

Oona Ansamaa, Tinja Uhlenius

**”JOSKUS AHDISTAA NIIN, ETTÄ ITKETTÄÄ”**  
Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen ja  
luokanopettajien keinot tukea sitä 1.–3.-luokkalaisilla

# TIIVISTELMÄ

Oona Ansamaa, Tinja Uhlenius: "Joskus ahdistaa niin, että itkettää" Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen ja luokanopettajien keinot tukea sitä 1.–3.-luokkalaisilla

Kandidaatintutkielma

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden tutkinto-ohjelma, luokanopettajan opintosuunta

Joulukuu, 2021

---

Matematiikkaa on kaikkialla ympärillämme. Tarvitsemme sitä kaupan kassalla laskiessamme rahoja, tarkastaessamme työmatkaan kuluvaa aikaa tai näppäillessämme uutta puhelinnumeroa puhelimenmuistiin. Toisille matematiikka tuottaa onnistumisen iloa, kun taas toisille se on kaikissa muodoissaan jo ajatuksen tasolla ahdistavaa. Tutkimuksissa vahvimasta kielteisestä suhtautumisesta matematiikkaa kohtaan puhutaan termillä matematiikka-ahdistus. Pahimmillaan tämä saa aikaan hermostuneisuutta, käsien hikoilua ja sydämen tykytystä.

Tässä opinnäytetyössä tutkimme opettajien näkemystä oppilaiden matematiikka-ahdistuksesta. Selvitimme, miten opettajat kykenevät havaitsemaan ja tunnistamaan matematiikka-ahdistuneen oppilaan sekä tukemaan oppilaan oppimista haastavilta tuntuissa tilanteissa.

Tutkimuksen aineisto kerättiin lokakuussa 2021 Google Forms-lomakkeella. Puolistrukturoitu lomakehaastattelu toteutettiin lähettämällä lomake sähköpostitse muutamiin kouluihin sekä jakamalla se Facebook-ryhmään nimeltä Alakoulun Aarreaitta, jossa on mukana opetusalan ammattilaisia. Vastaukset kerättiin täysin anonymisti ja niitä saatiin kaiken kaikkiaan 14 kappaletta. Kaikkia saatuja vastauksia hyödynnettiin tutkimuksen teossa.

Aineistosta oli havaittavissa useita eri teemoja, jonka seurauksena hyödynsimme aineiston luokittelussa kvantifiointia ja teemoittelua. Jaottelimme opettajien havaitsemat matematiikka-ahdistuksen ilmenemismuodot yleisyyssjärjestykseen sekä käytöksen muutokset neljän pääkategorian alle. Nämä olivat käytös, oppimistilanteet, tunteet ja asenne. Ilmenemismuotojen jaottelun perusteella voitiin todeta, että matematiikka-ahdistus ilmenee yleisimmin itseluottamuksen puutteena, välttelynä, välinpitämättömyytenä, passiivisuutena ja turhautumisena. Tarkastellessamme tuen muotoja, jaottelimme myös nämä neljään erilliseen pääkategoriaan, jotka olivat opetuskeinot, ympäristön vaikutus, henkilökohtainen tuki ja materiaalit. Näiden tukimuotojen yleisyys toteutui myös edellä mainitussa järjestyksessä.

Tulosten mukaan opettajat kykenevät havaitsemaan tai tunnistamaan matematiikasta ahdistuneen oppilaan. Huolestuttavaa sen sijaan oli havainto, että kaikki opettajat eivät koe omaavansa valmiuksia tukea näitä oppilaita. Tästä syystä opettajankoulutuksessa tähän tematiikkaan olisi syytä kiinnittää enemmän huomiota. Johtopäätöksenä voidaan siis todeta, että matematiikka-ahdistus on luultua yleisempi ongelma, joka usein näyttäytyy selvästi ulospäin. Ilmenemismuotoja on lukuisia, joten matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen vaatii opettajalta oppilaiden tuntemista, jotta poikkeavaa käytöstä voidaan tunnistaa ja tarjota siihen tarvittavia työkaluja.

Avainsanat: matematiikka-ahdistus, matematiikkakuva, tukikeinot

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.



# SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>TEOREETTINEN VIITEKEHYS</b> .....	<b>7</b>
2.1	<i>Matematiikkakuva</i> .....	7
2.1.1	<i>Uskomukset</i> .....	8
2.1.2	<i>Tunteet</i> .....	8
2.1.3	<i>Motivaatio</i> .....	9
2.2	<i>Matematiikka-ahdistus</i> .....	10
2.2.1	<i>Ilmenemismuodot</i> .....	10
2.2.2	<i>Syyt</i> .....	11
2.3	<i>Oppimisvaikeudet</i> .....	13
2.3.1	<i>Matematiikka-ahdistuksen ja oppimisvaikeuksien yhteys</i> .....	14
2.4	<i>Aikaisempaa tutkimusta matematiikka-ahdistuksesta</i> .....	15
<b>3</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b> .....	<b>17</b>
3.1	<i>Tutkimuskysymykset</i> .....	17
3.2	<i>Laadullinen tutkimus</i> .....	17
3.3	<i>Aineistonkeruu</i> .....	18
3.3.1	<i>Sisältöanalyysi</i> .....	19
<b>4</b>	<b>TUTKIMUSTULOKSET</b> .....	<b>21</b>
4.1	<i>Vastaajien jakaantuminen työkokemuksen mukaan</i> .....	21
4.2	<i>Matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen oppilalla</i> .....	22
4.3	<i>Matematiikasta ahdistuneen oppilaan käyttäytyminen</i> .....	24
4.4	<i>Opettajien kokema valmius tukea matematiikasta ahdistunutta oppilasta</i> .....	26
4.5	<i>Keinoja matematiikka-ahdistuksen tukemiseen</i> .....	27
<b>5</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>30</b>
5.1	<i>Johtopäätökset</i> .....	30
5.1.1	<i>Matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen</i> .....	30
5.1.2	<i>Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen</i> .....	31
5.1.3	<i>Matematiikka-ahdistuksen tukeminen</i> .....	33
5.2	<i>Tutkimuksen luotettavuus</i> .....	35
5.2.1	<i>Luotettavuus</i> .....	35
5.2.2	<i>Eettisyys</i> .....	39
5.3	<i>Jatkotutkimusehdotukset</i> .....	40
	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>42</b>
	<b>LIITTEET</b> .....	<b>48</b>

# 1 JOHDANTO

Matematiikkaa on nähtävissä kaikilla elämämme osa-alueilla, aina kolikoiden laskemisesta kaupan kassalla, herätyskellon ajan asettamiseen nukkumaan mennessä. Matematiikka nähdään oppiaineiden kirjossa usein loogisimpana ja selkeänä kokonaisuutena, jonka osaamista arvostetaan yhteiskunnassa. Tämä näkyy esimerkiksi korkeakoulujen yhteishaussa ylioppilasarvosanojen pisteiden jakautumisessa. Kasvatusaloille hakeutuessa pitkän matematiikan laudaturista saa jopa 36,1 pistettä, kun taas laudaturista psykologiassa saa ainoastaan 22,4 pistettä. Matematiikan arvostus näkyy myös sellaisilla aloilla, joissa matematiikalla ei ole koulutuksen kurssisisällöissä juurikaan merkitystä. Esimerkiksi englannin kielen koulutukseen hakeutuessa pitkän matematiikan laudaturista saa enemmän pisteitä, kuin pitkän englannin laudaturista (Opintopolku.) Matematiikan on todettukin olevan yhä enemmän keskiössä akateemiselle ja ammatilliselle menestymiselle nykyajan teknologisoituvassa maailmassa (National Mathematical Advisory Panel, 2008).

Matematiikan loogisesta luonteesta huolimatta, ei kyseinen oppiaine ole vapaa tunteiden vaikutuksesta (DeBellis & Goldin, 2006). He esittävät matemaattisessa ongelmanratkaisussa syntyvän esimerkiksi uteliaisuuden, epätoivon, ahdistuksen ja riemun tunteita. Toiselle matematiikka synnyttää onnistumisen iloa ja ongelmien ratkominen nähdään mielenkiintoisena. Stacey ym. totesivat jo vuonna 1982, kuinka oivaltamisen ilo on keskeinen osa matemaattista ongelmanratkaisua. Toiselle taas matematiikka on joukko sekalaisia lukuja ja kaavoja, jotka aiheuttavat turhautumista, epävarmuutta ja jopa ahdistusta. Tässä tutkimuksessa tarkastelemme juuri matematiikkaan liittyviä negatiivisia tunteita, jotka vahvimmin ilmenevät matematiikka-ahdistuksena.

Valitsimme tutkimuksemme aiheeksi tarkastella opettajien käsityksiä oppilaiden matematiikka-ahdistuksesta useammastakin eri syystä. Tulevaisuuden opettajina matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen ja sen oikeaoppinen

tukeminen on iso voimavara oppilaidemme kannalta. Idea aiheeseen syntyi tutkijoiden välisestä keskustelusta vanhoista matematiikan kokemuksista. Toinen meistä on kokenut matematiikan ahdistavaksi aineeksi oppimisen haasteiden takia, mihin ovat voineet osaltaan vaikuttaa opettajien negatiiviset asenteet, kotiympäristö sekä puutteellinen tuki. Toinen meistä taas on kokenut matematiikan tuovan iloa sen järjestelmällisyyden ja yksinkertaisuuden takia. Tähän osatekijänä on voinut olla synnynnäinen lahjakkuus sekä kotoa tullut kannustava asenne matematiikkaa kohtaan. Erilaisista taustoista huolimatta yhteisenä kiinnostuksenkohteena on yhdistää tutkimuksen tuloksia ja päätelmiä tulevaisuuden käytännön työhömme kasvatustalouden ammattilaisina.

Toisessa luvussa esittelemme tutkimuksemme teoreettista viitekehystä. Teoriapohjaksi tälle tutkimukselle valitsimme matematiikkakuvan ja matematiikka-ahdistuksen. Lisäksi käsittelemme teoriaosiossa oppimisvaikeuksia ja aiempia tutkimuksia matematiikka-ahdistuksesta. Kolmannessa luvussa kerromme tutkimuksen toteuttamisesta, kuten miksi valitsimme laadullisen tutkimuksen ja miten aineistonkeruu on toteutettu. Neljännessä luvussa esittelemme tutkimustulokset taulukoiden ja kuvioiden avulla. Viimeisessä luvussa teemme johtopäätöksiä saamistamme tuloksista, pohdimme tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä, sekä esittelemme mahdollisia jatkotutkimusideoita.

## 2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

### 2.1 *Matematiikkakuva*

Matematiikkakuvalla tarkoitetaan oppilaan ja matematiikan välille rakentuvaa suhdetta, johon kietoutuvat vahvasti oppilaan uskomukset, tunteet sekä motivaatio. Matematiikan opetuksessa on otettava huomioon, että saman arvosanan saaneilla oppilaille, voi olla hyvin erilainen suhtautuminen matematiikkaan. Jotta jokaiselle oppilaalle pystyttäisiin tarjoamaan parhaat mahdollisuudet oppia, tulisi opetuksessa huomioida oppilaiden erilainen suhtautuminen matematiikkaan sekä heidän uskomuksensa omista taidoistaan (Hannula & Holm, 2018)

Matematiikkakuvaan viitataan myös perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014). Matematiikan opetuksen tavoitteissa kuvataan, kuinka opetuksen tulisi tarjota oppilaille onnistumisen kokemuksia ja rakentaa myönteistä suhdetta matematiikkaa kohtaan. Positiivisilla kokemuksilla pyritään vaikuttamaan oppilaan myönteisen minäkuvan rakentumiseen, jolloin pitkäjänteinen ja jatkuva oppiminen rakentuu vakaalle pohjalle (Opetushallitus, 2014.)

Matematiikka ei siis ole ainoastaan rationaalinen oppiaine, joka olisi täysin vapaa tunteiden vaikutuksesta (DeBellis & Goldin, 2006). Hannula ja Holm (2018) ovat julkaisussaan luokitelleet matematiikkakuvan kolmeen teemaan: uskomuksiin, tunteisiin ja motivaatioon. Näistä erityisesti oppilaan uskomuksilla itsestään matematiikan osaajana ja oppijana on hyvin voimakas vaikutus, sillä usein uskomusten kuvitellaan olevan luotettavia ja todellisia viitteitä yksilön taidoista, kun taas motivaation ja tunteiden ajatellaan vääristävän todellisuutta (Hannula & Holm, 2018). Tässä tutkimuksessa hyödynnämme samaa jaottelua matematiikkakuvan osa-alueiden selittämiseksi.

### 2.1.1 Uskomukset

Uskomukset ovat yksilön henkilökohtaisia käsityksiä tämän osaamisesta, taidoista ja persoonasta. Uskomukset ovat myös vahvasti yksilön omista kokemuksista johtuvia, ne voivat olla niin positiivisten kuin negatiivisten kokemusten aikaansaamia ja vahvistamia. Matematiikkakuvaan ja sen uskomuksiin liittyy vahvasti tulkinta siitä, että matematiikan oppiminen ja osaaminen olisi puhtaasti synnynnäistä lahjakkuutta, johon yksilö ei voisi omalla toiminnallaan vaikuttaa (Hannula & Holm, 2018.). Kukapa meistä ei olisi kuullut puhuttavan ”matikkapäätä”, joka on tuttu ilmaisu synnynnäisestä matematiikan taitajasta. Kyseinen ajattelutapa onkin vahvasti omaksuttu etenkin länsimaisessa kulttuurissa, jossa lahjakkuutta pidetään synnynnäisenä, toisin kuin Aasiassa, jossa uskomukset menestyksestä pohjautuvat vahvasti yksilön ahkeruuteen ja työntekoon (Stevenson & Stigler, 1994).

Matematiikan opiskelussa uskominen lahjakkuuteen ja sen ylivoimaisuuteen uskotaan olevan haitallista niin taitaville oppilaille, kuin heikommillekin (Hannula & Holm, 2018). Oppilaat, jotka menestyvät matematiikassa saattavat ajatella, ettei heidän tarvitse nähdä vaivaa matematiikan oppimisen eteen, sillä heidän lahjakkuutensa yksinkertaisesti riittää taitojen ylläpitoon ja kehittämiseen. Vastaavasti oppilaat, joilla on vaikeuksia matematiikan parissa saattavat sen sijaan ajatella, ettei heillä ole mitään mahdollisuutta ikinä oppia matematiikkaa, vaikka he kuinka tekisivät töitä oppimisensa eteen. Tämä saattaa ajaa heidät täysin epätoivoon ja heikentää heidän suhdettaan matematiikkaan entisestään (Hannula & Holm, 2018.)

### 2.1.2 Tunteet

Matematiikan opiskelu on täynnä tilanteita, jotka synnyttävät oppilaassa erilaisia tunteita. Parhaimmillaan matematiikan opiskelu ja siinä kehittyminen synnyttää oppilaassa iloa ja onnistumisen kokemuksia. Ikävimmillään matematiikka taas saattaa aiheuttaa ahdistusta, hermostuneisuutta sekä johtaa siihen, että oppilas alkaa välttelemään matematiikkaa ja sen käyttämistä kaikin mahdollisin keinoin. (Hannula & Holm, 2018.)



Hannula ja Holm (2018) ovat myös todenneet, kuinka tunteilla on hyvin vahva yhteys yksilön motivaatioon ja suoriutumiseen. Jos tehtävä tuottaa oppilaassa onnistumisen kokemuksia ja positiivisia tunteita, antaa tämä oppilaalle lisää intoa jatkaa työskentelyä ja oppimista. Toisaalta jos oppilas epäonnistuu tehtävässä kerta toisensa jälkeen, vaikuttaa tämä oleellisesti myös tämän intoon opiskella ja harjoitella. Tutkimukset osoittavat myös tunteiden vaikutuksen yksilön suoriutumiskykyyn. Mikäli oppilas kärsii ahdistuneisuudesta esimerkiksi koetilanteissa, on tällä vaikutusta myös tämän suoriutumiseen ja kykyyn näyttää osaamistaan kokeessa. Tästä esimerkkinä toimii Ashcraftin ja Krausen (2007) tutkimus, jossa he totesivat, kuinka matematiikka-ahdistusta kokevan lapsen työmuisti heikkenee selkeästi laskemista vaativien tehtävien parissa verrattuna siihen, millainen tämä olisi ilman matematiikan käyttämisen tarvetta.

### 2.1.3 Motivaatio

Motivaatiota voidaan pitää matematiikkakuvan tärkeimpänä osa-alueena, sillä se heijastaa oppilaan käyttäytymistä. Motivaatioon sisältyy oppilaan tärkeänä pitämät asiat, toiveet sekä vaikuttaa merkittävästi siihen, millaisia valintoja hän tekee (Hannula & Holm, 2018.) Hannula (2006) on tarkastellut tutkimuksessaan motivaation ilmenemismuotoja ja pohtinut erityisesti tiedostamattoman motivaation merkitystä matematiikan opiskelussa. Kyseisen tutkimuksen mukaan motivaatio ilmenee oppilaan käyttäytymisessä ja tunteissa, sillä oppilaan uskomukset itsestään heijastuvat sen kautta.

Hannulan (2006) tutkimuksessa motivaatio on jaoteltu sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon, jotka kumpikin ohjaavat oppilaan matematiikkaan suhtautumista ja siitä johtuvaa käyttäytymistä eri tavoilla. Sisäisessä motivaatiossa oppilaan kiinnostus matematiikkaa kohtaan ja laskemiseen sekä ongelmien ratkomiseen kumpuaa hänen omasta mielenkiinnostaan. Oppilas on kiinnostunut matemaattisista ongelmista ja hänen motivaationsa pysyy korkealla onnistumisen kokemusten ansiosta. Ulkoisessa motivaatiossa puolestaan oppilaan kiinnostus matematiikkaa kohtaan herää jonkin ulkoisen palkkion kautta, kuten hyvän arvosanan tai vanhempien ylpeyden ja arvostuksen toivossa (Hannula & Holm, 2018).

## 2.2 Matematiikka-ahdistus

Matematiikka-ahdistus kuulostaa yhtä pahalta kuin se todellisuudessa onkin. Se voi olla mörkö, joka vaikuttaa oppilaan matematiikkakuvaan koko hänen elämänsä ajan. Pahimmillaan matematiikka-ahdistus voi puhjeta jo alakoulun ensimmäisillä luokilla, jolloin oppilaalla on edessään pitkä ja kivinen tie läpi peruskoulun, toisen asteen koulutuksen, korkeakoulun ja jopa työelämän. Tämän takia ilmenemismuotoja ja syitä matematiikka-ahdistukselle pitäisi tutkia enemmän, jotta ahdistuksen syntymistä voitaisiin välttää mahdollisimman hyvin.

Matematiikkaan liittyvää ahdistusta voi ilmetä hyvin eri ikäisillä ihmisillä, sekä hyvin erilaisin tavoin. Reaktiot ahdistukseen voivat olla hyvin lieviä, mutta myös pahimmillaan lähes paniikkikohtauksen omaisia tuntemuksia (Vaahtoranta, 2014). Erilaisten tutkimusten mukaan matematiikka-ahdistusta ilmenee Iso-Britanniassa ja Euroopassa noin 30 %:lla oppilaista (Johnston-Wilder ym. 2014). Suomessa matematiikka-ahdistus on tutkimusten mukaan vielä vähäistä, mutta kuitenkin selkeästi jo havaittavissa (Foley ym., 2017). Aiheen tutkimisesta tärkeän tekee myös se, että matematiikka-ahdistuksen aiheuttamat tunnereaktiot eivät välttämättä rajaudu vain koulu- tai työelämään, vaan sen vaikutukset voivat näkyä myös arkielämän tilanteissa, kuten kaupan kassalla (Ashcraft, 2002).

### 2.2.1 Ilmenemismuodot

Matematiikka-ahdistus aiheuttaa yleensä erilaisia ahdistuksen, jännityksen ja pelon tunteita. Vaikka yleisesti ahdistuksen ajatellaankin aiheuttavan edellä mainitun kaltaisia tunnetiloja, voivat oireet olla myös fyysisiä. Fyysisistä oireista yleisin on sydämen sykkeen muutos. Muita fyysisiä oireita voivat olla esimerkiksi käsien hikoilu, huimaus ja vatsavaivat (Blazerin, 2011). Jos ahdistus nousee korkeaksi, voi se ajan mittaan ruveta jo rasittamaan elimistöä sen aiheuttamalla jatkuvalla stressitilalla (Faust, 1992).

Fyysisten ja henkisten oireiden lisäksi matematiikka-ahdistuksella on muitakin seurauksia. Ahdistus voi aiheuttaa lamaantumista ja pelkotiloja matemaattisten asioiden tai tehtävien äärellä, jolloin esimerkiksi matematiikan

tehtävien tekeminen on huomattavasti hitaampaa, kuin muilla oppilaille (Eronen ym., 2021). On myös yleistä, että matematiikka-ahdistuksesta kärsivä henkilö alkaa välttelemään sellaisia tilanteita, joissa matematiikkaa joutuu kohtaamaan (Ashcraft, 2002). Matematiikka-ahdistuksen myötä oppilaille voi puhjeta myös muunlaisia pelkotiloja, kuten koeahdistusta, jolloin oireet eivät liity enää pelkästään matematiikkaan (Hembree, 1990).

Matematiikka-ahdistuksesta puhuttaessa on myös tärkeää muistaa se, ettei matematiikka-ahdistuksesta kärsivä ihminen tai oppilas ole millään tavalla vähä-älyisempi. On tutkittu, että oppilaan matemaattiset taidot voivat olla itseasiassa hyvälläkin tasolla, mutta ahdistus vaikeuttaa tehtävistä suoriutumista (Ashcraft 2002). Esimerkiksi Ramirez ym. (2018) mukaan, henkilön ahdistuessa matemaattisten tehtävien äärellä, voi hänen työmuististaan kulua hyvin suuri osa pelkän ahdistuksen prosessointiin, jolloin työmuistissa ei ole enää tilaa prosessoida matemaattisia ongelmia. Työmuistin rasitus ahdistuksen toimesta, voi vaikuttaa myös muihin kuin matemaattisiin osa-alueisiin, kuten lukutaitoon (Ramirez ym., 2018).

### 2.2.2 Syyt

Syitä matematiikka-ahdistukselle voi olla monenlaisia, niin ulkoisia kuin sisäisiäkin. Synnynnäisiä ominaisuuksia, jotka vaikuttavat matematiikka-ahdistukseen voivat olla esimerkiksi sukupuoli ja erilaiset neuropsykologiset sairaudet, kuten ADHD. Sukupuolella ei varsinaisesti ole todettu olevan suoraa yhteyttä matematiikka-ahdistuksen syntyyn, mutta useissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu naisten kärsivän miehiä useammin matematiikka-ahdistuksesta (Hembree, 1990; Smail, 2016). Neuropsykologisia syitä ahdistuksen laukeamiselle voivat olla esimerkiksi ADHD tai dyskalkulia (Koskela, 2019). ADHD on tarkkaavaisuus-, keskittymis- ja ylivilkkaushäiriö (attention-deficit/hyperactivity disorder) (Huttunen & Socada, 2019). Koska matematiikka-ahdistuksesta kärsivän on muutenkin vaikea keskittyä matemaattisiin ongelmiin, ei tilannetta auta, jos henkilöllä on keskittymishäiriö. Dyskalkulia taas on matematiikkahäiriö (Räsänen, 2012), joka aiheuttaa synnynnäisiä vaikeuksia matemaattisten asioiden ymmärtämisessä ja oppimisessa. Myös tällä on

huomattava vaikutus ahdistuksen syntyyn, kun yksilö on jo valmiiksi tietoinen omista oppimisvaikeuksistaan.

Motivaatio on myös yksi sisäinen tekijä, joka voi osaltaan vaikuttaa matematiikka-ahdistuksen syntyyn. Hyvällä motivaatiolla voi olla positiivinen vaikutus matematiikka-ahdistuksen kanssa painimiseen, kun taas huono motivaatio voi edesauttaa ahdistuksen tunteiden lisääntymistä. (Wang ym., 2015). Motivaatioonkin vaikuttavat monet tekijät. Jos oppilas saa hyvin tukea ympäriltään, voi motivaatio vaikeuksista huolimatta olla hyvä. Jos taas oppilas ei saa juurikaan tukea, vaan hänen taitojaan pidetään automaattisesti huonoina, on motivaatio ymmärrettävästikin huono.

Matematiikka-ahdistukseen vaikuttavista ulkopuolisista tekijöistä yksi merkittävin on opettajan rooli (Koskela, 2019). Opettajan tulisi olla koulussa oppilaille luotettava henkilö, johon voi aina tukeutua ja saada tarvitsemaansa apua. Jos opettaja ei huomaa oppilaalla matematiikka-ahdistuksen piirteitä, voi oppilas olla pulassa, koska oppilaan voi olla itse vaikea yhdistää kouluun liittyvää ahdistusta tiettyyn oppiaineeseen. Opettajan opetustyyli, kuten hänen omat negatiiviset tuntemuksensa matematiikkaa kohtaan (Stuart, 2000) tai esimerkiksi opettajan osaamattomuus tunnistaa matematiikka-ahdistuksen piirteitä (Mizala ym., 2015) voivat kaikki olla syynä oppilaan matematiikka-ahdistuksen puhkeamiselle. Myös kotoa vanhemmilta saatava tuki vaikuttaa oppilaan kokemukseen omista taidoistaan.

Matematiikka-ahdistus on siis todellinen ongelma, jota ei voi missään nimessä sivuuttaa. Ahdistus on jo niin yleistä, että ”Jokaisessa koululuokassa on siis todennäköisesti useita matematiikka-ahdistuksesta kärsiviä oppilaita” toteavat Eronen ym. (2021) artikkelissaan. Ilmenemismuotoja ja syitä ahdistukselle on hyvin monia, minkä takia opettajien on oltava luokassa valppaina ja aktiivisesti tarkkailtava oppilaiden suhtautumista sekä omaa suhtautumistaan matematiikkaan. Kun matematiikka-ahdistus huomataan jo aikaisessa vaiheessa, voi sillä olla suuri merkitys oppilaan koulu-uralle. Tarkkaavaisen opettajan ansiosta voidaan välttää jopa koko peruskoulun läpi kulkeva kielteinen asenne matematiikkaa kohtaan.

## 2.3 *Oppimisvaikeudet*

Oppimisvaikeuksilla tarkoitetaan heterogeenistä joukkoa erilaisia oppimiseen liittyviä vaikeuksia, jotka ilmenevät haasteina puhe-, kuuntelu-, luku-, kirjoitus-, päättely- ja matematiikkataitojen oppimisessa ja käyttäytymisessä (Chinn, 2018). Kouluikäisten oppimisvaikeuksien esiintyminen vaihtelee 5-20 prosentin välillä, näkökulmasta riippuen. 5-8 prosentilla oppimisvaikeuksien taustalla on kehityksellisen neurokognitiivinen häiriö, jolloin yksilön aivojen toiminnallisessa järjestäytymisessä on poikkeamia. Kyseisessä tapauksessa oppimisvaikeuden ilmeneminen voidaan todeta usein jo varhaisessa iässä. Osalla oppimisvaikeudet johtuvat puolestaan riittämättömistä ja kyseiselle oppilaalle vääränlaisista tukitoimenpiteistä, jolloin eri emotionaaliset ongelmat sekä haasteet ilmenevät ongelmina opiskelumotivaatiossa ja opiskelutottumusten toimimattomuudessa (Lyytinen, 2002.)

Matematiikassa oppimisvaikeudet ilmenevät suurilta osin peruslaskutaitojen sekä lukujärjestelmän oppimisen haastavuutena opetuksesta ja harjoittelusta huolimatta. Vaikka matematiikan oppimisvaikeus otetaan usein puheeksi vasta lapsen koulutaipaleen alussa, voidaan varhaisia merkkejä tunnistaa muiden oppimisvaikeuksien tapaan jo ennen kouluikää. Tarkasteltaessa matematiikan oppimisvaikeuksia on muistettava, että niiden käsitteistö on hyvin moninaista ja tutkimuskohtaista. Yleisesti dyskalkulialla tarkoitetaan laskukyvyn häiriötä, jossa haasteet ilmenevät matematiikan perustaitojen oppimisen pulmina (Koponen ym., 2019.)

Koponen ym. (2019) määrittelevät matematiikan oppimisvaikeudet haasteiksi, joissa oppimisen ongelmat ovat laaja-alaisempia ja niiden taustalla on myös muita kognitiivisen kehityksen häiriöitä, kuten kielellisiä vaikeuksia sekä työmuistin heikkoutta. Matematiikan oppimisvaikeus saattaa ilmetä esimerkiksi aritmeettisten faktojen muistamisen vaikeutena, kuten yhteen- ja vähennyslaskujen vastauksissa (esim.  $3 + 7 = 10$ ), tai kertotaulussa (esim.  $5 \times 5 = 25$ ). Tästä johtuen lapsi joutuu vielä pitkänkin harjoittelun jälkeen turvautumaan lukujen luettelemiseen, sen sijaan, että hän tietäisi vastaukset ulkomuistista (Koponen ym., 2019.)

### 2.3.1 Matematiikka-ahdistuksen ja oppimisvaikeuksien yhteys

Tutkijoita on jo pitkään kiinnostanut, onko matematiikka-ahdistuksella ja matematiikan oppimisvaikeuksilla yhteyttä toisiinsa. Matematiikka-ahdistuksen on todettu aiheuttavan muun muassa työmuistin heikentymistä, laskutoimitusten tekemisen hitautta sekä matematiikan sisällön unohtamista. Wang ym. (2015) esittävät ettei matematiikka-ahdistuksen ja oppimistuloksien yhteys ole kuitenkaan yksiselitteinen, vaan merkittävä tekijä yksilön matematiikan osaamisessa ja sen opiskelussa heräävissä tunteissa, on oppijan motivaatio. Kuten matematiikkakuvassa, myös matematiikka-ahdistuksessa oppijan sisäinen motivaatio voi auttaa selviytymään ja kohtaamaan matematiikasta aiheutuneita negatiivisia tunteita sekä suoriutumaan tehtävistä ja laskuista paremmin, lievän ahdistuneisuuden vaikuttaessa suorituskyvyn paranemiseen. Vastaavasti mikäli oppijan motivaatiotaso on alhainen ja kokiessaan matematiikan parissa ahdistuneisuutta, vaikuttaa tämä negatiivisesti tämän suoriutumiseen matemaattisten ongelmien parissa (Wang ym., 2015.)

Matematiikka-ahdistuksen uskotaan vaikuttavan oppilaan minäpystyvyyteen, jonka on arveltu olevan yksi selittävä tekijä, miksi keskiarvoltaan huonommin suoriutuvilla oppilailla on todettu enemmän matematiikka-ahdistusta sekä huomattu tämän olevan myös pitkäkestoisempaa verrattuna paremman matematiikan keskiarvon omaaviin oppilaisiin (Luttenberger ym., 2018). Vastaavia tuloksia ovat todistaneet myös Gonzalez-DeHass ym. (2017), jotka totesivat, mitä korkeampi oppilaan kokema matematiikka-ahdistus on, sitä alhaisempi tämän minäpystyvyys on matematiikan taitojen osaamisessa.

Kuten aikaisemmin totesimmekin, matematiikka-ahdistus voi pahimmassa tapauksessa näyttäytyä matematiikan välttelynä niin koulussa kuin arkielämässäkin. Välttelystä johtuen oppilas todennäköisesti saa heikompia arvosanoja, saavuttaa huonommat matemaattiset taidot eikä suoriudu perustason kursseista, tai uskalla hakeutua vaativamman tason matematiikan opetukseen (Akinsola ym., 2007.) Pitkällä tähtäimellä voi välttelyllä olla vaikutusta myös oppilaan tulevaisuuden koulutuksen ja urapolun valintaan (Skagerlund ym., 2019). Pahimmillaan matematiikan välttely aiheuttaa oppilaalle negatiivisen kierteen, jolloin negatiiviset tunteet aiheuttavat opiskelun välttelyä ja heikkoa

suoriutumista, kuten huolimatonta opiskelua ja kokeeseen valmistautumista, jolloin tämä johtaa huonompiin arvosanoihin, aiheuttaen lisää negatiivisia tunteita (Tuohilampi & Hannula, 2013).

## *2.4 Aikaisempaa tutkimusta matematiikka-ahdistuksesta*

Matematiikka-ahdistuksen tutkimuksen katsotaan alkaneen 1950-luvulla. Tällöin julkaistiin kaksi merkittävää tutkimusraporttia, Goughin raportti vuodelta 1954 ja Dregenin ja Aikenin artikkeli vuodelta 1957. Näistä ensimmäinen käsitteli opettajan havainnoimia oppilaan tunneperäisiä haasteita matematiikassa, ja jälkimmäinen numeroihin liittyvää ahdistusta. Dregen ja Aiken (1957) muodostivat myös kolme hypoteesia matematiikka-ahdistuksesta. He ennustivat matematiikka-ahdistuksen olevan erillinen ilmiö yleisestä ahdistuksesta ja, että matematiikka-ahdistuksella ei olisi tekemistä yleisen älykkyyden kanssa. Lisäksi he ennustivat, että matematiikka-ahdistuksella ja matematiikan kurssien akateemisella suoriutumisella olisi käänteinen suhde. Näin ollen, mitä korkeampi opiskelijan matematiikka-ahdistus, sitä heikompi hänen suoriutumisensa matematiikan kursseilla olisi. Myöhemmin toteutetut tutkimukset ovat vahvistaneet näiden väitteiden paikkansapitävyyttä. (Ashcraft & Moore, 2009)

Vuonna 1972 Richardson ja Suinn tekivät merkittävän saavutuksen alan tutkimuksessa kehittämällä matematiikka-ahdistuksen tunnistamiseen käytettävän MARS-mittarin (Mathematics Anxiety Rating Scale). Kyseinen mittari sisältää 98 kysymystä, joihin vastataan viisiportaisella Likert-asteikolla vaihtoehtojen ”ei lainkaan” ja ”todella paljon” välillä. Vastaukset pisteytetään lukujen 0–4 välillä, jolloin vastauksesta ”ei lainkaan” saa 0 pistettä ja vastauksesta ”todella paljon” saa 4 pistettä. Lopuksi kaikki pisteet lasketaan yhteen, ja näiden pisteiden summa kertoo vastaajan matematiikka-ahdistuksen voimakkuuden. Mitä suurempi pisteiden summa on, sitä korkeampi tämän matematiikka-ahdistuksen taso. (Richardson & Suinn, 1972)

MARS-testiä on myöhemmin kehitetty vastaamaan enemmän nuorten ja peruskouluikäisten lasten matematiikka-ahdistuksen mittaamista. Suomessa matematiikka-ahdistuksen mittaamisen tärkeimmäksi työkaluksi on kuitenkin luokiteltu opettajan havainnointityö omista oppilaistaan matematiikan oppimisen

parissa sekä matematiikan monipuolista arviointityötä. Tämä kuitenkin edellyttää opettajan hyvää tuntemusta oppilaistaan (Lammasniemi, 2019).

Matematiikka-ahdistuksen tutkimuksen lisäksi tutkimukset ovat käsitelleet myös muiden oppiaineiden aiheuttamaa ahdistusta. Kouluaineissa esiintyvä ahdistus ei ilmene ainoastaan koetilanteissa, vaan myös sellaisissa tilanteissa, jotka edellyttävät esiintymistä toisten ihmisten edessä. Henkilöt, joilla on todettu lukivaikeus, saattavat kokea ahdistusta työskennellessään kirjallisuuden parissa (Carrol ym., 2005). Myös vieraat kielet ja niiden puhuminen aiheuttavat usein ahdistuksen tunteita (Wu & Lin, 2015). Lisäksi musiikkialan opiskelijat ja jopa alan ammattilaiset eivät ole immuuneja ahdistuksen tunteille (Kenny, 2011). Muihin oppiaineisiin verrattuna, matematiikan arvellaan olevan merkittävin vahvoja tunteita, kuten ahdistuneisuutta herättävä oppiaine. Tämä vaatii kuitenkin lisää tutkimusnäyttöä (Punaro & Reeve, 2012.)

Hyödynsimme tutkimustiedon etsimisessä Tampereen yliopiston Andor-tietokantaa. Käyttämällä hakusanaa ”math anxiety” ja rajaamalla tulokset ainoastaan haulle ”math anxiety”, löytyi aineistoja lähemmäs 400. Matematiikka-ahdistus on siis laajalti tutkittu aihe. Merkittävä osa matematiikka-ahdistuksen tutkimuksesta on Andor-tietokannan perusteella keskittynyt matematiikka-ahdistuksen ja matematiikassa suoriutumisen sekä matemaattisten taitojen oppimisen yhteyteen. Usein toistuva osa-alue tutkimuksissa on myös työmuistin rooli matematiikka-ahdistuksessa. Yleisesti voidaan todeta, että huomattava osa alan tutkimuksesta on keskittynyt erityisesti matematiikka-ahdistuksen syiden selvittämiseen ja eri osa-alueiden korrelaatioihin. Lisää tutkimustietoa kaivattaisiin kuitenkin pitkittäistutkimuksien ja monitieteisen lähestymistavan kautta. Ihanteellinen lähtökohta matematiikka-ahdistuksen tutkimukselle olisi yhdistää käyttäytymistieteellisiä, kognitiivisia ja biologisia dimensioita, jotka auttaisivat ymmärtämään matematiikka-ahdistuksen yksilöstä riippuvaisena ja monipuolisena ilmiönä (Dowker ym., 2016).



# 3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

## 3.1 Tutkimuskysymykset

Rajatessamme tutkimuksemme aihetta, meitä kiinnosti erityisesti selvittää, miten matematiikka-ahdistus näyttäytyy alkuluokilla oppilaiden käyttäytymisessä ja kuinka opettajat tukevat matematiikasta ahdistuneita oppilaita. Tutkimuskysymykset muotoutuivat tutkimuksen edetessä ja niihin vaikuttivat esimerkiksi lomakehaastattelusta saamamme vastaukset. Tutkimuskysymykset valikoituivat seuraavasti:

1. Miten oppilaan matematiikka-ahdistus ilmenee?
2. Miten luokanopettajat tukevat matematiikasta ahdistunutta oppilasta?

## 3.2 Laadullinen tutkimus

Valitsimme tutkimuksemme toteutustavaksi laadullisen tutkimuksen. Olimme kiinnostuneet tutkimaan alkuluokkien opettajien kokemuksia, joten halusimme saada vastauksiksi sanallisia ja henkilökohtaisia kertomuksia. Näin ollen määrällinen tutkimus ei anna mahdollisuutta kerätä tämän kaltaisia totuudenmukaisia kokemuksia yhtä selkeästi, minkä takia päädyimme laadulliseen tutkimukseen. Laadullisella tutkimuksella onkin mahdollista saada yksityiskohtaisempaa tietoa verrattuna määrälliseen tutkimukseen. Tutkijoille jää näin persoonallisempi kuva tutkittavista sen sijaan, että he olisivat vastaustensa kanssa vain numeroita paperilla. Aineiston ollessa oikeaa tekstiä, antaa se mahdollisuuden tarkastella aineistoa myös syvällisemmin ja tehdä enemmän johtopäätöksiä sekä tarkastella esimerkiksi tutkittavien tunteita. Lisäksi laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä aineistolähtöisen sisältöanalyysin hyödyntäminen sekä hypoteesittomuus (Eskola ym., 2017.) Tässä tutkimuksessa hyödynnämmekin aineistolähtöistä sisältöanalyysia, emmekä luo ennakkoon oletuksia tutkimuksen tuloksista, vaan pyrimme tekemään johtopäätökset vastauksista ilmenevien yhteyksien ja merkitysten kautta.

Tutkijoina meidän on kuitenkin tiedostettava, että kummallakin meistä on omakohtainen kokemus matematiikan oppimisesta sekä siitä ilmenevistä tunteista. Toiselle meistä matematiikka on aina ollut mieleistä ja mukavaa, kun taas toiselle meistä matematiikka on ollut lähes aina haastavaa ja monien negatiivisten tunteiden, kuten ahdistuneisuuden värittämää. Tutkijoina pyrimme kuitenkin tarkastelemaan aihettamme ja saamiamme vastauksia neutraalisti, jotta henkilökohtaiset kokemuksemme eivät vaikuttaisi tulkintojen ja johtopäätösten tekemiseen.

Laadulliselle tutkimukselle tyypillisesti aineistomme ei ole otannaltaan kovin suuri, sillä tahdomme tutkimuksessamme syventyä saamiimme vastauksiin ja etsiä niistä yhteyksiä, eroavaisuuksia ja merkityksiä. Suurella aineistolla tulkintojen laatu varmasti heikkenisi sekä vaikuttaisi myös tutkimuksen tuloksiin. Eskola ja Suoranta (1998) kuvaavatkin teoksessaan laadullisen tutkimuksen suhtautumista aineiston kokoon seuraavasti: ”Aineiston tieteellisyyden kriteeri ei näin ollen olekaan sen määrä vaan laatu, käsitteellistämisen kattavuus”.

Sulkunen (1990) esittää laadullisen tutkimuksen yleistävyyden nojautuvan tulkintojen tekemiseen, eikä itse aineistoon. Tässä tutkimuksessa tulosten yleistävyys perustuu nimenomaan tekemiimme päätelmiin ja tulkintoihin, eikä itse aineistoon. Tutkimuksemme varsinaiset tulokset ilmenivät vasta, kun olimme kategorisoineet ja syventyneet saamiimme vastauksiin perusteellisesti. Luvussa 3.3.1 käsittelemmekin enemmän tätä luokittelua ja aineistomme analysointia.

### *3.3 Aineistonkeruu*

Suoritimme tutkimuksen aineiston keruun sähköisellä kyselylomakkeella. Kysely luotiin Google Forms -alustalle ja se sisälsi yhteensä kuusi kysymystä, kolme avointa ja kolme monivalintakysymystä (Liite 1). Kyselyn tarkoituksena oli saada selkeitä vastauksia haluamiimme kysymyksiin, mutta myös antaa vastaajien kertoa meille asioita heidän oman kokemuspohjansa avulla.

Kysely jaettiin 6.10.2021 Facebook-ryhmään nimeltä Alakoulun aarreaitta. Ryhmässä on opetus- ja kasvatustieteen ammattilaisia ja toimijoita kerhotoiminnasta yläkouluun. Lisäksi lähetimme kyselyn muutamiin kouluihin jaettavaksi. Koska kysely toteutettiin täysin anonyymisti, ei ole kuitenkaan

tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaista mainita näitä kouluja. Määrittelimme kyselyssä ja sen saatetekstissä (Liite 2) alkuluokiksi luokka-asteet 1, 2 ja 3. Kyselyyn haluttiin vastauksia nykyisiltä alkuluokkien opettajilta ja myös niiltä, jotka ovat aiemmin opettaneet luokilla 1-3. Saatetekstissä pohjustettiin myös aihetta sekä kerrottiin, että vastaukset kerätään anonyymisti. Lomake suljettiin 6.11.2021, jolloin vastuksia oli saatu kasaan 14 kappaletta.

Aineistonkeruumenetelmänä osittain avoin ja osittain valmiita vastausvaihtoehtoja sisältävä lomake on puolistrukturoitu haastattelu (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2009). Kyselylomake oli kaikille samanlainen, jolloin kaikilla oli samat kysymykset ja ne myös esitettiin samassa järjestyksessä. Puolistrukturoitu haastattelu sopii tilanteisiin, joissa tutkittavilta halutaan selkeitä vastauksia tiettyihin kysymyksiin, mutta halutaan myös kuulla haastateltavien omaa ääntä. Tässä tutkimuksessa valmiit vastausvaihtoehdot olivat kysymyksissä, joilla haluttiin saada taustatietoa avoimiin kysymyksiin. Avoimilla kysymyksillä haettiin taas varsinaisia vastauksia tutkimuskysymyksiin, jolloin vastausvaihtoehtoja ei haluttu rajata.

### 3.3.1 Sisältöanalyysi

Tässä tutkimuksessa valitsimme aineistolähtöisen sisällönanalyysin. Vaikka pyrimme aineiston avulla rakentamaan ymmärrystä matematiikka-ahdistuksesta ja sen ilmenemismuodoista, on teoria merkittävä tuki tämän syvällisemmässä ymmärtämisessä. Meistä on mielekästä tarkastella, vastaavatko saamamme tulokset aikaisempia tutkimustuloksia, ja olemmeko kenties löytäneet jotakin uutta kyseisestä aiheesta.

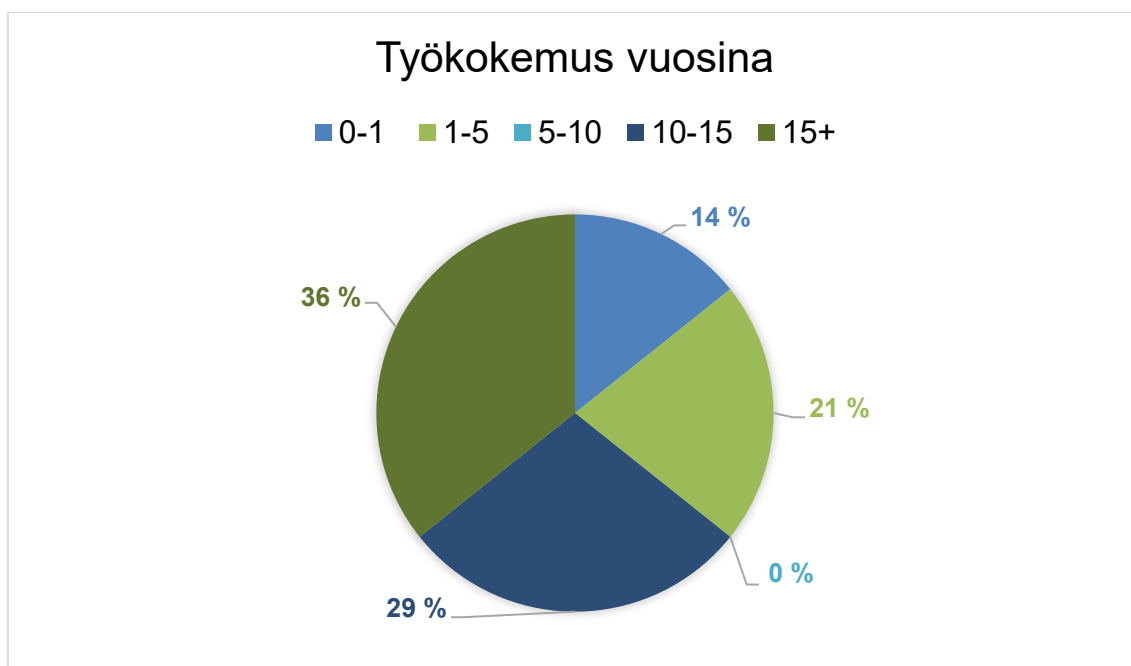
Käydessämme aineistoamme läpi huomasimme nopeasti, että vastaukset sisältävät monia erilaisia teemoja, joka teki aineiston hahmottamisesta haastavaa. Tästä johtuen päätimme luokitella aineistossa esiintyviä teemoja pääteemoihin ja tarkastella vastauksiamme näiden kautta. Tämä helpotti näkemään aineiston selkeämmin, eri kategorioiden joukkona, eikä ainoastaan sekalaisena tekstinä. Lisäksi tarkastelimme eri teemojen yleisyyttä vastauksissa. Kiinnitimme huomiota siihen, kuinka usein kukin teema esiintyy vastauksissa ja luokittelimme näitä yleisyysjärjestykseen. Tätä kautta saimme käsityksen esimerkiksi siitä, mitkä ovat laajalti ja mitkä taas vähemmin esiintyviä tuen

muotoja matematiikka-ahdistuksen tukemisessa. Näin ollen hyödynsimme sisältöanalyysissämme kvantifiointia ja teemoittelua. Kvantifioinnin avulla voidaan laskea, kuinka useasti jokin asia tai ilmiö esiintyy aineistossa (Eskola & Suoranta, 1998).

## 4 TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1 Vastaajien jakaantuminen työkokemuksen mukaan

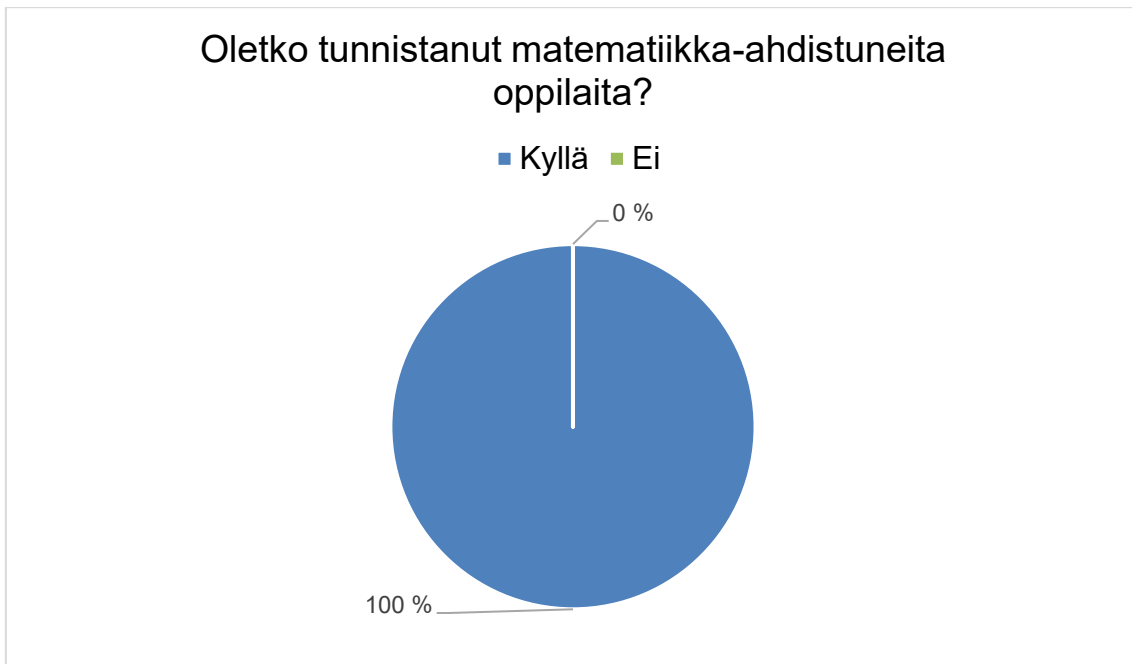
Ensimmäinen kysymys kyselylomakkeella oli monivalintakysymys: *Luokanopettajan työkokemus vuosina*. Vastausvaihtoehtoja oli viisi kappaletta: 0-1, 1-5, 5-10, 10-15 ja 15 tai enemmän. Suurimmalla osalla vastaajista oli yli 15 vuotta työkokemusta luokanopettajan työstä (kuvio 1). Tällä kysymyksellä ei ole varsinaisesti merkitystä tutkimuksen tuloksien kannalta. Saamamme vastaukset antavat kuitenkin lisänäkökulmaa muiden vastausten tarkasteluun ja niiden keskinäiseen vertailuun ja tulkintaan.



**Kuvio 1.** Vastaajien työkokemus vuosina

## 4.2 Matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen oppilailla

Kyselyn toisessa ja kolmannessa kysymyksessä tiedustelimme, ovatko luokanopettajat tunnistaneeet matematiikka-ahdistusta, ja millaisia ilmenemismuotoja tällä on ollut. Kyselyyn vastanneista jokainen kertoi tunnistaneensa matematiikka-ahdistusta (kuvio 2).



**Kuvio 2.** Matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen oppilailla

Alla olevassa taulukossa (taulukko 1) olemme luokitelleet vastauksista havaitut teemat ja jaotelleet ne yleisyysjärjestykseen. Kaikista ilmenemismuodoista itseluottamuksen puute esiintyi vastauksissa eniten, yhteensä kuusi kertaa. Toiseksi yleisin ilmenemismuoto oli viisi kertaa mainittu oppilaan käyttäytymisessä ilmenevä hidastelu, välttely ja välinpitämättömyys.

” – – Välttelee tehtäviä, keksii muuta puuhaa, käy vessassa usein juuri matikan tunneilla. – –” (V4)

” – – Välinpitämätön suhtautuminen tehtäviin, ”en mä osaa” -hokeminen ennen kuin on edes yrittänyt tai pohtinut tehtävää.”(V8)

**Taulukko 1.** Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen oppilailla

Ilmenemismuodot	Maininnat vastauksissa
Itseluottamuksen puute	6
Hidastelu, välttely, välinpitämättömyys	5
Passiivisuus, vetäytyminen tunnilla	4
Tehtävien tekemättä jättäminen	4
Turhautuminen	4
Uskalluksen puute tehtävien ratkaisussa	4
Jännitys, pelko	3
Taitojen soveltaminen hankalaa	2
Ei pysty vastaanottamaan apua	2
Kiinnostuksen puute	2
Negatiivinen suhtautuminen	2
Perustehtävät eivät onnistu	2
Luovuttaminen	2
Lukkoon meneminen	1

Neljä kertaa vastauksissa mainittiin passiivisuus ja vetäytyminen tunnilla, tehtävien tekemättä jättäminen, turhautuminen sekä uskalluksen puute tehtävien ratkaisussa. Jännitys ja pelko mainittiin kolme kertaa. Kaksi kertaa vastauksissa ilmeni taitojen soveltamisen ja avun vastaanottamisen vaikeus, kiinnostuksen puute, negatiivinen suhtautuminen, vaikeus perustehtävissä suoriutumisessa sekä luovuttaminen. Vähiten esiintynyt ilmenemismuoto oli oppilaan lukkoon meneminen.

” – – Esim. lasketaan lasku  $453+2$ . Opettaja peittää satasen ja kysyy onnistuuko nyt, tämän jälkeen peitetään kymmit ja kysytään oppilaalta paljonko on  $3+2$ . Oppilas ei uskalla sanoa mitään, koska ei yhdistä laskua alkuperäiseen.” (V6)

” – – Usein ahdistus pukeutuu "matikka on tylsää" -kommentin taakse. – –” (V12)

### 4.3. *Matematiikasta ahdistuneen oppilaan käyttäytyminen*

Kyselylomakkeen neljännessä kysymyksessä kysyimme ”Miten matematiikka-ahdistunut oppilas mielestäsi suhtautuu matematiikkaan ja tilanteisiin, joihin liittyy matemaattisia ulottuvuuksia (esim. laskeminen, mittaaminen, erilaiset luvut tekstin sisällä)?” Tällä kysymyksellä tarkensimme vielä, tapahtuuko oppilaan käytöksessä jonkinlaisia muutoksia matematiikkaa sisältävissä tilanteissa. Edellisen lomakekysymyksen lisäksi, myös tämä kysymys vastaa ensimmäiseen tutkimuskysymykseemme ”Miten oppilaiden matematiikka-ahdistus ilmenee?”.

Tässä kysymyksessä vastaukset sisälsivät useita eri teemoja, eikä toistoa ollut yhtä paljon, kuin edellisessä kysymyksessä. Tästä syystä jaottelimme saamamme vastaukset neljän pääteeman mukaan. Vastaukset jakautuivat käytöksen, oppimistilanteiden, tunteiden ja asenteen alle (taulukko 2).

**Taulukko 2.** Matematiikka-ahdistuneiden oppilaiden käyttäytymisen muutokset

Käytös

Oppimistilanteet



Toiminnallisuus innostaa Hakeudutaan osaavan oppilaan pariaksi Välttely Ei osallistu matikkakeskusteluun Passiivisuus/sulkeutuminen Ei jaksa edes yrittää, arvailu Valitaan helpoin tehtävä	Matikan kirja ahdistaa Huono keskittymiskyky Antaa muiden tehdä yhdessä tehtävät asiat, kuten mittaamisen Voi laskea onnessaan toisen aineen tunnilla, kun aihe ei ole suoraan linkitetty matikkaan Sanalliset tehtävät tuottavat ahdistusta Helpotkin tehtävät vaikeita
<b>Tunteet</b>	<b>Asenne</b>
Itku Lukkoon meneminen Turhautuminen Jännittää, ettei osaa	Oletusarvo on, että ei suoriudu tehtävistä Ei uskoa omiin taitoihin Negatiivinen asenne Opetus ei innosta toiminnallisuudesta huolimatta Kiinnostuksen puute, välinpitämättömyys

Käytös -teeman alle kokosimme seitsemän erilaista muutosta käytöksessä. Listatut muutokset ovat innostuminen toiminnallisuudesta, osaavan oppilaan pariaksi hakeutuminen, ei osallistuta matikkakeskusteluun, välttely, passiivisuus/sulkeutuminen, ei jaksa edes yrittää ja helpoimman tehtävän valitseminen. Edellä mainituista käytöksen muutoksista innostuminen toiminnallisuudesta, välttely ja passiivisuus mainittiin kaikki useampaan kertaan. Esimerkiksi välttely nousi esiin peräti neljässä vastauksessa.

”– – pyrkii häiritsemään muita tunnilla ja harhauttamaan huomion muihin asioihin.” (V10)

”– – tällainen lapsi saattaa vältellä isojen lukujen ääneen sanomista. – –” (V12)

Oppimistilanteet -teeman alle kokosimme nimensä mukaisesti oppimistilanteisiin liittyviä käytöksen muutoksia. Tämän pääteeman alle päätyi kuusi vastausta, joita ovat ahdistuminen matematiikan kirjasta, huono keskittymiskyky, annetaan muiden tehdä yhteisesti tehtävät asiat (kuten

mittaamisen), ei huomaa matemaattisten asioiden liittyvän matematiikkaan toisen aineen oppitunnilla, sanalliset tehtävät ahdistavat ja helpotkin tehtävät ovat vaikeita.

”– – Jos muiden tuntien sisällön oheen kuuluu matemaattisia ulottuvuuksia ei oppilas välttämättä huomaa niitä ja saattaa laskea onnessaan.” (V11)

Tunteet -teeman alle poimimme vastauksista maininnat itku, lukkoon meneminen, turhautuminen ja jännitys siitä, ettei osaa.

”– – joskus oppilasta harmittaa niin, että on itkettänyt – –” (V9)

”– – ahdistunut oppilas turhautuu vain matematiikan tunteilla. – –” (V11)

Viimeinen pääteemamme on asenne. Tämän teeman alle kokosimme huomioita oppilaan käytöksestä, jotka ovat selkeästi asenneperäisiä. Viisi poimintaa tästä teemasta ovat oma oletusarvo, ettei suoriudu, uskon puute omiin taitoihin, negatiivinen asenne, opetus ei innosta toiminnallisuudesta huolimatta ja kiinnostuksen puute tai välinpitämättömyys. Oppilaan oma ennako-oletus, ettei suoriudu tehtävistä mainittiin vastauksissa jopa kolmesti.

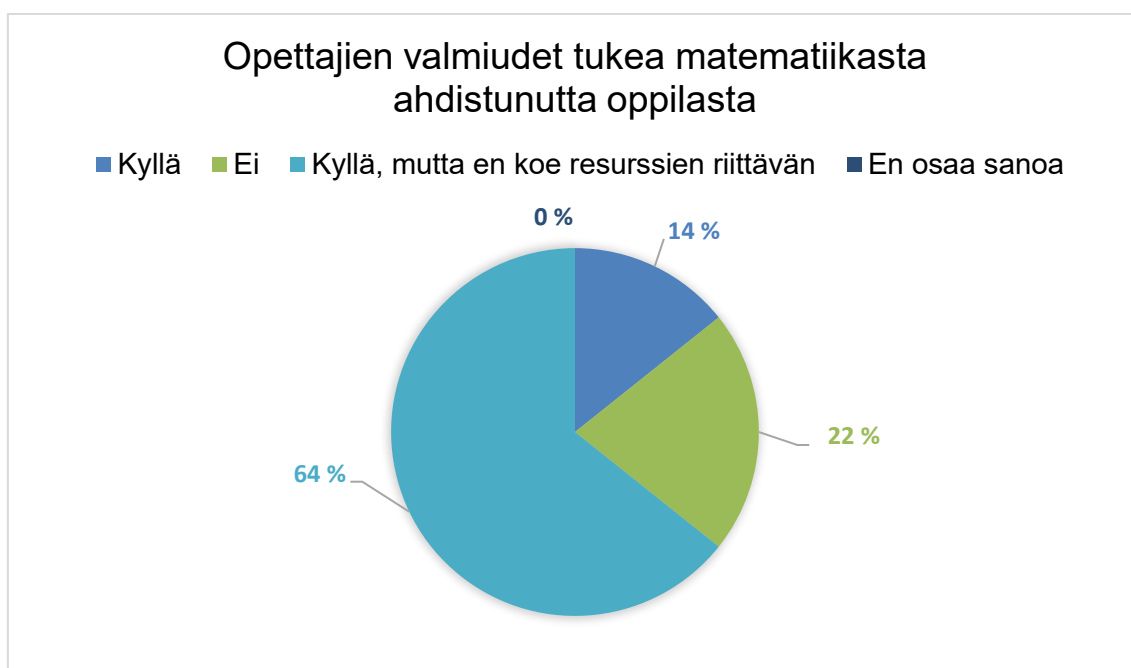
”– – Ennakkoluulo oppilaalla on, ettei osaa ja että tehtävät ovat liian vaikeita.” (V13)

#### ***4.4. Opettajien kokema valmius tukea matematiikasta ahdistunutta oppilasta***

Kyselylomakkeen viidennessä kysymyksessä olimme kiinnostuneita selvittämään, kokevatko luokanopettajat valmiuksiensa riittävän matematiikasta ahdistuneen oppilaan tukemiseen. Vastausvaihtoehtoina olivat kyllä, ei, kyllä, mutta en koe resurssien riittävän, en osaa sanoa ja muu (kuvio 1). Suurin osa vastaajista eli 64,3 % koki osaamisensa riittävän matematiikasta ahdistuneen oppilaan tukemiseen, mutta ei kuitenkaan kokenut resurssien riittävän siihen. Tutkijoina emme tarkentaneet resurssien käsitettä kyselyn vastaajille, mutta

viittasimme kyseisellä käsitteellä niihin toimiin, jotka eroavat koko oppilasryhmälle suunnatusta yhteisestä opetuksesta. Näitä ovat esimerkiksi ohjaajaresurssi, erilaiset tukimateriaalit ja yksilöllistävän tuen tarjoaminen oppilaalle.

Toisiksi eniten, eli 21,4 % vastaajista ei kokenut taitojensa riittävän oppilaan tukemiseen. ”Kyllä” ja ”muu” vastauksia ilmeni yhtä paljon eli 7,1 % kumpaakin, mutta päätimme sisällyttää ”muu” vastauksen ”kyllä” vastauksien joukkoon, sillä vastauksen lisätiedoissa kyseinen vastaaja kertoi omaavansa riittävät taidot matematiikka-ahdistuksen tukemiseen, ja hän oli kirjoittanut myös maisteritutkielman vastaavasta aiheesta. Näin ollen uuden luokittelun pohjalta vastaajista 14,2 % koki osaamisensa riittävän oppilaan tukemiseen. ”En osaa sanoa” vastauksia ei ilmennyt ollenkaan.



**Kuvio 1.** Opettajien valmiudet tukea matematiikasta ahdistunutta oppilasta.

#### **4.5. Keinoja matematiikka-ahdistuksen tukemiseen**

Viimeisessä kysymyksessä tiedustelimme, millaisia keinoja luokanopettajat ovat hyödyntäneet oppilaan matematiikka-ahdistuksen tukemisessa. Opettajien vastauksissa ilmeni suuri määrä erilaisia teemoja, joten päätimme jaotella kaikki vastauksista ilmenneet tuen muodot neljään eri pääteemaan. Pääkategorioiksi luokittelimme opetuskeinot, ympäristön vaikutuksen, henkilökohtaisen tuen ja

materiaalit (taulukko 3). Tämän luokittelun kautta pystyimme näkemään, miten eri tuen muodot jakautuvat kyseisten pääteemojen alle.

**Taulukko 3.** Tuen muodot pääteemoittain matematiikka-ahdistuneille oppilaille

Pääteemat	Maininnat vastauksissa
<b>Opetuskeinot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelillisuus</li> <li>- Toiminnallisuus</li> <li>- Keskusteleminen</li> <li>- Tehtävien sanallistaminen</li> <li>- Konkretia</li> <li>- Kirjakeskeisen opetuksen minimointi</li> <li>- Matematiikan tärkeyden korostaminen</li> <li>- Vertailun poistaminen opetuksesta</li> <li>- Aikapaineen poistaminen opetuksesta</li> <li>- Ennakointi</li> <li>- Osaamisen näyttäminen monipuolisesti</li> <li>- Matematiikan yhdistäminen arjen tilanteisiin</li> <li>- Perustaitojen tukeminen ja varmistaminen</li> <li>- Palkitseminen</li> </ul>
<b>Ympäristön vaikutus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppimisympäristön muokkaaminen</li> <li>- Erillinen ja rauhallinen tila</li> <li>- Koejärjestelyiden muokkaaminen</li> <li>- Turvallinen ja kannustava ympäristö</li> <li>- Kodin ja koulun yhteistyö</li> </ul>
<b>Henkilökohtainen tuki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erityisopetus</li> <li>- Tukiopetus</li> <li>- Eriyttäminen lapsen tarpeiden mukaan</li> <li>- Yhdessä tekeminen opettajan tai ohjaajan kanssa</li> </ul>
<b>Materiaalit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apuvälineet</li> <li>- Tietotekniikka</li> </ul>

Kategorisoinnin kautta totesimme opetuskeinojen olevan yleisin tuen muoto. Tämän pääteeman alle sisältyi pelillisuus, toiminnallisuus, keskusteleminen, tehtävien sanallistaminen, konkretia, kirjakeskeisen opetuksen minimointi, matematiikan tärkeyden korostaminen, vertailun ja aikapaineen poistaminen opetuksesta, ennakointi, osaamisen näyttäminen monipuolisesti, matematiikan yhdistäminen arjen tilanteisiin sekä perustaitojen tukeminen ja varmistaminen.

”– – Kymmenjärjestelmän/ lukusuoran ymmärtäminen ja nopean lukumääräisyyden hahmottaminen ovat perustaitojen vahvistamisessa olennaisia.” (V3)

” – – Yrittänyt käyttää monipuolisia opetusmenetelmiä ja saada hänet huomaamaan, että edes joku osa-alue matematiikassa voisi olla kivaa ja helppoakin, jos jotkut asiat tuntuvatkin vaikeilta.” (V5)

Seuraavaksi yleisin tuen muoto oli ympäristön vaikutus. Tähän pääteemaan kuului oppimisympäristön ja koejärjestelyiden muokkaaminen, erillinen ja rauhallinen tila, turvallinen ja kannustava ympäristö sekä kodin ja koulun yhteistyö. Näistä kodin ja koulun yhteistyö oli haastava luokitella, mutta perustelemme valintaamme sillä, että koulusta kotiin tullut informaatio voi vaikuttaa kotiympäristöön ja vastavuoroisesti kodista kouluun tullut informaatio voi vaikuttaa kouluympäristöön ja sen toimintaan.

”– – Joskus tavarat ovat lentäneet kärsimättömien ja ahdistuneiden oppilaiden kanssa, tällöin on hyvä, että on tarjolla paikka, jossa voi rauhoittua – –” (V10)

Kolmanneksi yleisin pääteema oli henkilökohtainen tuki. Tähän kuului erityisopetus, tukioetus, eriyttäminen oppilaan tarpeiden mukaan sekä yhdessä tekeminen opettajan tai ohjaajan kanssa. Pienimmäksi tuen muodoksi muodostui materiaalien kategoria. Tässä ilmenneitä tuen muotoja olivat apuvälineet ja tietotekniikka.

”– – Eriyttäminen on myös tosi tärkeää, sillä matematiikka motivoi toki lasta aivan toisella tavoin, jos hän saa itselleen juuri sopivan haastavia tehtäviä.” (V12)

# 5 POHDINTA

## 5.1 Johtopäätökset

Kyselylomakkeen ensimmäinen kysymys tiedusteli vastaajilta heidän työkokemustaan vuosina. Kysymys lisättiin mukaan tutkimukseen, koska tätä olisi voinut myöhemmin käyttää taustatietona tulosten käsittelyssä. Tutkimusta aloittaessa emme kuitenkaan vielä tieneet, kuinka paljon tulemme saamaan vastauksia ja miten vastaukset jakautuvat työvuosien mukaan. Nyt kun tutkimus on jo toteutettu, voi todeta, että työvuosilla ei ole tässä tutkimuksessa merkitystä. Jos vastaajia olisi ollut huomattavasti enemmän, olisi ollut mielenkiintoista vertailla vastaajien antamia kokemuksia työkokemuksen mukaan. Vastaajien määrän ollessa vain 14 kappaletta, ei tämän kaltainen vertailu anna todenmukaisia tuloksia, etenkin kun työvuosien jakautumisessa ei ollut huomattavia eroja.

### 5.1.1 Matematiikka-ahdistuksen tunnistaminen

Kaikki kyselyyn vastanneet (14 vastaajaa) kertoivat tunnistaneensa matematiikka-ahdistusta oppilaissaan (lomakekysymys 2). Tämä vahvistaa tutkimuksen tarkoitusperää sekä todistaa matematiikka-ahdistuksen olevan todellinen ja yleinen ongelma. Tästä syystä olikin hälyttävää huomata, kuinka pieni osa vastaajista koki kykenevänsä täysin tukemaan matematiikasta ahdistuneita oppilaita (lomakekysymys 5), suhteessa ilmiön tunnistettavuuteen. Myös Eronen ym. (2021) raportoivat vastaavia tuloksia tutkiessaan opettajaopiskelijoiden näkemyksiä valmiuksistaan kohdata matematiikasta ahdistuneita oppilaita. Heidän tutkimustuloksistaan ilmeni, että opettajaopiskelijat eivät koulutuksensa pohjalta pystyisi tunnistamaan, tai tukemaan matematiikasta ahdistuneita oppilaita.

Viides lomakekysymys käsitteli luokanopettajien valmiuksia tukea matematiikasta ahdistuneita oppilaita. Vastaajista vain kaksi vastasi

kysymykseen omaavansa mielestään riittävät taidot matematiikasta ahdistuneen oppilaan tukemiseen. Loput vastaajista vastasivat kieltävästi (3 vastaajaa) tai kertoivat omaavansa valmiudet, mutta eivät kokeneet resurssien riittävän tukemiseen (9 vastaajaa). Tutkimuksemme tulosten selittävänä tekijänä voi olla juuri opettajankoulutuksen puutteet matematiikka-ahdistuksen käsittelyssä. Mikäli opettajankoulutuksen kurssisisällöt eivät valmenna tulevia opettajia riittävän hyvin, eivät he työelämään siirtyessään pysty vastaamaan täysin työnsä haasteisiin, kuten matematiikka-ahdistukseen. Nykyisen tutkimustiedon valossa näyttäisi siltä, että taidot tukea matematiikasta ahdistuneita oppilaita täytyy hankkia itsenäisesti oman mielenkiinnon pohjalta, eikä koulutuksen tarjoamana (Eronen ym. 2021).

Toinen selittävä tekijä opettajan puutteelliselle valmiudelle tukea matematiikasta ahdistunutta oppilasta voi olla opettajan oma matematiikka-ahdistus, tai riittämättömät matemaattiset taidot. Mikäli opettaja on epävarma matematiikan opetuksessaan esimerkiksi omien negatiivisten tunteidensa takia, voi epämukavuus matematiikkaa kohtaan siirtyä helposti myös oppilaille (Stuart, 2000). Tässä tutkimuksessa emme kuitenkaan tarkastelleet opettajien, vaan oppilaiden matematiikka-ahdistusta. Etenkin alkuopetuksessa opettajan roolin merkitystä matemaattisten asenteiden muodostajana ei voida kuitenkaan vähätellä (Furner & Berman, 2003).

### 5.1.2 Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen

Ensimmäinen tutkimuskysymyksemme käsitteli matematiikka-ahdistuksen ilmenemistä. Tähän kysymykseen kysyimme lomakkeella vastauksia kahdesta eri näkökulmasta: *Miten tunnistat matematiikka-ahdistuneen oppilaan?* (lomakekysymys 3) ja *Miten matematiikka-ahdistunut oppilas mielestäsi suhtautuu matematiikkaan ja tilanteisiin, joihin liittyy matemaattisia ulottuvuuksia?* (lomakekysymys 4). Edellä mainitut kysymykset olivat lomakkeella avoimia kysymyksiä. Vastausten pituudesta oli pääteltävissä, että matematiikka-ahdistus on ollut läsnä vastaajien työssä. Vastausten teemoittelun ja kategorisoinnin jälkeen huomasimme, kuinka voimakkaana käyttäytymisenä matematiikka-ahdistus ilmenee. Jaottelimme matematiikka-ahdistuksen ilmenemismuodot 14 teemaan. Tätä kautta meille selkeytyi, minkälaisia tekijöitä

ahdistuneisuuden taustalla vaikuttaa sekä miten se yleisimmin ilmenee luokkahuoneessa. Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella kyseessä on hyvin ulospäinnäyttäytyvä ilmiö, joka ilmenee muun muassa tunnereaktioina, kielteisenä suhtautumisena sekä heijastuu voimakkaasti oppilaan omasta minäkuvasta ja minäpystyvyydestä matematiikan osaajana. Young ym. (2012) havaitsivat tutkimuksessaan yhteyksiä neutraalisen aktiivisuuden ja negatiivisten tunteiden välillä 7-9-vuotiaiden opiskellessa matematiikkaa. Kun voimakasta matematiikka-ahdistusta kokevia oppilaita verrattiin lievää matematiikka-ahdistusta kokeviin oppilaisiin heidän tehdessään matematiikan harjoituksia, korkean matematiikka-ahdistuksen oppilaiden aivojen manteliumakkeessa havaittiin enemmän aktiivisuutta, vaikuttaen näin negatiivisten tunteiden syntymiseen (Young ym., 2012). Tämä selittää voimakkaiden tunnereaktioiden syntymistä aivotoiminnan tasolla. Toinen tunnereaktioita selittävä tekijä voi olla, oppilaan omien uskomusten ja tunteiden nivoutuminen yhteen (Pekrun, 2006). Pekrun ym. (2006) havaitsivat matematiikan oppimistilanteissa esiintyvän eniten vihan, ahdistuksen, häpeän, tylsyyden, toivottomuuden, nautinnon ja ylpeyden tunteita. Oppilaan ennako-olettamukset voivat kuitenkin vahvistaa opetustilanteissa ilmeneviä tunteita. Esimerkiksi mikäli oppilas uskoo matematiikan kokeen menevän huonosti, voi tämä aiheuttaa oppilaassa pelkoa ja ahdistusta (Pekrun, 2006.)

Matematiikka-ahdistuksen kielteinen suhtautuminen voi ilmetä esimerkiksi välttelynä, joka nousi useasti esiin tämän tutkimuksen vastauksissa (Lomakekysymys 3 ja 4). Välttely on matematiikka-ahdistuksen ilmenemismuodoista huolestuttavin, sillä muun muassa Ashcraftin ja kumppaneiden (2002) tutkimuksen mukaan tämä on vaikean matematiikka-ahdistuksen ilmenemismuoto. Muiden aikaisempien tutkimusten perusteella välttelyn on todettu olevan yhteydessä myös oppimistulosten heikkenemiseen. Oppilaan välttellessä matematiikan harjoituksia ja opiskelua, eivät hänen matemaattiset taitonsakaan pääse kehittymään vaadittavalle tasolle (Luttenberger ym. 2018). Tällä voi olla kauaskantoisia seurauksia, joka voi vaikuttaa jopa jatkokouluttautumiseen ja ammatinvalintaan (Foley ym. 2017).

Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen oppilaan omien kielteisten uskomusten kautta heijastuu vahvasti oppilaan matematiikkakuvasta. Tiedämme matematiikkakuvan muotoutuvan oppilaan uskomuksien lisäksi myös



motivaatiosta ja tunteista. Esimerkiksi oppilaan huono itsetunto voi vaikuttaa siihen, miten tämä suhtautuu matematiikkaan ja tilanteisiin, joissa hänen täytyy hyödyntää matemaattista osaamistaan. Hannula ja Holm (2018) mainitsevat julkaisussaan, kuinka oppilaan positiivisella minäkuvalla ja hänen omalla arvostuksellaan matematiikkaa kohtaan on vaikutusta siihen, miten oppilas jaksaa ponnistella tehtävien parissa. Oppilas, joka suhtautuu myönteisesti matematiikkaa kohtaan, todennäköisesti suoriutuu haasteista paremmin, kuin oppilas, joka suhtautuu negatiivisesti matematiikkaan eikä luota omiin taitoihinsa. Mikäli oppilas ei luota omiin kykyihinsä, saattaa hän luovuttaa jo pienenkin vastoinkäymisen seurauksena, eikä jaksaa yrittää tehtävää sinnikkäästi uudelleen (Hannula & Holm, 2018.)

### 5.1.3 Matematiikka-ahdistuksen tukeminen

Toinen tutkimuskysymyksemme oli, miten luokanopettajat tukevat matematiikasta ahdistunutta oppilasta? Lomakekysymyksen 6 avulla tarkasteltiin, mitä konkreettisia apukeinoja luokanopettajat ovat hyödyntäneet matematiikasta ahdistuneiden oppilaiden kanssa. Vastaukset olivat avoimia, ja myös nämä sisälsivät useita eri teemoja. Luokittelimme saamamme vastaukset neljään eri kategoriaan, jolloin pystyimme havainnoimaan, mitä tuen muotoja luokanopettajat hyödynsivät eniten, ja mitä vähiten.

Jaottelun jälkeen tuen muodot jakautuivat yleisyytensä mukaan järjestykseen: opetuskeinot, ympäristön vaikutus, henkilökohtainen tuki ja materiaalit. Opetuskeinot hallitsevana tuen muotona on looginen, sillä oppilaan matematiikka-ahdistus todennäköisesti esiintyy suurilta osin oppituntien aikana. Opetuskäytänteiden muokkaamisella opettaja pystyy ottamaan huomioon myös ne oppilaat, joille matematiikan oppiminen tuottaa ahdistusta ja muita haasteita. Opetuskeinojen kategoriassa on nähtävissä myös suppeampia teemoja, joiden varaan tuen muodot rakentuvat. Opetustilanteissa tuen muotona hyödynnetään oppilaan motivointia, joka ilmenee palkitsemisena, pelillisenä ja toiminnallisena opetustapana. Lisäksi opetuskeinot sisältävät matematiikan merkityksen ulottuvuuden, joka sisältää matematiikan yhdistämisen arjen tilanteisiin sekä oppiaineen tärkeyden korostamisen. Opetuskäytänteet tuen muotona näkyvät myös varsinaisessa opiskelussa ja harjoittelussa oppikirjan käytön minimoinnilla,

konkreetilla, keskustelulla, ennakkoinnilla, tehtävien sanallistamisella, perustaitojen tukemisella ja vahvistamisella, vertailun ja aikapaineen poistamisella sekä oppilaan mahdollisuutena osoittaa osaamistaan monipuolisesti. Faust ym. (1996) ovat todenneet tutkimuksessaan jo yli 20 vuotta sitten, että poistamalla aikarajoitteet koetilanteissa, voidaan vähentää matematiikka-ahdistuksen piirteitä, kuten osaamattomuuden tunnetta.

Seuraavaksi yleisimmässä tuen muodossa, ympäristön vaikutuksessa oli havaittavissa, kuinka tuen muoto vaikuttaa niin oppilaan kuin tämän kodin ja koko luokan tasolla. Yksittäisen oppilaan kanssa tukea tarjotaan muokkaamalla koeympäristöä sekä tarjoamalla erillinen ja rauhallinen tila. Ympäristön vaikutukseen lukeutui myös kodin ja koulun yhteistyö, sillä näillä on vastavuoroinen vaikutus toisiinsa. Koulupäivän tapahtumat vaikuttavat kotiympäristöön sekä kodin tapahtumat vaikuttavat myös kouluympäristöön. Beilockin ja Willinghamin (2014) julkaisussa todetaan, että yksi tapa ehkäistä matematiikka-ahdistusta, on tuoda myös kotiin niin sanottua ”matikkapuhetta”. Myös tässä toteutuu kodin ja koulun yhteistyö. Kun vanhemmat ottavat arkeen mukaan matikkapuhetta, tulee matematiikasta lapselle tutumpi asia, mikä voi lievittää matematiikka-ahdistusta. Kotoa tuleva tuki sekä vanhempien käsitys lastensa matemaattisista kyvyistä vaikuttaa lasten omiin uskomuksiin heidän kyvyistään (Ronkainen & Saukko, 2019). Kotoa tulevien vaikutteiden merkitystä ei saa siis unohtaa pohdittaessa keinoja matematiikka-ahdistuksen tukemiseen. Lisäksi tulkitsemme oppimisympäristön muokkaamisen sekä turvallisen ja kannustavan ympäristön olevan tekijä, joka toteutuu luokkatasolla, jolloin kaikki oppilaat yhteisesti pyrkivät luomaan positiivisen ilmapiirin erilaisille oppijoille.

Tuen muodoista kolmanneksi yleisin oli henkilökohtainen tuki, joka vaatii opettajan tai toisen aikuisen fyysistä läsnäoloa. Tulkitsemme tämän olevan tuen muodoista myös eniten resursseja kuormittavin. Tutkimuksessamme suurin osa vastaajista kuvasi resurssien riittämättömyyden vaikuttavan oppilaan tukemisen haastavuuteen. Kun opettaja tekee oppilaan kanssa yhdessä tehtäviä, on opettaja tällöin keskittynyt vain yhteen oppilaaseen, eikä pysty opastamaan ja auttamaan muita luokan oppilaita, ellei luokassa ole apuna esimerkiksi erityisopettajaa, tai koulunkäynninohjaajaa. Vaikka henkilökohtainen tuki on kuormittavin apukeino opettajan kannalta, Federicin ja Skaalvikin (2013) tutkimuksen mukaan, on opettajan tuella kuitenkin vahva positiivinen yhteys

matematiikka-ahdistukseen. Heidän tutkimuksessaan tuen muodot jaettiin emotionaaliseen tukeen, sekä opettajan tarjoamaan konkreettiseen tukeen oppitunnilla. Molemmilla tuen muodoilla oli vahva yhteys jo itsessään matematiikka-ahdistukseen, mutta todettiin, että näiden yhteysvaikutuksella, on vielä voimakkaampi positiivinen yhteys oppilaan matematiikka-ahdistukseen. Uskomme resurssien vaikuttavan myös vähiten esiintyneeseen tuen muotoon, materiaaleihin. Mahdollisuus hyödyntää tietotekniikkaa ja muita apuvälineitä opetuksessa vaihtelee varmasti koulujen ja kuntien välillä.

## 5.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden pohdinta on tärkeä osa tutkimusta. On hyvän tutkimuskäytännön mukaista tarkastella kriittisesti omaa tutkimustaan (Puusa & Juuti, 2020). Kvalitatiivisissa tutkimuksissa tutkijan omalla näkökulmalla on koko tutkimusprosessin kannalta isompi painoarvo kuin kvantitatiivisissa tutkimuksissa (Eskola & Suoranta, 1998). Tässä luvussa käymme tutkimuksemme vielä mahdollisimman läpinäkyvästi läpi, jotta lukijalle jäisi selkeä kuva siitä, miksi tiettyihin valintoihin on päädytty. Tätä näkökulmaa silmällä pitäen, tarkastelemme seuraavaksi tutkimuksemme luotettavuutta ja eettisyyttä.

### 5.2.1 Luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden mittaamiselle ei ole olemassa selkeitä ohjeita. Sarajärvi ja Tuomi (2018) toteavat teoksessaan, että laadullisen tutkimuksen arviointiin on monia erilaisia perinteitä. Perinteitä on paljon ja osa niistä eroaa toisistaan huomattavasti, joten onkin aiheellista pohtia, onko laadullisen tutkimusperinteen piirissä edes olemassa yhtenäistä käsitystä tutkimuksen luotettavuuden tutkimisesta. Voidaan siis jopa sanoa, että tapoja on niin paljon kuin on tutkijoitakin. Teimme tutkijoina päätöksen käyttää hyväksi arviointimenetelmää, joka meistä tuntui luontevimmalta. Seuraavaksi pohdimme tutkimuksemme luotettavuutta Sarajärven ja Tuomen (2018) luoman listan avulla. Listassa on *yhdeksän kohtaa*, jotka kaikki ottavat kantaa johonkin tutkimuksen osa-alueeseen. Nyt käymme listan läpi kohta kohdalta.

*Tutkimuksen kohteena* olivat 1.–3.–luokkalaiset oppilaat, heidän opettajiensa havainnoimina. Kun tutkimuksen kohteena on alaikäisiä lapsia, on aihe erityisen sensitiivinen. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan kerätty minkäänlaista tunnistettavaa tietoa oppilaista, vaan opettajat raportoivat yleisellä tasolla havaintojaan alkuluokkien oppilaista. Tarkoituksena oli kartoittaa, miten matematiikka-ahdistus ilmenee koulussa sekä minkälaisia tukikeinoja opettajat käyttävät oppilaidensa kanssa. Halusimme lisätä tietoisuutta matematiikka-ahdistuksesta sekä itsellemme, että muille, sillä matematiikka-ahdistus on yllättävänkin yleinen ongelma (Johnston-Wilder ym., 2014).

*Tutkimuksen aihe* on meille tutkijoina tärkeä, koska tulemme työskentelemään luokanopettajina tulevaisuudessa. Haluamme silloin pystyä tukemaan oppilaitamme kaikilla mahdollisilla tavoilla ja esimerkiksi estää heitä rakentamasta itselleen negatiivista matematiikkakuvaa tai matematiikka-ahdistusta. Puusa ja Aaltio (2020) toteavat artikkelissaan, että tutkimuksen aiheen valinnassa on usein taustalla tutkijan oma motivaatio sekä henkilökohtaiset näkemykset aiheesta. Lähtökohtana tutkimuksen teolle oli se, että toinen meistä ei ollut aiemmin kokenut minkäänlaista matematiikka-ahdistusta, kun taas toinen oli ahdistunut matematiikasta useiden vuosien ajan. Ilman motivaatiota aihetta kohtaan tai ilman minkäänlaisia kokemuksia aiheesta, emme tutkijoina välttämättä pystyisi tarkastelemaan aihetta yhtä kattavasti kuin nyt. Tiesimme jo tutkimusta aloittaessa mitä matematiikka-ahdistus on, mutta tutkimuksen myötä, olemme kuitenkin oppineet paljon lisää siitä ilmiönä. Lukuisat artikkelit, joita olemme lukeneet sekä tutkimuksessa saadut vastaukset ovat lisänneet tietoisuuttamme aiheesta. Laadulliselle tutkimukselle onkin ominaista, että tutkimuksessa näkyy myös tutkijoiden oma oppiminen (Puusa & Aaltio, 2020). Tutkimuksen myötä omaamme nyt paremmat taidot tunnistaa matematiikka-ahdistusta ja toivottavasti se tuo apua myös muille, jotka tutkimuksemme lukevat.

*Aineistonkeruu* toteutettiin puolistrukturoituna lomakehaastatteluna, jossa oli kolme avointa ja kolme monivalintakysymystä. Kyselylomake jaettiin Alakoulun Aarreaitta -nimiseen Facebook-ryhmään sekä lähetettiin sähköpostitse muutamiin kouluihin saatetekstin (liite 2) kera. Aineisto kerättiin täysin anonymisti. Puolistrukturoidun lomakehaastattelun käyttö takaa sen, ettei vastauksista tule näkökulmaisia millään tavalla (Puusa & Aaltio, 2020).

Käyttämämme aineistonkeruumenetelmä antoi meille tutkijoina tarkkoja vastauksia haluamiimme kysymyksiin sekä mahdollisti vastaajien oman äänen kuulumisen osassa kysymyksistä. Lomakehaastattelun hyvä puoli on se, että vastaaja saa käyttää vastaamiseen haluamansa ajan ja jokaisella haastateltavalla on tismalleen samat kysymykset. Ongelmana on kuitenkin se, että vastauksia lukiessa, tutkijoille on herännyt välillä tarkentavia kysymyksiä, mutta anonymiteetin ja lomakehaastattelun takia, emme niitä ole voineet esittää. Tämän takia olemme joutuneet tulkitsemaan joitakin vastauksia itse, mikä saattaa jossain määrin vääristää haastateltavien antamia vastauksia.

*Tutkimuksen tiedonantajiksi* eli haastateltaviksi valitsimme luokanopettajat, koska halusimme tutkia matematiikka-ahdistuksen ilmenemistä nimenomaan luokahuoneessa. Lomakekysely lähetettiin kouluihin ja Alakoulun Aarreaitta-ryhmään ja vastaukset kerättiin anonyymisti, joten vastausten joukossa saattaa olla vastauksia myös muilta kuin luokanopettajilta, esimerkiksi erityisopettajilta. Tämä ei kuitenkaan vaikuta tutkimukseemme. Vastauksia saimme kaiken kaikkiaan 14, joista kaikki pidimme mukana tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa on yleistä, että aineistoa ei ole paljoa, koska huomio kiinnitetään sen sisältöön ja siihen pureudutaan perusteellisesti (Eskola & Suoranta, 1998). Näin teimme tässäkin tutkimuksessa, koska jos vastauksia olisi ollut enemmän, vastauksiin perehtyminen olisi vienyt huomattavasti enemmän aikaa ja se olisi ollut pois jostain toisesta tutkimuksen vaiheesta. *Tutkija-tiedonantaja-suhde* on tässä tutkimuksessa varsin suppea. Haastateltavat tiesivät meistä tutkijoista ainoastaan sen, mistä aiheesta teemme tutkimusta ja että olemme luokanopettajaopiskelijoita. Tutkijat taas eivät varsinaisesti tiedä haastateltavista mitään, koska heillä on ainoastaan oletus, että vastaajat ovat luokanopettajia, kyselylomakehaastattelun perusteella.

Tutkimus on aloitettu syyskuussa 2021 ja sen on tarkoitus valmistua joulukuun 2021 aikana. Tutkimuksen teolle on siis ollut hyvin aikaa. Aineistoa tutkimukseen kerättiin kuukauden ajan, jolloin kyselylomake oli auki. Tätä ei kuitenkaan ilmoitettu kyselyyn vastaajille, koska tutkijoina halusimme itse pystyä kontrolloimaan saamiemme vastauksien määrää. Mikäli vastauksia olisi tullut heti iso määrä, olisimme sulkeneet lomakkeen jo aiemmin.

*Aineistoa analysoitiin* teemoittelun ja kvantifioinnin avulla, koska aineistosta nousi esiin useita samankaltaisia teemoja. Apuna analyysissä käytettiin myös

taulukointia, joka auttoi hahmottamaan aineistoa. Tuloksista kävi ilmi, että matematiikka-ahdistus ilmenee vahvasti oppilaan käytöksen kautta. Käytöksen kautta näkyviä merkkejä oppilaassa ovat esimerkiksi välttely, passiivisuus, tehtävien tekemättä jättäminen tai huomion vieminen muihin kuin opetettaviin asioihin. Tuen muodot taas olivat pääosin konkreettisia apukeinoja, kuten apuvälineiden käyttö, eriyttäminen tai erillisessä tilassa opiskelu, mutta myös tunnepuolen tuki tuli vastauksissa esiin. Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että saamamme tulokset ovat linjassa aiempien tutkimusten kanssa, kuten jo luvussa 5.1 totesimme.

*Tutkimuksen luotettavuuden* mittaamiseen ei ole selkeää kaavaa, mutta olemme tässä luvussa käsitelleet tutkimustamme hyvin monesta eri näkökulmasta. Käyttämämme Sarajärven ja Tuomen (2018) listaus tutkimuksen kohdista, joiden luotettavuutta tulisi tarkastella kriittisesti, on auttanut meitä arvioimaan tutkimuksemme onnistumista. Tutkimuksemme tuottama tieto ei ole absoluuttista, vaan kokemukseen perustuvaa, niin kuin laadullisessa tutkimuksessa yleensäkin. Puusa ja Aaltiokin (2020) toteavat, että laadullisen tutkimuksen tarkoitus on tuottaa jotakin, joka tuo lukijalleen hyödyllistä, ehkä jopa uutta tietoa ja lisää ymmärrystä jostakin ilmiöstä.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että olemme raportoineet tutkimuksen vaiheet ja niihin johtaneet päätökset mahdollisimman tarkasti ja läpinäkyvästi. Lukijalle pitäisi näin jäädä selvä kuva, miten tiettyihin ratkaisuihin on päädytty. Tutkimusta aloittaessa olimme hahmotelleet tutkimuskysymyksiä, mutta lopulliseen muotoonsa ne päätyivät vasta paljon myöhemmin. Alustavat tutkimuskysymykset toimivat pohjana kyselylomakkeen kysymyksien laatimisessa. Aineistonkeruun jälkeen kävimme vastauksia läpi ja havainnoimme niissä esiintyviä teemoja, jonka perusteella muotoilimme viralliset tutkimuskysymykset. Tätä kautta saimme hyödynnettyä aineistoa sen koko laajuudelta sen sijaan, että osa haastattelun vastauksista olisi jäänyt käyttämättä tutkimuskysymysten asettelun takia. Näin ollen tutkimuksemme luotettavuutta lisää se, että havaitsimme tutkimuksen eri vaiheissa ilmenneet epäkohdat, ja pyrimme muokkaamaan niitä tutkimuksen edetessä.

Lopputuloks on aina tutkijoidensa näköinen, mikä tarkoittaa sitä, että jos joku muu olisi tehnyt tämän saman tutkimuksen, olisi lopputulos voinut olla hyvin

erilainen. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa myös tutkimuksen eettisyys, jota käsittelemme seuraavassa luvussa.

### 5.2.2 Eettisyys

Tutkimuksen eettisyyttä tulee tarkastella koko tutkimuksen teon ajan niin isoja kuin pieniäkin päätöksiä tehdessä. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK 2012) määrittämän tutkimusetiikan mukaan tutkijoiden on tutkimuksen teossa noudatettava oikeita ja eettisesti vastuullisia toimintatapoja sekä välttää ja tunnistaa tieteeseen kohdistuvaa epärehellisyttä kaikilla tieteenaloilla. Tutkijan on myös huolehdittava, etteivät tutkittavat joudu missään vaiheessa minkäänlaiseen vaaraan (Eskola & Suoranta, 1998) tai, että tutkimusaihe pysyy eettisissä rajoissa. Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka (2006) toteavat, että tutkimuksen teossa on kolme eettistä näkökulmaa, joita ovat tutkimusaihe, aineistonkeruumenetelmä sekä analyysi ja raportointi. Seuraavaksi tarkastelemme tutkimuksemme eettisyyttä näistä kolmesta näkökulmasta.

Tutkimusaihe valikoitui tutkijoiden yhteisen kiinnostuksen mukaan. Eskola ja Suoranta toteavat teoksessaan (1998), että aihe on valittu oikein silloin, kun se on tutkijoiden mielestä kiinnostava, mutta eroaa kuitenkin heille aiemmin tutusta kokemuspieristä. Tällöin taataan se, että tutkijoilla on kiinnostusta tutkimuksen tekoon, mutta tarkastelu tapahtuu kuitenkin sen verran kaukaa, että syntyy riittävän monipuolinen tarkastelukulma (Eskola & Suoranta, 1998). Tästä syystä pystymme toteamaan, että matematiikka-ahdistuksen tutkiminen alakoulussa on perusteltua, vaikka kyseessä on sensitiivinen tutkimuskohde. Tutkimus antaa ainoastaan lisää tietoa kasvattajille ja apukeinoja auttaa alkuluokkien oppilaita tulevaisuudessa.

Aineistonkeruumenetelmää tulee tarkastella eettisesti sillä näkökulmalla, antaako se tutkijoille tarvittavan tiedon (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Tutkimuskysymyksemme tarkastelivat matematiikka-ahdistuksen ilmenemistä luokahuoneessa ja opettajien siihen tarjoamia apukeinoja. Kuusikohtaisen lomakehaastattelun avulla saimme tutkimuskysymyksiimme hyvin kattavat vastaukset. Lisäksi lomakehaastattelun yhteydessä ei kerätty mitään yhteystietoja, joten vastauksista ei pysty tunnistamaan haastateltavia mitenkään. Haastattelun yhteydessä vastaajille on myös saatekirjeessä kerrottu

tarkasti, mihin tarkoitukseen heidän vastauksiaan käytetään sekä se, että kerätty aineisto tullaan poistamaan tutkimuksen päätyttyä.

Tutkimuksen analyysin ja raportoinnin on oltava niin läpinäkyvää kuin mahdollista (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Tässä tutkimuksessa olemme tarkasti eritelleet, kuinka olemme analysoineet keräämäämme aineistoa niin tekstimuodossa, kuin myös taulukoin. Tutkimustulokset on esitetty siinä muodossa, missä olemme ne myös saaneet, eikä tuloksista käy ilmi vastaajien henkilöllisyyttä. Tutkimuksen kaikki vaiheet on raportoitu selkeästi tässä tutkimuksessa, eikä mitään tietoja ole jätetty mainitsematta.

### *5.3 Jatkotutkimusehdotukset*

Matematiikka-ahdistus on laajalti tutkittu ilmiö. Erilaisten tutkimusten kautta on pystytty luomaan käsitys siitä, millaisia taustatekijöitä matematiikka-ahdistuksella on, miten se ilmenee käytännössä ja mitä keinoja sen tukemiseen on. Tässä tutkimuksessa olemme tuoneet esiin yleiskatsauksen siitä, miten matematiikka-ahdistus ja sen tukeminen ilmenee alkuluokissa.

Mielenkiintoista olisi myös toteuttaa sama tutkimus vanhemmille oppilaille ja vertailla, antaisiko tutkimus erilaisia vastauksia. Vanhemmilta oppilailta, kuten yläasteikäisiltä nuorilta, voisi tutkia matematiikka-ahdistusta ja sen tukikeinoja heidän itsensä kertomana. Tässä tutkimuksessa tutkimukseen vastasivat ainoastaan opettajat, koska pienet oppilaat eivät välttämättä edes vielä pysty tunnistamaan omaa matematiikka-ahdistustaan. Nykyinen tutkimus voisi saada erilaisia tuloksia, jos tutkimus toteutettaisiin lomakehaastattelun sijaan tavallisena haastatteluna.

Tulevina opettajina, meistä olisi kiinnostavaa pureutua tarkemmin erilaisten tukimuotojen toimivuuteen. Tämän tutkimuksen tuloksissa ei noussut esiin esimerkiksi luovan kirjoittamisen vaikutusta matematiikka-ahdistukseen, vaikka aikaisemmat tutkimukset ovat korostaneet kyseisen tuen muodon merkitystä (Beilock & Willingham, 2014; Walter, 2018; Park ym., 2014). Voisi olla mielenkiintoista tutkia jonkin ryhmän kokemuksia matematiikka-ahdistuksesta, jonka jälkeen otettaisiin luova kirjoittaminen käyttöön. Tässä luovalla kirjoittamisella tarkoitetaan matematiikasta syntyvien tunteiden ilmaisua kirjoittaen, jonka jälkeen siirrytään matemaattisiin tehtäviin. Kun luovaa



kirjoittamista on kokeiltu tukikeinona tietty ajanjakso, voitaisiin ryhmän kokemuksia kysyä oppilailta uudelleen ja tutkia, löytyykö kokemuksista eroja. Tämän tutkimuksen johtopäätöksissä (luku 5.1) mainitsimme, kuinka opettajan asenteet ja suhtautuminen matematiikkaan voi vaikuttaa myös oppilaan matematiikkakuvan ja matematiikka-ahdistuksen muotoutumiseen. Näin ollen olisi mielenkiintoista tarkastella, kokevatko opettajat matematiikka-ahdistusta opettaessaan matematiikkaa ja heijastuuko se heidän mielestään oppilaisiin. Lähestymiskulmia matematiikka-ahdistuksen tutkimiseen on loputtomasti. Pienilläkin muutoksilla, kuten lisäkysymyksillä, tämäkin tutkimus olisi voinut antaa hyvin erilaisia tutkimustuloksia. Tämä tutkimus antaa kuitenkin hyvän pohjan tuen eri muotojen ja matematiikka-ahdistuksen ilmenemismuotojen tarkempaan tarkasteluun. On muistettava, että matematiikka-ahdistus on ilmiönä hyvin moniulotteinen, jonka syvällinen ymmärtäminen vaatii tutkimusta useista eri näkökulmista, eri ikäiset oppijat huomioiden.

# LÄHTEET

- Akinsola, M. K., Tella, A., & Tella, A. (2007). Correlates of Academic Procrastination and Mathematics Achievement of University Undergraduate Students. *Eurasia Journal of Mathematics, science and technology education*, 3(4), 363–370.  
<https://doi.org/10.12973/ejmste/75415>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248.  
<https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177%2F0734282908330580>
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American educator*, 38(2), 28–43.
- Blazer, C. (2011). Strategies for Reducing Math Anxiety. Information Capsule. Volume 1102. In *Research Services, Miami-Dade County Public Schools*.
- Carroll, J. M., Maughan, B., Goodman, R., and Meltzer, H. (2005). Literacy difficulties and psychiatric disorders: evidence for comorbidity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46(5), 524–532.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00366.x>
- Chinn, S. (2018). *Maths Learning Difficulties, Dyslexia and Dyscalculia: Second Edition*. 10. Jessica Kingsley Publishers.
- DeBellis, V. A. & Goldin, G. 2006. Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in mathematics*, 63(2), 131–147.

- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology, 7*, 508.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Eronen, L., Portaankorva-Koivisto, P., & Hietalahti, K. (2021). Opettajaopiskelijoiden näkemyksiä omista valmiuksistaan matematiikka-ahdistusta kokevan oppilaan kohtaamisessa: Prospective teachers' views their readiness to face math anxiety in the classroom. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education, 9*(1), 313–335.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino.
- Faust, M. (1992). Analysis of Physiological Reactivity in Mathematics Anxiety. Bowling Green State University.
- Faust, M., Ashcraft, M. & Fleck, D. (1996). Mathematics Anxiety Effects in Simple and Complex Addition. *Mathematical Cognition, 2*(1), 25–62.  
<http://dx.doi.org/10.1080/135467996387534>
- Federici, R. & Skaalvik, E. (2013). Students' Perceptions of Emotional and instrumental Teacher Support: Relations with Motivational Emotional Responses. *International Education Studies, 7*(1), 21–36.  
<https://doi.org/10.5539/ies.v7n1p21>
- Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel. (2008). In *US Department of Education*. US Department of Education.
- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero S., Levine, S. C., & Beilock, S.L. (2017). The math anxiety-performance link: a global phenomenon. *Current Directions in Psychological Science, 26*(1), 52–58.  
<https://doi.org/10.1177/0963721416672463>
- Furner, J.M. & Berman, B.T. Review of research: Math anxiety: Overcoming a major obstacle to the improvement of student math performance. *Childhood Education, 79*(3), 170–174.
- Gonzalez-DeHass, A. R., Furner, J. M., Vásquez-Colina, M. D., & Morris, J. D. (2017). Pre-service elementary teachers' achievement goals and their relationship to math anxiety. *Learning and Individual Differences, 60*, 40–45.

- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 165–178.
- Hannula, M. S. & Holm M. E. (2018). Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen*, 132–139. Niilo Mäki instituutti.
- Hembree, R. (1990). The Nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*. 21(1) 33-46.
- Huttunen, M. & Socada, L. (2019). *ADHD (aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriö)*. Lääkärikirja Duodecim. Terveyskirjasto.  
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00353> (luettu 18.10.2021)
- Johnston-Wilder, S., Brindley, J., & Dent, P. (2014). A survey of Mathematics Anxiety and Mathematical Resilience among existing apprentices. The University of Warwick.
- Kenny, D. T. (2011). *The Psychology of Music Performance Anxiety*. Oxford University Press.  
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199586141.001.0001>
- Koponen, T., Salminen, J. & Sorvo, R. (2019). Matematiikan perustaitojen oppimisvaikeudet. Teoksessa T. Ahonen, M. Aro, T. Aro, M-K. Lerkkanen, T. Siiskonen. (2019). *Oppimisen vaikeudet*, 324–349. Niilo Mäki instituutti.
- Koskela, E. (2019). *Syyt matematiikka-ahdistuksen kehittymiselle*. (Pro gradu – tutkielma). Turun yliopisto. Viitattu  
<https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/146941/Gradu%20Ella%20Koskela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lammasniemi, H. (2019). *Opettajan keinot puuttua matematiikka-ahdistukseen*. (Pro gradu –tutkielma). Turun yliopisto. Viitattu  
<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202001223066>
- Luttenberger, S., Wimmer, S. & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 11, 311–322.
- Lyytinen, H. (2002). Oppimisvaikeudet: Neuropsykologinen näkökulma (2. uud. p.). 10. WSOY.
- Mizala, A., Martínez, F., & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are

affected by their mathematics anxiety and student's gender. *Teaching and Teacher Education*, 50, 70–78.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006>

Opetushallitus, 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet.

Opetushallitus. Viitattu 13.12.2021

[https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2014.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf)

Opintopolku. *Todistusvalinnan pistetaulukko*. Viitattu 12.12.2021

<https://wiki.eduuni.fi/display/ophpolku/Yliopistojen+todistusvalinnan+pistetytykset#Yliopistojentodistusvalinnanpistetytykset-Kasvatusala>

Park, Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The Role of Expressive Writing in Math Anxiety. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 20(2), 103–111. <https://doi.org/10.1037/xap0000013>

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions:

Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review*, 18(4), 315–341.

Pekrun, R., Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2006). Achievement goals and discrete achievement emotions: A theoretical model and prospective test. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 583–597.

Punaro, L., and Reeve, R. (2012). Relationships between 9-year-olds' math and literacy worries and academic abilities. *Child Development Research*, 1–11 <https://doi.org/10.1155/2012/359089>

Puusa, A. & Aaltio, I. (2020). Mitä laadullisen tutkimuksen arvioinnissa tulisi ottaa huomioon? Teoksessa A. Puusa & P. Juuti, (toim.) *Laadullisen tutkimuksen näkökulmia ja menetelmiä*, 169–180. Gaudeamus.

Puusa, A. & Juuti, P. (2020) Laadullisen tutkimuksen näkökulmia ja menetelmiä, 167. Gaudeamus.

Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164.

<https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematical anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554.

- Ronkainen, E. & Saukko, R. (2019). *Opettajien ja kodin merkitys luokanopettajaopiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen kehittymisessä*. (Pro Gradu –tutkielma). Lapin yliopisto. Viitattu <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019062421758>
- Räsänen, P. (2012). Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia. Lääketieteellinen aikakauskirja – Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo10309> (luettu 18.10.2021)
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2009). *Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV – Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja*. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto, Tampereen yliopisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/tietoaarkisto/julkaisut/kvalimotv.pdf>
- Sarajärvi, A. & Tuomi, J. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Skagerlund, K., Östergren, R., Västfjäll, D., & Träff, U. (2019). How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing. *PloS one*, 14(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211283>
- Smail, L. (2016). Using Bayesian Networks to understand Relationships Among Math Anxiety, Genders, Personality Types, and Study Habits at a University in Jordan. *Journal of Mathematics Education*, 8(1), 17–34.
- Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1982). *Thinking mathematically*. Addison-Wesley.
- Stevenson, H., & Stigler, J. W. (1994). *Learning gap: Why our schools are failing and what we can learn from Japanese and Chinese education*. Simon and Schuster.
- Stuart, V. (2000). Math course or math anxiety? *Teaching Children Mathematics*, 2000(1), 330–335. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Sulkunen, P. (1990). Ryhmähaastatteluiden analyysi. Teoksessa K. Mäkelä, (toim.) *Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta*, 264–285. Gaudeamus.
- Tuohilampi, L. & Hannula, M.S. (2013). Matematiikkaan liittyvien asenteiden kehitys sekä asenteiden ja osaamisen välinen vuorovaikutus 3., 6. ja 9. luokalla. Teoksessa J. Metsämuuronen (toim.), *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjäsenarviointi vuosina 2005–2012*, 231–253 (Koulutuksen seurantaraportit; Nro 2013:4). Opetushallitus.

- Tutkimuseettinen neuvottelukunta, TENK. (2019). Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarvointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019.  
[https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakoarvioinnin\\_ohje\\_2019.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2019.pdf)
- Vaahtoranta, A. (2014). Matematiikka-ahdistus – syitä, seurauksia ja selviytymiskeinoja. Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Helsingin yliopisto
- Walter, H. (2018). The Effect of Expressive Writing on Second-Grade Math Achievement and Math Anxiety. George Fox University.
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzocco, M. M. M., Plomin, R. & Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? The role of math motivation. *Psychological science*, 26(12), 1863–1876.  
<https://doi.org/10.1177/0956797615602471>
- Wu, & Lin, H.-J. (2014). Anxiety about Speaking a Foreign Language as a Mediator of the Relation between Motivation and Willingness to Communicate. *Perceptual and Motor Skills*, 119(3), 785–798.  
<https://doi.org/10.2466/22.PMS.119c32z7>
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological science*, 23(5), 492–501.

# LIITTEET

## Liite 1: Kyselylomake

### Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen ja tunnistaminen alkuluokilla

Tällä lomakkeella kerätään aineistoa luokanopettajaopiskelijoiden laadullista kandidaatintutkielmaa varten. Vastaukset kerätään nimettömästi ja niitä tullaan käyttämään vain tähän tutkimukseen. Käytähän vastauksissa vain muotoja, joista ei ole tunnistettavissa henkilöitä. Termejä oppilas tai lapsi on kuitenkin suotavaa käyttää.

Matematiikka-ahdistus voi pahimmillaan alkaa kehittyä jo alkuluokilla. Tämän vuoksi siihen tulisi löytää apukeinoja mahdollisimman aikaisin, jotta kielteiset tunteet, kuten ahdistus ja pelkotilat eivät kehity täysin ylivoimaisiksi matematiikkaa kohtaan. Tutkimuksella kartoitetaan matematiikka-ahdistuksen ilmenemistä alkuluokilla (1.-3.lk) ja näin ollen myös keinoja sen tunnistamiseen ja käsittelyyn mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Mikäli sinulla herää mitään kysyttävää aiheeseen liittyen, olethan yhteydessä tutkimuksen toteuttajiin: [oon.ansamaa@tuni.fi](mailto:oon.ansamaa@tuni.fi) tai [tinja.uhlenius@tuni.fi](mailto:tinja.uhlenius@tuni.fi)

---

Luokanopettajan työkokemus vuosina \*

- 0-1
- 1-5
- 5-10
- 10-15
- 15 tai enemmän



Oletko mielestäsi tunnistanut matematiikka-ahdistusta? (vanhat tai nykyiset oppilaat) \*

Kyllä

Ei

Miten tunnistat matematiikka-ahdistuneen oppilaan? \*

Oma vastauksesi

---

Koetko omaavasi riittävästi valmiuksia ja osaamista, jotta pystyisit tukemaan matematiikka-ahdistunutta oppilasta? \*

Kyllä

Ei

Kyllä, mutta en koe resurssien riittävän siihen

En osaa sanoa

Muu: \_\_\_\_\_

Miten matematiikka-ahdistunut oppilas mielestäsi suhtautuu matematiikkaan ja tilanteisiin, joihin liittyy matemaattisia ulottuvuuksia (esim. laskeminen, mittaaminen, erilaiset luvut tekstin sisällä)? \*

Oma vastauksesi

---

Mitä keinoja olet hyödyntänyt tukeaksesi matematiikka-ahdistunutta oppilasta? \*

Oma vastauksesi

---

## Liite 2: Saateteksti kyselylle

Hei!

Olemme kaksi kolmannen vuoden luokanopettajaopiskelijaa Tampereen yliopistosta. Teemme kandidaatintutkielmaamme aiheesta "Matematiikka-ahdistuksen ilmeneminen ja tunnistaminen alkuluokilla (1.-3.lk)". Tutkimustamme varten tarvitsemme vastauksia nykyisiltä tai entisiltä alkuopetuksen opettajilta.

Haasteet ja kielteinen asenne matematiikkaa kohtaan voivat pahimmillaan ilmetä matematiikka-ahdistuksena, joka voi alkaa kehittyä jo alkuluokilla. Tämän vuoksi tulisi siihen löytää apukeinoja mahdollisimman aikaisin, jotta kielteiset tunteet, kuten ahdistus ja pelkotilat eivät kehity täysin ylivoimaisiksi matematiikkaa kohtaan.

Tutkimuksella kartoitetaan matematiikka-ahdistuksen ilmenemistä alkuluokilla (1.-3.lk) ja näin ollen myös keinoja sen tunnistamiseen ja käsittelyyn mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Vastaukset kerätään nimettömästi ja niitä tullaan käyttämään vain tähän tutkimukseen. Kyselyssä on kuusi kysymystä, joista kolme on avoimia. Aikaa kyselyn vastaamiseen kuluu noin 5-10 minuuttia. Kiitos jo etukäteen kaikille vastaajille!

Mikäli sinulla herää mitään kysyttävää aiheeseen liittyen, olethan yhteydessä tutkimuksen toteuttajiin: oona.ansamaa@tuni.fi tai tinja.uhlenius@tuni.fi