsille, koska aiemmin opittu ajatusmaailma ei toimikaan näissä laskuissa. (Mononen ym. 2017, 30–31.)

### 2.3 Matematiikan opetuksesta alkuopetuksessa

Suomessa peruskoulujen antamaa opetusta ohjaa opetushallituksen asettama Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2014: 96, johon jatkossa viitataan lyhenteellä "POPS 2014". Matematiikan opetuksen tehtäväksi vuosiluokille 1-2 osoitetaan oppilaan loogisen, täsmällisen ja luovan ajattelun kehittämisen. Matematiikan opetuksen on perustettava pohja matemaattisten käsitteiden ja rakenteiden ymmärtämiseen sekä kehittää oppilaan kykenevyyttä käsitellä tietoa sekä ongelman ratkaisutaitoja. Opetus luo vahvan pohjan laskutaidolle sekä lukukäsitteen ja kymmenjärjestelmän ymmärrykselle niin, että niiden varaan oppilas voi rakentaa kaiken myöhemmän matemaattisen oppimisensa. Matematiikka on luonteeltaan kumulatiivista, joten sen opetuksessa on käytettävä systemaattista etenemistapaa. Matematiikan kumuloituvuus tarkoittaa, että perustaidot tulisi oppia ennen monimutkaisempien taitojen opettelua. Keskeisiä tapoja matematiikan opetuksessa on konkretia ja toiminnallisuus. Tieto- ja viestintäteknologiaa hyödynnetään oppimisen tukemisessa. (POPS 2014, 128.)

Alkuopetusikäinen lapsi tukeutuu vahvaan konkretiaan, jonka vuoksi työtavat ja opetusmenetelmät olisi suunniteltava ja valittava niin, että lapsi voisi edetä yksilöllisesti. Ikäheimo ja Risku (2004) pitävät Galperinin (1969) teoriaa hyvänä pohjana alkuopetuksen matematiikan etenemiseen. Tässä teoriassa korostuu ulkoisen materiaalin ja ääneen ajattelun merkitys uuden oppimisessa. Toiminnallisuus ja konkreettinen työskentely antavat mahdollisuuden oppilaalle tutkia sekä käyttää erilaisia konkreettisia apuvälineitä, jolloin oppilaan oppiminen syventyy. Alkuopetuksen konkretia ja toiminnallisuus huomioivat lapsen ikä- ja kehitysvaiheeseen kuuluvan luonnollisen toiminnan ja konkreettisen ajattelun. Toiminnalliset tehtävät auttavat oppilasta toimimaan oman kehitystasonsa mukaisesti. Niiden etuutena on myös se, että samat välineet sopivat eritasoisille oppilaille. (Ikäheimo & Risku 2004, 227, 234.)

Toiminnallisen matematiikan taustalla on sosiokonstruktivistinen oppimiskäsitys, jonka mukaan opetus jää tuloksettomaksi, jos oppilas ei ole aktiivi-

nen uuden tiedon käsittelijä ja rakentaja. Opetuksessa ja oppimisessa on pidetty tärkeänä oppilaan aktiivisuutta ja kokemuksellista oppimista jo vuosikymmeniä (ks. esim. Piaget 1971; Dewey 1985; Montessori 1988). Toiminnallista matematiikkaa korostaa esimerkiksi Piaget'n konstruktivistinen teoria lapsen kehitysvaiheista, jossa korostuu konkreettisen toiminnan merkitys matemaattisten käsitteiden ja operaatioiden oppimiselle (Piaget 1971, 123–155). Myös Montessorin (1988, 37–40) teoriassa lapsen kehityksessä on löydettävissä eri herkkyyskausia, jonka mukaan alkuopetusikäinen lapsi on herkkyyskauden vaiheessa, jossa hän oppii helposti konkreettisen materiaalin avulla. ”*Tekemällä oppimista*” on yleisesti pidetty Deweyn (1985) kasvatustilafilosofian ytimenä, jonka mukaan hyvän opetuksen tulee liittyä oppilaan henkilökohtaisiin kokemuksiin ja yhdessä tekeminen on keskiössä.

Kajetskin ja Salmisen (2009,14) mukaan opettajan tehtävänä on löytää oikeat ja tarkoituksenmukaiset välineet, jotka sopivat hänen suunnitelmiinsa ja edistävät tavoitteellista toimintaa. Näiden toimintavälineiden on kuitenkin vastattava oppilaiden taitotasoja ja nämä välineet on valittavat oppilaita ajatellen. Ahtee ja Pehkonen (2000, 53) korostavat, että toimintavälineiden käyttö on sitä tärkeämpää, mitä alemmilla luokka-asteilla opetus tapahtuu. Toimintavälineet voivat tuntua aluksi aikaa vieviksi ja vaikeiksi, joten niiden käyttäminen systemaattisesti on tärkeitä. Oppilaille tulee antaa ensin riittävästi aikaa tutustua erilaisiin toimintavälineisiin, jolloin ne on helpompaa ottaa osaksi opetusta (Kajetski & Salminen 2009, 14).

Matematiikan toimintavälineeksi ja matematiikan opettamiseen soveltuvat melkein mitkä tahansa oppilaan omasta ympäristöstä löytyvät tai ostetut esineet. Opettajalla tarvitsee kuitenkin olla riittävä osaaminen matematiikan opettamisesta ja oppimisesta, että hän osaa soveltaa eri välineitä luovasti. Samat opetusvälineet käyvät eri sisältöalueiden opettamiseen, mutta saman sisältöalueen opettamisessa on hyvä käyttää erilaisia toimintavälineitä. Tällöin vältetään niin sanottu välinesidonnainen oppiminen. Oppilasta tulisi ohjata ilmaisemaan matemaattista ajatteluaan välineiden avulla. (Kajetski & Salminen 2009, 15.)

Joutsenlahti (2009) nostaa kielentämisen tärkeäksi osaksi matemaattisen käsitteen konstruointia. Kun oppilas kielentää muille matemaattista ajatteluaan, hän samalla jäsentää, syventää ja kehittää omaa ajatteluaan mutta myös muut luokan oppilaat voivat sen pohjalta reflektoida ja kehittää omaa ajatteluaan. Kielentämisen myötä oppilaan ajattelu tulee näkyväksi opettajalle ja se antaa pohjaa pedagogiselle suunnittelulle. Laskutoimitusten lisäksi oman ajattelun kirjoittaminen näkyväksi esimerkiksi vihkoon on työmalli, joka auttaa matematiikan käsitteiden sisäistämistä. Äidinkielellä onkin tärkeä asema matematiikan käsitteistön ja symbolikielen tulkkina, koska se on väline oppilaan matemaattisen ajattelun ymmärtämiseen. (Joutsenlahti 2009, 6.)

Yhtenä tärkeänä roolina matematiikan opetuksessa on oppilaiden myönteisen asenteen tukeminen matematiikkaa kohden ja positiivisen minäkuvan muodostuminen matematiikan oppijana. Viestintä-, vuorovaikutus- ja yhteistyötaidot kehittyvät myös matematiikan oppimisen yhteydessä. Matematiikan opiskelu vaatii oppilaalta vastuun ottamista omasta oppimisestaan, koska matematiikan opiskelu on tavoitteellista ja vaatii sisukkuutta. Opetus suuntaa oppilaita käsittämään matematiikan tuoman hyödyllisyyden sekä omaan elämään ja yhteiskuntaan. Opetus vie eteenpäin oppilaiden kykyä käyttää ja soveltaa matematiikkaa moninaisesti. (POPS 2014, 128.) Isodan (2012, 3-5) mukaan olennaisin taito, joka oppilaan tulisi kouluaikanaan oppia, on taito ymmärtää, mitä hänen tulisi tehdä tai mitä hänen tulisi vaatia itseltään saavuttaakseen tavoitteensa.

Matematiikan ei tulisi ollakaan kouluissa pelkkää laskemista, vaan päämääränä opetuksessa olisi olla ymmärtäminen ja matemaattisen ajattelun kehittäminen (Pehkonen 2012). Tätä ajatusta tukee LUMA-toiminta, jolle opetus- ja kulttuuriministeriö on asettanut valtakunnallisen tehtävän luonnontieteiden, matematiikan ja teknologian opetuksen tukemisesta ja edistämisestä kaikilla oppiasteilla. Esimerkiksi Oulun yliopiston LUMA-keskus tarjoaa toiminallista opetusmateriaalia, joka ei ole sidottu oppikirjoihin, matematiikan opetukseen 1-2 vuosiluokille. Harjoitukset vahvistavat oppilaan matemaattista ajattelua ja peruskäsitteiden ymmärtämistä konkreettisten ja monipuolisten kokemusten

avulla. Olennaista on myös, että alussa varataan aikaa peruskäsitteiden vahvistamiseen, jolloin matemaattisen ajattelun pohja vahvistuu ja myöhempi oppiminen sujuu helpommin. Keskeistä on, että matematiikka on osa oppilaan jokaista koulupäivää ja osana arjen tilanteita. (OuLUMA.)

### **2.3.1 Matematiikan ohjaus ja arviointi**

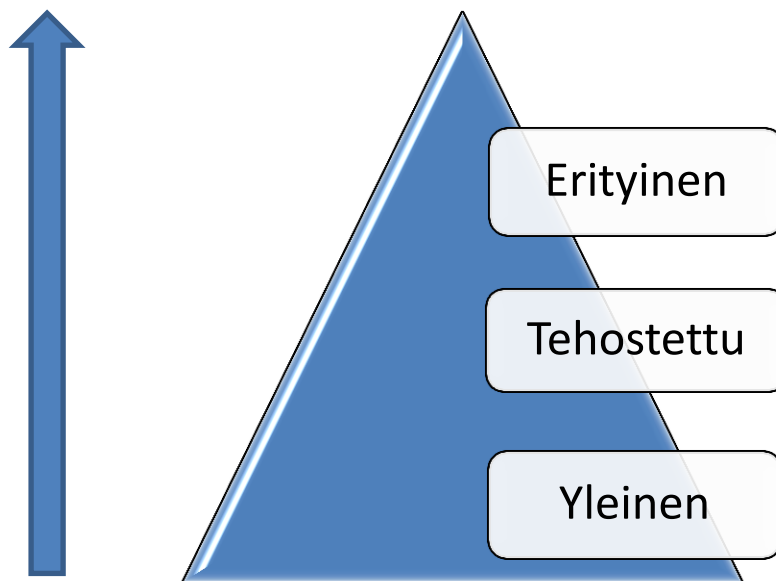
Kun oppilas aloittaa alakoulun ensimmäisen vuosiluokkansa, tällöin selvitetään, mitä oppilas osaa ja millaisia ovat osaamisen erot. Tämä on välttämätöntä matematiikan kumulatiivisen luonteensa vuoksi. Oppilaat saavat tukea puutteellisiin matematiikan tietoihin ja uusien sisältöjen oppimiseen sekä näiden kehittymistä seurataan koko ajan. Oppilaille tarjottava tuki annetaan siten, että oppimisen ja osaamisen ilo säilyy. Oppimisessa on apuna välineet ja mahdollisuus riittävään harjoitteluun. Taitavat oppilaat voivat keskittyä vuosiluokkien 1-2 sisältöjen ymmärtämiseen. Tämän opetuksen sisältöalueita voivat olla esimerkiksi luonnollisten lukujen ominaisuudet, geometria ja vaativammat peruslaskutoimitusten sovellukset. (POPS 2014, 130.)

Vuosiluokilla 1-2 oppilaan oppimisen arvioinnin päätehtävänä on tukea ja edistää oppilaan matemaattisen ajattelun ja osaamisen edistymistä jokaisella tavoitealueella. Oppilaalle annetun palautteen sekä oppimisen arvioinnin on oltava kannustavaa ja on tärkeitä, että oppilas oppii huomaamaan oman oppimisensa etenemisen. Oppilaan osaamisen tason selvittämiseen voidaan käyttää eri keinoja, kuten puhe, välineet, piirtäminen tai kirjallinen työskentely. Keskeisiä arvioinnin ja palautteen antamisen kohteita ovat lukukäsitteen ja lukujonotaitojen ymmärtäminen, laskutaidon sujuvuus, kymmenjärjestelmän ymmärtäminen, kappaleiden ja kuvioiden luokittelu ja edistyminen matematiikan käytämissä ongelmanratkaisuissa. (POPS 2014, 130.)

### **2.3.2 Matematiikan eriyttäminen ja tuki**

Kolmiportaisen tuen malli on ollut esi- ja perusopetuksen käytössä Suomessa vuodesta 2011 alkaen. Kolmiportaisen tuen malli on Suomen koulutusjärjestelmään muotoiltu malli Yhdysvalloissa 2000-luvulla käyttöön otetusta RTI-

mallista (*Response to Intervention*) oppimisvaikeuksien tunnistamiseen (Björn, Aro, Koponen, Fuchs & Fuchs 2018). Oppilaiden oppimisen ja koulunkäynnin tuen tarpeeseen on käytössä kolme tasoa: yleinen, tehostettu ja erityinen tuki, joita esitellään kuviossa 2. Kuviossa 2 oleva nuoli kuvaa tuen määrän nousua eli tehostetussa tuessa oppilas saa oppimiseensa enemmän tukea kuin yleisen tuen aikana.



KUVIO 2. Oppimisen tuen tason muodot Suomessa. (LukiMat 2019c mukailen.)

Oppilas voi saada näistä kerrallaan vain yhden tasoista tukea. Perusopetuslaisissa (628/1998) säädettyjä tukimuotoja ovat esimerkiksi tukiopetus ja osaaikainen erityisopetus. Näitä tukimuotoja voi käyttää kaikilla kolmella tuen tasolla sekä yksittäin tai samanaikaisesti toisiaan täydentävinä. (POPS 2014, 61.) Aro (2017) pitää tärkeänä, että oppilaan saamaa tukea suunnitellaan ja että se on jatkuvaa sekä joustaa tarpeen vaatiessa. Tuen suunnittelun lähtökohtana on oltava tieto oppilaan osaamisesta ja mikä on hänelle vaikeata, joten sitä ei voi suunnitella opetussuunnitelman pohjalta. Tuen suunnittelun ja toteutuksen tulee kulkea yhdessä arvioinnin kanssa. Tällöin oppilaan edistymistä arvioidaan

toistuvasti ja tuki suunnataan aina uudelleen oikeaan kohteeseen tehtyjen havaintojen perusteella.

Yleiseen tukeen kuuluvat osa-aikainen erityis- ja tukiopetus, opetuksen eriyttäminen, opettajien yhteistyö sekä joustavat opetusratkaisut. Tehostetun tuen tarkoituksena on ennaltaehkäisevien tukitoimien määrällinen ja laadullinen tehostaminen. Pedagoginen arvio on tehtävä oppilaalle ennen tehostetun tuen antamista. Tehostettu tuki takaa oppilaalle vahvemman, säännöllisemmän ja pitkäaikaisemman tuen verrattuna yleiseen tukeen. Tehostettuun tukeen voi kuulua suunnitelmallista ja säännöllistä tukiopetusta, erityisopettajan antamaa samanaikaisopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta. Jos nämä tukitoimet eivät ole riittäviä, tulee oppilaan osaamista selvittää tarkemmin. Tarvittaessa oppilaalle on järjestettävä vielä kokonaisvaltaisempaa tukea. (POPS 2014, 62–63; ks. Kuvio 2.)

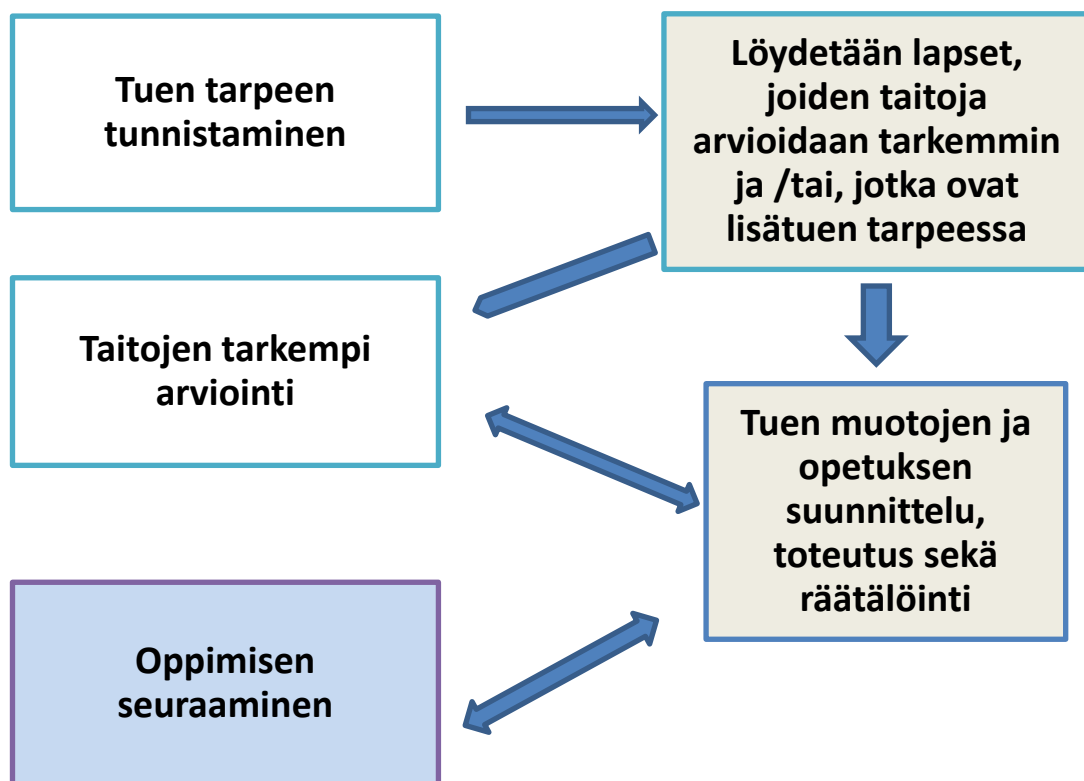
Erityinen tuki on tuen muodoista vahvin, jota voidaan antaa erityisen tuen päätöksellä. Tämä päätös perustuu pedagogiseen selvitykseen, jossa kartoitetaan oppilaan edistymistä annetun tehostetun tuen perusteella. Tarvittaessa hankitaan myös esimerkiksi psykologin lausunto tai muita arvioita. Erityinen tuki muodostuu erityisopetuksesta, muista oppilashuollon ja esi- ja perusopetuksen tukimuodoista. Yleensä erityinen tuki annetaan muun opetuksen yhteydessä mutta tarvittaessa erityisluokalla tai erityiskoulussa. Erityisen tuen päätökseen liittyen oppilaalle laaditaan HOJKS (henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma), johon kirjataan yksilöllinen kokonaissuunnitelma ja oppimisen yksilölliset tavoitteet. (POPS 2014, 65–66; ks. Kuvio 2.)

Perusopetuslain (628/1998) mukaan lapsen tuen tarvetta on seurattava koko ajan ja tukitoimet on aloitettava riittävän varhain, jolloin tavoitteena on ehkäistä vaikeuksien syvenemistä ja pitkäaikaisvaikutuksia. Säännöllisiä arviointeja tehdään oppilasryhmässä ja niiden tarkoituksena on tunnistaa lapset, joiden taitojen kehitystä on seurattava tiiviimmin ja jotka tarvitsevat tukitoimia. Oppilaan saaman tuen täytyy olla pitkäjänteisesti suunniteltua ja muututtava tuen tarpeen mukaan. Oppilaalle on myös annettava tukea sen tasoisena ja muotoisena kuin se on tarpeellista. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti oppi-



misvaikeuksien ennaltaehkäisyyn ja varhaiseen tunnistamiseen. Oppimisen ja koulunkäynnin tukeminen merkitsee oppimisympäristöön liittyviä ratkaisuja ja oppilaiden yksilöllisten tarpeiden huomioimista, jotka voivat muuttua nopeastikin. (POPS 2014, 61; Peltomaa 2014, 41.)

Kuviossa 3 (LukiMat 2019d) havainnollistetaan oppilaan tuen tarpeen tunnistamisen, taitojen arvioinnin ja oppimisen seuraamisen yhteyksiä. Siitä näkee, miten tuen muotojen suunnittelussa, toteutuksessa ja räätälöinnissä voidaan muuttaa tarvittavia toimenpiteitä oppilaan oppimisen parhaaksi. Tärkeätä on, että aina välillä palataan arvioimaan oppilaan taitojen kehittymistä, jolloin oppilas on itse tietoinen saavuttamistaan osaamisen tasoista ja pystyy asettamaan itselleen lisää oppimisen tavoitteita. Opetuksen ja tuen tehtävänä on ehkäistä ongelmien monimuotoistumista ja syvenemistä sekä pitkäaikaisvaikutuksia.



KUVIO 3. Oppimisen arviointi prosessina. (LukiMat 2019d, mukailten)

Kuviossa kolme esitetyn ”oppimisen arviointi prosessina” lisäksi on huolehdittava, että oppilas saa onnistumisen kokemuksia oppimisessa ja ryhmän jäsenenä toimimisessa. Oppilaan positiivista minäkuvaa itsestä sekä koulutyöstä on tuettava. Yhteistyö opettajien sekä muiden tuen ammattihenkilöiden kanssa on erityisen tärkeää, että jokaiselle oppilaalle pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan oikeanlainen tukemisen muoto. Erityisesti on huolehdittava tuen jatkumisesta siirtymävaiheissa eli lapsen siirtyessä esiopetuksesta perusopetukseen, perusopetuksen sisällä sekä oppilaan siirtyessä perusopetuksesta toiselle asteelle. (POPS 2014, 61; ks. Kuvio 3.)

Perusopetuslain (628/1998) mukaan opetukseen osallistuvalla on oikeus saada riittävää oppimisen ja koulunkäynnin tukea heti tuen tarpeen ilmetessä. Tuen tarpeen varhaiseksi havaitsemiseksi oppilaan edistymistä ja koulunkäyntiä tulee arvioida jatkuvasti. Arvioinnissa ja tuen suunnittelussa hyödynnetään mahdollisten muiden arviointien tuloksia ja otetaan huomioon oppilaalle aiemmin annettu tuki. Tuki annetaan oppilaalle ensisijaisesti hänen omassa opetusryhmässään ja koulussa erilaisin joustavin järjestelyin. Björn ym. (2018) mukaan suomalaisessa oppimisen tukikehyksen mallissa arvioinnin ja opetuksen roolia ei määritellä tarkkaan, vaikka siinä on mainittu mahdolliset oppilaan saamat tukimuodot. Opettajan myös päättää tuen laajuudesta ja sisällöstä, joten vallalla on erilaisia käytäntöjä. (Björn ym. 2018.)

Leskinen ja Salminen (2015) esittelevät ennaltaehkäisevän vaikuttamisen mallia, jossa on mukana useita tekijöitä, kuten tuen tarpeen tunnistaminen ja tukitoimien suuntaamisen vaikutusten arviointi. Tärkeäksi he kokevat, että näiden tekijöiden tarkkailu tulisi olla helpompaa ja paremmin sovellettavissa käytännön työhön mutta selkeää ratkaisua asiaan on kuitenkin vaikeata luoda. Tutkimustyötä asiaan liittyen kuitenkin tehdään ja Suomessa perusopetuslain muutos on saanut aikaan oppimisen arvioinnin välineiden kehittämistyötä, kuten Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittama ja Niilo Mäki-säätiön toteuttama LukiMat-hanke. Hanke on hyvä aloitus merkittävän asian tutkimiseen, koska

pahimmillaan oppilaan oppimisvaikeudet kasautuvat ja aiheuttavat heille jopa syrjäytymistä yhteiskunnasta.

## **2.4 Tilannekatsaus POPS 2014 tuomiin muutoksiin opetuksessa**

POPS (2014) tuomat muutokset opetukseen ovat herättäneet paljon keskustelua opettajien, oppilaiden sekä vanhempien keskuudessa. Kasvatustieteen tohtori ja erityispedagogi Erja Sandberg (2016) kirjoittaa blogissaan erityisopetuksen tilanteen muuttuneen inklusiivisen yleisopetuksen suuntaan, jolloin tukea tarvitsevien oppilaiden kehityssuunta on kääntynyt laskuun vuonna 2011 tehostetun tuen käyttöönoton vuoksi. Sandbergin tekemä erityispedagoginen väitöstutkimus (2016) ”ADHD perheessä” keskittyy tarkkaamattomiin ja impulsiivisiin oppilaisiin ja se paljastaa, että erityisopetuksen osaaminen vaihtelee paljon lähikoulun yleisopetuksen luokassa. Onkin sattumaa saako oppilas opettajakseen ammattilaisen, joka osaa tukea ja ymmärtää häntä, kuten lainmukaisesti kuuluu. Opetusalan ammattijärjestö OAJ:n puheenjohtaja Olli Luukkainen (Jäntti 2017) on myös ilmaissut huolensa siitä, että pätevistä erityisopettajista sekä erityisluokanopettajista on pulaa.

OAJ on tutkinut oppimisen ja kolmiportaisen tuen toimivuutta vuonna 2017. Tällöin kartoitettiin erityisesti sitä, saako oppilas tarvitsemansa erityistuen riittävän nopeasti. Tuloksista ilmeni, että kolmiportainen tuki ei toimi lainsäädännön edellyttämällä tavalla, joten oppilaat ovat epätasa-arvoisessa asemassa. OAJ:n erityistutkija Päivi Lyhykäisen (2017) mukaan kolmiportainen tuki toimii sitä huonommin, mitä puutteellisemmat resurssit ovat. Vastaavasti, mikäli resursseja on, tuen tarjonta on parempaa. Kolmiportainen tuki toimii, jos resurssit ovat riittäviä tilapäisen tai pitempiaikaisen tuen tarjontaan. Luukkainen (2017) muistuttaa kunnan olevan merkittävässä roolissa, koska se saa koko ajan valtion osuuden sisällä rahoituksen myös erityiseteuksien järjestämiseen. Kuntapäätäjät saavat itsemääräämisoikeuden siihen, miten opetus toteutetaan ja järjestetään. Huolta aiheuttaa Lyhykäisen (2017) mukaan myös se, että pedagogis-

ten asiakirjojen täyttämisen vie valtavasti opettajien aikaa. Asiakirjoihin kirjaan oppilaan tarvitsema tuki mutta käytännössä tämä tuki ei valitettavasti aina toteudu. (Jäntti 2017.)

OAJ (Oppimisen ja koulunkäynnin tuki uudistettava pikaisesti 2019) vaatii pikaisesti oppimisen ja koulutuksen uudistamista. Perusopetuslakiin esitetään muutoksia, jotka tehostaisivat oppimisen ja koulunkäynnin tukea ja myös erityisopettajien määräästä on säädettävä lailla. Lisäksi käyttöön pitäisi ottaa uusi tukimuoto, osa-aikainen pienryhmäopetus. Myös oikeus erityisluokkaopetukseen on säädettävä nykyistä velvoittavammaksi. Lisäksi OAJ haluaa muutoksia tuen rahoitukseen, koska niin sanottu kolmiportaisen tuen toteutus kangertelee ja resurssit ovat riittämättömiä. Luukkainen (Oppimisen ja koulunkäynnin tuki uudistettava pikaisesti 2019) toteaa lain olevan liian väljä ja mahdollistavan lapsen tarpeita laiminlyöviä käytänteitä kunnissa. Erityisen tuen oppilaita on yhä enemmän sijoitettuna isoihin opetusryhmiin mutta tarvittavat tukitoimet eivät ole riittäviä. Jatkuva pula pätevistä erityisopettajista ja erityisluokanopettajista on edelleen olemassa ja pahin tilanne on oppilaan oikeuksien näkökulmasta arvioiden kouluissa, joissa puuttuu erityisluokanopettajia, tai erityisopettajalla on liian paljon oppilaita vastuullaan.

## 3 MATEMAATTISET OPPIMISVAIKEUDET

### 3.1 Matemaattisten oppimisvaikeuksien yleisyys

LukiMat (2019a) mukaan matemaattisten oppimisvaikeuksien yleisyydestä esitetään erisuuruisia arvioita vaihdellen 3-7 % välillä. Jos mukaan otetaan lievemmat ongelmat matematiikan oppimisessa, prosenttilukema kasvaa paljon suuremmaksi eli noin 15-20 %:iin. Aron (2017) mukaan matemaattisilla oppimisvaikeuksilla tarkoitetaan, että lapsen on poikkeuksellisen työlästä oppia peruslaskutaitoja opetuksesta ja harjoittelusta huolimatta. Arviointi tapahtuu suhteessa siihen, miten nopeasti ja millä työpanoksella samanikäiset yleensä oppivat kyseiset asiat. Yleisesti ajatellen puhutaan oppimisen vaikeuksista tai taitopuutteista, jotka koulussa opetetaan ja oletetaan sisäistävän ensimmäisten kouluvuosien aikana. Aunio ym. (2004, 218) näkevät merkitykselliseksi, että lapsen kanssa toimivalla aikuisella on jäsentynyt kuva, millaisia matemaattisia taitoja lapsella on. Oppimisvaikeuksien ennaltaehkäisyyn kannalta on tärkeitä tukea lapsen varhaisia matemaattisia taitoja.

Räsänen (2012, 1169) kirjoittaa matematiikan oppimisvaikeuksien olevan yhtä yleisiä kuin lukemisessa, mutta niitä on tutkittu vähemmän tutkimuksissa ja lääketieteellisessä kliinisessä käytännössä. Matematiikan oppimisvaikeuksista kärsiviä ei myöskään tueta koulussa samoin kuin lukemisen ongelmista kärsiviä. Tästä esimerkkinä Räsänen esittää, että ylioppilastutkintolautakunnalle tulee lähes joka vuosi 1000 pyyntöä ylioppilaskirjoitusten erityisjärjestelyistä lukemisvaikeusdiagnoosin perusteella mutta laskutaitojen oppimisvaikeuksien vuoksi ei yhtään.

Matemaattisiin oppimisvaikeuksiin puututaan koulussa herkästi vasta kolmannen luokan jälkeen. Sitä ennen oppimisen tuen lisäresurssit sijoitetaan lukutaidon varmistamiseen kaikille. Kyse ei ole siitä, ettei vaikeuksia kyettäisi koulun alkuvaiheessa tunnistamaan. Vaikeudet matematiikassa voitaisiin enustaa varsin hyvin jo ennen koulun alkuakin. Räsänen ja Koposen (2010) mu-

kaan lähes puolet matematiikassa erittäin heikosti suoriutuvista oppilaista ei saa alakoulun aikana riittävästi tarvitsemaansa lisätukea oppimiselleen.

### 3.2 Matemaattisiin oppimisvaikeuksiin liittyviä käsitteitä

Mononen ym. (2017, 45–46) kirjoittavat tutkimuskirjallisuudesta löytyvän useita käsitteitä, jotka kuvaavat matemaattisia oppimisvaikeuksia. Tämä käsitteiden kirjavuus johtuu siitä, että tutkimusala on suhteellisen nuori ja käsitteistö on vasta vakiintumassa sitä tutkivassa yhteisössä, jonka kautta se siirtyy hiljalleen arkikieleen. Eri käsitteiden käyttö johtuu myös siitä, mitä matemaattisia oppimisvaikeuksia tutkitaan eri tieteenaloilla. Erityispedagogiikan käsitteistö eroaa neurologisesta käsitteistöstä ja tämä vakiintumaton käsitteistö hankaloittaa alan tutkimustulosten ymmärtämistä sekä vertailua. Tutkimuskirjallisuutta tarkasteltaessa onkin tärkeää ymmärtää, miten matemaattiset oppimisvaikeudet on tutkimuksissa määritelty.

Aihetta tutkittaessa on siis tärkeää heti alussa tiedostaa, mitä teoksen tekijä on tarkoittanut eri käsitteillä ja niiden sisällöillä. Kirjallisuudessa löytyy muun muassa matematiikan oppimisvaikeudet (engl. *mathematics learning difficulties*) tai matemaattiset oppimisvaikeudet (engl. *mathematical learning difficulties*), jonka monikkomuoto voi painottaa, että vaikeudet ovat läsnä aina, kun tarvitaan matemaattisia taitoja esimerkiksi töissä tai arjessa. Monikon käyttäminen voi merkitä myös sitä, että halutaan osoittaa, ettei ole olemassa yhtä vaikeustyyppiä, vaan vaikeudet voivat näkyä eri lailla eri matemaattisissa taidoissa. Olemassa ei ole vain yhtä matematiikan oppimisvaikeutta vaan kirjo matemaattisten taitojen oppimisessa ilmeneviä vaikeuksia. (Mononen ym. 2017, 46.)

LukiMat (2019a) esittelee myös matemaattisten oppimisvaikeuksien nimeämiseen liittyvää kirjavuutta. Maailman terveysjärjestö käyttää termiä ”Las kemiskyvyn häiriö” ICD-10 (F81.2: Specific disorder of arithmetical skills) ja Yhdysvaltojen Psykiatriyhdistys käyttää termiä ”Matematiikkahäiriö” DSM-IV (315.1: Mathematics disorder). (Flecher 2007, 207.) Tautiluokitusten (DSM-IV) ku-

vauksissa tulee näkyviin, että hyvin erilaiset puutteet taidoissa voivat olla es-teenä matemaattisessa häiriössä:

- “kielelliset” (matemaattisten käsitteiden ja symbolien muistaminen tai ymmärtäminen)
- “havaintopohjaiset” (numeroiden ja laskumerkkien havaitseminen ja lukeminen, kappaleiden ryhmittely)
- “tarkkaavaisuuspohjaiset” (lukujen kopioiminen oikein, lainausten muistaminen, laskumerkkien huomioiminen)
- “matemaattisiin” taitopuutteisiin liittyvät (kertotaulut, laskusäännöt, lukujonotaidot).

Olennaista molemmissa luokituksissa on, että vaikeudet alkavat jo peruslasku- taitojen (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku) alueella, eikä ainoastaan mo- nimutkaisemmissa matemaattisissa sisällöissä, kuten esimerkiksi algebrassa. (LukiMat 2019a.)

### 3.2.1 Vaikea-asteiset matemaattiset oppimisvaikeudet

Dyskalkulia (engl. *dyscalculia*) käsitteellä kuvataan vaikea-asteisia matemaattisia oppimisvaikeuksia, jotka liittyvät peruslaskutaitojen heikkoon osaamiseen. Nämä vaikea-asteiset matemaattiset oppimisvaikeudet näkyvät ennen kaikkea aritmetiikan osaamisessa ja /tai oppimisessa (LukiMat 2019a). Samaan sisältöä kuin dyskalkulia kuvaa *mathematical learning disability/disorder*. Nykyisen tutki- mustiedon mukaan kyseisen ryhmän matemaattiset vaikeudet johtuvat luulta- vasti häiriöistä neurologisessa ja kognitiivisissa toiminnoissa, jotka käsittelevät lukumääräisyyden ymmärtämistä ja prosessointia. (Mononen ym. 2017, 71.)

Diagnosoitu dyskalkulia on joissakin maissa vaatimus sille, että oppilas saa tarvitsemiaan tukitoimia kuten erityisopetusta. Näin ei ole kuitenkaan Suomessa, jossa pedagogisen tuen saamiseen ei tarvita diagnoosia. Tuen tarve määritellään päiväkodissa ja koulussa moniammatillisesti pedagogisen arvioin- nin menetelmin. Diagnoosin saaminen on kuitenkin tärkeätä yksilölle. Diag- noosin määrittely aloitetaan usein psykologisten ja neuropsykologisten tutki-

muksien avulla. Näissä arvioidaan myös kognitiivisia taitoja, kuten muistia ja kielellisiä taitoja. Suomessa diagnoosin tekee lopulta lääkäri tiiviissä yhteistyössä psykologin tai neuropsykologin kanssa. Diagnoosin saamisen avulla henkilö saa selvyuden siihen, miksi matemaattisten taitojen oppiminen on hänelle haastavaa. Tämä voi tuoda osalle henkilöistä suuren helpotuksen, koska syynä on kehityksellinen poikkeama, ei laiskuus tai tyhmyys. (Mononen ym. 2017, 48–49.)

### 3.2.2 Heikko osaaminen matemaattisissa taidoissa

Kohtalaisia ja lieviä matemaattisten taitojen oppimisen vaikeuksia kuvataan käsitteellä heikko osaaminen matemaattisissa taidoissa (*engl. low performance/achievement in mathematical skills*). Vaikeudet ovat asteeltaan lievempiä kuin dyskalkuliassa, mutta ne vaikeuttavat matematiikan oppimista koulussa sekä selviytymistä arkielämän asioissa, joissa on tarpeellista osata matemaattisia taitoja. Tyypillisin piirre on heikko matematiikan perusasioiden hallinta eli lapsi ei muista tuttujen laskujen vastauksia vaan joutuu laskemaan ne luettelemalla. Lapselle on myös ongelmallista oppia laskuvaiheet ja – järjestys sekä hahmottaa luvun suuruusluokka ja paikka-arvo (Fletcher, Lyon, Fuchs & Barnes 2007, 212–213). Tämän oppilasjoukon oppimisen ongelmana vaikuttavat myös olevan heikkoudet kognitiivisissa taidoissa, motivationaaliset tekijät tai oppimisympäristötekijät (Mononen ym. 2017, 71).

Tutkimuskirjallisuus pyrkii tekemään eron lasten ja nuorten välille, joilla on vaikea-asteinen matematiikan oppimisvaikeus tai jotka ovat matemaattisesti heikkoja. On kuitenkin hyödyllisempää löytää ne yksilöt, joilla on vaikeuksia oppia matemaattisia taitoja, ja tarjota heille tarkoituksenmukaisia tukikeinoja. Yksi tapa on pyrkiä etsimään arvioinnin keinoin matemaattisesti heikot, koska molemmat aiemmin mainitut ryhmät kuuluvat tähän oppijoiden ryhmään. On hyvä muistaa, että kaikkien lasten ja nuorten taidot, riippumatta vaikeuden syystä, kehittyvät hyvän opetuksen ja harjoittelun myötä. (Mononen ym. 2017, 49–50.)



### 3.3 Matemaattisten taitojen heikkoutta selittäviä tekijöitä

#### 3.3.1 Kognitiiviset tekijät

Tutkimukset osoittavat kognitiivisten taitojen heikkouden voivan osaltaan selittää matemaattisten taitojen heikkoutta. Viime aikoina tehdyt tutkimukset ovat keskittyneet selvittämään matemaattisten taitojen kehityksen yhteyttä erityisesti toiminnanohjaukseen sekä kielellisiin taitoihin. Matemaattiset tehtävät vaativat toiminnan osaamisen säätelyä, kuten etenemisjärjestyksen suunnittelua, ohjausta, arviointia ja oman toimintansa korjausta tarpeen vaatiessa. Oman toiminnan säätely on olennaista, koska se vaikuttaa tehtävän onnistumisessa ja loppuun saattamisessa. Toiminnanohjausta käytetään usein yläkäsitteenä, jonka alle sijoitetaan erilaisia kognitiivisia prosesseja. Yleensä toiminnanohjauksen keskeisiin alueisiin kuuluvat työmuisti, inhibitio (käyttäytymisen ja reaktioiden säätely) ja kognitiivinen joustavuus (tarkkaavaisuuden suuntaaminen ja ylläpito). (Mononen ym. 2017, 51–52.)

Matemaattisten taitojen osaamisen ja kehittymisen yhteyttä työmuistiin on tutkittu viime vuosina paljon. Työmuistilla tarkoitetaan rajallista prosessointiresurssia, joka pystyy sekä varastoimaan että käsittelemään tietoa samanaikaisesti. Matemaattista työmuistia tarvitaan esimerkiksi laskettaessa allekkain laskuja, jolloin lapsen pitää muistaa kaikki tarvittavat laskuvaiheet. (Mononen ym. 2017, 52.) Matemaattiset tehtävät vaativat suorittajaltaan ponnisteluja ja laskija saattaa liikkua tiedonkäsittelykykynsä äärirajoilla. Työmuistin rakenteen tunteminen auttaa ymmärtämään, miksi jotkut matemaattiset tehtävät on työläämpiä kuin toiset, ja miksi ihmisten matemaattiset taidot eroavat toisistaan. (Kyttälä & Kanerva 2018, 220–221.) Myös Passolunghin (2011, 61) mukaan lapsilla ja nuorilla, joilla on matemaattisia oppimisvaikeuksia, on usein ikätasoaan huomppi työmuistikapasiteetti.

Usein oletetaan, että matemaattiset ja lukemisen vaikeudet liittyvät toisiinsa mutta neuroanatomiset ja kognitiiviset tutkimukset osoittavat, että kyseessä on kaksi erillistä oppimisvaikeuden alalajia. Usein kuitenkin lapsella on molemmissa oppimisen vaikeuksia. (Fletcher ym. 2007, 213–214.) Kielen kehi-

tyksellä on myös keskeinen rooli lapsen varhaisessa laskutaidon kehityksessä. Kielellisten taitojen eteneminen yhdessä primaarien kykyjen kanssa vaikuttaa olevan merkittävä tekijä lukusanojen oppimiselle. Taito hahmottaa yhdellä silmäyksellä pieniä lukumääriä mahdollistaa sen, että lapsi tajuaa, mitä sanat kaksi, kolme, neljä tarkoittavat. Lapsi yhdistää nämä kokemukset luettelemalla laskemiseen ja tajuaa, että jokainen sana sarjassa tuo kasvavaan joukkoon yhden tekijän lisää. (LukiMat 2019f)

### 3.3.2 Matematiikan oppimiseen vaikuttavat oppimisympäristötekijät

Oppimisympäristötekijöillä käsitetään yleensä koti-, päivähoito- ja kouluympäristö mukaan lukien niissä vaikuttavat eri toimijat. Näillä eri tekijöillä on vaikutusta lapsen matemaattisten taitojen oppimiseen. Oppilaat tulevat erilaisista perheistä, joiden sosioekonominen tausta vaihtelee. Usein tutkimuksissa sosioekonomista taustaa mitataan perheen tulojen ja vanhempien koulutustaustan mukaan. Erityisesti Yhdysvalloissa tutkimukset ovat keskittyneet perheen sosioekonomisen taustan tutkimiseen mutta maan olosuhteet poikkeavat paljon Suomesta, joten siellä saatuja tuloksia ei voi rinnastaa suoraan Suomeen. (Mononen ym. 2017, 59- 60.) Suomalaisissa tutkimuksissa vanhempien koulutustaustalla on löydetty yhteys ainoastaan soveltaviin aritmeettisiin taitoihin, joissa huomattiin vanhempien korkeamman koulutustason ennustavan parempaa osaamistasoa kyseisissä tehtävissä (Aunio & Niemivirta 2010).

LukiMat (2019e) painottaa myös ympäristön ja virikkeiden merkityksellisyttä. Oikeanlainen ympäristö ja oikein kohdennettu harjoittelu auttavat lapsen onnistumaan matemaattisten perustaitojen kehittämisessä. Tästä johtuen sekä kodilla, päiväkodilla ja koululla on suuri merkitys lapsen matemaattisen kehitykseen. On ensisijaisen tärkeää, että lasta tuetaan päiväkodissa ja koulussa ja että hän saa monipuolista opetusta ja tukea oikeaan aikaan. Aikuisen tärkeänä tehtävänä on saada lapsi huomaamaan edistyksensä oppimisessa silloinkin, kun lapsi itse ei huomaa sitä tapahtuneen. Lapsen motivaatio ja itsetunto ovat merkityksellisiä oppimisen kannalta.

Oppimisympäristö voi olla myös sellainen, että lasta ei opeteta tarpeeksi matemaattisissa taidoissa. Monosen ym. (2017, 61) puutteellisen opetuksen vaikutus pyritään poissulkemaan ennen kuin lapsella tutkitaan mahdollista kehityksellistä poikkeamaa neurologisissa ja kognitiivisessa toiminnassa. Tästä johdun koulutyönsä aloittavalle oppilaalle harvemmin määritellään dyskalkulia -diagnoosia. Ensin pyritään siis antamaan oppilaalle riittävästi harjoitusta uusien matemaattisten asioiden oppimiseen. Esimerkiksi maahanmuuttajalapsen tai -nuoren ei välttämättä saaneet laadukasta matematiikan opetusta aiemmassa kotimaassaan. Price ja Ansari (2013, 11) tiivistävät matemaattisten oppimisvaikeuksien taustalla olevia tekijöitä, kuten huono opetus, alhainen sosioekonominen asema ja käyttäytymisen ongelmat, joten yksiselitteisiä vastauksia oppimisvaikeuksiin on vaikeat löytää.

Lapsen poissaolo opetuksesta vaikuttaa erityisesti lapsiin, jotka ovat matemaattisesti heikkoja. Opetushallitus (2019) linjaa, että poissaolot eivät sinällään johda esimerkiksi luokalle jättämiseen tai suoritusten hylkäämiseen. Oppilaan arvioinnin ja arvosanan antamisen perusteena on oppilaan osaaminen suhteessa hänelle asetettuihin tavoitteisiin. Oppilaan osaamisen selville saaminen voidaan järjestää monilla eri tavoin, esimerkiksi näyttökokeella. Oppilaalla on myös oikeus saada poissaolojensa vuoksi tukea koulunkäyntiinsä, jonka avulla hänelle mahdollistetaan saman tietotason saavuttaminen kuin muillekin oppilaille. (Opetushallitus 2019.)

### **3.3.3 Motivationaaliset tekijät: uskomukset, tunteet ja motivaatio**

#### *Uskomukset*

Oppijan tuntemus omasta matematiikan oppimisesta ja osaamisesta ennustaa alakouluikäisillä myöhempää matematiikan oppimismotivaatiota (Viljaranta, Tolvanen, Aunola ja Nurmi 2014). Kouluikäisenä tärkeään asemaan tulee oppijan kokemukset omista taidoistaan suhteessa muihin ja myöhemmin yläasteikäisenä arvio siitä, miten hyödyllisenä matematiikka koetaan itselle. Eri-ikäisillä oppijoilla motivaatio matematiikkaa kohtaan näkyy erilaisena. Oppija joko tietoisesti ja tiedostamattaan miettii osaamistaan, tavoitteitaan, opitun tai-

don hyödyllisyyttä itselleen, kuinka paljon aikaa ja vaivaa taidon opetteluun menee. (Mononen ym. 2017, 76.)

Viljaranta ym. (2014) näkevät oppijan oman arvion omista matemaattisista taidoistaan vaikuttavan myös siihen, kuinka kiinnostavalta matematiikka hänestä tuntuu. Monosen ym. (2017) mukaan yhtenä tekijä, että oppijaa ei kiinnosta harjoitella sellaista asiaa, jonka oppiminen vaatii paljon harjoittelua ja se tuntuu vaivalloiselta sisäistää. Kiinnostuksen herääminen asiaa kohtaan vaatii oppilaalta luottamusta siihen, että hän pystyy omaksumaan kyseisiä sisältöjä ja taitoja. Oppimisessa on aina olennaista se, mihin oppija taitojaan vertaa, omaan edistymiseensä vai muiden oppijoiden suorituksiin. Myös yhtenä keskeisenä tekijänä voi pitää sitä, painotetaanko oppimistilanteissa oppimista sinänsä vai suoriutumista sekä miten virheisiin ja epäonnistumisiin suhtaudutaan. Nämä tekijät vaikuttavat oppilaan asenteeseen matematiikkaa kohtaan. (Mononen ym. 2017, 86.)

### *Tunteet ja motivaatio*

On kyseessä mikä tahansa uuden asian oppiminen, oppijan tunteet ja motivaatio ovat keskeisiä tekijöitä asian sisäistämisessä. Monosen ym. (2017, 76-77) mukaan motivaation osuus näkyy yleensä usein yrittämisen ja harjoittelun laadussa sekä määrässä. Oppiminen ja onnistumisen kokemukset omalta osaltaan tukevat positiivisia tunteita ja motivaatiota kehittää taitoja lisää. Matematiikan oppijan motivaatioon ja tunteisiin liittyvää ilmiötä kutsutaan matematiikkaahdistukseksi. Matematiikkaahdistukseen liittyy usein kielteisiä tuntemuksia oppiainetta kohtaan ja sen on todettu haittaavan matematiikan oppimista oppijan iästä ja taidoista riippumatta. Matematiikkaahdistus saa aikaan pahimmallaan jatkuvaa matematiikan arvosanojen heikkenemistä ja onnistumisen kokemusten puuttumisen.

Kuparin ja Hiltusen (2018) mukaan suomalaisoppilaiden asenteet matematiikkaa kohtaan herättävät huolta. Oppilaat eivät pidä matematiikasta ja luottavat sen oppimiseen keskitasoisesti sekä sitoutuvat matematiikan opetukseen heikosti. Tämä asenteen muutos näkyy 2000-luvulla tehdyissä kansainvälisissä

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) ja PISA (*Programme for International Student Assessment*) -tutkimuksissa. Kirjoittajat nostavat esiin myös näkökulman, jossa kahden viimeisimmän vuoden TIMSS-tutkimuksessa neljäsluokkalaisten matematiikan taitojen kokonaiskuva on hyvätasoinen ja tasa-arvoinen sekä oppilaat osaavat käyttää oppimaansa monin tavoin: osataan laskea, soveltaa ja päätellä. Huolestuttavaa on, kun neljäsluokkalaisten tuloksia verrataan yläasteen oppilaiden vastaaviin tuloksiin, osaamisen erot näkyvät selvästi ja asenteet matematiikkaa kohtaan muuttuvat kielteisimmiksi. (Kupari & Hiltunen 2018, 49–50.)

Toisaalta PISA-tutkimus on ollut kritiikin kohteena luotettavuutensa takia viime vuosina, ja Kivisen ja Hedmanin (2017) artikkelin mukaan ”*Suomen koulutuksen tasosta ei voi sanoa PISA-tulosten perusteella paljoakaan*”. He muistuttavat, että tulokset kertovat jotain testiin osallistuvasta ikäluokasta mutta ei yksilöiden osaamisesta. Tähän ajatukseen tukeutuen PISA-tutkimuksen sisäinen validiteetti ei välttämättä ole kunnossa. Ehkä olennaisin PISA-tutkimuksen hyöty onkin se, että se herättää paljon kansallista keskustelua oppimisen tasosta. Ulkoinen validiteetti sen yleistettävyyden vaatimuksen vuoksi ei ole mahdollista, koska jokainen tutkittava ikäluokka on aina ainutlaatuinen, vaikka se olisikin määrällisesti vakio.

## 4 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisena luokanopettajat kokevat matematiikan roolin opetuksessaan, huomaavatko he oppilaiden matemaattiset oppimisvaikeuksia ja miten niihin puututaan. Matematiikan oppimisvaikeuden kannalta tuen ajoittaminen ja seuranta liittyvät tuen tarpeen tunnistamiseen. Alustavat tutkimuskysymykset (tutkimuskysymykset 2 ja 3) muotoiltiin jo tämän tutkimuksen suunnitteluvaiheessa sekä ennen aineiston keruuta. Fenomenologinen tutkimus on pääasiallisesti aineistolähtöistä, joten tutkimuskysymykset tarkentuivat aineiston keruun ja erityisesti aineiston analyysivaiheessa. Aineiston analyysivaiheessa huomasin, että tutkimuksesta puuttui keskeinen kysymys (tutkimuskysymys 1), jolla oli olennainen yhteys alkuperäisiin tutkimuskysymyksiin 2 ja 3. Tästä johtuen päädyin lisäämään yhden tutkimuskysymyksen mukaan tutkimukseen, jolla selvitän miten nykyajan luokanopettajat kokevat matematiikan roolin opetuksessaan.

Tutkimuksessani haen vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisena matematiikan rooli näkyy peruskoulun toisen vuosiluokan luokanopettajien opetuksessa?
2. Millaisten tekijöiden kautta matematiikan tuen tarpeen tunnistaminen peruskoulun toisella vuosiluokalla tapahtuu?
3. Millä tavoin annetut tukitoimet kohdistetaan ja miten niitä seurataan?

## 5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 5.1 Tutkimuksen lähestymistapana fenomenologia ja hermeneutiikka

#### *Fenomenologia*

Fenomenologialla voidaan käsittää 1900-luvun alussa syntynyttä filosofiaa, tutkimusotetta tai metodia, joka on kiinnostunut ilmiöistä ja niiden tulkitsemisesta sekä erityisesti ihmisen kokemuksesta. Keskeisimpiä fenomenologeja ovat Edmund Husserl (1859–1938), joka tunnetaan puhtaan fenomenologian edustajana ja Martin Heidegger (1889–1976), jota kutsutaan hermeneuttiseksi fenomenologiksi. Husserl oli kiinnostunut tajunnan rakenteista, kieltämättä kuitenkin ulkoisen maailman olemassa oloa ihmisen tajunnan ulkopuolella. Tutkimus keskittyy ulkoisen maailman kehittymiseen ihmisen tajunnassa. Ulkoinen maailma välittyy ihmiselle kokemuksen kautta. Husserlin fenomenologiaa on kritisoitu erityisesti siitä, että on mahdotonta ajatella ihmisen tajunnan olevan erillään ihmisen ajatusmaailmasta. Heideggerin mukaan ymmärtäminen ja tulkinta saavat merkityksensä ihmisen tavasta olla maailmassa. Tulkinnallinen ote syntyy, kun ihminen ymmärtää omaa olemistaan ja muiden olemista. Hermeneutiikka merkitsee kaikkea ymmärtämistä, mitä ihmisellä täällä olemisestaan on. (Niskanen 2008, 103–106; Virtanen 2006, 152–156.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen kohteena on yleensä ihminen ja ihmisen elämissaailma. Fenomenologia tuntui luontaiselta tavalta lähestyä tätä tutkimusta, koska se metodina sopii ihmisten kokemusten tutkimiseen ja kuvailemiseen. Elämissaailmaa tarkastellaan merkitysten maailmana, jossa merkitykset näkyvät ihmisen toimintana. Tutkimuskohde on tutkijalle ilmiö ja erityisesti fenomenologiassa kiinnitetään huomiota siihen, miten ilmiöt voivat merkityksensä tuoda tietoa muustakin kuin ihmisten tavasta nähdä asiat. Fenomenologinen tutkimusstrategia voi painottua tarkastelemaan muiden ihmisten kokemusta ja ymmärryksen muodostumista heidän kokemustensa kautta. (Varto 1996, 23–24, 85–86.) Laine (2018) kuvailee esimerkiksi opettajan opettajuuden olevan suhdet-

ta oppilaisiin ja kouluyhteisön eri osapuoliin, jota tarkastelemalla voidaan selvittää kulloisenkin opettajuuden luonteen. Tässä tutkimuksessa tutkimuksen kohteena on luokanopettajin ainutlaatuisten kokemusten tulkinta matematiikan opetuksesta, matemaattisten oppimisvaikeuksien huomaamisesta sekä niihin annetuista tukitoimista.

### *Hermeneutiikka*

Hermeneutiikka sanana on vanha ja tarkoittaa ”ymmärtävää, eläytyvää myönteämielisyyttä toista kohtaan”. Hermeneutiikka tarkoittaa ymmärtämisen taitoa, joka on ihmiselle luontainen kyky. (Gadamer 2004, 129.) Hermeneutiikalla tarkoitetaan ylipäätään teoriaa ymmärtämisestä ja tulkinnasta. Sen tavoitteena on löytää tulkinnalle mahdollisia sääntöjä, joita käyttäen voidaan löytää oikeita ja vääriä tapoja tehdä tulkintoja. Hermeneuttinen ulottuvuus tulee mukaan fenomenologiseen tutkimukseen tulkinnan tarpeen myötä. (Laine 2018.)

Gadamerin (2004) mukaan hermeneuttinen sääntö muodostuu kokonaisuudesta, joka tulee ymmärtää yksittäisestä ja yksittäinen kokonaisuudesta. Retoriikka liittyy kiinteästi hermeneutiikkaan, ja *”kyky puhua ja kyky ymmärtää ovat selvästi yhtä laajoja ja universaaleja”*. Mistä tahansa voi puhua, ja kaikkea puhetta pitäisi ymmärtää. Tällä tavoin retoriikka ja hermeneutiikka yhdistyvät toisiinsa. Hermeneutiikka voidaan määritellä myös taidoksi saada sanottu tai kirjoitettu uudelleen puhumaan. (Gadamer 2004, 29, 129–130, 134.) Tämä tukee omaa tutkimustapani valintaa eli teemahaastattelun sekä kysymyslomakkeen vastausten yhdistämistä. Yhdistämällä haastatteluaineiston ja kirjalliset vastaukset saan muodostettua uusia merkityksiä tutkimusaiheeseen. Tässä vaiheessa tutkimustani fenomenologia ja hermeneutiikka kohtaavat sekä tulevat näkyväksi kokemusten merkitysten tulkinnan myötä.

Moilasen ja Räihän (2018) mukaan hermeneutiikan lähtökohtana on se, että tutkija ei voi koskaan vapautua ennakkoluuloistaan. Ennakkoluulot kuitenkin mahdollistavat vajaan ja puutteellisen tulkinnan, jota voi korjata tulkinnan edetessä. Olennaista on ennakkoluulojen tai esiyymmärryksen vaikutuksen huomioiminen tutkimuksen etenemisessä. Toisaalta oma esiyymmärrys myös



mahdollistaa ymmärryksen muiden kokemuksien ja ilmaisujen tulkitsemiselle, joten tulkitseminen ei lähde tyhjästä. Hermeneuttinen tutkimustapa olettaa ihmisen tulkitsevan kokemuksiaan yhä uudestaan, joten tulkinnallisuus on keskeinen tapa rakentaa kokemuksia (Perttula 2008, 142). Tutkijan tehtävänä on ymmärtää näitä kokemuksia. Heidegger (1971) ei tuo esiin vaatimuksia siitä, kuinka ymmärtäminen toteutuu käytännössä, vaan hän kuvaa tapaa, jolla ymmärtävä tulkinta voidaan tehdä. Tämä toisaalta lisää tutkijan vastuullisuutta, koska oikean tulkinnan on löydettävä olennainen tietoa ja suljettava pois rajoitunutta ajattelua. (Gadamer 2004, 32.)

#### *Fenomenologishermeneuttinen metodi*

Laineen (2018) mukaan fenomenologishermeneuttinen metodi ei ole teknisesti opittavissa ja se vaatii joka vaiheessa tutkijalta pohdintaa. Fenomenologeille on yhteistä ajatus siitä, että ihmiset rakentuvat suhteessa maailmaan, jossa elävät ja he myös itse rakentavat ympäröivää maailmaa. Ihmistä ei voi ymmärtää ilman suhdettaan maailmaan. Kokemuksellisuus on fenomenologien mukaan ihmisen maailmasuhteen perusmuoto. Tämä tarkoittaa, että kokemuksiin kytkeytyy aina myös ajattelua. Fenomenologien mukaan ihminen suuntautuu maailmaan merkitysten kautta ja kaikki kokemamme merkitsee meille jotain. Jokaisessa havainnossa merkitys näyttäytyy havaintajan pyrkimysten näkökulmasta. Kun tutkitaan kokemusta, tutkitaan kokemuksen merkityssisältöä ja sen rakennetta. (Laine 2018.)

Fenomenologinen merkitysteoria sisältää ajatuksen ihmisen yhteisöllisyydestä. Merkitykset, jotka avautuvat meille, eivät ole meissä luontaisesti, koska olemme osa yhteisöä, jossa olemme kasvaneet ja eläneet. Ihmisillä on myös omia kokemuksia, joita ei pysty jakamaan täysi muille. Yksilöt ovat yhteiskunnallisia yksilöitä eli vaikka jokainen kokee oman maailmansa, saman yhteisön jäsenet kokevat samantyyppisesti maailman. Tästä johtuen jokaisen yksilön kokemus paljastaa myös jotain yleistä. Fenomenologis-hermeneuttinen tutkimus pyrkii ymmärtämään tutkittavan joukon sen hetkistä merkitysmaailmaa. (Laine 2018.) Moilasen ja Rähän (2018) mukaan merkitysten tulkinnassa on hyötyä

runsaasta ja monipuolisesta aineistosta. Tällöin tulosten tulkintaan voidaan löytää uusia vivahteita. Tästä johtuen aineistoni on hankittu eri puolilta Suomea erikokoisilta alakouluilta ja perusopetuksen opetusmuodoista.

Tökkäri (2018) ja Laine (2018) näkevät fenomenologisiin ja hermeneuttisiin näkemyksiin perustuvan kokemuksen tutkimuksen perushaasteeksi muodostuvan sen, että saavutettava tieto koskee yksilöitä. Vaikka tietoa ei voida yleistää luonnontieteellisen tutkimuksen tapaan, voidaan kuitenkin muodostaa koavia johtopäätöksiä. Tämä onnistuu silloin, kun yksittäistapausten kontekstit ovat riittävän samankaltaisia keskenään. Riittävä samankaltaisuus voi perustua esimerkiksi ammattiin tai samankaltaiseen työympäristöön. On kuitenkin muistettava, että yksilöiden kokemukset eivät koskaan vastaa täysin toisiaan, joten tulokset eivät ole yleistettävissä. Oman tutkimukseni kannalta ymmärrän tämän siten, että tutkimani joukko eli he ovat luokanopettajakoulutuksen saaneita, työyhteisönä on suomalainen peruskoulu ja he opettavat samanikäisiä oppilaita. Kuitenkin heidän kokemuksensa ovat yksilöllisiä.

Tutkimukseni keskeiset käsitteet ovat kokemus, merkitys, tulkinta ja ymmärtäminen, jotka korostuvat fenomenologis-hermeneuttisessa tutkimuksessa. Perttulan (2008, 140) mukaan tutkimukseen osallistuvien on ilmaistava kokemuksiaan jollain tavalla. Tutkimusaineiston hankintatavat muodostuvat erilaisista tavoista saada ihmiset ilmaisemaan kokemuksiaan. Kokemusten kuvaustapoja voivat olla esimerkiksi puhe, tekstit, piirroksot ja valokuvat. Ainoa ehto kokemusten ilmaisuun on se, että niihin on voitava palata. Tutkimuksessani se näkyy siten, että tekemäni teemahaastattelut on äänitetty ja litteroitu sekä saadut kirjalliset vastaukset on tallennettu itselleni, joten ne ovat käytettävissäni koko ajan.

Tutkimuksessani käytän Heideggerin fenomenologis-hermeneuttista metodologiaa. Tämä tapa tukee erityisesti tutkimuskohteeni merkitysten tulkintaa, koska tiedostan itselläni olevan tuntumaa tutkimastani aiheesta ja ymmärrän tutkimukseen osallistuvilla olevan oman kokemuksensa. Tämä asettaa myös haasteensa, koska olennaisen tutkimustiedon löytäminen litteroimastani aineistoista sekä kirjallisista vastauksista on vaikeaa. Tieto on vaarassa jäädä tunnistamatt-

tomaksi, kuten Niskanen (2008, 104) varoittaa, joten huolellinen analysointi on avainasemassa onnistumisessa. Myös oman tietoisuuden poissulkeminen tutkittavasta aiheesta tulee olemaan haastavaa mutta onneksi metodi antaa myös mahdollisuuden sen tiedostamiseen.

### *Hermeneuttinen kehä*

Hermeneutiikan yhtenä olennaisena osana on hermeneuttinen kehä, joka on alun perin Gadamerin (2004, 29–39) kehittämä aineiston analyysimenetelmä. Tämän kehämäisen analyysimenetelmän avulla pyrin ymmärtämään ja tulkitsemaan luokanopettajien kokemuksia ja antamaan niille merkityksiä. Ymmärtäminen lähtee aina tietyistä lähtökohdista, ja palaa takaisin niiden oivaltamiseen ja käsittämiseen (Varto 1996, 69). Tutkija kulkee tutkimusta tehdessään niin sanotussa hermeneuttisessa kehässä, jolla tarkoitetaan tutkimuksellista dialogia tutkimusaineiston kanssa. Tutkija on keräämässä aineiston kanssa vuoropuhelussa ja tämän kautta syntyy tieto. Dialogi on kehämäistä liikettä oman tulkinnan ja aineiston välillä, jolloin tutkijan ymmärrys on jatkuvassa muutoksessa ja syventymisen vaiheessa. Kehän kulkemisen alussa tutkija tekee välittömiä tulkintoja, koska ensimmäiset tulkinnat tehdään jo aineiston hankinnassa, haastatteluissa ja vastauksien lukemisessa. Tästä välittömästä tulkinnasta tulee pyrkiä eroon etäisyyttä ottaen ja palata takaisin aineiston pariin ”uusien silmin”. Etäisyyden ottaminen aineistoon auttaa löytämään uusia tulkintoja. Kriittinen reflektio on olennaista jokaisessa kehän analyysivaiheessa. (Laine 2018.)

## **5.2 Tutkimukseen osallistujat ja aineistonkeruu**

### *Tutkimukseen osallistujat*

Olen hankkinut tutkimusaineistoni ottamalla yhteyttä eri alakoulujen toisen vuosiluokan luokanopettajiin joko soittaen tai sähköpostin kautta. Tutkimukseeni ilmoittautui mukaan viisi luokanopettajaa, joista kahta olen teemahaastatellut ja kolme heistä on vastannut kirjallisesti. Kaikille tutkimukseen osallistujille on kerrottu, että haastatteluissa saatavaa tietoa käytetään vain tämän tut-

kimuksen tarpeisiin, eikä tietoja luovuteta ulkopuolisille. Tehdyt haastattelut on nauhoitettu sanelimelle (vain ääni) ja nauhoitukset litteroitu eli kirjoitettu puhtaaksi aineiston analysoinnin helpottamiseksi. Litterointivaiheessa haastatte- luissa esiin tulevat tunnistetiedot (esim. nimet ja koulutiedot) on muutettu ja näin taataan haastateltavien anonymiteetin säilyminen. Olen kertonut myös kirjallisesti vastanneille samat asiat liittyen tutkimuksen aineistoon ja anonymi- teettiin.

Tutkimukseeni osallistuneet viisi luokanopettajaa ovat koulutukseltaan päteviä ja kolmella heistä on myös erityisopettajan pätevyys. Kaksi heistä halusi osallistua haastatteluun, mikä sopii hermeneuttisen tutkimukseen, joka keskit- tyä ihmisten väliseen kommunikaatioon ja ihmisten ilmaisuihin (Laine 2018). Lähetin kirjallisen kyselyn 20 luokanopettajalle, joilta kolmelta sain vastauksen. Kirjallinen kysely osui kevään kiireiseen ajankohtaan, joten epäilen sen vaikut- taneen tutkimuksen osallistujamäärään. Taulukossa 1 kuvaan tutkimukseen osallistujia heidän vastauksissaan esiin tulleiden taustatietojen pohjalta. Tau- lukkoon 1 ei ole lisätty tietoa myöskään siitä, onko kyseessä oleva henkilö vas- tannut teemahaastatteluun vai kirjallisesti. Näin takaan tutkimukseen osallistu- ville heidän tunnistamattomuuden. En myöskään identifioi vastaajia koodini- mellä aineistoni suppeuden vuoksi.

Taulukko 1. Tutkimukseen osallistujat ja heidän taustansa.

Työkokemus	Matematiikka koulutus	Tuen tarpeen koulu- tus
16,5 v	Luokanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot.	Ei ole osallistunut.
5,5 v	Luokanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot.	Ei ole osallistunut.
16 v	Luokanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot, erilaisten havaintovälineiden käyt- tö matematiikan opetuksessa	Ei ole osallistunut.

2 v/lo 6 v/er	Luokanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot, Varga-Neményi 1. ja 2. kurssit,	On osallistunut.
11 v, lo 2 v lo ja er 8 v /er	Luokanopettajan koulutukseen kuuluvat matematiikan opinnot, erityisopetuksen monialaiset opinnot. Maria Drägerin matikkaluotsi, Varga-Neményi 1. ja 2. kurssit.	On osallistunut.

Tutkimukseen vastanneiden työkokemusten pituudet vaihtelevat välillä 5,5 ja 16,5 vuotta. Kaksi haastateltavista oli osallistunut unkarilaisen Varga-Neményi-matematiikan (ks. Tikkanen 2008, 65) koulutukseen ja yksi Marja Drägerin (ks. Dräger 2015, Matikkaluotsi-kirja) matikkaluotsikoulutukseen. Matematiikan tuen tarpeen koulutukseen on osallistunut kaksi vastaajista. Kahden toteutetun teemahaastattelun pituudet olivat 21 minuuttia ja 45 minuuttia. Litteroitua tekstiä haastatteluista tuli yhteensä 20 sivua, fonttina oli Book Antiqua fonttikoolla 10 rivivälillä 1,15. Kirjallisesti tutkimukseen osallistuneen vastauksien pituudet olivat yhteensä 12 (3, 4, 5) sivun mittaisia.

#### *Aineiston keruu*

Koska fenomenologinen tutkimus tavoittelee toisen kokemusta, se määrää esitettävien kysymysten luonteen ja tavan sekä miten asiasta aletaan puhua (Laine 2018). Tutkimukseeni valitsin tutkimushaastattelun muodoksi teemahaastattelun, joka tuntuu esiyymmärrykseni mukaisesti parhaalta keinolta saada luokanopettajat kuvaamaan kokemuksiaan. Teemahaastattelun hyvänä puolena oli, että pystyin lisäkysymyksien avulla tarkentamaan ja syventämään vastaajan kuvausta. Perttula (2008) painottaa tutkimustilanteen saamista neutraaliksi ja siihen on kiinnitettävä huomiota erityisesti haastattelussa. Haastattelija on läsnä mutta häivyttää itsensä. Tutkimukseni teemahaastattelussa käytetyt kysymykset pyrkivät ohjaamaan vastaajaa tutkittavan ilmiön kuvailuun ja kertomuksellisuuteen (LIITE 1). Tätä kautta olen pyrkinyt luomaan mahdollisimman vapaan ja keskustelemaan haastattelutilanteen.

Kahden teemahaastattelun litteroinnin jälkeen halusin laajentaa tutkimustani ulottumaan luokanopettajiin, jotka opettavat erikokoisissa alakouluissa eri puolella Suomea. Tätä kautta saan mukaan myös erilaisia alakoulujen tekemiä opetusratkaisuja sekä luokanopettajien kokemuksia. Pitkistä välimatkoista joutuin päädyin ratkaisuun, jossa lähetin vastaajille teemahaastattelun runkona olleet kysymykset sähköpostin liitetiedostona. Hirsjärven ja Hurmeen (2015) mukaan lomakehaastattelu on strukturoitu ja käytetyin haastattelulaji, jossa haastattelu tapahtuu lomakkeen mukaan. Lomakkeessa kysymysten järjestys ja muoto on ennalta määrätty ja tällöin myös oletetaan kysymyksillä olevan saman merkityksen jokaiselle. Tekemääni ratkaisua puolsi myös se, että vastaajat saivat vastata kirjallisesti ja sovittaa vastaamisajankohdan omaan aikatauluunsa sopivaksi. Sain vastauslomakkeet takaisin nopeasti, mikä tukee Eskolan ja Suorannan (1998) näkemystä siitä, että haastateltavalle on tärkeää kokea, että haastattelutilanne on vapaaehtoinen. Vastaajilta saadut kirjalliset vastaukset olivat muodoltaan kuvailevia ja sisälsivät myös esimerkeiksi kerrottuja oma-kohtaisia kokemuksia ja havaintoja, joista näkyi tutkittavaan aiheeseen käytettyä pohdintaa.

Tutkimuksen aineisto koostuu kolmesta pääteemasta: 1) matematiikan rooli alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessa, 2) matemaattisissa taidoissa tukea tarvitsevien oppilaiden tunnistaminen ja 3) tukeminen perusopetuksessa. Eräänä osa-alueena käsitellään myös haastateltavan omia valmiuksia tuen tarpeen tunnistamisen ja tukemisen kannalta. Lisäksi kysyttiin haastateltavan koulutustaustasta ja työkokemuksesta sekä yleisesti mielipiteestä matematiikasta oppiaineena. Sekä haastattelujen että kirjallisten vastauksien runkona käytettiin teemoittain aseteltuja kysymyksiä. Tarkoituksena kuitenkin on, että haastateltava ja kirjallisesti vastaava saavat mahdollisimman vapaasti kertoa kokemuksestaan ja käsityksistään tutkimuksen aihepiiriin liittyen.

### 5.3 Tutkimusaineiston analyysipolku

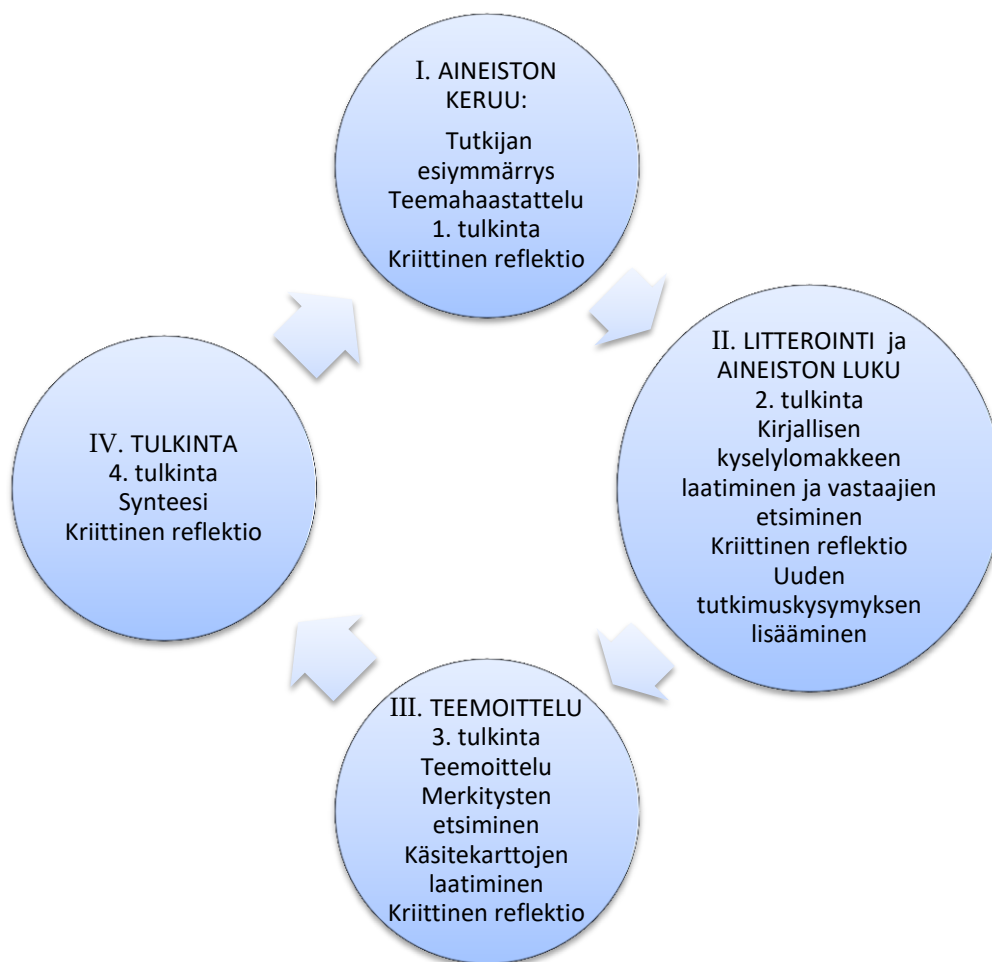
Tämän tutkimuksen aineisto analysoidaan aineistolähtöisesti käyttäen hermeneuttisen kehän mallia. Aineiston tulkitseminen vaatii useita tulkintakierroksia, koska fenomenologinen tutkimus etenee vaiheittain, jolloin tulkinnat muuttavat muotoaan (Laine 2018). On siis hyvä palata vaiheissa taaksepäin tarkastelemaan oman ymmärryksen muutosta. Asteittainen eteneminen tuo myös tutkimukseen luotettavuutta ja loogisuutta. Tutkimusaineiston kautta pyrin kuvaamaan ja saamaan ymmärryksen luokanopettajan kokemuksista matematiikan roolista alaluokan opetuksessa, kokemuksista oppilaan matemaattisen oppimisvaikeuden tunnistamisesta ja siihen liittyvien tukitoimien merkityksistä.

Tutkimukseni aineisto muodostuu luokanopettajien haastatteluista ja kyselylomakevastauksista. Kiviniemen (2018) mukaan laadullisen tutkimuksen aineiston analyysi voi olla sekä analyttistä tai synteettistä. Aineiston järjestäminen systemaattisesti eri teema-alueisiin on osa analyttisuutta, jonka kautta muodostuu kokonaistulos saaduista tuloksista. Laadullisen tutkimuksen analyysin tarkoituksena on aineiston tuominen löydöksi. Analyysissä aineiston merkitykset jäsenyivät merkityskokonaisuuksiksi, jotka esitetään tutkijan omalla kielellä ja lopuksi tulkitaan vaativimmat lauseet. Synteesi muodostuu merkityskokonaisuuksien kokoamisesta yhteen ja muodostetaan kokonaiskuva merkitysten verkosta. (Laine 2018.)

Tutkimuksessani edellä mainittu tarkoittaa analyysiä, jossa käyn keskustelua keräämäni aineiston kautta, joista etsin luokanopettajien kertomista kokemuksista löytyviä merkityksiä. Hermeneuttisen kehän luonne toteutuu siinä, että jo aineiston hankinnassa ja ensimmäisillä aineiston lukukerroilla huomasin tekevänä ensimmäisiä tulkintoja. Tästä johtuen ymmärsin heti, että etäisyyden ottaminen aineistoon on tärkeää. Aineiston uudelleen lukeminen auttoi kriittisen tulkinnan tekemisessä ja sen ymmärryksessä. Kulkeminen edestakaisin hermeneuttisella kehällä auttoi luokanopettajien kokemusten muuttumisessa merkityksiksi ja niiden tulkitsemisessa jäsennellyksi kokonaisuudeksi.

*Hermeneuttisen kehän soveltaminen tutkimuksen aineiston analyysissä*

Kuviossa 4 esitellään tutkimukseni aineiston analyysin vaiheet hermeneuttisen kehän mukaisesti. Tutkimusaineiston tulkinta tapahtuu neljän eri tulkintavaiheen kautta. Jokaisen vaiheen välissä palataan uudestaan aineistoon, että saadaan etäisyyttä tehtyihin tulkintoihin ja siten niitä voidaan myös koetella. Tällöin tutkija on vuoropuhelussa aineistonsa kanssa ja tavoitteena on toisen toiseuden ymmärtäminen (Kiviniemi 2018). Näin saadut tulkinnot voivat muuttua ja syventyä uusien aineistojen lukukertojen jälkeen. Myös tulkintojen korjautuminen on mahdollista.



KUVIO 4. Tutkimusaineistoni analyysivaiheiden kuvaus hermeneuttisella kehällä. (vrt. Laine 2018.)



Kuvio 4:n mukaan analyysivaiheen ensimmäinen tulkintakierros tapahtui tutkimuksessani aineiston keruuvaiheessa. Ensimmäiset tulkintani syntyivät jo ensimmäisen haastattelun aikana, jolloin tein teki välittömiä tulkintoja haastateltavan puheesta sekä sanattomista ilmaisuista. Näihin tulkintoihin on syytä ottaa etäisyyttä ja pyrittävä eroon niistä. Myös omaan esiymmärrykseen tutkitavasta aiheesta on saatava välimatkaa. Haastattelutilanne vaatii täydellistä keskittymistä, koska vastaajia ei saa pyrkiä ohjaamaan liikaa, sillä haastatteluvastaus heijastaa myös haastattelijan läsnä oloa ja tapaa kysyä asioita (Hirsjärvi & Hurme 2015.) Kuitenkin haastattelijan huolena on myös, että haastattelun aineistosta saadaan vastauksia asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Tein kaksi teemahaastattelua samana aamupäivänä ja pohdin nyt jälkikäteen, olisiko ollut parempi hajauttaa ne kahdelle eri päivälle. Ehkä oma herkkyys ja valppaus eivät olleet enää täydellisiä jälkimmäisen haastattelun aikana. Haastattelut tehtiin osallistujien omilla työpaikoilla.

Kehämäisesti etenevän analyysin toinen tulkintakierros tapahtui aineistoa litteroitaessa, jolloin äänitallenteet purettiin kirjalliseen muotoon. Tein aineistosta uusia tulkintoja, jotka joko vahvistivat edellisiä tai syntyivät uusia. Huomasin myös, että osa alussa tekemistäni tulkinnoista muuttui täysin. Ymmärsin myös samanaikaisesti, että aineiston hankinta on hyvä hajauttaa eri alakouluihin, jotka ovat mahdollisimman hajallaan maantieteellisesti Suomessa. Tätä kautta pyrin saamaan luokanopettajien kokemuksia tutkittavasta aiheesta ja näkemään eri koulujen toimintakulttuuria. Heideggerin fenomenologialle on keskeistä ihmisen eletyn elämän huomioiminen (Virtanen 2006, 156), joten tutkittavien joukon laajentaminen eri puolille Suomea sopi tutkimukseeni. Muutos aiheutti aineiston hankintatavan vaihdon ja laadin kyselylomakepohjan, joka mukaili teemahaastattelupohjan runkoa. Uusien vastaajien etsiminen tutkimukseen alkoi samanaikaisesti. Huomasin myös jo saamani aineiston perusteella, että tutkimukseen on hyvä lisätä uusi tutkimuskysymys. Sijoitin tämän kysymyksen ensimmäiseksi, koska haastatteluista saadut vastaukset liittyvät läheisesti tutkimuskysymykseeni koskien matemaattisen oppimisvaikeuden tunnistamista.

Tutkimusaineiston kolmannella tulkintakierroksella pyrin löytämään saadusta aineistosta kaiken tutkimuksen kannalta olennaisen tiedon. Käytin olennaisen tiedon saamisessa teemoittelua, joka muodostui tehdyistä kysymyksistäni. Teemoittamisessa on kyse aineiston pelkistämisestä, jolloin etsitään tekstistä sen olennaisimmat asiat. Teemat liittyvät tekstin sisältöön eivätkä yksittäisiin osiin. Aineistolähtöisessä lähestymistavassa tutkija voi teemoittaa aineistoa myös omien kysymysten avulla, jolloin tutkija etsii tutkittavien antamia kokemuksista paljastuvia merkityksiä. (Moilanen & Räihä 2018.) Seuraavaksi laadin annetuista merkityksistä käsitekartan, joista sanallistin saadun tutkimustuloksen. Lopuksi yhdistin kaikki käsitekartat toisiinsa ja syvensin niiden tulkintaa. Lopputuloksena oli yksityiskohtainen merkitysverkosto, jota tulkiten neljännellä tulkintakierroksella. Keskityin erityisesti tässä vaiheessa puhtaaseen aineistolähtöisyyteen ja jätin teorian taka-alalle, jotta yksilöllisten kokemusten kuvaaminen on mahdollisimman tarkkaa.

Kuvion 5 käsitekartta kuvaa tutkittavien ”matematiikan rooli luokanopettajan toisen vuosiluokan opetuksessa”- teemaan antamia merkityksiä. Kyseessä on yksi tutkittavista teemoista, jotka tuovat merkityksiä matematiikan roolin tuomista merkityksistä luokanopettajan työhön alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessa.



Kuvio 5. Esimerkki yhdestä käsitekartan muotoon rakennetusta merkityskokonaisuudesta, jonka teemana on ”matematiikan rooli luokanopettajan alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessa”.

Kuviossa 5 esimerkiksi teemaan ”toiminnallisuus” tutkimuksen vastaajat liittivät pelit, leikit, askartelun, konkreetit välineet, digitaalisen oppimisympäristön eli yhteensä viisi kokemussisältöä. ”Perinteinen tapa” on mielenkiintoinen yhdistelmä vanhoja opetusvälineitä, kuten liitu- tai tussitaulu, jotka ovat edelleen toimivia keinoja luokkaopetuksessa sekä uudempaa teknologiaa dokumenttikameroineen sekä videotykkineen. ”Perinteisessä” tavassa luokanopettaja siis yhdistelee sopivia opetusvälineitä opettavan aiheen tarpeen mukaisesti. Usein oppitunnin aloittaa yhteinen opetustuokio, jonka jälkeen oppilaat voivat syventää oppimistaan erilaisin menetelmin. Tämän käsitekartan laatimisen jälkeen tein kriittisen reflektion palaamalla uudestaan alkuperäisiin litteroituihin teksteihin sekä tutkittavien vastauksiin. Annoin myös itselleni aikaa tulosten poh-

dintaan ja ajatteluun. Moilasen ja Rähän (2018) mukaan olennaista on ennakkoluulojen tai esiymmärryksen vaikutuksen huomioiminen tutkimuksen etenemisessä. Tämän lähtökohdan tiedostaneena pyrin pääsemään irti omista ennakkoluuloistani ja asenteistani sekä piintyneistä tulkintatavoistani.

Tutkimusaineiston neljännellä kierroksella laadin synteessin, jossa muodostuu kokonaiskuva tutkittavista ilmiöstä. Laine (2018) kirjoittaa tutkimuksen olevan onnistunut, jos se auttaa näkemään ilmiön aikaisempaa selvemmin ja jos ymmärrämme ilmiön paremmin kuin tutkimuksen alussa. Neljännellä tulkintakierroksella on myös kyse kolmannen vaiheen aikana muodostuneiden tulkintojen kriittisestä arvioinnista, jolloin arvioidaan, mikä on todennäköisin, uskottavin ja viimeisin tulkinta, jo aiemmin muodostuneista tulkinnoista. Palasin myös uudestaan alkuperäisiin tulkintoihin aineistostani ja tarkastelin niissä tapahtuneita muutoksia. Huomasin, että käsitykseni tutkittavasta aiheesta on muuttunut tehdyn tutkimustyön aikana.

## **6 TUTKITTAVIEN KOKEMUKSET TUTKIMUKSEN AIHEPIIREIHIN**

Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää luokanopettajien matematiikan roolia luokanopettajien opetuksessa, kokemuksia matematiikan tuen tarpeen tunnistamisesta ja niihin liittyvistä tukitoimenpiteistä. Tässä osiossa tarkastelen tutkimuskysymyksiini saatuja vastauksia. Aloitan tarkastelun ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamalla, jonka jälkeen käsittelen toisen ja kolmannen tutkimuskysymyksen tuloksia.

### **6.1 Matematiikan rooli luokanopettajien alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessa**

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenäni selvitin luokanopettajan kokemuksia matematiikan opetuksen toteuttamisesta alakoulun toisen vuosiluokan opetuksessaan. Yhteistä kokemuksena kaikille tutkittaville oli, että jokainen heistä piti matematiikan oppimista yhtenä tärkeimpänä oppiaineena alaluokilla, jota pyritään opettamaan joka päivä jossain muodossa. Vastauksista nousi esiin kolme erilaista opetuksen muotoa: arkipäivän konkretia, toiminnallisuus ja ”perinteinen tapa”. Nämä eri merkitykset vaihtelevat heidän opetuksessaan eli kukaan opettajista ei opeta pelkästään yhdellä tavalla vaan vaihdellen eri opetustyyliä tilanteiden vaatimalla tavalla. Lisäksi itsenäinen työskentely ja eriyttäminen nousivat merkityksiksi, jotka kuuluvat jokaiseen opetustapaan. Käsittelen seuraavaksi erikseen jokaista löydettyä merkitystä matematiikan opetuksessa.

### *Arkipäivän konkretia*

Arkipäivän konkretia näkyy matematiikan opetuksessa erilaisina arjen hallintaan liittyvien asioiden harjoitteina. Eräs vastaajista kuvasi matematiikan tehtävien harjoitusta seuraavalla tavalla

*”Eli harjoitellaan käytännössä matikkaa välineillä tai käytävässä tai lasketaan lapsia ja lasketaan tilanteita. Tänä vuonna esimerkiksi kertotauluun kun tultiin joululoman jälkeen, niin montako viikkoa, montako työpäivää viikossa, paljon on aikaa hiihtolomaan tai sellaista arkipäivän matikkaa. Ja esimerkiksi lukuja muutenkin, että lämpömittaria luetaan ja merkataan joka päivä lämpötila ja sellasta mitä muutenkin tarttee, kun lähtee koulusta, koska se on hyvin vierasta monelle.”*

Matematiikan opetus tapahtuu pääosin luokkahuoneessa mutta se voidaan viedä myös ulos luokkahuoneesta, ja koulun muut tilat, kuten käytävät, ovat käytettävissä opetukseen. Koulun käytävän lattiasta voi löytää esimerkiksi lukusuoran tai seiniltä erilaisia matemaattisia pelejä, jotka ovat oppilaiden käytössä myös välituntisin. Matematiikka tuodaan lähelle oppilaan arjessa tarvittavia perustaitoja, esimerkiksi pihälämpötilojen tulkitseminen ja ajan hallinta eli matematiikka ei ole pelkästään oppikirjan kuvitteellisia ja keksittyjä tehtäviä.

Mielikuva matematiikasta pelkästään oppikirjan tehtävinä elää edelleen sitkeästi oppilaissa, kuten seuraavat vastaajat toteavat

*”Niin ensinnäkin tuo on mielenkiintoista, että oppilaat mieltävät, että matematiikka on vain siinä kirjassa ja sehän on pelkkää abstraktia ajattelua ja kaavoja. Niin nyt voi ollakin niin, että jotkut kymppin laskijatkin, kun pyydän osoittamaan välineillä joitakin tehtäviä, ei olekaan helppoa eli se ei yhdisty kirjaan” ja ”Mielestäni kokoajan monikanavaisuus on tärkeitä. Itse olen törmännyt orjallisten oppikirjojen täyttäjien kanssa siihen, että lapset suoriutuivat kirjan tehtävätyypeistä suht hyvin mutta, jos vaihdetaan kirjasarjaa ja tulee erilaiset tehtävät samasta aihepiiristä, niin osaaminen on jo heikompa.”*

Vastaajat kokevat, että matematiikan oppikirjojen tehtävät eivät automaattisesti takaa oppilaan hyvää osaamista. Tämä näkyy erityisesti silloin, jos vaihdetaan eri kirjasarjojen tehtäviin tai tehtävän osoittamiseen konkreettisesti välineillä. Tämä voi näkyä myös toisinpäin eli oppilas voi käsittää asian käytännössä mut-

ta oppikirjan tehtävät eivät onnistu ja oppilas ei pääse näyttämään todellista osaamisensa ja ymmärryksensä tasoa.

### *Toiminnallisuus*

Matematiikan opetuksessa toiminnallisuus (POPS 2004, 128) näkyy useilla eri tavoilla ja vastaajat kertovat käyttävänsä eri opetustapoja opetettavan aihepiirin luonteen mukaisesti.

*”Usein kaikilla oppilailla on yhteinen isompi aihepiiri, mihin tietty oppituntiryppäs pohjautuu esim. mittaaminen, geometria, kymppin ylitys jne... Sen jälkeen aihepiiriin pureudutaan monin toiminnallisoin tavoin: pelein, leikein, askarteluiin jne. Luokasta löytyy monia matikan oppimiseen tehtyjä harjoitusvälineitä, joita hyödynnetään.”*

*”Säännöllisesti pelipäiviä, jolloin oppilaat pelaavat matemaattisia lautapelejä yhdessä.”*

Opetuskokonaisuuden opiskelun aloitus tehdään yhdessä mutta sen sisältämiin pienempiin kokonaisuuksiin paneudutaan eri toiminnallisoin tavoin. Matematiikan oppimisessa yhdistyy toiminnallisuuden myötä luontaisesti oppilaiden yhteistyötaitojen vahvistaminen, joka tapahtuu esimerkiksi erilaisten pelien ja askartelun kautta.

Opetus tapahtuu myös matematiikan harjoitusvälineiden kautta erityisesti tietyissä matematiikan osa-alueissa, kuten geometriassa ja mittaamisessa.

*”Ei joo ja esimerkiksi mittaaminen ja geometriajakso, niin se on kirjoista ihan tyhjä ja me on tehty se sitten välineillä, että mulla on tuolla kori täynnä, missä on tehtäviä ja ne tehtiin pelkästään vihkoon, koska sitten musta oli tyhmää se kirja, että siinä on niitä senttejä ja muuta ja sitten kun ne voi oikeasti mitata luonnossa ja käyttää oikeasti sitä viivoitinta niinku niihin asioihin ja että se on konkreettista, kun ei tiedä mikä on desilitra ja mikä on metri niin sitten mitataan niitä.”*

Vastaaja kokee, että mittaamisen oppiminen tapahtuu paremmin, kun sen saa oppilas konkreettisesti itse tehdä viivoittimella ja kirjata saadun tuloksen erilliseen vihkoon. Oppikirjoissa on myös usein liian vähän vastaustilaa oppilaille,

joiden käsiala ei ole vielä täysin kehittynyt. Oppikirjojen tehtävät koetaan liian teoreettisiksi, joten opettaja käyttää itse laatimaansa materiaalia opetuksessa. Tässä opetustavassa yhdistyvät sekä arkielämän konkretia että toiminnallisuus. Toisaalta toiminnallisuuteen yhdistyy myös itsenäinen työskentely, koska oppilas voi itse esimerkiksi mitata ja kirjata saadun tuloksen. Myös muita matematiikan osa-alueita voidaan opettaa erilaisten matematiikan opetusvälineiden avulla, esimerkiksi helminauhat, palikat ja satataulu.

Useat vastaajat kertoivat hyödyntävänsä digitaalista oppimisympäristöä opetuksensa tukena mutta se ei ole pääroolissa vaan hyvänä lisänä opetukseen.

*"Oppilaille tietokoneella digitehtäviä kerran viikossa tai joka toinen viikko."*

*"Myös digitaalisia oppimisympäristöjä hyödynnetään, mutta ne eivät ole pääroolissa."*

*"Ja sitten eriytetyt tehtävät eli sitten niinku tehdään Ville-ohjelmalla tai Bingelissä niitä niin mä voi yksilöidä niitä tehtäviä, että joku toinen tekee helpompia ja toinen tekee vaativampia tehtäviä. Niin sitten suoraa eriytetään se opetukseen se heti eikä oleteta että jokainen tekee saman kotitehtävään joka kerta tai ollaan samassa kohdassa menossa."*

Digitaalinen oppimisympäristö auttaa erityisesti oppimisen yksilöinnissä, jolloin annetut tunti- ja kotitehtävät on helppoa säädellä oppilaan tason mukaiseksi. Myös itsenäinen työskentely mahdollistuu tässä oppimisen ympäristössä jokaiselle oppilaalle. Digitaalinen oppimisympäristö on kuitenkin yksi opetuksen nykyaikainen muoto, jolla tuetaan oppimista ja sen hyötyisyys on huomattu vastaajien keskuudessa.

*"Perinteinen tapa"*

Matematiikan opetuksessa nykyajan "perinteinen tapa" näkyy vastaajan kuvaamana seuraavanlaisesti:

*"Hyvin perinteisellä tavalla. Aluksi on yhteinen opetustuokio, jossa perehdytään uuteen asiaan. Apuna taulu, dokumenttikamera, digiopetusmateriaali, palikat, satatalo jne. Sitten katsotaan kirjasta opetusruutu ja tehdään pari tehtävää yhdessä. Tämän jälkeen oppilaat laskevat itsenäisesti. Avustaja jää tueksi."*



Yhteinen opetustuokio oppitunnin alussa on muuttanut muotoaan perinteisestä piirtoheittimestä dokumenttikameran kautta heijastettavaksi näkymäksi, jossa opettajan käytössä on myös eri kustantajien tarjoamaa digiopetusmateriaalia. Digitaalisen oppikirjan opetusruutu sisältöineen avaa uutta opittavaa käsitettä ja sen tueksi lasketaan yhdessä muutamia tehtäviä, joiden jälkeen alkaa itsenäinen työskentely. Oppilaat saavat tukea tarvittaessa joko opettajalta tai avustajalta.

Oppikirjojen käytöstä opetuksessa vastaajat mainitsevat, että:

*”Yleensä oppilaat tykkäävät tehdä kirjaa”*

*”niin sieltä saa hyvin semmosia monipuolisia harjoituksia kuitenkin siihen niinku sen toiminnallisuuden lisäksi ja lisäksi olen huomannut mun oppilaiden hiroeästi nauttivan sen toiminnallisuuden rinnalla ja ne usein kysyy, milloin tehdään kirjaa?”.*

Itsenäinen työskentely näkyy erityisesti oppikirjan kautta tehtävässä työskentelyssä. Oppilaat kaipaavat myös rauhallista työskentelyaikaa, jonka oppikirja mahdollistaa ja se koetaan myös mieluisaksi tavaksi oppia. Opetus ei voi olla koko ajan täynnä toimintaa, koska asioiden sisäistäminen vaatii myös oppilaalta itsenäistä asioiden ”pureskelua”. Molempien toimintatapojen yhdistäminen koetaan oikeaksi ja toimivaksi opetuksen tavaksi.

## **6.2 Matematiikan tuen tarpeen tunnistaminen alakoulun toisen vuosiluokan oppilaalla**

Toisena tutkimuskysymyksenä selvitin, millä tavoin tapahtuu matematiikan tuen tarpeen tunnistaminen alaluokan toisen vuosiluokan opetuksessa. Tutkitavien vastauksista nousi esiin useita merkityksellisiä tekijöitä: kokonaisvaltaisen jatkuva havainnointi, sanallistaminen, erityyppiset kartoitukset ja oppilaan käyttäytyminen. Avaan seuraavaksi näitä löydettyjä merkityksiä matematiikan tuen tarpeen tunnistamisessa.

*Kokonaisvaltainen jatkuva havainnointi*

Kokonaisvaltainen jatkuva havainnointi näkyy yhtenä merkittävänä tekijänä jokaisen luokanopettajien vastauksissa.

*”Tietysti kokonaisvaltaisesti”*

*”Havainnointi on jokapäiväistä. Se tulee luonnostaan, kun seuraa oppilaiden työskentelyä.”*

*”Yksilöllinen havainnointi ja mahdollisten (konkreettien) avulla yritän saada lisätietoa lasten haasteista”.*

Luokanopettajat ovat oman vuosiluokkansa kanssa tekemisissä yleensä joka päivä, joten heille mahdollistuu kokonaisvaltainen havainnointi. He myös opettavat omaa opetusryhmäänsä parhaimmillaan koko alakoulun ajan, joten he myös pystyvät näkemään oppilaan kehityksen pitkällä aikavälillä. Täten he myös osaavat tunnistaa oppilaan matematiikan tuen tarpeen herkästi ja puuttuminen siihen tulee luontaisesti.

Yksi vastaajista kertoo oppilaan matemaattisen vaikeuden näkyvän seuraavanlaisesti:

*”Usein vaikeudet näkyvät jo peruslaskutoimituksissa. On vaikea lisätä pieniäkin lukuja tai oppia laskemaan tuplien ja melkein tuplien kautta. Eniten kiinnitän itse huomiota siihen, jos lapsen on haastavaa peilata tai oppia kello. Nämä ovat usein hälyttäviä merkkejä matematiikan vaikeuksista. Ei aina, mutta usein. Myös lukujonotaidot viestivät haasteista. Saatetaan osata luetella eteen ja taaksepäin, muttei enää joka – toinen tai joka-kolmas. Kertotauluja on vaikea oppia. Myös suuntien hahmottamisen haasteet ovat yleisiä.”.*

Myös muut vastaajat mainitsevat lukujonotaitojen ja kertotaulujen hallitsemattomuuden olevan herättäviä esimerkkejä oppilaan matemaattisesta vaikeudesta, johon on heti puututtava. Luokanopettajille on myös kehittynyt työkokemuksen myötä omia ”intuitioita” tunnistaa oppilaalla matematiikan oppimisen vaikeuksia.

### *Sanallistaminen*

Vastaajat kokevat sanallistamisen merkitykselliseksi tekijäksi oppilaan oppimisvaikeuden tunnistamisessa. Eräs vastaajista kertoi:

*"Niinku mä pyydän kertomaan asiasta ja sitten pyydän lasta kertomaan mistä tässä on kyse, niin siitä sen huomaa, jos lapsi ei kykene sanomaan, sanallistamaan sitä asiaa, niin, sitten siinä on syvällä mutta ylipäänsä vääriä vastauksia alkaa olla paljon tai ei kykene etenemään, niin sitten on jotakin ongelmia."*

Oppilaan heikko osaaminen näkyy siinä, että hän ei pysty kertomaan tehtävän perusideaan sanoin, jolloin paljastuu, että oppilas ei ole ymmärtänyt tehtävää. Tämä näkyy myös oikeiden vastauksien arvailuna tai kykenemättömyytenä edetä eteenpäin matematiikan tehtävissä.

Sanallistamisen osaamattomuus voi näkyä myös eri tavalla, kuten seuraavissa esimerkeissä:

*"Osalla, jopa kakkosella, on jopa yks yhteen vastaavuus heikko, mikä näkyy siinä, että ne laskevat aina ne tavarat alusta."*

*"Kertotaulut ja niissä se kertolaskun periaate ja kerto- ja vähennyslaskun yhteys. Sekin on helposti sellaista, että sä näet abstraktit numerot ja kyllähän tietyn määrän sä opit ulkoa mutta se ei kannu."*

Oppilas ei ole sisäistänyt oppimaansa, joten hän joutuu palaamaan ulkoa oppimansa luettelon alkuun vastatessaan. Oppilaalle oppimisen vaikeus tulee esiin viimeistään isojen lukujen käsittelyssä sekä erilaisissa peruslaskutoimituksissa, kuten vähennyslaskussa. Tällöin liikutaan laskutoimituksissa, joita ei enää voi muistaa ulkoa, ja niiden suorittamisessa tarvitaan asian ymmärtämistä. Tällöin oppilas ei osaa kertoa tehtävän logiikkaa joko sanallisesti tai kirjallisesti.

### *Erilaisia keinoja oppimisvaikeuksien huomaamiseen*

Erilaisten kokeiden, testien ja kartoitusten merkitys oppimisvaikeuden huomaamisessa näkyy tutkimukseen osallistuvien vastauksissa:

*"Oppikirjojen pienet "kokeet" paljastavat nopeasti tuen tarpeen."*

*"Perinteiset kokeet n. kerran kuukaudessa, makeko, kertotaulukokeet, joskus pistarit. Ne ovat tärkeä osa arkihavaintojen rinnalla. Kokeista jää virallinen pohja arvioinnille, johon voi tukeutua."*

Vastaajat kokevat pienten kokeiden paljastavan nopeasti oppilaan matemaattisissa tiedoissa olevat puutteet ja ne ovat osa arjen työskentelyä. Myös kokeiden jättämä "virallinen" arvostelupohja on osa niiden merkityksellisyyttä.

Toisaalta testien merkitys nähdään myös erilaisena:

*"Kunnassa on tietty testipatteristo yleisopetuksen puolella. Itse erityisen tuen pienryhmässä käytän toisinaan lukimattia (netistä tulostettavaa). En suoranaisesti pidä näitä arviointivälineinä vaan informaation antajina itselleni."*

Vastaaja ei pidä kokeen tulosta ainoana tekijänä vaan se kertoo oppilaan saavuttamasta osaamisesta ja yksityiskohdista, jotka tarvitsevat vielä lisää harjoittelua. Koe eivät ole kuitenkaan ainoa arvioinnin väline, kuten yksi vastaaja toteasi:

*"Kehitettävää ja tärkeä asia, koska arviointia pitää tehdä. Arvioinnin tulee kuitenkin olla kannustavaa ja palautteen olla suhteessa lapsen omaan osaamiseen."*

Vastaaja kokee arvioinnin olevan tärkeätä mutta sen roolin on oltava kannustava. On myös muistettava, että palautteen on oltava aina verrannollinen lapsen oman osaamisen suhteen.

### *Oppilaan käyttäytyminen*

Vastaajat tunnistavat oppilaan käyttäytymisestä, milloin oppilas ei välttämättä ymmärrä opetettavaa asiaa. Yksi vastaajista kommentoi seuraavanlaisesti oppilaan käytöstä:

*"Väsytymisenä, suuttumista, tuskastumisena matematiikan tehtävissä, lyhyenä pinnana. Kun pieni oppilas ei osaa, se näkyy ja kuuluu."*

*"Lapsi ei osaa/ tuskastuu, hahmotusongelmia, laskujärjestys ei ole selvä, lukusuorakäsité epäselvä."*

Oppilas muuttuu epävarmaksi, kun hän kokee, että ei ymmärrä/osaa. Tällöin hänen käyttäytymisensä muuttuu usein muita häiritseväksi. Toisaalta vastauksista löytyy myös esimerkki vastakohtaisesta toiminnasta.

*"Ensimmäiset merkit..ehkä se on vaan se että ei pääse eteenpäin ja kyllä se yleensä se lapsi huomaa itekkin, ei ihan aina, mutta yleensä se jumittuu siihen tehtävään."*

Oppilas ei pääse etenemään matematiikan tehtävässä ja antaa mielikuvan opettajalle, että osaa, vaikka ei osaakaan.

Opettajalle "jumittumisen" huomioiminen on haastavaa varsinkin suuressa opetusryhmässä. Yksi vastaajista mainitsee:

*"Ison ryhmän haasteeksi koin sen, että aina joku saattoi näyttäytyä osaavampana kuin olikaan ja sitten yhtäkkiä tuli eteen havainto, että lapsi ei oikeasti ole hetkeen enää ymmärtänytään oikeasti mistä puhutaan."*

Opettajalle suuret ryhmät ovat haasteellisia, koska osaamaton oppilas voi "piiloutua" isoon oppilasjoukkoon. Oppilas näkyy oppitunnilla osaavana mutta ei kuitenkaan ole saavuttanut oppitunnin tarjoamaa opetussisältöä. Opettajalle tämä tilanne tulee usein yllätyksenä mutta tässä vaiheessa oppilaan tukeminen on erityisen tärkeää.

Vastaajat tiedostavat, että epäonnistuminen voi tuoda oppilaalle huonon mielikuvan omasta osaamisestaan. Välittäminen oppilaan matikkakuvan tärkeydestä näkyy luokanopettajien vastauksissa:

*"Tärkeä. Pitää luoda uskoa omiin kykyihin. Iloita onnistumisista. Nostaa itsetuntoa. Näyttää lapselle kuinka hän on kehittynyt."*

*"Kaikkein tärkeimpinä asioina."*

*"Todella tärkeänä!! Kaiken tuen pitäisi pienillä oppilailla lähteä ilon kautta. Käsitystä matematiikan oppijana on vaikea muuttaa, jos alkuopetuksessa on saanut*

*kuvan, että on ihan surkea ja TÄYTYY, on PAKKO olla tukiopetuksessa tai erityisopettajan kanssa.”*

*”Tsempataan ja vahvistetaan ja puhutaan myös siitä, että jollekin joku on vaikeata ja jollekin helppoa ja joskus taas toisinpäin. Että kyllä niitä tunteita täällä on paljon ja niitä käsitellään ja yritetään auttaa sitä kautta eteenpäin, koska jos se paha tunne jää, niin sitten ei pääse siitä koskaan eteenpäin ainakaan saman luokan aikana.”*

Oppilaiden kannustaminen kaikilla tavoin on luokanopettajille tärkeätä ja he tiedostavat oppilaalle epäonnistumisen tunteen tuoman pitkäkestoisen vaikutuksen. Oppimisen ilon tukeminen on olennaista ja sen säilyttäminen koetaan merkittäväksi tekijäksi.

### **6.3 Oppilaalle annettujen tukitoimien kohdistaminen ja annettujen tukitoimien seuranta**

Kolmantena tutkimuskysymyksenä selvitin, a) miten oppilaalle annetut tukitoimet kohdistetaan ja b) miten annettuja tukitoimien vaikutuksia seurataan. Vastaajien kokemusten mukaan tukitoimien kohdistaminen tapahtuu seuraavien menetelmien myötä: oppimisvaikeuden kartoitus ja tukeminen sekä yhteydenotto huoltajiin. Kahden vastaajan koulussa on käytössä oppilaiden tukemiseen suunniteltu niin sanottu ”läksykerho”. Näille kaikille keinoille yhteisenä tekijänä on työyhteisössä ja kodin kanssa tehtävän yhteistyön merkitys.

#### *Oppimisvaikeuden kartoitus ja tukeminen*

Kun vastaajien huoli on herännyt oppilaan matemaattisista taidoista, heistä jokainen toimii samantyyppisesti.

*”Keskustelen huoltajien ja erityisopettajan kanssa. Sovitaan tukiopetuksesta, kodin tuesta, erityisopettajan avusta.”*

*”Aluksi seuraan, kuulostelen, tuen oppitunneilla. Yhteydenotto kotiin. Huoli on herännyt. Tukiopetus. Erityisopettajan tunnille 1 kerran viikossa. Myöhemmin psykologin tutkimuksiin, jos on tarve.”*

*"Yritän kartoittaa niitä, keskustelen vanhempien kanssa ja pohdin työyhteisön muiden jäsenten kanssa asiaa. Kokeilen tukemista esim. ennakoiva tukiovetus."*

Vastaajat yrittävät ensin selvittää oppilaan matemaattisen vaikeuden syyn itse, auttavat oppilasta ja sen jälkeen ottavat yhteyttä kotiin. Tämän jälkeen aloitetaan tarvittavat tukitoimet, joita voi olla esimerkiksi seuraavanlaista:

*"Tukiovetus, e-kirja, helmiä/palikoita laskemisen tueksi, satataulu, lukusuora, sähköinen materiaali, pulpetin kanteen kiinni apumateriaalia, avustaja viereen."*

Luokanopettajien tarjoamat tukitoimien muodot vaihtelevat paljon ja niistä valitaan jokaiselle tuen tarvitsijalle parhaiten sopiva.

Yhteistyön merkitys on vaikeuden tunnistamisen alkuvaiheessa tärkeätä mutta myös jatkossa se on merkityksellistä. Vastaajat kertovat, että:

*"Pyrin toimimaan tiimissä muiden ammattilaisten kanssa. Kaikkien tuki on tärkeää. Joka päivä, ei vain tukiovetuksessa."*

*"Tietenkin ne rinnakkaisluokkien opet, että verrataan vaikka testien tuloksia. Että missä mennään, miten heidän hajonta heidän luokassaan ja miten he ovat edenneet, jos joku ei meinaa oppia niin siinä sitten sitä vertaistukea. Mutta erkat sitten heidän kanssa sitten tehdään, toinen laaja-alainen ope käy säännöllisesti siinä meidän luokassa."*

*"Luokassa yhteisopettajuus eli kollegan tuki heti saatavilla. Koulussa paljon erityisopettajia, joilta saa tukea omiin havaintoihin."*

Työyhteisön tarjoama kollegiaalinen tuki nousee merkittäväksi tekijäksi ja sen avulla tehdään yhdessä päätöksiä oppilaan tarvitsemista tukitoimista. Luokanopettaja ei jää yksin huomioidensa kanssa ja hän saa varmistusta oppilaiden tukemiseen oikealla tavalla.

*Yhteistyö kodin ja koulun kesken*

Vastaajat kokevat tärkeäksi kodin kanssa tehdyn yhteistyön ja sitä pyritään tekemään jokaiselle kodille sopivalla tavalla.

*"Ennakoivaa tukiopetusta, jälkikäteen annettua tukiopetusta, konkreetteja välineitä, eriyttämistä, asian käymistä läpi monikanavaisesti eri tavoin. Kerran on ollut vanhemmatkin tukiopetuksessa mukana opettelemassa kymmenjärjestelmävälineiden käyttöä."*

Koulun ja kodin yhteistyössä avataan oppilaalle tarjottuja eri tuen muotoja sekä selvitetään huoltajille, mitä tukemisen muotoja nykyään on tarjolla. Vastaaja kertoo myös vanhempien olleen mukana tukiopetuksessa, että he oppivat hyödyntämään heille vieraiden matematiikan tukivälineiden käyttöä kotiopetuksessaan.

Kodin ja koulun välisen yhteistyön merkitys näkyy myös seuraavassa vastauksissa:

*"Keskustelen myös vanhempien kanssa, koska heillä usein on jo joku käsitys lapsen valmiuksista."*

*"Keskustelen huoltajien ja erityisopettajan kanssa. Sovitaan tukiopetuksesta, kodin tuesta, erityisopettajan avusta."*

Vastaaja tiedostaa, että vanhemmat ovat yleensä tietoisia lapsensa vahvuuksista ja heikkouksista, joten hän kokee, että kodin antama tuki koulun opetukselle on merkittävää. Vastaajat ovat ensin yhteydessä kotiin ja kertovat huolesta, joka on herännyt oppilaasta. Tämä tapa tukee molemminpuolista kunnioitusta ja sitä, että oppilas ja hänen oppimisensa on keskiössä tehdyssä yhteistyössä.

*"Läksykerho"*

Kahden vastaajan koulussa on käytössä niin sanottu "läksykerho", joka tarkoittaa vastaajan mukaan, että:

*"Kun oppilaalla tunnistetaan oppimisvaikeus, he aloittavat läksykerhossa käymisen. Läksykerho on poikkeuksellinen tukitoimi koulussa, johon on panostettu eli vähän niin kuin klinikkaopetus olisi, mutta kuitenkin siinä tehdään täsmänä sen päivän läksyt, ja kaikki joilla on matikkavaikeus ja he tarvitsevat näitä välineitä, niin he ovat vielä koulun jälkeen tekemässä läksytehtävänsä, vaikka erityisopettajan ohjauksessa. Meillä on läksykerho joka päivä alkaen 12.00, 13.00 ja 14.00. Läsna on oppilaita eri vuosiluokilta. Välillä oppilaita tulee myös "vapaaehtoisesti" tekemään läksyynsä pois."*



Läpsykerho on vastaajan koulun itse kehittämä oppilaan tukemisen malli, johon osallistuu myös oppilaita, jotka haluavat tehdä läksynsä koulupäivän aikana pois. Oppilaat eivät siis koe läpsykerhoa ”rangaistuksena” vaan tärkeänä oppimispaikkana, jossa oppilaan on mukava tehdä kotitehtävät ja saada niihin apua halutessaan.

Toinen vastaajista tarkentaa alakoulussa tarjotun oppimisen tuen mallia:

*”Sitten meidän koulussa on se läpsykerho, mistä oli aiemmin puhe. Sieltä saa vielä lisää apua ja siellä on erityisopettaja yleensä ja siellä on ohjaaja ja luokanopettaja eli siellä on paljon tukea saatavilla.”*

Oppilas ei ole yksin oppimisvaikeutensa kanssa, sillä ”läpsykerhossa” paikalla on apuna aina yksi luokanopettaja, ohjaaja sekä erityisopettaja. Tämä koulun tarjoama tuen muoto on myös vähentänyt luokanopettajien pitämiä omia tukiopetustunteja, koska oppilaalla on mahdollisuus saada tukea joka päivä omaan lukujärjestykseensä sopivan päiväaikataulun mukaan. Vähentynyt tukiopetus auttaa myös luokanopettajia jaksamaan työssään paremmin, koska opetustyön suunnitteluun ja muuhun työhön jää enemmän aikaa.

Kolmanteen tutkimuskysymykseen liittyvä b) oppilaan saamien tukitoimien vaikutuksien seuranta oli viimeinen selvitettävä asia. Saaduista vastauksista nousi esiin erityisesti Suomessa käytössä oleva kolmiportaisen tuen malli ja siihen liitettävät tukitoimet. Tämän tutkimuksen vastaajat ovat töissä erityyppisissä alakouluissa ja opetuksen muodot (luokanopettaja, luokanopettaja + erityisopettaja, yhdysluokka) vaihtelevat, mikä näkyy saaduissa vastauksissa.

*”Ensin pedagoginen tuki ja sitten erityisen tuen paperit ja sinne niinku kirjataan aina ja ne päiväitetään kaksi kertaa lukuvuodessa ja sitten arviointikeskustelut ja aika pitkiä keskusteluja siellä ollaan sitten palavereita iltapäivisin.”*

*”Aluksi voi kirjata Wilmaan pedagogiseen arvioon. Myöhemmin psykologin tutkimusten ja ohr:n jälkeen mahdollisesti tehdään siirto tehostettuun tai erityiseen tukeen, joka myös kirjataan Wilmaan.”*

*”Kaikilla omilla oppilaillani HOJKS. Usein kirjaan jo siihen ja melko nopeasti, jos vaikeudet lisääntyvät tai eivät vähene, niin laadin tiettyihin sisältöihin painopis-*

*tealueet. Kirjataan siis HOJKSiin hyvin pian. Tukiopetus kirjataan oppilaan tukitoimiin Wilmaan aina kun sitä annetaan.”*

*”Luokanopettaja kirjaa antamansa tukiopetuksen ja erityisopettaja antamansa tuen Wilmaan saman tien, kun se on toteutunut. Kirjauksen voi tehdä meillä myös jaksoittain pitemmältä aikaväliltä.”*

*”Pedagoginen arvio ja oppimissuunnitelma tehdään yhdessä ja sitten kun on päivityksen aika, opettajat hoitavat sen itsenäisesti ja käyvät sen vanhempien kanssa läpi. Jos oppilaat ovat oppilaitani useita kertoja viikossa, haluan tehdä sen yhteistyössä opettajien kanssa. Silloin haluan itse kirjoittaa, mitä pedagogisia ratkaisuja ja tukitoimia on matikassa ja sitten vielä mitkä ne tavoitteet on. Kerran vuodessa ainakin päivitetään ja käydään se keskustelu mutta usean kohdalla myös keväällä mutta se ei ole sellainen automaatti, kun tällä on se paperi, vaan tilanteen mukaan.”*

Vastauksista nousee esiin yhteisenä tekijänä tuen muotojen huolellinen kirjaaminen ja säännöllinen päivittäminen. Tärkeäksi koetaan myös annetun tuen kirjaamista nopeasti ja keskustelu oppilaan sekä huoltajien kanssa aina silloin, kun siihen on tarvetta, eikä ainoastaan määrättyinä ajankohtina. Psykologin tutkimuksien jälkeen ja yhteistyössä oppilashuoltoryhmän kanssa tehdään isommat päätökset oppilaan tuen lisäämisestä. Luokanopettajan ei siis tarvitse yksin tehdä päätöksiä, vaan hänen takanaan on iso joukko kouluyhteisössä työskenteleviä asiantuntijoita. Myös jatkuva yhteistyö on jälleen näkyvillä ja se korostuu erityisesti luokanopettajien ja laaja-alaisen erityisopettajan välisessä työskentelyssä.

#### **6.4 Matematiikan opetuksen näyttäytyminen tutkimuksen näkökulmasta tarkasteltuna**

Omasta kokemuksestani alakoulun oppilaana on kulunut vuosikymmeniä mutta tämä kokemus on kuitenkin ensimmäinen kosketus alakoulun matematiikan opetuksesta. Kokemukseni tuolta ajalta on oppilaan näkökulmasta ja perustuu omiin mielikuviin opetuksesta, joka oli pääosin opettajajohtoista ja matematiikan ”AHAA-kirjaan” perustuvaa. Oppikirjan tehtävät laskettiin ruutuvihkoon, johon ensimmäiseksi oli huolellisesti piirretty viivaimen avulla sivumarginaalit.

Itsenäinen tuntityöskentely tapahtui hiljaisuudessa ja opettajalta avun kysymisen kynnyks oli korkea. Matematiikan osaamista kartoitettiin sekä laajemmilla että pienemmällä kokeilla, joihin oman osaamisen näyttäminen perustui pääosiltaan. Kotitehtävien suorittaminen vaikutti myös arviointiin ja niiden tarkastamiseen meni oppitunneilla oma aikansa. Matematiikan oppitunneilla ei ollut mukana ulkopuolisia avustajia ja toiminnallisuus sekä konkretia eivät olleet osana oppitunteja. Apua tehtäviin sai joskus muilta samanikäisiltä oppilailta, jotka olivat jo ymmärtäneet opetettavan asian. Muuten tuntityöskentely oli itsenäistä puurtamista. Edellinen kommentointini perustuu oman kokemukseni analysointiin tutkimuskysymyksiin mutta on huomattava, että tutkimusnäkökulmani on tässä tutkimuksessa erilainen. Tutkimukseni tarkoituksena on selvittää luokanopettajien kokemuksia tutkimuskysymyksiini, vaikka oma kokemukseni on edelleen taustalla ja siitä vapautuminen on käytännössä mahdotonta (ks. Moilanen & Räihä 2018; Perttula 2008). Tämän asian tiedostaminen auttaa tulkinnan kriittisessä tekemisessä ja rajoittuneen ajattelun poissulkemisessä (Gadamer 2004, 32).

Luokanopettajien kokemusten tulkitseminen toi esiin uusia näkökulmia nykyajan matematiikan opetuksen erilaisista muodoista ja niihin vaikuttavista tekijöistä kouluympäristön sisällä ja ulkopuolella. Oppilaiden tukemisen muodot ovat muuttuneet mutta silti tukemisen perusajatus on edelleen sama. Matematiikan opetus on nykyään täynnä erilaisia vivahteita ja se huomioi oppilaiden erilaisia oppimistyyliä. Oppitunneilla on käytössä paljon toiminnallisia harjoitteita, jotka vaativat oppilaalta tiedon itsenäistä soveltamista mutta niiden suorittamiseen saa myös tarvittaessa apua (ks. esim. Ikäheimo & Risku 2004; Kajetski & Salminen 2009). Vuorovaikutuksen ja motivoinnin merkitys näkyy luokkatilanteessa pelillisin ja leikillisin tavoin, joissa voi tulla esiin tietoa oppilaan osaamisesta, joka ei näy hänen kirjallisessa työskentelyssään (ks. Mononen ym. 2017). Samalla oppilas voi saada myös henkilökohtaista ohjaavaa palautetta mutta myös kahdenkeskinen palautetuokio on mahdollista pitää sovittaessa. Opetuksen eriyttämistä voi tapahtua jokaisen oppitunnin yhteydessä ja sen ajantasainen toteuttaminen vaatii luokanopettajalta jatkuvaa huomiointia. Ope-

tusryhmien muodot ja koot vaikuttavat myös opetuksen suunnitteluun, joten oma opetusryhmän tunteminen on luokanopettajan opetuksen vahvuustekijä.

Luokanopettajien kokemusten taustalta nousee esiin Perusopetuksen opetussuunnitelma (POPS 2014), joka toimii heidän opetustyön perusrunkona. Tätä opetussuunnitelmaa sovelletaan eri tavoin unohtamatta sen perustehtävää (POPS 2014, 18) opetuksesta ja kasvatuksesta. Matematiikan oppiminen tapahtuu monipuolisten oppimiskeinojen avulla tukien samalla oppilaan myönteistä identiteettiä ihmisenä ja oppijana sekä ryhmän jäsenenä. Mahdollisia oppilaan oppimisen vaikeuksia seurataan jatkuvan havainnoin avulla oppituntien aikana ja yhteistyön voima näkyy niiden huomaamisessa sekä niihin tarjotuissa tukitoimenpiteissä. Yhteistyö koulun ja kodin kanssa on myös merkityksellisessä roolissa ja erilaisten toimivien toimintamallien kehittäminen onkin jatkuvaa alati muuttuvassa maailmassa.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Keskeiset johtopäätökset vastaajien kokemuksista matematiikan roolista opetuksessaan

Tutkimusaineistoista kävi ilmi, että luokanopettajilla on sekä yksilöllisiä että samankaltaisia kokemuksia matematiikan roolista opetuksessaan. Lisäksi tutkimustulokset osoittivat, että erilainen opetuksen muoto (luokanopettaja, luokanopettaja + erityisopettaja, yhdysluokka) vaikuttaa matematiikan opetuksen rooliin konkretian ja toiminnallisuuden väylän kautta.

*Arkipäivään konkretian toteuttaminen, toiminnallisuuden ylläpitäminen ja ”perinteisen” tavan toimivuus*

Tämä tutkimus osoittaa, että matematiikan opetus tapahtuu luokanopettajien toimesta mahdollisimman konkreettisesti oppilasta lähellä olevien ilmiöiden avulla. Eräs tutkimukseen osallistuja kertoi, miten oppilaat katsovat mittarista aamulla ulkoilman lämpötilan ja se kirjataan omaan vihkoon. Meille aikuisille asia kuulostaa yksinkertaiselta ja helpolta tehtävältä, mutta se on merkityksellinen uusi asia pienelle oppilaalle. Lämpötila konkretisoituu ja oppilas tajuaa sen yhteyden aamulla päälle puettujen vaatteiden kautta. Myös POPS (2014, 128) vaatimus matematiikan opetuksen lähtökohdaksi asettamasta oppilaan mielenkiinnon herättävän aiheen ja ongelman opettamisesta toteutuu tässä käytännön elämää kuvaavassa tehtävässä.

Erään vastaajan kommentti matematiikan oppikirjoista paljastaa, miten oppilaat sisäistävät nopeasti kirjasarjan käyttämän opetustyylin ja he ovat ”hukassa”, jos tehtävät ovatkin toisesta kirjasta. Tutkimukseen osallistuneet luokanopettajat ottavat mukaan opetukseen vähän varsinaisia oppikirjoja mutta niiden käytöstä koetaan olevan myös omat hyötynsä, koska oppilas voi tehdä niitä itsenäisesti omassa tahdissa ja niiden avulla voi myös eriyttää opetusta. Suomessa opetuksen pelätään olevan liian oppikirjalähtöistä ja perusopetuksessa käytetyistä oppikirjoista on käyty paljon keskusteluja ja tutkimuksia eri ta-

hoilla (ks. esim. Perkkilä 2002; Törnroos 2005). Perkkilän (2002, 172–173) väitöskirjatutkimuksesta tuli ilmi, että opettajat luottavat matematiikan oppikirjoihin ja ajattelevat niitä käyttäessään toteuttavansa valtakunnallista linjausta. Tällöin matematiikan oppikirja määrää opetuksen ja aiheuttaa kuvitelman siitä, että matematiikan oppikirja on ehdittävä käydä kokonaan läpi. Opetuksen tulee kuitenkin lähteä matemaattisista sisällöistä. Oppikirjoista ja niiden sisällöistä tehtävä tutkimus on myös suosittua erityisesti pro gradu-tutkielmissa. Tutkimukseni tuloksista voidaan kuitenkin varovasti päätellä, että matematiikan opetuksessa on tapahtunut kehitystä myönteisempään suuntaan. Tutkimustulokseni antavat ymmärtää, että oppikirjat ovat tutkimukseen osallistuneilla luokanopettajilla ainoastaan yhtenä osana oppilaiden matematiikan oppimisessa. Osallistujat käyttävät opetuksessaan erilaisia opetuskeinoja ja -materiaaleja.

Tutkimuksen tuloksissa toiminnallisuus nousi esiin eri muodoissaan mutta vastauksista heijastui myös vastaajien yksilöllisyys. Yksilöllisyydessä näkyy vastaajan henkilökohtaiseksi kokema asian merkityksellisyys. Yksilöllisyys voi olla matematiikan opettamista välineillä, pelaamista, leikkimistä, askartelua, digitaalisen oppimisympäristön käyttöä. Toiminnallisuus voi olla myös itsenäistä oppikirjatyöskentelyä, joka ajatuksena tuntuu aluksi ristiriitaiselta. Kyseessä on edelleen toimiva käytössä oleva oppimisen tapa, jolle on tarvetta. Yrjönsuuren ja Yrjönsuuren (1997, 114–115) mukaan oppilaan kokemus omasta tai/ja toisen henkilön toiminnasta muodostaa kokonaisuuden, jolloin hän pystyy käsittämään opittavan asian, jonka perusteella hänelle syntyy käsitys siitä. Toiminnallisuus on siis monipuolinen opettamisen ja oppimisen keino, jonka toteuttamisessa mahdollisuudet ovat rajattomia mutta toiminnallisuuden hyöty toimii erilalla jokaisella oppilaalla. Suomessa luonnontieteiden ja matematiikan toiminnalliseen opetuksen kehittämiseen keskittyy erityisesti valtakunnallinen LUMA SUOMI- ohjelma, joka pyrkii motivoimaan ja innostamaan nuoria oppijoita.

Tutkimus toi ilmi, että luokanopettajat pitävät tärkeänä opetuksensa monipuolisuutta ja vaihtelevuutta, joten ”perinteinen” tapa saa monia muotoja. Tutkimuksen tuloksissa ”perinteinen” opetus ilmeni opetuksiksi, jossa sovellet-

tiin vanhoja opetuksen tapoja, kuten liitu- tai tussitaulua, sekä koulussa olevaa uutta opetustekniikkaa. Opetusta pyritään havainnollistamaan eri tavoin ja oppilas saa mahdollisuuden oppia omalle itselleen sopivalla tavallaan oli kyseessä sitten vanha tai uusi opetustekniikka. Matematiikan oppitunti alkaa usein yhteisellä opetustuokiolla, jonka jälkeen alkaa oppilaiden itsenäinen työskentely joko yksin tai avustajan kanssa. Vastaajilla jokaisella on oma yksilöllinen opettamisen tyyli, joka on kehittynyt oman ammattitaidon kehittymisen myötä.

## 7.2 Keskeiset johtopäätökset oppilaan matemaattisten oppimisvaikeuksien huomaamisesta

Tutkimusaineistoista kävi ilmi, että luokanopettajan kokonaisvaltainen oppilaan havainnointi on olennainen tekijä oppilaan matemaattisen tuen tarpeen huomaamisessa. Huomioimisen apuna voi olla matematiikan tehtävien sanallistaminen, tehtävän ratkaisun esittäminen matematiikan välineillä, oppilaan tekemän kokeen tulos tai oppilaan käyttäytyminen.

*Kokonaisvaltaisen huomioimisen merkityksellisyys, sanallistaminen, kokeet ja oppilaan käyttäytyminen*

Tutkimuksen tulokset osoittavat kokonaisvaltaisuuden olevan monitahoista eli tutkittavat tuntevat oppilaansa, joten he pystyvät helposti näkemään oppilaan oppimisen vaikeuden. Kuitenkin myös yhteistyö muiden (avustajat, erityisopettaja) kanssa helpottaa huomaamaan herkemmin oppilaiden oppimisen ongelmia. Useampi ”silmäpari” rekisteröi oppimisen vaikeuden nopeammin, joten opetuksessa tehty yhteistyö ja luottamus korostuvat. Tehtyjen huomioiden jakaminen sekä pohtiminen ovat olennaisia ja merkityksellisiä asioita oppilaan osaamisen huomioimisen kannalta.

Tuloksista nousee näkyviin yhtenä tärkeänä tekijänä matematiikan tehtävien sanallistaminen. Vastaajat kokivat, että matemaattisten tehtävien sanallistaminen paljastaa, onko oppilas ymmärtänyt tehtävän oikein ja miten hän sen käsittää. Oppilaan kuvaillessa ja perustellessa vastaustaan, opettaja saa tietää,

mitä hän ajattelee ja opettaja huomaa mahdollisen ajattelun epäjohdonmukaisuuden (ks. esim. Juvonen-Nihtinen, Lappalainen & Nevalainen 2004, 147; Joutsenlahti & Rättyä 2015, 55). Tutkittavien kokemukset sekä aiemmin tehdyt tutkimukset tukevat toisiaan, joten matematiikan sanallistamista voidaan pitää merkityksellisenä matemaattisen oppimisvaikeuden tunnistamisen keinona.

Vastaajat kertoivat käyttävänsä myös erilaisia kokeita, testejä ja kartoituksia oppilaan osaamisen tunnistamisessa. Vastaajat nimeävät nämä arviointityön tiedonkeruutavat eri tavoin, koska tutkimuksessa on mukana eri koulumuotojen luokanopettajia. Vastauksista tuli ilmi oppilaiden tekemien kokeiden kaksi roolia eli ne toisaalta antavat pohjan arvioinnille mutta ne ovat myös hyvä informaation antajia joko hyvästä oppilaan osaamisesta tai mahdollisista osaamisen puutteista. ”Huonot” koetulokset voivat siis toimia oppilaan kannalta myös positiivisena tekijänä, koska ne tekevät näkyväksi oppilaan osaamisen puutteet. Mononen ym. (2017, 118–119) kokevat osaamisen arviointivälineinä olevan myös muita tapoja, kuten haastattelun sekä havainnoinnin. Toisaalta POPS (2014, 130) ei määrää, että matematiikan kokeita olisi pakko pitää ja oppilaiden osaamisen taso voidaankin selvittää eri tavoin. Olennaista on ohjata oppilasta huomaamaan oman oppimisensa eteneminen. Luokanopettaja saa itse päättää, miten oppilaan matematiikan tasoa on parasta selvittää.

Tutkimuksen tuloksista nousi esiin yhtenä tekijänä oppilaan käyttäytymisen muutokset mutta tämän muutoksen taustalla voi olla myös muita taustatekijöitä. ”Jumittuminen” voi näkyä oppilaan rauhattomana käyttäytymisenä mutta oppilaat osaavat myös taitavasti kätkeä matematiikan osaamattomuutensa. Tätä ”piilottelua” tukevat erityisesti isot oppilasryhmät ja luokassa olevien avustajien puute. Onkin siis merkityksellistä, että opetusryhmissä on riittävästi ammattilaisia huomiomassa oppilaan oppimista. Matematiikan osaamattomuuden kätkeminen voi aiheuttaa matematiikkakuvan vääristymistä ja vaikuttaa tulevaisuuden valintoihin (ks. Hannula & Holm, 2018; Mononen ym. 2017), joten sen oppimiseen ja opettamiseen on hyvä panostaa voimavaroja.



### 7.3 Keskeiset johtopäätökset oppilaan oppimisvaikeuksien tukemisesta ja seurannasta

Tutkimustuloksista tuli ilmi kaksi toimintatapaa, joiden avulla oppilaan tukitoimet kohdistetaan. Keskeistä on oppimisvaikeuksien kartoitus, sopivien tukitoimenpiteiden laadinta ja yhteydenotto huoltajiin. Lisäksi kahden vastaajan alakoulussa on kehitetty oppilaiden tukemiseen niin sanottu ”läksykerho”. Näille kaikille tukitoimille yhteisenä tekijänä on työyhteisössä ja kodin kanssa tehtävän yhteistyön merkitys. Oppimisvaikeuksien seurannassa vastauksissa nousi esiin Suomessa käytössä oleva kolmiportaisen tuen mallin soveltaminen ja siihen liitettävät tukitoimet kirjauksineen.

#### *Oppimisvaikeuden kartoitus ja tukitoimenpiteet sekä yhteydenotto huoltajiin*

Tuloksista ilmenee, että oppilasta tuetaan aluksi ”kevyimmillä” tukitoimilla, kuten tukiopetuksella, jolla yritetään löytää oppilaan matemaattisen osaamisen ongelmakohtia. Oppilasta tuetaan tämän jälkeen erilaisin tukitoimenpitein ja niitä syvennetään tarvittaessa. Huoltajiin ollaan yhteydessä heti alussa ja heidän tukeaan tarvitaan muun muassa oppilaalle annetuissa kotitehtävissä. Vastauksista ilmeni kokonaisuudessaan, että luokanopettajat etenevät tukitoimissaan kolmiportaisen tuen mallia noudattaen.

Tutkimuksen tuloksissa näkyy kirjaamiseen ja erilaisiin arviointikeskusteluihin käytetyn ajan merkitys. Luokanopettajat kokevat, että kirjaamiseen käytetään paljon aikaa ja työ tehdään varsinaisen opetustyön jälkeen, joten luokanopettajien ja erityisopettajien työpäivien sisältö koostuu pitkälti myös kaiken tyyppisestä oppilaiden osaamisen kehityksen seurannan kirjaamisesta. Pedagogisen arvioinnin tekemisessä on usein mukana erityisopettaja sekä luokanopettaja mutta sen päivittäminen tehdään pääosin luokanopettajan toimesta. Päivitys tehdään kuitenkin myös tilanteen ”elämisen” mukaan, joten se ei ole sidottu tiettyihin ajankohtiin lukuvuoden aikana. Tehtyjen toimenpiteiden kirjaaminen nopeasti on tärkeää vastaajille, vaikka siihen ei ole kouluissa annettu tiettyjä aikarajoja. Yhteydenpito huoltajiin on tutkimukseen osallistuville tärkeä toimintatapa, koska se lisää luottamusta.

Kahden tutkimukseen osallistujan koulussa erityisopettaja on kehittänyt oman mallin oppilaiden oppimisvaikeuksien tukemiseen. Tässä mallissa erityisesti luokanopettajan, erityisopettajien ja kouluavustajien välillä tehtävä yhteistyö on näkyvää ja toimivaa. Selkeän tuki- ja erityisopetusmallin hyvänä puolena on se, että matematiikkaan liittyvä ”ahdistus” vähenee (ks. Mononen ym. 2017, 110–112), koska oppilas saa avun nopeasti joko opettajilta tai kouluavustajalta. Tämä yhdessä opettamisen ja oppimisen malli on notkea opetuksen muoto, jossa oppilas saa myös oman työskentelyrauhan ja aikaa oppimansa sisäistämiseen.

#### 7.4 Tutkimuksen luotettavuus

Virtasen (2006, 202) mukaan yhtenä kokemuksellisen tutkimuksen luotettavuuskriteerinä on tutkimusprosessin johdonmukaisuus. Tämä tutkimus on pyritty tekemään johdonmukaisesti mutta toisaalta Virtanen (2006, 20) muistuttaa kvalitatiivisen aineiston etenevän aina tutkimusaineiston ehdoilla. Näin tapahtui myös tässä tutkimuksessa, koska lisäsin uuden tutkimuskysymyksen jo saadun tutkimusaineiston perusteella. Aineiston analyysi auttoi näkemään uuden ilmiön, jota en huomannut tutkimuksen alkuvaiheessa. Tutkimuksen johdonmukaisuus ei siis toteutunut puhtaimmillaan, koska lisäsin yhden tutkimuskysymyksen lisää tutkimuksen alkuvaiheessa.

Virtanen (2006, 202) esittää myös tutkimusprosessin reflektoinnin ja tutkimusprosessin kuvauksen yhdeksi luotettavuuden kriteeriksi. Tutkijan on pystyttävä perustelemaan tekemänsä tutkimukselliset valinnat eri tutkimusprosessin vaiheissa. Tässä tutkimuksessa olen kertonut ja perustellut tekemäni valinnat, kuten siirtymisen lomakehaastatteluihin kahden teemahaastattelun jälkeen. Olen kuvannut myös tutkimusmetodin ja -prosessin kulun sekä tulosten analysoinnin. Haastattelujen litteroinnin tarkkuus on myös kohta luotettavuuden miettimisessä, jolloin on päätettävä tehtävän litteroinnin tarkkuus. Pelkkä puhutun sisällön litteraatio riittää, jos tutkimuksen analyysi tehdään sisältöjä teemoittamalla, kuten tässä tutkimuksessa on tehty. Ronkainen, Pehkonen, Lind-

blom-Yläne ja Paavilainen (2013, 117–119) toteavat aineiston riittävyyden olevan vaikeata määrittää. Aineiston on oltava riittävän laaja, että sattumanvaraisuus jää pois. Tärkeää on, että aineisto kuvaa tutkittavaa ilmiötä ja vastaa tutkimuskysymyksiin. (Virtanen 2006, 202). Tämän tutkimuksen aineiston koon voi todeta olevan pieni mutta tutkittavien ainutlaatuiset kokemukset paljastavat myös samankaltaisuuksia.

Tutkimuksen luotettavuuden näkökulmasta katsottuna ihmistieteellisessä tutkimustavassa tarkastelun lähtökohdan nähdään olevan tutkittavan ilmiön perusrakenteen ja tutkimusmenetelmän vastaavuudessa. Tästä johtuen mikään tutkimusmenetelmä ei ole koskaan joko luotettava tai epäluotettava, vaan luotettavuus määräytyy suhteessa tutkittavaan ilmiöön. Fenomenologisen tutkimuksen heikkoutena, joka vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen, voidaan nähdä muun muassa fenomenologian eri lähestymistavat. Tutkija päättää, miten muokkaa metodia tutkittavaan ilmiöön sopivaksi. Tutkijan ollessa metodin muokkaajana, häneen vaikuttaa hänen tiedostamaton puolensa. Hirsjärven (2008, 195) mukaan haastattelun luotettavuutta vähentää haastateltavan taipumus antaa sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia ja toisaalta haastattelija voi myös johdatella vastaajaa. Näitä tekijöitä on vaikea huomata haastattelutilanteessa, joten koen tämän tutkimukseni heikkoudeksi, vaikka tutkija voi vaikuttaa reflektion ja itsekritiikin kautta oman toimintansa tarkkailuun (Perttula 1995).

Kyky nähdä tutkittava ilmiö sellaisena kuin se on, on fenomenologisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin keskeinen lähtökohta. Tällöin tutkittavasta ilmiöstä muodostuu kokemus ihmisen ja ulkoisen todellisuuden välillä. (Perttula 1995.) Latvalan ja Vanhanen-Nuutisen (2004, 36–37) mukaan sisällönanalyysin luotettavuuskysymyksissä haasteellista on, se miten tutkija pelkistää aineistonsa niin, että saa näkymään tutkittavan ilmiön mahdollisimman luotetavasti ja tarkasti. Yhteyden osoittaminen aineiston ja tulosten välillä on olennaista. ”Kyky olla läsnä” tutkittavalle ilmiölle on fenomenologisen tutkimuksen ja sen luotettavuuden ydin (Perttula 2000, 428). Näin on myös tässä tutkimuksessa, jossa tutkija on pyrkinyt löytämään luokanopettajien aidot kokemukset ja

tekemään jatkuvaa itsereflektiota tutkimustulosten analyysissä käytettävän hermeneuttisen kehän avulla. Tutkimuskysymyksiä vastauksista laaditut käsittekartat auttoivat tutkijaa näkemään laajempia kokonaisuuksia ja tutkimuksen tulokset tulivat helpommin näkyviksi. Tutkijan on kuitenkin käytännössä mahdotonta olla täysin objektiivinen ja päästä eroon omista ennakko-oletuksista. Tämä on kuitenkin inhimillistä.

## 7.5 Tutkimuksen eettiset ratkaisut

Tämä tutkimus on tehty hyvien ja eettisten tieteen tekemisen tapojen mukaisesti. Tutkimuksessa on noudatettu yleisesti hyväksytyjä tieteellisiä käytäntöjä, joita esimerkiksi Mäkinen (2006, 172–173) esittelee. Tällaisia tieteellisiä käytäntöjä ovat muun muassa tiedeyhteisön tunnustamat toimintatavat: rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus sekä tulosten tallentaminen, esittäminen ja arviointi. Eskolan ja Suorannan (1998) mukaan tutkimuksen tekemiseen liittyy lukuisia eri päätöksiä, jolloin tutkija joutuu pohtimaan omaa etikkaansa. Tutkimuslupa on ensimmäinen mietittävä asia ja omassa tutkimuksessani tutkimukseeni osallistuvat ovat aikuisia, jotka vapaaehtoisesti halusivat osallistua tähän tutkimukseen. Tutkimukseen osallistuneille on etukäteen kerrottu ennen haastattelun alkua tutkimuksen tarkoituksesta ja tavoitteesta. Myös kirjallisesti vastanneet ovat saaneet saman tiedon sähköpostitse. Kaikille on myös kerrottu, miten koottua tutkimusaineistoa hyödynnetään.

Käyttämäni aineiston hankintatapaa voi kutsua ”löysästi” aineistotriangulaatioksi, jossa ”yhdessä tutkimuksessa yhdistetään useammanlaisia aineistoja keskenään” (Eskola & Suoranta 1998). Aineistotriangulaation löysyys perustuu siihen, että tutkimuksessani haastattelun ja kyselylomakkeen sisältö ovat samansisältöisiä. Koska yhtenä tutkimustapanani oli haastattelu, kerroin ennen haastattelua osallistujille, että äänitän haastattelut, jos se sopii heille. Haastatteluihin osallistujat antoivat luvan haastatteluiden äänittämiseen, jonka jälkeen olen litteroinut haastattelut kirjalliseen muotoon. Tämä aineisto käsiteltiin ja säilytettiin niin, ettei siihen pääse kiinni kukaan ulkopuolinen taho. Myös kirjal-

lisesti vastanneiden aineisto on säilytetty huolellisesti. Täten kaikki tutkimusaineistoon liittyvät tiedot ovat kokonaan luottamuksellisia, eikä niitä luovuteta ulkopuolisille.

Olen myös kertonut kaikille tutkimukseen osallistujille, että heidän henkilöllisyytensä ei tule ilmi, eli heidän anonymiuttaan kunnioitetaan koko tutkimuksen ajan. Tämä on varmistettu toimimalla niin, että jo haastattelujen litterointivaiheessa aineistosta on poistettu kaikki sellainen tieto, jossa voisi käydä ilmi haastateltavien henkilöllisyys tai työnantajatiedot. Vastauslomakkeissa ei myöskään näy henkilöiden omia tai työnantajatietoja. Nämä näkyvät esimerkiksi aineistosta lainatuissa sitaateissa, joissa yksittäistä vastaajaa ei ole erikseen nimetty. Nimeämisellä ei myöskään ole tutkimuksen kannalta merkitystä, koska tulokset esitetään teemoittain. Tämä tehtiin myös siksi, että tutkittavien määrä on pieni. Tästä johtuen yksittäisten vastaajien henkilöllisyyttä tai työnantajaa ei ole mahdollista päätellä lopullisesta tutkimusraportista. Tutkimusraportti ei myöskään sisällä mitään tietoja, joista voisi aiheutua tutkittaville vahinkoa tai haittaa (Eskola & Suoranta 1998).

Tutkimustulosten raportoinnissa on noudatettu täsmällistä ja tarkkaa sitaattien käyttöä. Tämän kautta tutkittavien vastaukset ja merkitykset ovat mahdollisimman oikeita. Tutkittavien vastauksista esille tuodut sitaatit ovat tulkintojen tukena, mutta ”tutkittavien vastaukset ovat vinkki jostain, minkä tutkijan on itse selvitettävä” (Moilanen & Räihä 2010). Täten aitojen lainausten käyttö on keskeisessä asemassa, jonka varaan tutkijan tulkinta perustuu. Lainaukset ovat ulkopuolisille raportin lukijoille ainoa todiste tutkimusaineistosta. Tästä johtuen sitaattien käytössä on noudatettu erityistä tarkkuutta.

## 7.6 Lopuksi

Tutkimusaineistoista kävi ilmi myös, että luokanopettajat pitävät alakoulussa opetettavaa matematiikkaa tärkeänä oppiaineena, jota pyritään opettamaan jossain muodossaan joka päivä. Tällä on merkitystä varsinkin silloin, kun on kyseessä oman opettajuuden kehittäminen. Jokainen heistä ilmoitti halukkuudes-

taan vahvistaa ja täydentää omaa matematiikan opetustaan, esimerkiksi matematiikan opetusvälineisiin ja tukitoimiin liittyvä koulutus oli heidän toiveissaan. Koulutukseen voi olla kuitenkin vaikeata päästä työkiireen ja opetuksesta vastaavan tahon niukan rahatilanteen vuoksi mutta tähän on tulossa muutosta (ks. Andersson 2019.) Myös oma elämäntilanne voi olla rajoittavana tekijänä koulutukseen lähdössä. Vastauksista nousi myös esiin yliopistossa saatu luokanopettajan koulutukseen liittyvä matematiikan opetus, joka koettiin riittämättömäksi vastaamaan nykypäivän opetuksen tuomiin vaatimuksiin. He eivät ole saaneet omissa yliopisto-opinnoissaan opetusta muun muassa matematiikan opetusvälineistä, jotka auttavat oppilaita konkretisoimaan ja tekemään matematiikka näkyväksi.

Tämä tutkimus toi paljon mietittävää tietoa matematiikan oppimisen eri kehitysvaiheista ja niihin liittyvistä tukitoimenpiteistä. Erityisesti Räsänen (2012) näkökulma edellisestä opetussuunnitelmasta puuttuvista tuki- ja erityisopetuksen virallisista toteutustavoista on ajatuksia herättävä. POPS (2014) ei myöskään anna opettajille enempää yksityiskohtaisia vinkkejä. Pohdinkin, että auttaisiko oppilasta enemmän, jos opetussuunnitelmassa olisi tarkempia ohjeita erityisopetuksen toteuttamiseen. Toisaalta jokainen oppilas on yksilö, joka oppii omalla tavallaan, joten tarkkojen opetusmuotojen ja -tapojen laatiminen tuskin tukisi jokaista oppilasta. Näkökulma on kuitenkin hyvä tiedostaa suunniteltaessa oppilaalle sopivia yksilöllisiä tukitoimenpiteitä oppimisen tueksi. Tutkimukseen osallistuvien kokemuksista jäi mieleen erityisesti opettajien aito välittäminen oppilaistaan ja vastuuntunnollisuus sekä halu kehittää itseään opettajana.

## 7.7 Jatkotutkimusehdotuksia

Matematiikan oppimiseen liittyviä tutkimuksia on tehty aikaisemminkin jokaiseen koulutusasteeseen liittyen ja nykyään aihe on entistä ajankohtaisempi. Suuren yleisön käytössä olevan *GoogleScholar*-hakukoneen kautta tehty haku "*matematiikan oppimisen tukeminen*" antoi tulokseksi 8 700 tieteellistä matematiikan artikkelia. Pikainen vilkaisu hakutuloksiin paljasti, että matematiikan las-

kustrategiat, kielentäminen, matematiikan oppikirjan merkitys sekä Yhdysvalloissa käytössä oleva RTI-malli (*Response to Intervention*) ovat tällä hetkellä tutkijoiden kiinnostuksen kärjessä. Matematiikan oppimiseen liittyvää tietoa voikin väittää tällä hetkellä olevan saatavilla runsaasti, mutta on myös osattava hakea ”oikeaa” laadukasta tietoa, mikä on haaste nykyajan kaikenlaista tietoa pursuavassa maailmassa.

Runsaat hakutulokset osoittavat myös, että matematiikasta puhutaan paljon ja sen vaikutus oppilaan myöhempään koulutuspolkuun ja työelämään tiedostetaan. Tämä tutkimus keskittyi alakoulun toisen vuosiluokan oppilaiden matematiikan opetuksen tutkimiseen ja oppilailta olevien matemaattisten oppimisvaikeuksien huomaamiseen sekä tukemiseen opettajien kokemusten näkökulmasta. Jatkossa tutkimusta voisi tehdä laajemmalla tutkimusaineistolla, joka hajautetaan ympäri Suomea oleviin alakouluihin. Tutkimuksen kohteeksi voisi ottaa myös erilaiset alakoulujen kehittämät oppimisen tuen menetelmät, koska Suomessa tuki- ja erityisopetuksen toteutustavat vaihtelevat. Suomessa käytössä oleva opetussuunnitelma ei anna tarkkoja ohjeita kouluissa toteutettavaan tuki- ja erityisopetukseen. Suomalaiseen korkeatasoiseen opettajakoulutukseen luotetaan ja se antaa opettajille vapauden käyttää parhaaksi kokemiaan keinoja opetuksessaan.

Toisaalta jokainen matematiikkaan ja sen opetukseen kohdistuva tutkimustyö kertoo aina jotain uutta tietoa aiheesta, ja antaa tutkittavaan aiheeseen uuden näkökulman. Uuden tutkimustiedon vieminen ”kentällä” työskentelevien luokanopettajien tietouteen on haastavaa, mikä nousi esiin tämän tutkimuksen tuloksista. Matematiikan täydennyskoulutuksiin käytetty aika ja sen todelliset kustannukset suhteessa sen tuomiin hyötyihin sekä luokanopettajan jakaminen työssään ovat aiheita, joita voitaisiin jatkossa tutkia enemmän. Myös luokanopettajien yliopistossa saama matematiikan koulutus nousi esiin tutkimustuloksissa erityisesti matematiikan välineiden koulutuksen osalta, joten se voisi olla myös yksi tutkimuskohde tulevaisuudessa.

Matematiikan opetuksen tutkiminen ja edelleen kehittäminen ovat varmasti tutkimusaiheita, joihin kannattaa panostaa tulevaisuudessa. Matemaatti-

sen osaamisen varmistaminen on yhteiskunnallisesti tärkeä asia, koska moni arjesta tuttu asia perustuu matemaattiseen sovellukseen ja matematiikan ongelmana onkin sen ”näkymättömyys”. Helsingin yliopiston professori emeritus Lahtinen (2014, 3) kirjoittaa artikkelissaan *”Matematiikka ei kuitenkaan tee itse mitään, tarvitaan ihmisiä, jotka ymmärtävät matematiikkaa ja osaavat käyttää sitä.”* Tämä Lahtisen kommentti tuo mukanaan tärkeän merkityksellisyyden luokanopettajan matematiikan opetukseen ja siihen panostamiseen, koska tulevaisuudessa tarvitaan yhä enemmän matemaattisten sovellusten sujuvaa hallitsemista arjessa.



## LÄHTEET

- Ahtee, M. & Pehkonen, E. 2000. Johdatus matemaattisten aineiden didaktiikkaan. Helsinki: Edita.
- Andersson, L. 2019. Hallitus on vahvistamassa oppimisen tukea. 1.7.2019. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Saatavissa [https://minedu.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/hallitus-on-vahvistamassa-oppimisen-tukea](https://minedu.fi/artikkeli/-/asset_publisher/hallitus-on-vahvistamassa-oppimisen-tukea). Luettu 8.7.2019.
- Aro, T. Oppimisvaikeudet eivät ole lastentauteja. 2017. Ruusupuiston kärkiuutiset. No 4. Saatavissa <https://peda.net/jyu/ruusupuisto/uutisarkisto/4-2017/2/oppimisvaikeude...> Luettu 20.12.2018.
- Aunio, P., Hannula, M. & Räsänen, P. 2004. Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa J. Räsänen (toim.), P. Kupari (toim.), T. Ahonen (toim.) & P. Malinen (toim.) Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti, 198–221.
- Aunio, P. & Niemivirta, M. 2010. Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*. 20(5), 427-435. Saatavissa DOI:[10.1016/j.lindif.2010.06.003](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003). Luettu 9.11.2018.
- Aunio, P. & Räsänen, P. 2015. Core numerical skills for learning arithmetic in children aged five to eight years. *European Early Childhood Education Research Journal*. 24(5), 684–704. Saatavissa DOI: [10.1080/1350293X.2014.996424](https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424). Luettu 6.11.2018.
- Aunola, K. & Nurmi, J-E. 2018. Matemaattisten taitojen kehitys kouluiässä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 54–68.
- Björn, P. M., Aro, M., Koponen, T., Fuchs, L. S., & Fuchs, D. 2018. Response-To-Intervention in Finland and the United States: Mathematics Learning Support as an Example. *Frontiers in Psychology*, 9, 800. Saatavissa doi:[10.3389/fpsyg.2018.00800](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00800). Luettu 27.12.2018.
- Dewey, J. 1985. How we think. Teoksessa J. A. Boydston. (toim.) How we think and Selected Essays 1910–1911. Carbondale: Southern Illinois University Press. 177 – 356

- Dräger Marja. 2015. Matikkaluotsi - Matematiikkavaikeuden tunnistaminen ja kuntouttava opetus. Helsinki: ELLI Early Learning.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. e-kirja. Tampere: Vastapaino.
- Fletcher, J.M., Lyon, G.R., Fuchs, L.S. & Barnes, M.A. 2007. Learning Disabilities. From identification to Intervention. Guilford Press: New York.
- Gadamer, H-G. 2004. Hermeneutiikka. Ymmärtäminen tieteissä ja filosofiassa. Valikoinut ja suomentanut Ismo Nikander. Tampere: Vastapaino.
- Hannula, M. S. & Holm, M. E. 2018. Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 132-154.
- Hannula-Sormunen, M., Mattinen, A., Räsänen, P. & Ruusuvirta, T. 2018. Varhaisten matemaattisten taitojen perusta: synnynnäiset valmiudet, tietoinen toiminta ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 158-183.
- Hirsjärvi, S. 2008. Tutkimustyyppit ja aineiston keruun perusmenetelmät. Teoksessa S. Hirsjärvi, P. Remes. & P. Sajavaara. Tutki ja kirjoita. 13.-14., osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi, 180-201.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2015. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. 2. painos. e-kirja. Gaudeamus.
- Ikäheimo, H. & Risku, A-M. 2004. Matematiikan esi- ja alkuopetuksesta. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) Matematiikka-näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti. 224-240.
- Isoda, M. 2012. Introductory chapter: Problem solving approach to develop mathematical thinking. Teoksessa Isoda, M & Katagiri, S. (toim.). Mathematical thinking. How to develop it in the Classroom. London: World Scientific Publishing. Saatavissa [http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/ICME12/Lesson\\_Study\\_set/MATHEMATICAL%20THINKING%20\(c\)World%20Scientific/MathematicalThinking\\_chap01\(c\)WorldScientific.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/ICME12/Lesson_Study_set/MATHEMATICAL%20THINKING%20(c)World%20Scientific/MathematicalThinking_chap01(c)WorldScientific.pdf). Luettu 26.5.2019.
- Joutsenlahti, J. 2009. Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Saatavissa <http://www.joutsenlahti.net/Languaging.pdf>. Luettu 6.7.2019.

- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. 2015. Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa. Suomen ainedidaktisen tutkimusseuran julkaisuja. Ainedidaktisia tutkimuksia 8. Teoksessa M. Kauppinen, M. Rautiainen. & M. Tarnanen (toim.) Rajaton tulevaisuus. Kohti kokonaisvaltaista oppimista. Helsinki. 45–62. Saatavissa <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/153212/Rajatontulevaisuus8.pdf?sequence=1>. Luettu 28.9.2019.
- Juvonen-Nihtinen, M., Lappalainen, U. & Nevalainen, V. 2004. Ajattelu ja ongelmanratkaisu. Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro Sanat sekaisin: Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Jyväskylä: PS-kustannus, 122–149.
- Jäntti, M. 2017. Erityisopetus ei toteudu lainmukaisesti - opettajia vähän, aika valuu paperitöihin. Yle uutiset. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-9579212>. Luettu 16.7.2019.
- Kajetski, T. & Salminen, M.. 2009. Matikasta moneksi: toiminnallista matematiikkaa varhaiskasvatuksesta esiopetukseen. Helsinki: Lasten keskus.
- Kivinen, O. & Hedman, J. 2018. Moniselitteiset PISA-tulokset ja niiden ongelmalliset koulutuspoliittiset tulkinnat. Poliitikka-lehti 59:4, 250–263. Saatavissa [http://data.yle.fi/dokumentit/Uutiset/Politiikka\\_0417\\_Kivinen%20ja%20Hedman%20uusi.pdf](http://data.yle.fi/dokumentit/Uutiset/Politiikka_0417_Kivinen%20ja%20Hedman%20uusi.pdf). Luettu 24.8.2019.
- Kiviniemi, K. Laadullinen tutkimus prosessina. 2018. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. e-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kupari, P. & Hiltunen, J. 2018. Matemaattiset taidot kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 16–53.
- Kyttälä, M. & Kanervalo, K. 2018. Työmuisti ja matemaattiset taidot. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen. Niilo Mäki Instituutti, 220–239.
- Lahtinen, A. 2014. Matematiikan merkityksestä. Solmu 2/2014. 1-3. Saatavissa <https://matematiikkalehtisolmu.fi/2014/2/lahtinen.pdf>. Luettu 28.8.2019.
- Laine, T. 2018. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II.

Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. e-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus.

Latvala, E. & Vanhanen-Nuutinen, L. 2004. Laadullisen hoitotieteellisen tutkimuksen perusprosessi: sisällönanalyysi. Teoksessa S. Janhonen & M. Nikkonen (toim.) Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Helsinki: WSOY, 21–44.

Leskinen, M. & Salminen, J. 2015. Ennaltaehkäisevä tuki: suuntaviivoja tutkimusperustaisuudelle. Niilo Mäki – säätiö. Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti. Vol. 25, No. 3. Saatavissa

<https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2015/09/Leskinen-ja-Salminen.pdf>. Luettu 27.12.2018.

LukiMat 2019a. Matemaattisten oppimisvaikeuksien määrittely. Saatavissa <http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/oppimisvaikeudet/matemaattisten-oppimisvaikeuksien-maarittely#section-1>. Luettu 24.05.2019.

LukiMat 2019b. Perustaitojen arviointi. Saatavissa

<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/perustaitojen-arviointi>. Luettu 24.05.2019.

LukiMat 2019c. Kolmiportaisen tuen malli. Saatavissa

<http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/tietopalvelu/taustaa/kolmiportainen-tuen-malli/kolmiportainen-tuen-malli>. Luettu 28.7.2019.

LukiMat 2019d. Oppimisen arviointi. Saatavissa

<http://www.lukimat.fi/matematiikka/Vanhemmalle/oppimisen-arviointi>. Luettu 28.7.2019.

LukiMat 2019e. Matematiikan oppimisvaikeudet ja ympäristö. Saatavissa

<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/oppimisvaikeudet/nakokulmia-matematiikan-oppimisvaikeuksiin/matematiikan-oppimisvaikeudet-ja-ymparisto>. Luettu 28.7.2019.

LukiMat 2019f. Varhaisten matemaattisten taitojen kehitys. Saatavissa

<http://www.lukimat.fi/matematiikka/Vanhemmalle/taitojen-kehityksesta>. Luettu 28.7.2019.

LUMA SUOMI. Valtakunnallinen luonnontieteiden ja matematiikan esi- ja perusopetuksen kehittämisohjelma 2014–2019. Saatavissa

<https://suomi.luma.fi/koulutus/>. Luettu 28.7.2019.

- Moilanen, P. & Rähkä, P. 2018. Merkitysrakenteiden tulkinta. Teoksessa J. Aalto-la & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. e-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Mononen, R., Aunio, P., Hotulainen, R. & Ketonen, R. 2013. Matematiikan osaaminen ensimmäisen luokan alussa. NMI-Bulletin, 23(4), 12–25. Saatavissa <https://bulletin.nmi.fi/article/matematiikan-osaaminen-ensimmaisen-luokan-alussa/>. Luettu 8.11.2018.
- Mononen, R., Aunio, P., Väisänen, E., Korhonen, J. & Tapola, A. 2017. Matemaattiset oppimisvaikeudet. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Montessori, M. 1988. Dr. Montessori's own handbook. New York: Schocken books.
- Mäkinen, O. 2006. Tutkimusetiikan ABC. Helsinki: Tammi.
- Niskanen, S. 2008. Hermeneuttisen psykologian tieteenfilosofinen traditio. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys – tulkinta – ymmärtäminen. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus, 89–114.
- Oppimisen ja koulunkäynnin tuki uudistettava pikaisesti 2019. OAJ: Uutiset ja tiedotteet. Saatavissa <https://www.oaj.fi/ajankohtaista/uutiset-ja-tiedotteet/2019/oppimisen-ja-koulunkaynnin-tuki-uudistettava-pikaisesti/>. Luettu 16.7.2019.
- Opetushallitus. 2019. Oppilaan poissaolot ja arviointi. Saatavissa <https://beta.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/oppilaan-poissaolot-ja-arviointi>. Luettu 6.6.2019.
- Oulun yliopiston LUMA-keskus. Peruskoulu. Matematiikka 1-2. Saatavissa <https://ouluma.fi/sivu/peruskoulu/matematiikka-1-2/page/2/>. Luettu 30.8.2019.
- Passolunghi, M. C. Cognitive and emotional factors in children with mathematical learning disabilities. International Journal of Disability, Development in Education. 58(1), 61–73. Saatavissa DOI: [10.1080/1034912X.2011.547351](https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.547351). Luettu 26.11.2018.
- Pehkonen, E. 2012. Luovuus matematiikassa. Saatavissa <https://slideplayer.fi/slide/2013067/>. Luettu 12.7.2019.
- Peltomaa, K. 2014. Opinkohan mä lukemaan? Lukivaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. Jyväskylän yliopisto. Studies in Education, Psychology and Social Research 487. Saatavissa

[https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42887/978-951-39-5586-1\\_vaitos08022014.pdf?sequ](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42887/978-951-39-5586-1_vaitos08022014.pdf?sequ). Luettu 8.10.2018.

Perkkilä, P. 2002. Opettajien matematiikkauskomukset ja matematiikan oppikirjan merkitys alkuopetuksessa. Jyväskylän yliopisto. Studies in Education, Psychology and Social Research 195. Saatavissa

[https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42025/1/978-951-39-5338-6\\_2002.pdf](https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/42025/1/978-951-39-5338-6_2002.pdf). Luettu 20.7.2019.

Perttula, J. 2008. Kokemus ja kokemuksen tutkimus: Fenomenologisen erityistieteen tieteenteoria. Teoksessa J. Perttula & T. Latomaa (toim.) Kokemuksen tutkimus. Merkitys - tulkinta - ymmärtäminen. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus, 115–162.

Perttula, J. 2000. Kokemuksesta tiedoksi: Fenomenologisen metodin uudelleenmuotoilua. Kasvatus 31 (5), 428–442. Verkkojulkaisu. Saatavissa

<http://elektra.helsinki.fi.ezproxy.jyu.fi/se/k/0022-927-x/31/5/kokemuks.pdf>. Luettu 25.7.2019.

Perttula, J. 1995. Kokemuksen tutkimuksen luotettavuudesta. Kasvatus 26, 39 – 47. Saatavissa <http://elektra.helsinki.fi.ezproxy.jyu.fi/se/k/0022-927-x/26/1/kokemuks.pdf>. Luettu 25.7.2019.

Perusopetuslaki 628/1998. Annettu Helsingissä 21 päivänä elokuuta 1998. Saatavissa

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628>. Luettu 5.6.2019.

Piaget, J. 1971. The psychology of intelligence. London: Routledge & Kegan Paul.

POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki. Opetushallitus. Saatavissa <http://www.oph.fi/ops2016>. Luettu 10.10.2018.

Price, G.R., & Ansari, D. 2013. Dyscalculia: Characteristics, causes and treatments. Numeracy 6(1), Article 2, 1-16. Saatavissa

<https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.fi/&httpsredir=1&article=1112&context=numeracy>. Luettu 30.10.2018.

Ronkainen, S., Pehkonen, L., Lindblom-Ylänne, S. & Paavilainen, E. 2013. Tutkimuksen voimasanat. Helsinki: SanomaPro.

Räsänen, P. 2012. Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia. Duodecim 128, 1168 – 1177. Saatavissa

<http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jyu.fi/xmedia/duo/duo10309.pdf>.  
Luettu 4.12.2018.

- Räsänen P, Koponen T. 2010. Matemaattisten oppimisvaikeuksien neuropsykologisesta tutkimuksesta. NMI-Bulletin (3)39–53. Saatavissa <https://bulletin.nmi.fi/2015/02/18/matemaattisten-oppimisvaikeuksien-neuropsykologisesta-tutkimuksesta/>. Luettu 10.12.2018.
- Sandberg, E. 2016. ADHD perheessä: Opetus-, sosiaali- ja terveystoimen tukimuodot ja niiden koettu vaikutus. Helsingin yliopisto. Käyttäytymistieteellinen tiedekunta. Opettajankoulutuslaitos. Väitöskirja. Tutkimuksia 393. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-2115-8>. Luettu 23.8.2019.
- Sandberg, E. 2016. Ihanteena täydellinen integraatio ja inkluusio koulussa? Saatavissa <https://www.erjasandberg.eu/adhd/ihanteena-taydellinen-integraatio-ja-inkluisio-koulussa/>. Luettu 15.7.2019.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Koulutukseen hakeutuminen [verkkójulkaisu] 2019. ISSN=1799-4500. Helsinki: Tilastokeskus.  
Saatavissa <http://www.stat.fi/til/khak/index.html>. Luettu 8.7.2019.
- Tikkanen, P. 2008. "Helpompaa ja haus Kempaa kuin luulin": matematiikka suomalaisten ja unkarilaisten perusopetuksen neljäsluokkalaisten kokeamana. Jyväskylän yliopisto. Studies in Education, Psychology and Social Research 337. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-3247-3>. Luettu 18.4.2019.
- Tökkäri, J. 2018. Fenomenologisen, hermeneuttis-fenomenologisen ja narratiivisen kokemuksen tutkimuksen käytäntöjä. Teoksessa J. Toikkanen & I. A. Virtanen (toim.) Kokemuksen tutkimus VI: kokemuksen käsite ja käyttö. e-kirja. Rovaniemi. Lapland University Press.
- Törnroos, J. 2005. Opetussuunnitelma, oppikirjat ja oppimistulokset – seitsemän luokan matematiikan osaaminen arvioitavana. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 13. Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/37534/978-951-39-3226-8.pdf?sequence=1>. Luettu 27.8.2019.
- Varto, J. 1996. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Viljaranta, J., Tolvanen, A., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. 2014. The developmental dynamics between interest, self-concept of ability, and academic performance. *Skandinavian Journal of Educational Research*, 58, 734 -756. Saatavissa DOI:10.1080/00313831.2014.904419. Luettu 4.11.2018.

- Virtanen, J. 2006. Fenomenologia laadullisen tutkimuksen lähtökohtana. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.) Laadullisen tutkimuksen käsikirja. 1. painos. Jyväskylä: Gummerrus, 149-213.
- Yrjönsuuri, R. & Yrjönsuuri Y. 1997. Matematiikan opiskelun ja opetuksen käsitteet. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) Matematiikka - näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti, 111-127.



## LIITTEET

### Tutkimuskysymykset haastatteluihin ja tutkimuslomakkeeseen

Tutkimuksen tarkoitus:

Alussa kerrataan tutkimuksen tarkoitus. Miten luokanopettajat kokevat matematiikan roolin opetuksessaan, miten he tunnistavat oppilaan matemaattisen oppimisvaikeuden, miten oppimisvaikeuksiin puututaan ja miten tukitoimet niihin kohdistetaan.

1. Kerrotaan haastateltavalle, että haluan kuulla hänen kokemuksiaan aiheeseen liittyen.
2. Nauhoituksen läpikäyminen ja miksi se tehdään: Miksi käytetään sane-linta? Laitteiston testaus.

Taustakysymykset:

- Kuinka kauan olet työskennellyt luokanopettajana?
- Oletko osallistunut koulutuksiin, jotka ovat käsitelleet matematiikan op-pimista tai matemaattisten taitojen osaamista? Millaiseen?
- Oletko osallistunut tuen tarpeen tunnistamiseen tai varhaiseen tukemi-seen liittyvään koulutukseen? Millaiseen?

### Teema 1. Matematiikan rooli opetuksessa

- Kerro, kuinka toteutat matematiikan opetusta työssäsi?
- Millainen rooli matematiikalla on alakoulun toisen vuosiluokan arki-työskentelyssä?

### Teema 2. Matemaattisen tuen tarpeen tunnistaminen toisen vuosi-luokan oppilaalla

- Millä tavoin kiinnität huomiota matemaattisen tuen tarpeen varhaiseen tunnistamiseen?
- Miten toteutat havainnointia ryhmässäsi matemaattisten taitojen osalta?
- Millaiseksi koet mahdollisuutesi havainnoida oppilaan yksilöllisiä ma-temaattisia taitoja?
- Onko käytössäsi arviointivälineitä ja jos on, niin kuvaile millaisia ne ovat?

- Millaisena koet arviointivälineiden merkityksen matemaattisen tuen tarpeen tunnistamisessa?
- Mihinkin kiinnität huomiota arvioidessasi oppilaan matemaattisia taitoja?
- Kuinka tuen tarve matematiikan osa-alueella mielestäsi ilmenee?
- Milloin oppilaan matemaattisista taidoista tulisi olla huolissaan?
- Milloin on syytä lähteä tekemään jotain toisin?

Omat valmiudet ja oma rooli:

- Millaisena koet omat valmiutesi tunnistaa matemaattisen tuen tarvetta?
- Millaisena koet oman roolisi matemaattisilta taidoiltaan heikkojen oppilaiden tunnistamisessa?

Yhteistyö tunnistamisessa:

- Millaista yhteistyötä teette matemaattisen tuen tarpeen tunnistamisen suhteen?
- Mitä toivoisit yhteistyöltä?

### Teema 3. Varhainen tuki ja seuranta

- Miten toimit, kun sinulla herää huoli oppilaan matemaattisista taidoista?
- Kirjataanko tukea johonkin? Milloin se kirjataan?
- Millaisiin asioihin kiinnität huomiota tukemisessa?
- Millaista tukea olet antanut oppilaille, joilla olet havainnut heikkouksia matemaattisissa taidoissa?
- Kuinka kohdentaa tukea ja miten yksilöllisyys huomioidaan annetussa tuessa?
- Miten toimit oppilaiden kanssa, joiden matemaattisten tuen tarve ei ole selkeä?
- Millaisena koet oppilaan tunteisiin liittyvien tekijöiden (motivaatio, minäkäsitys) merkityksen matemaattisten taitojen tukemisessa?
- Kuinka lapsen oppimista ja tuen tarvetta seurataan?
- Kuinka arvioit oppilaille annetun tuen vaikuttavuutta?
- Millaisena koet omat valmiudet ohjata ja tukea oppilaita matemaattisissa taidoissa?
- Koetko kaipaavasi tukea tuen tarpeen tunnistamiseen/tuen antamiseen ja millaista tukea kaipaisit?