



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

MATEMATIIKKA-AHDISTUKSEN  
MUUTOS TOISELLE ASTEELLE  
SIIRRYTTÄESSÄ

*Mira Rissanen*

Pro gradu -tutkielma  
Toukokuu 2023  
Fysiikan ja matematiikan laitos  
Itä-Suomen yliopisto

Mira Rissanen	Matematiikka-ahdistuksen muutos toiselle asteelle siirryttäessä, 58 sivua
Itä-Suomen yliopisto	Matematiikan aineenopettajan ja luokanopettajan koulutusohjelma
Työn ohjaajat	Antti Viholainen Lasse Eronen

## Tiivistelmä

Tässä tutkimuksessa tutkitaan matematiikka-ahdistuksen muutosta toiselle asteelle siirryttäessä. Tutkimuksen tarkoituksena on saada uutta tietoa toisen asteen opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen muutoksista ja muutokseen vaikuttavista tekijöistä, mitä voitaisiin hyödyntää toisen asteen matemaattisten oppiaineiden kehittämisessä.

Tutkimuksessa kartoitettiin verkkokyselyllä reilun sadan toisen asteen opiskelijan matematiikka-ahdistuksen tasoa ja muutosta peruskoulusta. Kyselyn avoimeen kysymykseen opiskelijat pääsivät listaamaan tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet heidän matematiikka-ahdistuksen muutokseen. Tuloksena saatiin, että jopa 77,8 prosentilla vastanneista matematiikka-ahdistuksessa oli tapahtunut muutosta toisen asteen opintojen aikana. Kuitenkin vain 35,9 prosentilla muutos oli negatiivista eli ahdistus oli lisääntynyt. Mielenkiintoisena tuloksena saatiin, että 41,9 prosentilla muutos oli positiivista eli matematiikka-ahdistus oli vähentynyt peruskoulun jälkeen.

Syitä matematiikka-ahdistuksen negatiiviselle muutokselle oli matematiikan vaikeutuminen, intensiivisempi opiskelu, menestyspaineet ja opettajien vaikutus, johon kuului opettajan huono kommunikointi ja se, että tukea oli vaikea saada oppitunnilla. Positiiviselle muutokselle syynä oli matematiikan helpottuminen, itsensä kokeminen paremmaksi ja uuteen kouluun tottuminen.

Oppilaitosten ja sukupuolten välillä oli huomattavia eroja matematiikka-ahdistuksen kokemisessa ja muutoksessa. Tärkeänä tuloksena saatiin, että peruskoulussa kehittynyt matematiikka-ahdistus vähentyi suurella osalla ammattikoululaisista, joilla matematiikan merkitys korostui tulevan ammatin takia. Lukiolaisilla muutos oli enemmän negatiivista. Lukiossa muutosta aiheutti aiheiden vaikeutuminen, menestyspaineet ja jatkokoulutuk-

seen hakeminen, johon matematiikan ylioppilaskirjoitukset vaikuttavat merkittävästi. Sukupuolten vertailussa tuloksena saatiin, että naisten kokema ahdistuneisuus näyttäytyi korkeampana kuin miesten ja naisilla muutos oli negatiivisempaa. Ammattikoulun opiskelijoilla sukupuolten väliset erot eivät olleet niin huomattavia kuin lukion opiskelijoilla. Jatkotutkimusehdotuksena nostettiin tarkempi syiden etsiminen toisen asteen naisopiskelijoiden korkeammalle ahdistukselle ja negatiivisemmalle muutokselle sekä oppilaitosten eroille.

## Esipuhe

Noin vuosi ehti vierähtää ensimmäisestä lopputyöni suunnittelupalaverista, ennen kuin sain sen valmiiksi. Kuitenkin olin itse haudutellut graduni aihetta jo useamman vuoden, jo ennen kandidaatin tutkielmankin aihetta. Itselläni oli suuri kiinnostus lähteä tutkimaan matematiikka-ahdistusta, josta kuulin ensimmäisen kerran luokanopettajan monialaisissa opinnoissa. Aihe muotoutui mielessäni pitkään, ja päätöksen koulujen siirtymävaiheen vaikutuksista matematiikka-ahdistukseen löin lukkoon maisterivaiheen opintojen alkaessa. Nyt työ onkin jo valmis, ja olen valmistumassa unelma-ammattiini.

Haluan kiittää ohjaajiani Anttia ja Lassea yhteisistä ideointihetkistä pitkin työn etenemistä sekä muusta opinnäytetyöni hyvästä ohjauksesta. Haluan kiittää heitä myös hyvästä ymmärryksestä muuttuneesta elämäntilanteestani, joka vaikutti työni valmistumiseen. Haluan erityisesti kiittää myös perhettäni lopputyöni oikolukemisesta ja kannustuksista saada työ päätökseen.

Joensuussa 12. toukokuuta 2023

*Mira Rissanen*

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Teoreettinen viitekehys</b>	<b>3</b>
2.1	Matematiikka-ahdistus ja sen oireet	3
2.2	Matematiikka-ahdistuksen tutkimus	4
2.3	Matematiikka-ahdistuksen mittaaminen MARS-kyselyllä	6
2.4	Sukupuolten väliset erot matematiikka-ahdistuksessa	6
2.5	Siirtymävaiheen vaikutukset nuoren henkiseen hyvinvointiin ja koulusuoriutumiseen	7
2.6	Matematiikka-ahdistuksen vaikutus heikkoihin matematiikan suorituksiin	10
2.7	Oppivelvollisuuden laajeneminen ja pitkän matematiikan painotus jatko-opintoissa	11
2.8	Merkittävien henkilöiden vaikutus yksilön matematiikka-ahdistukseen	12
2.8.1	Opettaja-oppilassuhteen, opettajan odotusten ja matematiikka-ahdistuksen vaikutus oppijoiden matematiikka-ahdistukseen	13
2.8.2	Vanhempien vaikutus lastensa matematiikka-ahdistukseen	15
<b>3</b>	<b>Tutkimuksen toteutus</b>	<b>17</b>
3.1	Tutkimuskysymykset	17
3.2	Tutkimusmenetelmät	18
3.2.1	Tutkimuksessa käytettävä verkkokysely	18
3.2.2	Aineistonkeruu	19
3.2.3	Analyysimenetelmät	19

<b>4</b>	<b>Tutkimustulokset</b>	<b>21</b>
4.1	Tutkimukseen osallistujat	21
4.2	Tutkimustulokset	24
4.3	Verkkokyselyn väittämien tulokset	29
4.4	Opiskelijoiden kertomia matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttavia tekijöitä	46
4.4.1	Matematiikka-ahdistuksen vähenemiseen vaikuttavat tekijät	46
4.4.2	Matematiikka-ahdistuksen lisääntymiseen vaikuttavat tekijät	47
<b>5</b>	<b>Pohdinta</b>	<b>49</b>
5.1	Tulosten tarkastelua	49
5.2	Tutkimuksen luotettavuus	54
5.3	Jatkotutkimus	56
	<b>Lähteet</b>	<b>57</b>
	<b>Liite A</b> Tutkimuksen verkkokysely	<b>62</b>

”Tehtävät vaikeutuvat, opetustahti kiihtyy, opettaja ei ehdi auttamaan, turhauttaa ja tehtävät jäävät tekemättä sekä tulevaisuuden tuomat paineet ahdistavat.” Näin ajattelee matematiikka-ahdistuksesta kärsivä toisen asteen opiskelija, jolla matematiikka-ahdistus on lisääntynyt peruskoulun jälkeen. Matematiikka-ahdistus on maailmanlaajuinen ilmiö, jonka tutkimus lähti liikkeelle 1900-luvun puolivälistä, kun opettaja huomasi negatiivisia tunnereaktioita oppilaillansa matematiikan oppitunneilla (Ashcraft & Moore, 2009). Se oireilee usein psyykkisesti negatiivisina tuntemuksina, mutta se voi oireilla myös fyysisinä oireina kuten käsien hikoiluna ja sykkeen nousuna (Field, Evans, Bloniewski, Kovas, 2019). Matematiikka-ahdistus on yksi yleisemmistä tiettyyn tietäalueeseen kohdistuva ahdistus, jota kokee noin 60 prosenttia väestöstä (Luttenberger, Wimmer, Peacher, 2018). Matematiikka-ahdistus näkyy usein kouluympäristössä ja voi myös aiheuttaa oppimisvaikeuksia, sillä se kuormittaa työmuistia ja laskee koulusuoriutumista (Ashcraft & Krause, 2007; Field ym., 2019).

Matematiikka-ahdistukseen vaikuttavat monenlaiset tekijät, joita ovat esimerkiksi koulun siirtymävaiheet, matematiikan suoritukset, koettu matematiikan merkitys tulevaisuudessa ja ahdistuneelle yksilölle merkittävien henkilöiden vaikutukset. Koulun siirtymävaiheet luovat stressiä uuden ympäristön takia, mikä usein heikentää koulusuoriutumista. Heikko suoriutuminen vaikuttaa negatiivisesti matematiikka-ahdistukseen lisäten sitä. Matematiikan painotus ja merkitys tulevaisuudessa lisää opiskelijoiden menestyspaineita lisäten samalla ahdistusta. Lisäksi ahdistuneelle yksilölle merkittävillä henkilöillä kuten opettajilla ja vanhemmilla on huomattava vaikutus yksilön matematiikka-ahdistukseen. Positiiviset sekä negatiiviset asenteet matematiikkaa kohtaan siirtyvät näiltä merkittäviltä hen-

kilöiltä. Lisäksi tuen ja kannustuksen määrä matemaattisten aineiden opiskeluun vaikuttavat ahdistuksen lievenemiseen tai kasvuun. (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020; Field ym., 2019; Lailiyah, Hayat, Urifah, Setyawati, 2021; Luttenberger ym., 2018; Niskanen & Leisku-Johansson, 2020; Xie, Xin, Chen, Zhang, 2018) Alttiimpia yksilöitä matematiikka-ahdistukselle ja sen kasvulle ovat heikosti matematiikassa suoriutuvat, yleisesti ahdistuneet, naispuoliset ja myös matematiikassa hyvin suoriutuvat epäonnistumisen pelon takia (Benner 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020; Field ym., 2019).

Matematiikka-ahdistuksen tutkimusta on siis tehty jo seitsemänkymmentä vuotta (Ashcraft & Moore, 2009), ja ahdistukselle on löydetty monia syitä sen kehittymiselle. Sitä on mitattu erilaisilla MARS (*Math anxiety rating scale*) -kyselyillä, joita on muokattu eri kouluasteisiin sopiviksi (Ashcraft & Moore, 2009; Birgin, 2010; Choi & Han, 2020). Matematiikka-ahdistuksen kasvua on tutkittu (Xie ym., 2018) myös koulujen siirtymävaiheissa, mutta suomalaisessa koulutuksessa tutkimus on jäänyt vähäiseksi, jonka takia tärkeäksi tutkimusaiheeksi valikoitui matematiikka-ahdistuksen muutos toiselle asteelle siirryttäessä. Aihe tarkastelee siis toisen asteen opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen tasoa ja muutosta sekä heidän kokemiensa syitä ahdistuksen muutokselle. Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa uutta tutkimustietoa, jonka mukaan voidaan kehittää matemaattisten aineiden opetusta matematiikka-ahdistusta lieventäväksi toisen asteen koulutuksessa.

Tämä tutkimus toteutettiin anonymina verkkokyselynä toisen asteen opiskelijoille, jotka opiskelivat ammattikoulussa tai lukiossa tutkimuksen toteutusaikana. Verkkokyselyyn vastasi 126 toisen asteen opiskelijaa, joista 117 antoi suostumuksensa käyttää vastauksia tutkimuksessa. Näistä opiskelijoiden vastauksista luotiin uutta ilmiötä kuvaavia taulukoita ja analysointiin matematiikka-ahdistuksen kokemista ja muutosta opiskelijoiden taustatietojen mukaan. Luvussa 5 käydään läpi verkkokyselyn kohdat yksityiskohtaisemmin läpi. Opiskelijat nostivat vastauksissaan myös heidän kokemiensa matematiikka-ahdistuksen muutoksen tekijöitä, joita on analysoitu ja ryhmitelty tutkimuksen tuloksissa luvussa 5. Lopuksi pohdittiin saatuja tuloksia heijastellen aiempaan tutkimukseen, tutkimuksen luotettavuutta ja jatkotutkimusaiheita.



Matematiikka-ahdistus (*engl. math anxiety*) on hyvin yleistä, ja sitä on tutkittu jo 1950-luvulta alkaen. Sen oireet vaihtelevat ihmisten välillä, ja joillakin matematiikka-ahdistus aiheuttaa haasteita matematiikan oppimiselle. (Hembree 1990; Ashcraft & Krause, 2007.) Tässä luvussa kerrotaan tarkemmin matematiikka-ahdistuksesta, miten se oireilee ja kuinka sitä on tutkittu vuosien aikana. Tässä luvussa käsitellään myös erilaisten tekijöiden vaikutusta matematiikka-ahdistukseen. Luvussa käsitellään yleisesti erilaisia teemoja, joilla on vaikutusta matematiikka-ahdistuksen kasvuun ja lievenemiseen yksilön vanhetessa ja kouluasteen kasvaessa. Aiheissa keskitytään erityisesti koulujen siirtymävaiheeseen ja sen vaikutukseen matematiikka-ahdistukseen, ja samalla luodaan teoreettinen viitekehys tutkimukselle.

## **2.1 Matematiikka-ahdistus ja sen oireet**

Ahdistuneisuushäiriöt ovat maailmanlaajuisia ilmiöitä, jotka ovat yleisimpiä mielenterveysongelmia niin aikuisilla kuin nuorilla. Ahdistuneisuushäiriöt vaikuttavat oppijoihin eri tavoin kouluympäristössä, ja joillakin ahdistuneisuus liittyy erityisesti testi- ja suoritusahdistuneisuuteen, jotka liittyvät eri tietoihin. Yksi yleisimpiä näistä eri tietoihin kohdistuvista ahdistuneisuuden muodoista on matematiikka-ahdistus. (Luttenberger, Wimmer, Paechter, 2018.)

Matematiikka-ahdistus on ympäri maailman tunnettu ilmiö. Luttenbergerin ja muiden (2018) mukaan Yhdysvalloissa jopa yli 90 prosenttia aikuisista kokevat jonkin asteen matematiikka-ahdistusta, ja maan väkiluvusta noin 17 prosenttia kärsivät korkean asteen

matematiikka-ahdistuksesta. OECD-maat eli taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön maat raportoivat vuonna 2012, kuinka 59 prosenttia 15–16-vuotiaista koki huolta siitä, että matematiikan tunnint tulevat olemaan heille haastavia. Näistä nuorista kolmasosa kertoi olevansa hyvin jännittynyt matematiikan kotitehtäviä tehdessä ja kolmasosa kertoi hermostuvansa todella paljon matemaattisia ongelmia ratkoessa. (Luttenberger ym., 2018.)

Matematiikka-ahdistuksella tarkoitetaan siis kaikkia negatiivisia tuntemuksia matematiikkaa tai matemaattisia tilanteita kohtaan. Nämä tuntemukset voivat olla huolta, pelkoa, avuttomuutta, osaamattomuuden tunnetta ja turhautumista. Myös fyysiset oireet kuten käsien hikoilu ja sykkeen nousu matemaattisissa tilanteissa ovat matematiikka-ahdistusta. Nämä oireet ovat usein samankaltaisia kuin ahdistuneisuushäiriöiden oireet. Matematiikka-ahdistuksen oireet näkyvät erityisesti kouluympäristössä, joissa matemaattisia oppiaineita opiskellaan. Matematiikka-ahdistus lisää myös näiden oppiaineiden välttelyä, mikä yleensä johtaa huonompaan matemaattiseen menestykseen. (Field, Evans, Bloniewski, Kovas, 2019; Luttenberger ym., 2018)

Matematiikka-ahdistus voi aiheuttaa vaikeuksia oppimiselle. Psykologiset teoriat, kuten huomionhallintateoria, viittaavat siihen, että ahdistus heikentää suorituskyykyä lisäämällä huomion kohdentamista uhkiin liittyviin ärsykkeisiin ja vähentämällä suorituskyykyyn perustuviin tehtäviin käytettävissä olevaa huomiota. Ahdistuneisuus vaikuttaa matematiikkaan luultavasti muita aineita enemmän, koska matematiikka rasittaa työmuistin toimintaa. Matematiikka-ahdistus heikentää suorituskyykyä erityisesti työmuistia korkeasti kuormittavissa tehtävissä kuten matematiikan päässälaskuissa. (Ashcraft & Krause, 2007; Field ym., 2019.)

## **2.2 Matematiikka-ahdistuksen tutkimus**

Matematiikka-ahdistuksen tutkimus pohjautuu pitkälle 1950-luvulle saakka, jolloin opettaja huomasi oppilaillansa tunnepohjaisia haasteita matematiikassa ja kommentoi näitä raportissaan. Samoihin aikoihin Dreger ja Aiken kirjoittivat artikkelin numeerisesta ahdistuksesta, jossa väitettiin, että matematiikka-ahdistus on erilaista kuin yleinen ahdistus, se ei vaikuta yksilön älykkyyteen ja sillä on kääntäen verrannollinen yhteys matematiikan saavutuksiin. Nämä väitteet ovat myöhemmissä tutkimuksissa vahvistettu todeksi toistu-

vasti. (Hembree, 1990.) Dreger ja Aiken kehittivät numeerisen ahdistuksen testin (*Numerical Anxiety Scale*) vuonna 1957 ensimmäisinä matematiikka-ahdistuksen mittaamiseen, mikä sai matematiikka-ahdistuksen tutkimuksen alkuun. (Ashcart & Moore, 2009.)

Erilaisia kyselyitä ja tutkimustapoja on luotu myöhemmin matematiikka-ahdistuksen mittaamiseen tutkimuksen lähdettyä liikkeelle. Matematiikka-ahdistuksen tutkimuksissa on huomattu, että se juurtaa pitkälle lapsuuteen, minkä takia erilaisia tutkintatapoja on kehitelty myös lapsille. Näitä ovat esimerkiksi haastatteluna tehtävä MAI (*math anxiety interview*), joka on tarkoitettu 7–10-vuotiaille lapsille koulun alkuvaiheeseen. Vielä nuoremille 6–8-vuotiaille on tehty erilaisiin kuviin perustuva matemaattisen ahdistuneisuuden testi. Tässä testissä lapselle näytetään matemaattisia ja muita ei-matemaattisia kuvia, ja lapsen tulee kertoa tunteistaan, joita kuvista herää. (Luttenberger ym., 2018.)

Matematiikan sanallistamisen on väitetty lieventävän matematiikka-ahdistusta ja siksi Furner (2017) on kehittänyt Mathitude-kyselyn, jossa jatketaan lauseita matematiikkaan liittyen, kuten ”*Kun kuulen sanan matematiikka, minä ...*”. Kyselyn tarkoituksena on tuoda esille vastaajan ajatuksia ja tuntemuksia matematiikasta, joita harvemmin tulee opetuksen lomassa kysytyä. Mathitude-kyselyä ei varsinaisesti ole käytetty matematiikka-ahdistuksen mittaamiseen, mutta vastauksia voidaan hyödyntää opetustilanteissa lieventämällä oppilaiden matematiikka-ahdistusta muuttamalla opetustapoja haastavaksi koetuissa aiheissa ja sisällöissä. (Furner, 2017.)

Matematiikka-ahdistusta ja sen syitä on pyritty ymmärtämään vuosien varrella, vaikka ahdistuneisuus ei ole yksiselitteinen asia. Yksi tunnettu selittävä kaavio on Strawdermanin (2020) Matematiikka-ahdistusmalli (*Math Anxiety Model*), jossa käsitellään matematiikka-ahdistuksen kehittymistä. Mallissa nostetaan esille matematiikan opiskelussa hyvän ja huonon kierteen vaikutus matematiikka-ahdistukseen. Hyvän kierteen ääripäähän kuuluvat tavoittelu, menestys ja itseluottamus, jotka lieventävät matematiikka-ahdistusta, kun taas huonon kierteen ääripäähän kuuluvat välttely, epäonnistuminen ja ahdistus. Usein matematiikan ymmärtäminen auttaa oppijaa suuntaamaan hyvän kierteen ääripäähän oppimisessa, mutta ulkoa opettelu suuntaa huonon kierteen ääripäähän, mikä johtaa matematiikka-ahdistuksen kehittymiseen ja lisääntymiseen. (Strawderman, 2020.)

### 2.3 Matematiikka-ahdistuksen mittaaminen MARS-kyselyllä

Matematiikka-ahdistuksen mittaus aloitettiin jo 1900-luvun puolivälissä Dregerin ja Aikenin numeraalisen ahdistuksen testillä. Vuonna 1972 Richardson ja Suinn kehittivät yhden tunnetuimmista matematiikka-ahdistuksen kartoituksen tutkimusvälineistä MARS-kyselyn (*math anxiety rating scale*), mikä edisti suuresti matematiikka-ahdistuksen tutkimusta. Heidän kyselyssään on 98-kohtaa, joilla mitataan vastaajan ahdistuneisuutta erilaisissa matemaattisissa ja arkisissa tilanteissa. Kyselyssä vastaaja arvioi asteikolla 1–5, kuinka ahdistunut hän on kyseisessä tilanteessa. Vastausten pisteet jakautuvat MARS-taulukossa viiteen ahdistustasoon, joita ovat erittäin korkea, korkea, kohtalainen, matala ja erittäin matala taso. (Ashcraft & Moore, 2009; Choi & Han, 2020.)

Matematiikka-ahdistuksen ensimmäisiä oireita on huomattu jo alakoulussa, joten alkuperäisen MARS-kyselyn kehittäjä Suinn kehitti muiden kanssa alakouluun sopivaa MARS-kyselyn vuonna 1988. Tämä kysely E-MARS (*mathematics anxiety rating scale elementary form*) on tarkoitettu 4–6-luokkalaisille. E-MARS on lyhennetty 26-kohtaiseksi alkuperäisestä. (Randolph, 1997.) Vuonna 2005 myös Bindak kehitti MARS-taulukosta alakouluun sopivan version (*MARS for primary school students*), joka on ollut myöhemmin paljonkin tutkimuskäytössä. (Birgin ym., 2010.)

Pitkän MARS-kyselyn työläyden takia on tehty useampiakin lyhennettyjä versioita, jotka korreloivat hyvin alkuperäisen kyselyn tuloksia. Yksi tunnettu versio näistä on Plaken ja Parkerin vuonna 1982 tekemä 24-kohtainen lyhennetty MARS-kysely MARS-R (*math anxiety rating scale – revised*). Vielä lyhyempi versio tästä MARS-kyselystä on kuitenkin 9-kohtainen Hopkon, Mahadevanin, Baren ja Huntin (2003) tekemä AMAS-kysely (*abbreviated math anxiety scale*), joka kehitettiin vanhemmille opiskelijoille. Nämä lyhyempien kyselyjen vastaukset korreloivat hyvin alkuperäisen MARS-kyselyn vastauksia. (Choi & Han, 2020.) AMAS- kyselyä käytettiin myös tämän tutkimuksen pohjana.

### 2.4 Sukupuolten väliset erot matematiikka-ahdistuksessa

Sukupuolten välisiä eroja on huomioitu usein matematiikka-ahdistuksen tutkimuksessa. Tuloksina on ollut se, että yleisemmin nuoret naiset kokevat enemmän matematiikka-ahdistusta kuin nuoret miehet, vaikka matemaattisissa saavutuksissa ei ole huomattavia

eroja sukupuolten välillä. Osassa matematiikka-ahdistuksen tutkimuksissa (Birgin, Baloğlu, Çatlıoğlu, Gürbüz ,2010; Erturan & Jansen, 2015) tuloksena on, että eroja ahdistuksen kokemisessa sukupuolten välillä ei ole. Yhdessä julkaistussa tutkimuksessa (Abed, Alkhateeb, 2001) matematiikka-ahdistuneisuus on jopa ollut suurempaa miehillä kuin naisilla. (Xie, Xin, Chen, Zhang, 2018.)

Toisen asteen koulutuksissa tehtyjen tutkimusten mukaan naiset kokevat suurempaa matematiikka-ahdistusta jokaisella osa-alueella, joita ovat testi-, luokkahuone- ja numeerinen ahdistuneisuus. Yliopistotasolla tulokset ovat vaihtelevia ja osassa tutkimuksissa miehillä on havaittu korkeampi numeerinen ahdistustaso kuin naisilla. (Luttenberger ym., 2018.) Toisella asteella opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen kasvussa ei olla huomattu merkittäviä eroja sukupuolten välillä (Wang, Oh, Malanchini, Borriello, 2020). Kuitenkin matematiikka-ahdistuksen mittauksissa naiset saavat suurempia lukuja kokonaisuudessaan. Suurimpia eroja ahdistuksen kokemisessa sukupuolten välillä on huomattu maissa, joissa on yleisesti matala matematiikka-ahdistuksen taso. (Luttenberger ym., 2018.)

Xien ja muiden (2018) mukaan 12–18-vuotiaista naiset raportoivat kokevansa enemmän matematiikka-ahdistusta kuin miehet. Tarkkaa syytä sukupuolten välisen koetun ahdistuneisuuden erolle ei ole, mutta yhtenä tekijänä voisi olla sukupuolistereotyytiat. Haitalliset sukupuolistereotyytiat matematiikassa alentavat naisten ajatuksia omista matemaattisista kyvyistään, mikä voi aiheuttaa naisten korkeamman matematiikka-ahdistuksen. Toisena tekijänä voi olla omien tuntemusten vähättely tutkimustilanteissa, joissa miehet harvemmin haluavat tuoda esille kokemaansa ahdistusta yhteiskunnan odotusten ja sukupuolistereotyypioiden takia. Tällöin tilastollisesti naiset näyttävät enemmän ahdistuneina kuin miehet. (Xie ym., 2018.)

## **2.5 Siirtymävaiheen vaikutukset nuoren henkiseen hyvinvointiin ja koulusuoriutumiseen**

Koulujen siirtymävaiheet ovat usein stressaavia aikoja erilaisten ympäristömuutosten takia. Esimerkiksi yläkouluun siirtyessä murrosiän kynnyksessä lisää nuorilla stressiä ja ahdistuneisuutta, mikä voi aiheuttaa mielenterveysongelmia ja suorituskyvyn heikkenemistä erityisesti matematiikassa. Toiselle asteelle siirryttäessä nämä aiemmin kehittyneet on-

gelmat tulevat mukana. Lisääntynyt yleinen ahdistuneisuus vaikuttaa matematiikka-ahdistukseen negatiivisesti. Useasti naisilla ja matemaattisesti menestyneillä matematiikka-ahdistus lisääntyy siirtymävaiheissa. Siirtymävaihe ja sen tuoma stressi aiheuttaa myös yleisellä tasolla kouluasuoriutumisen laskua. (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020.)

Koulusiirtymiin liittyvä epävarmuus voi rasittaa yksilöiden psykologisia resursseja. Välittömät kokemukset toiselle asteelle siirtymisestä liittyvät kohonneisiin yksinäisyyden, ahdistuksen ja masennuksen tunteisiin, kun opiskelijat kamppailevat sopeutuakseen uuteen ympäristöönsä. (Benner, 2011.) Nuoren kuormittanut psyyke vaikuttaa myös itse-tuntoon. Xien ja muiden (2018) tekemän tutkimuksen mukaan itsetunnolla on vaikutusta matematiikka-ahdistukseen. Vaikutus on erilaista nuorilla miehillä ja naisilla. Nuorten miesten kohdalla itsetunnolla on suoran vaikutuksen lisäksi välillinen vaikutus matematiikka-ahdistukseen testi- ja yleisen ahdistuneisuuden välittämänä. Nuorten naisten itsetunnolla on vain epäsuora vaikutus matematiikka-ahdistukseen koe- ja yleisen ahdistuneisuuden välittämänä. Itsetunnon paranemisella sekä koe- ja yleisen ahdistuneisuuden lievenemisellä olisi positiivinen vaikutus yksilöiden matematiikka-ahdistukselle. (Xie ym., 2018.)

Siirtymät voivat kuitenkin myös edistää nuoren hyvinvointia siinä määrin, että ne mahdollistavat nuorille uuden sosiaalisen ympäristön, joissa on mahdollista muuttaa yksilön sosiaalista roolia. Jotkut nuoret voivat kokea siirtymän ja siitä johtuvan sosiaalisen epätasapainon stressitekijänä, joka vaikuttaa ahdistuneisuuteen ja kouluasuoriutumiseen, kun taas toiset hyödyntävät muuttuvaa tilannetta välttääkseen aiemmissa koulutusympäristöissään koettuja haasteita. (Benner, 2011; Benner & Graham, 2009.) Useasti nuorella itsetunto paranee siirtymävaiheen aikana, kun he muuttavat sosiaalista rooliaan. Jos kuitenkin uuteen sosiaaliseen ympäristöön on hankala sopeutua tai oma rooli uudessa sosiaalisessa ympäristössä on epämiellyttävä, on sillä negatiivinen vaikutus yksilön itsetuntoon ja sitä kautta matematiikka-ahdistukseen. (Benner, 2011.)

Nuorten motivaatio menestyä hyvin muuttuu toiselle asteelle siirryttäessä, koska ystävät vievät usein huomion, kun tehdään valintaa ystävien kanssa olemisesta tai kotitehtävien tekemisestä. Tämä voi johtua siitä, että nuoret kokevat suurempaa yleistä ahdistusta kiusatuksi tulemisen ja yksin jäämisen pelon takia. Nuoret kokevat myös yksinäisyyttä siirtymävaiheen aikana, ja erityisesti yksinäisyyden tunteet lisääntyvät toisella asteella ensimmäisten opiskeluvuosien aikana. (Benner & Graham, 2009.) Motivaatioon vaikuttaa myös se, että yksilöt kokevat vähemmän kiinnostusta matematiikkaan, osallistuvat ja

nauttivat vähemmän sekä heillä on suurempi matematiikka-ahdistus. Siirtymävaiheessa on havaittu myös lisääntyntä masennusta, mikä saa aikaan myös kykenemättömyyden tunnetta, mikä näkyy kouluasuoriutumisessa negatiivisesti. (Benner, 2011; Deieso & Fraser, 2017.)

Erilaisia akateemisia haasteita voi ilmetä siirtymävaiheen jälkeen, kun aiheista tulee haastavampia. Bennerin (2011) julkaisun mukaan nuoret kokevat valmiutensa hyväksi toiselle asteelle siirryttäessä, mutta valmiuden kokeminen laskee ensimmäisen vuoden aikana. Nuoret ovat usein tietoisia toisen asteen tulevista haasteista. Toinen aste koetaan haastavammaksi erityisesti kotitehtävien vaikeuden ja intensiivisemmän opiskelun takia. Nuorille tulee myös enemmän vastuuta menestyksestään, mutta samalla osalla opiskelijoista kouluun sitoutumattomuus lisääntyy. Tämä näkyy aiheellisina ja aiheettomina poissaoloina. Kasaantuvat haasteet ja sitoutumattomuus voi ennakoida myös koulun keskeyttämistä. Keskeyttäneillä opiskelijoilla haasteiden lisäksi on negatiivinen kuva omasta pätevydestään. (Benner, 2011.)

Kouluympäristö ja se, miten koulu nähdään ja koetaan, vaikuttavat matematiikka-ahdistukseen niin positiivisessa kuin negatiivisessakin mielessä. Matematiikan luokkahuoneella ja ilmapiirillä on lieventäviä tai lisääviä vaikutuksia matematiikka-ahdistukseen. Positiiviset kokemukset matematiikan oppitunneilta lieventävät matematiikka-ahdistusta, kun taas negatiiviset kokemukset lisäävät ahdistusta. (Field ym., 2019). Uuteen kouluun siirtyminen aiheuttaa myös stressiä uusien paikkojen ja tilojen takia. Moni nuori kokee alussa stressiä eksymisestä ja myöhästymisestä, mikä kuormittaa nuoren psyykettä alentaen kouluasuoriutumista. (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020.)

Randolphin (1997) havainto, että matematiikka-ahdistus kasvaa koulutusasteen kasvaessa, on myöhemmin todettu paikkaansa pitäväksi erityisesti 7–9-luokka-asteilla (Birgin ym, 2015). Myös Wangin ja muiden (2020) tutkimuksen mukaan kouluasteen kasvulla on suuri merkitys matematiikka-ahdistuksen kehittymisessä. He havaitsivat, että jo yläkoulun aikana kehittynyt matematiikka-ahdistus kasvoi joko vähän tai paljon toisen asteen aikana. Yläkoulun aikana tapahtui kuitenkin suurimmat muutokset matematiikka-ahdistuksessa luokka-asteen kasvaessa. Syynä matematiikka-ahdistuksen kasvuun koettiin opiskelijoiden matematiikan kiinnostuksen ja tärkeäksi kokemisen lasku, joka johtui yläkoulun siirtymisen liittyvistä ympäristömuutoksista. (Wang ym., 2020.) Jopa 60 prosenttia matematiikka-ahdistuksesta johtuu ympäristövaikutuksista ja niiden vuorovaikutuksista geneettisen taustan kanssa (Field ym., 2019).

## **2.6 Matematiikka-ahdistuksen vaikutus heikkoihin matematiikan suoritukseen**

Yleinen ahdistuneisuus koulussa heikentää koulusuoriutumista, erityisesti hyvin suoriutuvilla oppijoilla, koska heillä on suurempi pelko epäonnistumisesta kuin heikosti suoriutuvilla. Yleinen ahdistuneisuus vaikuttaa myös matematiikka-ahdistukseen. (D’Agostino, Spagnolo, Salvati, 2021.) Matematiikka-ahdistuksella tiedetään olevan negatiivinen yhteys matematiikan suoritukseen. Korkea matematiikka-ahdistus näkyy heikoissa suorituksissa, ja heikot matemaattiset suoritukset lisäävät matematiikka-ahdistusta. (Luttenberger ym., 2018.) Kaikissa OECD-maissa onkin huomattu matematiikka-ahdistuksen merkittävä vaikutus huonoihin matematiikan saavutuksiin PISA-kokeissa. (Field ym., 2019.)

Matematiikka-ahdistus estää pitkällä aikavälillä matematiikan oppimisen ja matemaattisen tiedon omaksumisen. Matematiikka-ahdistuksesta kärsivät yksilöt välttelevät ajan mittaan kursseja ja tehtäviä, joihin liittyy matematiikka. Tilanteissa, joissa matemaattisen sisällön käsittelyä ei voida välttää, he osoittavat kognitiivisen suorituskyvyn heikkenemistä tehtäviä tehdessä. Matematiikan välttely ja vähäinen käyttäminen johtaa myöhemmin tietojen ja taitojen heikkenemiseen. (Luttenberger ym., 2018.)

On suoria todisteita siitä, että matematiikka-ahdistus voi ennustaa huonompaa matemaattista suoriutumista. On myös epäsuoraa näyttöä siitä, että matematiikka-ahdistus heikentää mahdollisuuksia harjoitella matemaattisia taitoja, ja siten parantaa saavutuksia. (Field ym., 2019.) Useasti korkeasta matematiikka-ahdistuksesta kärsivällä on kuitenkin heikommat matemaattiset taidot ja matalampi motivaatio opiskella niitä (Ashcraft & Krause, 2007). Jos motivaatio opiskella matematiikkaa on kuitenkin korkea, parantaa se usein suorituksia ja lieventää myös ahdistusta. Matalalla ahdistuksella voi olla myös positiivisia vaikutuksia, jos yksilöllä on korkea motivaatiotaso, koska ahdistus auttaa välttämään epäonnistumista ja huonoa suoriutumista (Luttenberger ym., 2018).

Matematiikka-ahdistus kuormittaa oppimista silloin, kun ahdistus heikentää työmuistin tehoa. Korkeasti ahdistuneet henkilöt kuormittavat työmuistiansa jo pelkästään huolehtimalla ahdistuksestaan, ja siksi he usein pyrkivät suorittamaan tehtävät nopeasti, jotta suoritus olisi mahdollisimman nopeasti ohi. Tällainen käytös saa aikaa huolimattomuutta ja matemaattisten aineiden välttelemistä. Matematiikka-ahdistus liittyykin työmuistin kognitiiviseen prosessointivajeeseen ja sen seurauksena huonoihin suoritukseen. (Ashcraft & Krause, 2007; Luttenberger ym., 2018.)



Wang ja muut (2020) havaitsivat, että opiskelijat, joilla on tyypillisesti huonot matematiikan saavutukset, alhainen sinnikkyys ja negatiivinen suhtautuminen matematiikan opettajiin, ovat alttiimpia korkealle ja pitkäaikaiselle matematiikka-ahdistukselle. Sinnikkyiden puute ja matematiikkaan sitoutumattomuus näkyvät matematiikka-ahdistuksen kasvussa. Myös tiedon puute tai kyvyttömyys ymmärtää matemaattisia käsitteitä vaikuttavat voimakkaasti matematiikka-ahdistukseen. (Luttenberger ym., 2018; Wang ym., 2020.) Tämä voi johtaa ulkoa opetteluun, mikä johtaa usein heikompaan suoriutumiseen, koska matemaattinen soveltaminen vaatii asioiden ymmärrystä (Strawderman, 2020). Heikko suoriutuminen laukaisee matematiikka-ahdistuksen, mikä heikentää suorituksia. (Luttenberger ym., 2018)

Fieldin ja muiden (2019) tutkimuksessa matematiikka-ahdistuksen ennustettavuus pohjautuu aikaisempaan koettuun ahdistukseen ja matematiikan saavutuksiin. Perimä voi vaikuttaa matematiikka-ahdistukseen vaikuttamalla lapsen matemaattisiin saavutuksiin ja oppimiseen, mutta myös lapsen emotionaaliseen hyvinvointiin. Jo lapsuudessa heikosti matemaattisesti pärjäävät usein kokevat suurempaa matematiikka-ahdistusta aikuisena kuin hyvin matemaattisesti pärjäävät. Toistuvat heikot matematiikan saavutukset myös lisäävät matematiikka-ahdistusta koulun edetessä. (Field ym., 2019)

Siirtyminen peruskoulusta toisen asteen koulutukseen voi saada aikaan erilaisia kielteisiä akateemisia ja emotionaalisia tuloksia. Matematiikan menestys tukahdutetaan usein siirtymävuoden aikana, koska kiinnostus matematiikkaan, matematiikasta nauttiminen ja itsetehokkuus laskevat lukioon siirtymisen jälkeen. Tässä syynä on useasti nuoren kasvussa tapahtuvat muutokset mielenkiinnon kohteista ja sosiaalisen ympäristön hyväksynnän haku. Tämä siirtymä voi vaikuttaa matematiikka-ahdistuksen syntyyn ja pahenemiseen matemaattisten saavutusten huonontuessa. Huonoilla matematiikan suorituksilla ja lisääntyneellä ahdistuksella toisen asteen koulutukseen siirtymisen aikana on pieniä vaikutuksia, mutta pitkäaikaisia seurauksia, jotka jatkuvat usein aikuisuuteen. (Field & ym. 2019; Evans, Gaysina, Field, 2020)

## **2.7 Oppivelvollisuuden laajeneminen ja pitkän matematiikan painotus jatko-opintoissa**

Suomessa oppivelvollisuus laajentui 16 ikävuodesta 18 ikävuoteen vuonna 2021. Tämä tarkoittaa sitä, että peruskoulun viimeisenä vuonna oppilaat joutuvat hakemaan jatkokoulutukseen. Tällä on pyritty lisäämään nuorten kouluttautumista ja ehkäisemään nuorten syrjäytymistä. (Opetus- ja kulttuuriministeriö.) Suomessa oppivelvollisuuden laajentumisen vaikutuksia matematiikka-ahdistukseen ei olla tutkittu vielä ollenkaan. Kouluasteen kasvulla on kuitenkin vaikutusta matematiikka-ahdistuksen kasvuun (Randolph, 1997), mikä voisi enteillä toisen asteen matematiikka-ahdistuneiden määrän kasvua opiskelijämäärän kasvaessa.

Positiivinen suhtautuminen kouluun auttaa kouluun sitoutumisessa (Field ym., 2019). Suomessa ennen oppivelvollisuuden laajentumista vuonna 2017 noin 3,8 prosenttia peruskoulusta valmistuneista ei jatkanut peruskoulun jälkeiseen koulutukseen (Tilastokeskus, 2018). Oppivelvollisuuden laajentumisen jälkeen vuonna 2022 enää 1,8 prosenttia ei jatkanut (Tilastokeskus, 2022). On hyvä, että nuoria saadaan kouluttautumaan enemmän. Toiselle asteelle siirtyminen oppivelvollisuuden laajentumisen jälkeen oman tahdon vastaisesti ei kuitenkaan auta näkemään koulua positiivisena asiana, mikä voi johtaa poissaoloihin ja kouluun sitoutumattomuuteen (Benner, 2011).

Huonot matematiikan taidot rajaavat koulutusvaihtoehtoja pois tulevaisuudessa. Fieldin ja muiden (2019) mukaan jopa 49-prosentilla työkäisistä on vain peruskoulutasolla vaaditut matemaattiset taidot. (Field ym., 2019.) Toisen asteen jälkeiseen korkeakouluun lähes 60 prosenttia valitaan nykyään todistusvalinnalla. Tämä tarkoittaa sitä, että lukion ylioppilaskirjoitusten arvosanat ovat tärkeässä roolissa tulevia koulutuksia ajatellen. Korkeakoulujen yhteishauissa matematiikkaa painotetaan paljon todistusvalintojen pisteissä. Yksittäisten oppiaineiden arvosanoista lukion pitkän matematiikan ylioppilasarvosanalla saa parhaat pisteet korkeakouluhaussa, mikä luo paineita menestymiseen jo muutenkin nuorta stressaavissa ylioppilaskirjoituksissa. (Niskanen & Leisku-Johansson, 2020; Yliopistovalinnat, 2023.)

## **2.8 Merkittävien henkilöiden vaikutus yksilön matematiikka-ahdistukseen**

Yksilön elämässä merkittävät ihmiset vaikuttavat heidän matematiikka-ahdistukseensa. Yksilölle tärkeiden henkilöiden erilaiset asenteet ja uskomukset matematiikasta vaikuttavat yksilön asenteisiin ja uskomuksiin. Näitä voivat olla esimerkiksi opettajan tai oman

vanhemman matematiikka-ahdistus tai heidän odotuksensa yksilön matemaattisista saavutuksista. (Lailiyah, Hayat, Urifah, Setyawati, 2021; Luttenberger ym., 2018.)

### **2.8.1 Opettaja-oppilassuhteen, opettajan odotusten ja matematiikka-ahdistuksen vaikutus oppijoiden matematiikka-ahdistukseen**

Opettaja-oppilassuhteen vaikutusta matematiikka-ahdistukseen on tutkittu vähän. Kuitenkin on tutkimusta siitä, kuinka uusi opettaja vaikuttaa oppijoiden koulusuoriutumiseen. Uuden opettajan tullessa oppijat joutuvat sopeutumaan uusiin asenteisiin ja opetustyyliin, mikä luo epävarmuutta opettaja-oppilassuhteeseen. (Rieger ym., 2018.) Deieson ja Fraserin (2017) tutkimuksessa havaittiin, että alakoulusta yläkouluun siirtyminen heikentää opettaja-oppilassuhdetta erityisesti matematiikassa, mikä on yhteydessä matematiikka-ahdistuksen kasvuun. Luokanopettajan tuttavallisuus jää pois, ja oppiaineissa vaihtuvat aineenopettajat ovat vieraampia, mikä luo heikomman ilmapiirin oppimiselle. (Deieso & Fraser, 2017.) Opettaja-oppilassuhteen muutos toisella asteella siirryttäessä ei ole niin merkittävä, mutta oppijan suhtautuminen uusiin matemaattisten aineiden opettajiin vaikuttaa oppijan matematiikka-ahdistukseen niin positiivisesti kuin negatiivisesti (Deieso & Fraser, 2017). Oppilaiden negatiivinen käyttäytyminen, suuret luokkakoot, perheongelmat ja poissaolot ovat yleisimpiä esteitä positiivisille opettaja-oppilassuhteille (Rieger ym. 2018).

Opettajan odotukset oppilaan menestyksestä vaikuttavat oppilaiden matematiikka-ahdistukseen negatiivisesti. Alhaisilla odotuksilla on suurempi vaikutus matematiikka-ahdistukseen kuin liian korkeilla odotuksilla. Opettajan alhaiset odotukset saavat oppilaissa negatiivisia tunteita aikaan omista taidoista ja pystyvyydestä, mikä johtaa matematiikka-ahdistuksen kehittymiseen ja kasvuun. Alhaiset odotukset heijastavat oppilaille myös opettajan epäluottamusta heidän matemaattisiin kykyihinsä. (Gunderson, Ramirez, Levine, Beilock, 2012; Wang ym. 2020.) Opettajat saattavat myös uskoa siihen, että matemaattiset kyvyt ovat synnynnäisiä ja menestys riippuu lahjakkuudesta, mikä vaikuttaa opettajan odotuksiin oppilaidensa suoriutumisesta. (Luttenberger ym., 2018.)

Jos opettajilla on sukupuoliharhaa, oppijoiden sukupuolistereotypiat matemaattisista kyvyistä heijastuvat opettajien käyttäytymiseen ja vuorovaikutukseen oppilaiden kanssa, mikä voi osaltaan lisätä matematiikka-ahdistuksen kehittymistä. Erityisesti yläkoulussa opettajien ajatuksilla on suuri vaikutus matematiikka-ahdistuksen kehittymiselle niin po-

sitiivisessä kuin negatiivisessa mielessä. Opettajan sukupuolistereotypiat oppilaista lisäävät toisen sukupuolen suosimista ja luottamuksen osoittamista heidän taidoistaan. Lisäksi opettajien sukupuolistereotypiat oppilaidensa matemaattisista kyvyistä voivat saada oppilaat hyväksymään matematiikka-sukupuolistereotypiat, jonka mukaan naiset ja tytöt pärjäävät heikommin matematiikassa matemaattisen kyvyttömyyden takia. (Gunderson ym., 2012; Wang ym. 2020.)

Opettajilla on tärkeä rooli oppilaiden asenteiden muodostumisessa jo oppilaiden lapsuudessa. Opettajan innostus matematiikassa luo positiivisia asenteita oppilaille, mikä lieventää oppilaiden matematiikka-ahdistusta. Toisella asteella opettajan innostuksella ei ole enää samanlaista lieventävää vaikutusta kuin yläkoulussa. Opettajan innostus voi näyttäytyä myös negatiivisesti erityisesti ahdistuneille oppilaille. Toisaalta matematiikka-ahdistuneet oppilaat kokevat usein opettajat vähemmän innostuneiksi kuin ei-ahdistuneet. (Wang ym. 2020.)

Opettajat tukevat matematiikan positiivisten asenteiden muodostumista antamalla rohkaisua ja kannustusta sekä korostamalla, että virheet ovat osa oppimista ja menestymistä (Luttenberger ym., 2018). Jos oppilaalla on turvallinen olo oppia ja tehdä virheitä, niin sillä on positiivinen vaikutus matematiikka-ahdistukseen kasvun pysähtymisenä tai ahdistusta lieventävänä vaikutuksena (O’Leary, Fitzpatrick, Hallett, 2017). Myös oppilaan motivaatioon, itsetehokkuuteen ja taitojen itsekäsitykseen rakentuvat positiiviset palautteet auttavat matematiikan positiivisten asenteiden muodostumisessa (Luttenberger ym., 2018).

Matematiikka-ahdistus on yleistä yläkoululaisilla ja toisen asteen opiskelijoilla sekä heidän opettajillaan. Myös toisen asteen matematiikan aineopettajat voivat kokea matematiikka-ahdistusta haastavissa tilanteissa, vaikka he ovat erikoistuneet matematiikkaan. (Deieso & Fraser, 2017; Ramirez, Hooper, Kersting, Ferguson, Yeager, 2018.) Opettajien matematiikka-ahdistus vaikuttaa heidän oppilaidensa matemaattisiin saavutuksiin ja tätä kautta myös matematiikka-ahdistukseen. Matematiikka-ahdistuneet opettajat kokevat epäonnistuvan matematiikan opetuksessa, koska he eivät pysty opettamaan oppilaille matemaattisiin kykyihin luottamista, mikä heikentää nuorten matemaattisten taitojen oppimista. Heillä on myös alhaisemmat odotukset oppijoidensa menestyksestä, kuin ei-ahdistuneilla opettajilla. (Ramirez ym., 2018.) Perusopetuksessa opettajilla on erityisen suuri mahdollisuus siirtää oma matematiikka-ahdistuksensa oppilailleen. Tämä näkyy erityisesti naispuolisissa alakoulun opettajissa, joilla on suuri vaikutus tyttöihin. Ahdistuneen

naisopettajan naisoppilaat saavat heikompia suorituksia luokassa ja opettaja luo vääristyneitä uskomuksia oppilaillensa heidän omista matemaattisista kyvyistensä. (Luttenberger ym., 2018.)

Negatiiviset luokkahuonekokemukset ja negatiivinen kanssakäyminen opettajan ja muiden luokkatovereiden kanssa lisää matematiikka-ahdistusta, koska matematiikan opiskelu koetaan epämiellyttävänä tilanteena. Matematiikka-ahdistuneet yksilöt usein kokevat matemaattisten aineiden opettajat kärsimättömiksi, rankaiseviksi ja sellaisiksi opettajiksi, joilta ei saa tukea ollenkaan. (Wang ym., 2020.) Lisäksi opettajat lisäävät oppilaidensa matematiikka-ahdistusta, jos he osoittavat omia negatiivisia asenteitaan matematiikkaa kohtaan luokkahuoneessa (Luttenberger ym., 2018).

### **2.8.2 Vanhempien vaikutus lastensa matematiikka-ahdistukseen**

Vanhempien suhtautuminen matematiikkaan heijastuu oppijan omaan suhtautumiseen. Jos vanhempien ajatus matematiikan opiskelusta on negatiivinen, esimerkiksi ajatellaan sen olevan turhaa, vaikuttaa se negatiivisesti lapsen matematiikka-ahdistukseen. Jos kuitenkin vanhempien suhtautuminen on positiivista ja kotona on kannustava ilmapiiri matematiikan opiskeluun, on sillä lieventäviä vaikutuksia lapsen matematiikka-ahdistukseen. (Choi & Han, 2020; Lailiyah, Hayat, Urifah, Setyawati, 2021) Tukemalla ja auttamalla matemaattisten aineiden oppimisessa vanhemmat lieventävät lastensa matematiikka-ahdistuneisuutta sekä ennaltaehkäisevät sen kehittymistä. (Birgin ym., 2010.)

Vanhemmilla voi olla sukupuolistereotyyppisiä uskomuksia poikien ja tyttöjen matemaattisista kyvyistä eli sukupuoliharhaa, vaikka poikien ja tyttöjen matemaattiset kyvyt eivät eroa objektiiivisten mittareiden mukaan toisistaan. Sukupuoliharhalla on negatiivisia vaikutuksia oppijan matematiikka-ahdistukseen. Vanhempien sukupuolistereotyytiat vääristävät heidän uskomuksiaan oman lapsensa matemaattisista kyvyistä ja nämä uskomukset vaikuttavat lapsen omiin käsityksiin matematiikasta. Vääristyneet käsitykset puolestaan vaikuttavat tulevaisuudessa lapsen matemaattisten aineiden oppimiseen negatiivisesti, mikä lisää matematiikka-ahdistusta. (Gunderson ym., 2012; Luttenberger ym. 2018.)

Vanhempien uskomus lapsensa kyvyistä vaikuttaa voimakkaasti lapsen itsearviointiin. Näihin uskomuksiin voi liittyä myös sukupuoliharhaa, eli vanhemmat luottavat poikien pärjäävän paremmin matematiikassa kuin tyttöjen. Vanhempien näkemys matematiikka-

kasta toimii usein perustana sille, miten lapsi näkee matematiikan. Tästä syystä vanhemmat voivat siirtää oman matematiikka-ahdistuksensa lapsilleen. Erityisesti äidit vaikuttavat tyttäriensä asenteisiin matematiikkaa kohtaan, ja miten tytär näkee omat matemaattiset taitonsa. Jos tytär näkee taitonsa heikkona kuten äitinsä, niin tyttärelle voi kehittyä matematiikka-ahdistus. (Luttenberger ym., 2018.)

Vanhempien koulutustaso vaikuttaa myös oppijan ajatuksiin koulutuksesta ja sen tarpeellisuudesta. Vanhempien alhainen koulutustaso on yksi suurimmista riskitekijöistä matematiikan alhaisille suorituksille ja yksilön alhaiselle koulutustasolle. Korkeakoulutetut vanhemmat usein kannustavat kouluttautumaan ja antavat myönteisen kuvan kouluttautumisesta. Lisäksi lapset saavat korkeasti koulutetuilta vanhemmilta geneettisiä tekijöitä, jotka edistävät lastensa matemaattisia taitoja. (Evans, Gaysina, Field, 2020.)

Neljännessä luvussa käsitellään tutkimuksen toteutusta tarkemmin. Tässä luvussa rajataan tutkimuskysymykset ja kerrotaan aineistonkeruusta. Myös kohderyhmän valinnasta ja yhteistyökumppaneista kerrotaan tarkemmin. Lisäksi käydään läpi tutkimuksessa käytettäviä analyysimenetelmiä.

### **3.1 Tutkimuskysymykset**

Matematiikka-ahdistuksen muutosta on tutkittu yläkouluun siirryttäessä alakoulusta, mutta toisen asteen siirtymän kohdalla tutkimus on jäänyt vähäiseksi. On tärkeää tutkia myös korkeammalle asteelle siirtymisen aiheuttamia muutoksia, jotta matematiikka-ahdistuksen kasvuun voidaan puuttua jo uuden koulun alussa. Tutkimusaihe on siis tärkeä aikaisemman tutkimustiedon vähäisyyden takia, ja siksi aiheeksi rajattiin toisen asteen opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen muutokset. Suomalaisen koulutuksen kehittämisessä on huomioitava myös oppilaitosten eroja. Tutkimukselle asetettiin siis seuraavanlaisia tutkimuskysymyksiä tutkimusongelmaa ja teoreettista viitekehystä mukaillen:

1. Miten matematiikka-ahdistus muuttuu toiselle asteelle siirryttäessä?
2. Miten aikaisempi koulusuoriutuminen vaikuttaa matematiikka-ahdistukseen toisella asteella?
3. Millaisia eroja matematiikka-ahdistuksen kokemisessa ja muutoksessa on toisen asteen oppilaitosten ja sukupuolten välillä?
4. Mitkä tekijät vaikuttavat opiskelijoiden mielestä matematiikka-ahdistuksen muutokseen positiivisesti ja mitkä negatiivisesti?

## 3.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus toteutettiin verkkokyselynä, johon toisen asteen opiskelijat pääsivät vastaamaan anonymisti. Tutkimusmenetelmänä toimi pääasiassa määrällinen eli kvantitatiivinen analyysi, jossa taulukoidaan uuden ilmiön tuloksia saatujen taustatietojen mukaan.

Tutkimuksen verkkokysely jakautui kolmeen osaan, joita olivat matematiikka-ahdistuksen kartoitus, matematiikka-ahdistuksen muutoksen mittaus ja avoin kysymys, jossa pohdittiin matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttavia tekijöitä. Verkkokyselystä kerrotaan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

### 3.2.1 Tutkimuksessa käytettävä verkkokysely

Tutkimuksen verkkokysely (Liite A) luotiin Microsoft Forms -alustalle. Tutkimuksen pohjana käytettiin 9-kohtaista lyhennettyä MARS-kyselyä. Tämä käytetty AMAS (*abbreviated math anxiety scale*) -kysely oli vapaasti suomennettu. Tällä kyselyllä kartoitettiin ensin toisen asteen opiskelijan matematiikka-ahdistuksen tasoa. Tutkimukseen valikoitui AMAS-kysely sen yleisyyden ja luotettavuuden takia sekä siksi, että AMAS-kysely on luotu vanhemmille opiskelijoille (Choi & Han, 2020), mikä sopi hyvin kohderyhmälle eli toisen asteen opiskelijoille.

Verkkokyselyn ensimmäisessä osassa oli yhdeksän matemaattisiin tilanteisiin liittyvää väittämää, joiden kohdalla vastaaja arvioi Likert-asteikolla 1–5 (*1 En ollenkaan, 2 Vähän, 3 Kohtalaisesti, 4 Paljon, 5 Erittäin paljon*), kuinka ahdistuneeksi hän koki itsensä väittämän kaltaisessa tilanteessa. Tämän jälkeen seuraavassa osassa vastaaja arvioi jokaisen väittämän kohdalla, kuinka matematiikka-ahdistus oli muuttunut peruskoulun jälkeen kolmeportaisella asteikolla (*1 Vähentynyt, 2 Pysynyt samana, 3 Lisääntynyt*). Tässä kohdassa oli myös vaihtoehto ”*En osaa sanoa*”.

Kyselyyn oli lisätty kolmanneksi osaksi yksi avoin kysymys muutoksen tekijöiden kartoittamiseen: ”Minkä uskot vaikuttaneen matematiikka-ahdistuksen muutokseen?”. Lisäksi kyselyyn oli liitetty taustatieto-kysymyksiä, joilla aineistoa päästiin rajaamaan analysointia varten. Taustatietoina kysyttiin oppilaitosta, vuosikurssia, sukupuolta, matematiikan oppimäärää ja peruskoulun matematiikan päättöarvosanaa.



### 3.2.2 Aineistonkeruu

Aineistonkeruussa käytettiin Microsoft Forms -sivustolle tehtyä verkkokyselyä. Tutkimuksen verkkokyselyllä tehtävä aineistonkeruu toteutettiin helmi-maaliskuun aikana vuonna 2023 Järvenpään lukion kolmella pitkän matematiikan kurssilla ja ammattikoulu Keudan usealla matematiikan oppitunnilla. Lisäksi kyselyyn pyydettiin Joensuun normaalikoulun lukion lyhyen matematiikan opiskelijoiden vastauksia yhden kurssin oppitunnilta tulosten hajonnan takia. Vastausaikaa kului keskimäärin neljä minuuttia.

Yhteistyökumppaneiksi valikoitui Järvenpään lukio, koska tutkielman kirjoittaja itse on opiskellut siellä ylioppilaaksi. Tämän lukion vieressä sijaitseva ammattikoulu Keuda valikoitui yhteistyökumppaniksi sijainnin takia. Järvenpään lukio on valmistunut 2003, ja siellä opiskelee yli tuhat lukiolaista. Järvenpään lukiossa voi opiskella yleislinjalla tai neljällä eri erityislinjalla. Lisäksi Järvenpään lukiossa toimii aikuislinja. (Järvenpään lukio.) Keuda on suuri ammattikoulu, jossa opiskelee noin 12000 opiskelijaa kymmenellä eri toimipisteellä ympäri Keski-Uuttamaata. Keuda tarjoaa jopa 80 eri ammatillista, työvoima- ja valmentavaa koulutusta, jotka johtavat tutkintoihin. Lisäksi Keuda tarjoaa aikuisten perusopetusta. (Keuda, 2023.)

### 3.2.3 Analyysimenetelmät

Tutkimuksen aineiston analyysimenetelmänä verkkokyselyn alkuosassa, jossa arvioitiin matematiikka-ahdistuksen tasoa ja muutosta, käytettiin määrällistä eli kvantitatiivista analyysia, jossa jäsennellään tutkimustuloksia luokkiin, tarkastellaan ilmiön määriä ja yleisyyttä ja luokkien eroja. Tutkimustulokset analysoidaan ja havainnollistetaan graafisesti erilaisin taulukoin ja kuvin. (Jyväskylän yliopisto 2021a; 2021b; Kehittämiskeskus Opinkirjo.) Tämän tutkimuksen analysoinnissa käytettiin kuvailevan tilastotieteen keinoja. Taulukoinnissa käytettiin ristiintaulukointia, jossa päästiin vertailemaan eri ryhmiä kuten oppilaitoksia keskenään. Aineiston havainnollistamisessa tehtiin selkeitä ja itsensä selittäviä Microsoft Officen Excelin pivot-tilaukoita, joista voidaan lukea suoraan verkkokyselyn vastauksia jäsennellään.

Tutkimuksessa käytettiin myös laadullisia eli kvalitatiivisia analyysimenetelmiä. Laadullisessa analyysimenetelmässä aineisto usein jaetaan useampaan teemaan toistuvien tai merkittävien vastausten perusteella. Aineiston luotettavuutta lisätään sillä, että ensin tutustutaan huolellisesti koko aineistoon ja tarvittaessa karsitaan puutteelliset tai huolimattomat vastaukset. (Kehittämiskeskus Opinkirjo.) Avointen vastausten läpikäynti tehtiin

luokittelemalla samankaltaiset vastaukset yhteen ja erottelemalla matematiikka-ahdistukseen vaikuttavat negatiiviset ja positiiviset tekijät. Vastauksien analysoinnissa otettiin huomioon matematiikka-ahdistuksen muutos ja opiskelijan taustatietoja.

Tässä luvussa analysoidaan tutkimuksen verkkokyselyyn tulleita vastauksia. Ensin tarkastellaan tutkimukseen osallistujia tarkemmin, jonka jälkeen matematiikka-ahdistuksen muutoksen kokonaiskuva. Tämän jälkeen tulokset analysoidaan kyselyn väittämä kerrallaan. Lopuksi käydään läpi vastanneiden ajatuksia matematiikka-ahdistuksen muutoksen syistä.

#### 4.1 Tutkimukseen osallistujat

**Taulukko 4.1** Tutkimukseen osallistujat sukupuolen, oppilaitoksen, vuosikurssin ja matematiikan oppimäärän mukaan.

	Mies	Nainen	Muu	Kaikki yhteensä
<b><u>Ammattikoulu</u></b>	<b><u>52</u></b>	<b><u>11</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>66</u></b>
1. vuoden opiskelija	45	3	2	50
2. vuoden opiskelija	7	8		15
3. tai useamman vuoden opiskelija			1	1
<b><u>Lukio</u></b>	<b><u>23</u></b>	<b><u>26</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>51</u></b>
1. vuoden opiskelija	9	11	2	22
Pitkän matematiikan lukijat	9	11	2	22
2. vuoden opiskelija	14	15		29
Lyhyen matematiikan lukijat	2	3		5
Pitkän matematiikan lukijat	12	12		24
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>75</b>	<b>37</b>	<b>5</b>	<b>117</b>

Tutkimuksen verkkokyselyyn tuli 128 vastausta, joista 117 opiskelijaa antoi suostumuksen käyttää vastauksia tutkimuksessa. Yhdentoista opiskelijan vastaukset poistettiin analysointia varten. Opiskelijoiden oppilaitoksena oli Järvenpään lukio, Tulliportin normaalikoulu tai ammattikoulu Keuda. Osallistujista ammattikoululaisia oli 66 kappaletta eli 56,4 prosenttia ja lukiolaisia oli 51 kappaletta eli 43,6 prosenttia vastanneista.

Taulukko 4.1 erittelee tutkimukseen osallistujien määriä oppilaitoksen, vuosikurssin ja sukupuolen mukaan. Lisäksi Taulukossa 4.1 on eritelty lukiolaisista lyhyen ja pitkän matematiikan lukijat, jotka jakautuivat niin, että pitkän matematiikan opiskelijoita oli 46 ja lyhyen matematiikan opiskelijoita oli viisi. Lyhyen matematiikan lukijoiden pienen otannan takia seuraavissa tuloksissa ei eritelty matematiikan oppimäärän mukaan lukiolaisia.

Taulukosta 4.1 huomataan, että ammattikoulusta suurin osa eli 68,2 prosenttia vastanneista oli ensimmäisen vuoden miesopiskelijoita. Ammattikoulun miesopiskelijoita oli yhteensä 52 eli jopa 78,8 prosenttia ammattikoulun vastanneista. Naispuolisia ammattikoululaisia oli 11 eli noin 16,7 prosenttia. Lukion vastaajat olivat tasaisemmin jakautuneet niin sukupuolen kuin vuosikurssin mukaan. Lukion miesopiskelijoita oli yhteensä 23 kun taas naisia oli 26. Lukiosta suurin osa eli 15 opiskelijaa oli toisen vuoden naisopiskelijoita, joita oli siis 29,4 prosenttia lukiolaisista. Lukiosta kokonaisuudessaan oli enemmän toisen kuin ensimmäisen vuoden opiskelijoita vastaajina, kun ammattikoulussa vastaajat painottuivat ensimmäisen vuoden opiskelijoihin. Pieni otanta oli myös muunsukupuoliseksi kokeneita vastaajia, joita ammattikoulussa oli kolme henkilöä ja lukiossa kaksi henkilöä. Näistä neljä oli ensimmäisen vuoden opiskelijoita ja yksi ammattikoululainen oli ”kolmannen tai useamman vuoden” opiskelija.

Taulukko 4.2 erittelee osallistujien peruskoulun päättöarvosanoja matematiikasta oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan. Suurin ero Taulukossa 4.2 näkyy siinä, että ammattikoululaisten päättöarvosanat olivat viidestä yhdeksään, kun taas lukiolaisten arvosanat olivat kahdeksasta kymmeneen. Keskiarvoina ammattikoululaisen päättöarvosana oli 7,05 ja lukiolaisen 9,16.

Taulukosta 4.2 huomataan, että ammattikoululaisista suurin osa eli 40,9 prosenttia oli saanut arvosanan seitsemän. Ammattikoulun naisista 36,4 prosenttia ja miehistä 44,23 prosenttia oli saanut arvosanan seitsemän. Muut arvosanat jakautuivat niin, että toiseksi yleisin arvosana oli kahdeksan, kolmanneksi arvosana kuusi. Yhtä moni oli saanut huonoimman arvosanan viisi ja parhaimman arvosanan yhdeksän. Arvosanat jakautuivat

melko samalla tavalla miesten ja naisten välillä. Miehistä yksi oli saanut arvosanan yhdeksän, ja loput yhdeksän arvosanan saaneet ammattikoululaiset olivat muunsukupuoliseksi kokeneita opiskelijoita.

**Taulukko 4.2** Osallistujien peruskoulun matematiikan päättöarvosana oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

<b>Arvosana</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b><u>Ammattikoulu</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>27</u></b>	<b><u>17</u></b>	<b><u>4</u></b>	
Mies	3	11	23	14	1	
Nainen	1	3	4	3		
Muu					3	
<b><u>Lukio</u></b>				<b><u>7</u></b>	<b><u>29</u></b>	<b><u>15</u></b>
Mies				3	14	6
Nainen				4	13	9
Muu					2	
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>15</b>
	<b>(3,42 %)</b>	<b>(11,97 %)</b>	<b>(23,08 %)</b>	<b>(20,51 %)</b>	<b>(28,21 %)</b>	<b>(12,82 %)</b>

Lukiolaisten arvosanoista huomataan, että opiskelijoilla peruskoulun matematiikan päättöarvosana painottuu numeroon yhdeksän, jonka 56,9 prosenttia lukiolaisista oli saanut. Arvosanan kymmenen oli saanut 29,4 prosentti kaikista lukiolaisista. 26,1 prosenttia miesopiskelijoista ja 34,6 prosenttia naisopiskelijoista olivat saaneet arvosanan kymmenen. Lukiolaisista 13,7 prosenttia oli saanut peruskoulussa päättöarvosanan kahdeksan, joka jakautui sukupuolten välille melko tasaisesti.

Alhaiset matematiikan saavutukset aiheuttavat korkeampaa matematiikka-ahdistusta (Luttenberger ym., 2018), mikä mahdollisesti kertoisi ammattikoululaisten korkeammasta ahdistuksesta, koska heidän peruskoulun päättöarvosanat keskiarvoltaan olivat heikompia kuin lukiolaisilla. Matematiikan päättöarvosana kertoo hyvin peruskoulun matematiikan menestyksestä. Huono menestys matematiikassa lisää matematiikka-ahdistusta ja sen välttelyä. Hyvä menestys usein vähentää matematiikka-ahdistuneisuutta, mutta korkeiden arvosanojen tavoittelussa suuri epäonnistumisen pelko voi myös lisätä oppijan ahdistuneisuutta (D'Agostino, Spagnolo, Salvati, 2021). Korkea motivaatio voi kuitenkin kääntää pienen ahdistuneisuuden positiiviseksi vaikutukseksi, jolloin saavutetaan parempia arvosanoja (Luttenberger ym., 2018). Seuraavassa

alaluvussa käydään kuitenkin tarkemmin läpi saatuja tuloksia ammattikoululaisten ja lukiolaisten matematiikka-ahdistuksen tasosta ja muutoksesta.

## 4.2 Tutkimustulokset

Seuraavaksi esitellään tutkimuksen tulokset eli osallistujien matematiikka-ahdistuksen pisteet ja koettu muutos tiivistetysti alla olevassa taulukossa. Tämän taulukon tarkastelun jälkeen seuraavissa alaluvuissa on tarkemmin analysoitu kyselyn jokaisen väittämän vastauksia yksitellen, jolloin voidaan tehdä tarkempaa analyysia ahdistuksen muutoksista väittämän mukaisissa tilanteissa.

Matematiikka-ahdistuksen pisteet laskettiin kyselyn ensimmäisen osion mukaan, jossa vastaaja arvioi kokemaansa matematiikka-ahdistusta väittämän kohdalla viisiportaisella asteikolla ”En ollenkaan” – ”Erittäin paljon”. Pisteet laskettiin niin, että ”En ollenkaan” oli 0 pistettä, ”Vähän” 1 piste, ”Kohtalaisesti” 2 pistettä, ”Paljon” 3 pistettä ja ”Erittäin paljon” 4 pistettä. Yhteenlaskettuna tarkasteluväli oli siis 0-36 pistettä. Tarkastusväli jaettiin Taulukossa 4.3 viiteen. Muutospisteet laskettiin kyselyn toisen osion mukaan, jossa vastaaja arvioi miten matematiikka-ahdistus oli muuttunut peruskoulun jälkeen. Asteikko oli kolmiportainen ”Vähentynyt – Pysynyt samana – Lisääntynyt”, mutta vaihtoehto ”En osaa sanoa” oli mukana. Nämä pisteytettiin seuraavanlaisesti: ”Vähentynyt” -1 piste, ”Pysynyt samana” ja ”En osaa sanoa” 0 pistettä ja ”Lisääntynyt” 1 piste. Yhteenlaskettuna pisteitä tuli -9 ja 9 välillä. Voimakkaasti vähentynyt tarkoittaa muutospisteissä -9 ja -7 väliä, vähentynyt -6 ja -1 väliä, ei muutosta tai en osaa sanoa 0, lisääntynyt 1 ja 6 väliä sekä voimakkaasti lisääntynyt 7 ja 9 väliä.

Taulukossa 4.3 on listattuna osallistujien matematiikka-ahdistuspisteet ja ahdistuneisuuden muutos koulun ja sukupuolen mukaan. Matematiikka-ahdistuneisuuden kokonaispisteiden keskiarvot olivat lukiossa 13,9 ja ammattikoulussa 15,1. Lukiolaisten keskihajonta on 8,3 ja ammattikoululaisten 8,4. Keskiarvot ja -hajonnat ovat hyvin lähellä toisiaan, ja Taulukon 4.3 mukaan laskettuissa prosentiosuuksissakaan ei ole suuria eroja. Suurimmalla osalla lukiolaisista eli 41 prosentilla ahdistuspisteitä oli 1-9, ja suurimmalla osalla ammattikoululaisista eli 35 prosentilla ahdistuspisteitä oli 10-18. Ammattikoululaisista 36 prosenttia ja lukiolaisista 33 prosenttia sai ahdistuspisteitä yli 19 pistettä. Ammattikoululaisilla ahdistus oli siis hieman korkeampaa.

**Taulukko 4.3** Matematiikka-ahdistuksen pisteet ja opiskelijoiden ahdistuksen muutos oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

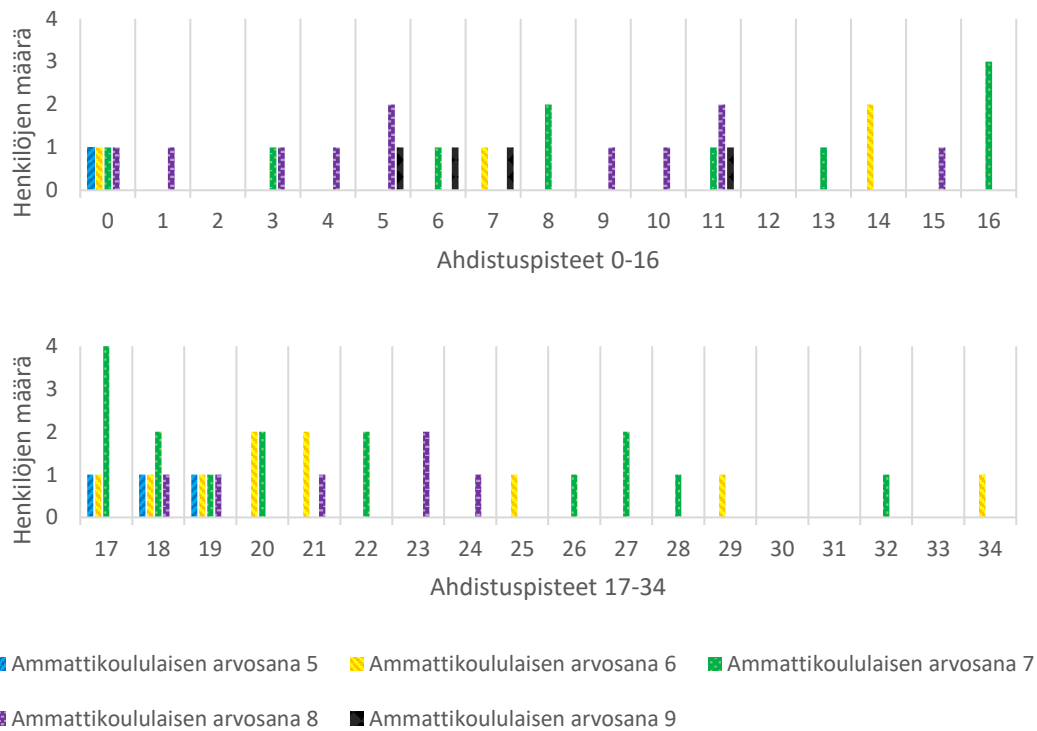
Ahdistuspisteet	0	1-9	10-18	19-27	28-36	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>Mies</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>52</b>
Voimakkaasti vähentynyt	3	6	1			10
Vähentynyt		1	6	4		11
Ei muutosta / Ei osaa sanoa	1	2	6	5	1	15
Lisääntynyt		1	5	6		12
Voimakkaasti lisääntynyt				2	2	4
<b>Nainen</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Voimakkaasti vähentynyt			1			1
Vähentynyt			2	1		3
Ei muutosta / Ei osaa sanoa		2	1	1		4
Lisääntynyt			1	1		2
Voimakkaasti lisääntynyt					1	1
<b>Muu</b>		<b>3</b>				<b>3</b>
Voimakkaasti vähentynyt		1				1
Vähentynyt		1				1
Ei muutosta / Ei osaa sanoa		1				1
<b>Lukio</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>51</b>
<b>Mies</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
Voimakkaasti vähentynyt		2				2
Vähentynyt		6	1			7
Ei muutosta / Ei osaa sanoa	1	3				4
Lisääntynyt		5	2			7
Voimakkaasti lisääntynyt				2	1	3
<b>Nainen</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>26</b>
Vähentynyt		2				2
Ei muutosta / Ei osaa sanoa		1	1			2
Lisääntynyt			6	6		12
Voimakkaasti lisääntynyt		1	1	7	1	10
<b>Muu</b>		<b>1</b>	<b>1</b>			<b>2</b>
Vähentynyt		1				1
Lisääntynyt			1			1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>117</b>

Matematiikka-ahdistuksen muutos näkyy Taulukossa 4.3 kuitenkin päinvastaisena tuloksena ahdistuspisteisiin verrattuna. Ammattikoululaisista 41 prosentilla matematiikka-ahdistus oli vähentynyt, kun taas lukiolaisista vain 24 prosentilla. Matematiikka-ahdistus oli pysynyt samana tai sen muutosta ei osattu arvioida 30 prosentilla ammattikoululaisista ja 12 prosentilla lukiolaisista. Lukiossa matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt jopa 65 prosentilla lukiolaisista. Näistä lukiolaisista 39 prosentilla ahdistuksen kasvu oli voimakasta. Matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt 29 prosentilla ammattikoululaisista, joista 26 prosentilla ahdistuksen kasvu oli voimakasta. Matematiikka-ahdistus oli siis lisääntynyt lukiolaisilla enemmän kuin ammattikoululaisilla, vaikka ahdistuspisteiden taso oli pienempää lukiossa.

Kaikenkaikkiaan muutosta oli tapahtunut jopa 77,8 prosentilla vastanneista. Vain kahdella vastaajalla ei ollut ahdistusta peruskoulussa, eikä se ole muuttunut toiselle asteelle siirryttäessä. Kuitenkin tarkemman vastausten tarkastelun myötä, kumpikaan vastanneista ei ollut täyttänyt huolellisesti kyselyä, ja kyselyn toisessa osassa molemmat olivat vastanneet ”En osaa sanoa” jokaiseen kohtaan.

Sukupuolten välillä oli huomattavia eroja ahdistuneisuudessa ja matematiikka-ahdistuksen muutoksessa. Naisista melkein puolella ahdistuspisteitä oli yli 19, kun taas miehillä vain noin 30 prosentilla. Miehet kokivat siis vähemmän matematiikka-ahdistusta. Heistä 48 prosenttia ja naisista vain 16 prosenttia sai ahdistuspisteitä maksimissaan yhdeksän. Matematiikka-ahdistuksen muutos oli myös negatiivisempaa naisilla kuin miehillä. Naisista 68 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt peruskoulun jälkeen, kun vastaavasti miehistä ahdistuksen lisääntymistä oli vain 35 prosentilla. Miehillä matematiikka-ahdistus oli enemmänkin vähentynyt, koska 40 prosentilla ahdistus oli vähentynyt. Naisista vain 16 prosentilla oli ahdistus vähentynyt peruskoulusta. Merkittävin tulos Taulukossa 4.3 kuitenkin on se, että lukiolaisnaisista jopa 85 prosentilla matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt toisen asteen opintojen aikana. Näistä opiskelijoista jopa 45 prosentilla kasvu oli voimakasta. Muunsukupuoliseksi kokeneet henkilöt kokivat vähän matematiikka-ahdistusta ja heillä muutos oli positiivisempaa kokonaisuudessaan eli matematiikka-ahdistus oli vähentynyt toisen asteen opintojen jälkeen.

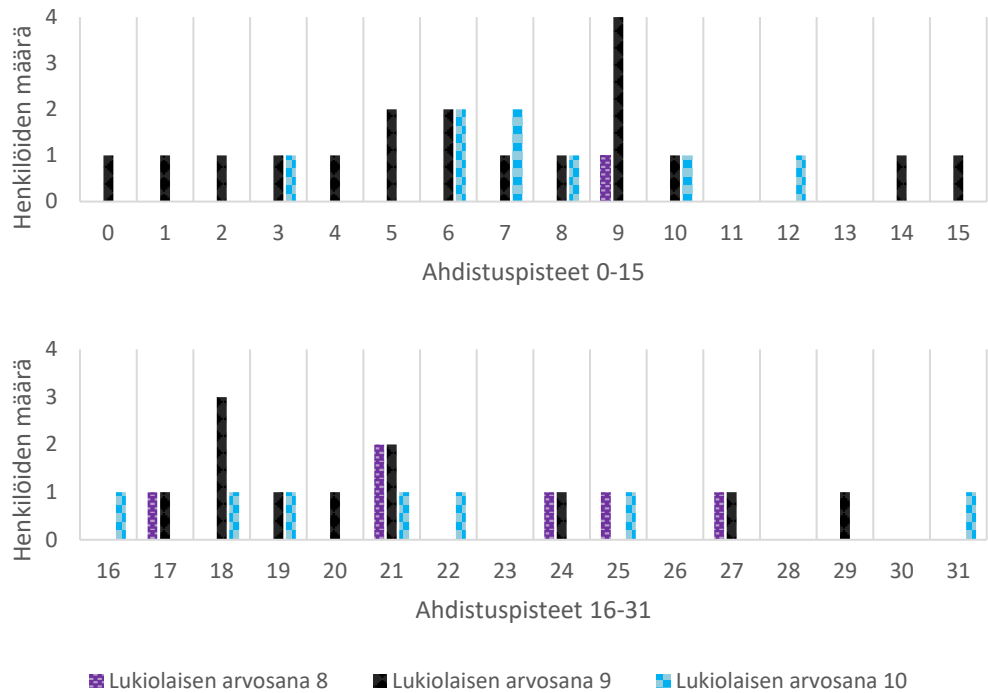




**Kuva 4.1** Ammattikoululaisten ahdistuspisteet peruskoulun matematiikan päättöarvosanan mukaan.

Kuvassa 4.1 on listattuna tarkemmin ammattikoululaisten ahdistuspisteet peruskoulun matematiikan päättöarvosanan mukaan. Ahdistunein ammattikoululainen oli saanut yhteensä 34 pistettä ja päättöarvosanana oli kuusi, mikä mukailee teoriaa siitä, että alhaiset matematiikan suoritukset aiheuttavat matematiikka-ahdistusta (Luttenberger ym., 2018). Suurimmalla osalla muista arvosanan kuusi saaneilla opiskelijoilla matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt ammattikouluun siirtyessä. Kuitenkaan heikoimman arvosanan viisi saaneet opiskelijat eivät saaneet todella korkeita ahdistuspisteitä, mutta heillä oli ahdistuspisteiden keskiarvoon (15,1) nähden korkeammat pisteet. Heillä oli myös matematiikka-ahdistus hieman lisääntynyt ammattikouluun siirtyessä. Vähemmän ahdistuneet opiskelijat olivat saaneet päättöarvosanana kahdeksaa ja yhdeksää. Arvosanan kahdeksan saaneissa oli myös ahdistuneempia henkilöitä. Arvosanan seitsemän saaneissa opiskelijoissa oli suurin hajonta niin ahdistuneiden kuin ei-ahdistuneiden välillä. Heikommat arvosanat eivät siis ole suora syy matematiikka-ahdistukselle ja sen kasvuille. Kuvassa 4.1

kuitenkin näkee tietynlaista toistuvuutta siitä, että heikommät matematiikan suoritukset myös enteilevät korkeampaa matematiikka-ahdistuksen tasoa.



**Kuva 4.2** Lukiolaisten ahdistuspisteet peruskoulun matematiikan päättöarvosanan mukaan.

Kuvassa 4.2 tarkastellaan tarkemmin lukiolaisten ahdistuspisteiden jakautumista peruskoulun matematiikan päättöarvosanan mukaan. Lukiolaiset ovat saaneet hyviä arvosanoja matematiikasta peruskoulun päättötodistukseen, mutta ahdistuspisteissä on paljon hajontaa. Arvosanan yhdeksän tai kymmenen saaneiden opiskelijoiden ahdistuspisteet jakautuvat melko tasaisesti nolasta 31 pisteeseen painottuen kuitenkin välille nolasta yhdeksään pisteeseen. Mielenkiintoista oli se, että ahdistunein lukiolainen oli saanut pisteiksi yhteensä 31 ja peruskoulun päättötodistukseen arvosanan kymmenen. Heikoimman arvosanan eli kahdeksan saaneet opiskelijat ovat painottuneet ahdistuspisteissä keskiarvon 13,9 suuremmalle puolelle. Heikompi saavutus näkyy korkeampina ahdistuspisteinä, mutta parempi saavutus ei näy pienempinä ahdistuspisteinä. Melkein kahdella kolmasosalla lukiolaisista oli kuitenkin matematiikka-ahdistus kasvanut, jonka myötä ahdistuspisteitä kertyy enemmän hyvistä suorituksista huolimatta.

### 4.3 Verkkokyselyn väittämien tulokset

**Taulukko 4.4** Väittämän ”Joudut käyttämään matematiikan kirjan takana olevia / muita valmiita taulukoita” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutos toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	<b>En ollenkaan</b>	<b>Vähän</b>	<b>Kohtalaisesti</b>	<b>Paljon</b>	<b>Erittäin paljon</b>	<b>Kaikki yhteensä</b>
<b>Ammattikoulu</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>6</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>52</u></b>
Vähentynyt	8	4	4	2	0	18
Pysynyt samana	7	8	6	3	0	24
Lisääntynyt	1	2	2	1	0	6
En osaa sanoa	4	0	0	0	0	4
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>11</u></b>
Vähentynyt	2	0	1	0	0	3
Pysynyt samana	3	1	0	0	0	4
Lisääntynyt	0	1	0	1	1	3
En osaa sanoa	0	0	1	0	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>
Vähentynyt	3	0	0	0	0	3
<b>Lukio</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>15</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>23</u></b>
Vähentynyt	3	1	0	0	0	4
Pysynyt samana	9	3	0	0	0	12
Lisääntynyt	1	0	2	1	0	4
En osaa sanoa	2	1	0	0	0	3
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>26</u></b>
Vähentynyt	3	0	1	0	0	4
Pysynyt samana	2	5	1	0	1	9
Lisääntynyt	3	2	3	3	1	12
En osaa sanoa	0	1	0	0	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>
Pysynyt samana	0	0	1	0	0	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>117</b>

Taulukon 4.4 mukaan verkkokyselyn ensimmäisen väittämän eli ”joudut käyttämään matematiikan kirjan takana olevia / muita valmiita taulukoita” kohdalla suurin osa opiskelijoista niin ammattikoulusta kuin lukiosta eivät kokeneet matematiikka-ahdistusta. Näitä opiskelijoita oli 44,4 prosenttia kaikista vastanneista. Ammattikoululaisista 42 prosenttia ja lukiolaisista 47 prosenttia ei kokenut ollenkaan matemaattista ahdistusta valmiiden taulukoiden käytöstä. Kaikista vastaajista 24,8 prosenttia koki vähän, 18,8 prosenttia kohtalaisesti ja 9,4 prosenttia paljon ahdistusta. Vain yksi ammattikoululainen ja kaksi lukiolaista eli 2,6 prosenttia kaikista vastanneista koki erittäin paljon ahdistusta valmiiden taulukoiden käytöstä. Suuria eroja oppilaitosten välillä ahdistuksen kokemisessa ei ollut tämän väittämän kohdalla.

Matematiikka-ahdistuksen muutoksessa oli suurempia eroja oppilaitosten välillä, sillä matematiikka-ahdistus oli vähentynyt jopa 36 prosentilla ammattikoululaisista ja 16 prosentilla lukiolaisista valmiiden taulukoiden käytössä. Ahdistus oli lisääntynyt 14 prosentilla ammattikoululaisista ja 31 prosentilla lukiolaisista. 42,7 prosentilla vastanneista matematiikka-ahdistus oli pysynyt samana. 15 prosentilla ammattikoululaisista ja 22 prosentilla lukiolaisista ei ole ollut ahdistusta valmiiden taulukoiden käytöstä ollenkaan, eikä se ole muuttunut toiselle asteelle siirryttäessä.

Sukupuolten välillä naisten ahdistuneisuus oli korkeampaa kuin miesten tämän väittämän kohdalla. 9 prosenttia miesopiskelijoista ja 19 prosenttia naisopiskelijoista koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta taulukoiden käytöstä. Muutosta tarkastellessa naisilla oli matematiikka-ahdistus lisääntynyt enemmän kuin miehillä peruskoulun jälkeen. Kaikista naisista 41 prosentilla oli ahdistus lisääntynyt. Ahdistus oli lisääntynyt jopa 46 prosentilla lukion naisopiskelijoista ja 27 prosentilla ammattikoulun naisopiskelijoista. Vastaavasti lukion miesopiskelijoista 17 prosentilla ja ammattikoulun miesopiskelijoista 12 prosentilla oli lisääntynyt ahdistus. Kaikista vastanneista 27 prosentilla matematiikka-ahdistus oli vähentynyt. Miehillä matematiikka-ahdistus oli vähentynyt enemmän kuin naisilla, koska 32 prosentilla miehistä ja vain 19 prosentilla naisista oli ahdistus vähentynyt. Miehillä oli siis enemmän matematiikka-ahdistuksen positiivista muutosta ja naisilla negatiivista muutosta.

**Taulukko 4.5** Väittämän ”Ajattelet tulevaa matematiikan koetta päivää ennen koetta” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen opilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>52</b>
Vähentynyt	6	6	2	2	2	18
Pysynyt samana	1	6	6	2	3	18
Lisääntynyt	0	1	4	2	6	13
En osaa sanoa	2	0	1	0	0	3
<b><u>Nainen</u></b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
Vähentynyt	0	1	0	1	0	2
Pysynyt samana	1	1	0	1	2	5
Lisääntynyt	0	1	0	1	1	3
En osaa sanoa	0	0	1	0	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	0	1	1	0	0	2
<b>Lukio</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
Vähentynyt	1	3	0	0	0	4
Pysynyt samana	1	3	3	0	0	7
Lisääntynyt	1	1	4	4	1	11
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Nainen</u></b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>26</b>
Pysynyt samana	0	2	1	3	1	7
Lisääntynyt	0	0	2	9	7	18
En osaa sanoa	0	0	0	1	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Pysynyt samana	0	2	0	0	0	2
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>117</b>

Taulukko 4.5 kuvaa toisen väittämän eli ”Ajattelet tulevaa matematiikan koetta päivää ennen koetta” matematiikka-ahdistuksen määrää ja muutosta. Taulukosta 4.5 huomataan, että ahdistuksen määrä oli noussut ensimmäiseen väittämään verrattuna paljon. Jopa 41,9

prosenttia kaikista vastanneista koki koetta edeltävänä päivänä paljon tai erittäin paljon ahdistusta tulevasta kokeesta. Ammattikoululaisista 35 prosenttia eli yli kolmasosa koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Näistä ammattikoululaisista jopa yli 60 prosentilla ahdistusta oli erittäin paljon. Lukiolaisilla ahdistuneisuus oli kuitenkin korkeampaa, koska jopa yli puolet eli 51 prosenttia vastanneista koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta tulevasta kokeesta koetta edeltävänä päivänä. Näistä lukiolaisista 35 prosenttia koki erittäin paljon ahdistusta. Kaikista vastanneista 12,8 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan, 23,9 prosenttia koki vähän ahdistusta ja 21,4 prosenttia koki kohtalaisesti ahdistusta tulevasta kokeesta. Tämän väittämän kohdalla ammattikoululaiset kokivat vähemmän matematiikka-ahdistusta kuin lukiolaiset. Ero oppilaitosten välillä on jo huomattava.

Toiselle asteelle siirtyminen oli aiheuttanut muutosta kokeen ajattelemisen aiheuttamaan ahdistukseen. Kaikista vastanneista 21,4 prosentilla ahdistus oli vähentynyt ja 38,5 prosentilla se oli lisääntynyt. Tämän väittämän kohdalla oli siis suurempaa ahdistuksen kasvua kuin lievenemistä. Vain kahdella ammattikoululaisella ja yhdellä lukiolaisella eli 2,6 prosentilla vastanneista ei ollut ahdistusta tulevasta kokeesta ennen toiselle asteelle siirtymistä, eikä matematiikka-ahdistus ollut lisääntynyt tulevan kokeen ajattelemisesta. Ammattikoululaisista 32 prosentilla ja lukiolaisista vain 8 prosentilla koetta edeltävän päivän ahdistus oli vähentynyt. Samanlainen ero huomataan myös koetta edeltävän päivän matematiikka-ahdistuksen kasvussa. Matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt 24 prosentilla ammattikoululaisista ja jopa 57 prosentilla lukiolaisista. 31 prosentilla lukiolaisista ja 38 prosentilla ammattikoululaisista ahdistus oli pysynyt samana ja loput vastajista ei ollut osanneet arvioida muutosta.

Sukupuolten välisiä erojakin löytyi matematiikan kokeen luomasta ahdistuksesta. Lukiolaisnaisista 81 prosenttia ja -miehistä 23 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta. Ammattikoulun naisopiskelijoista 55 prosenttia ja miesopiskelijoista 33 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Miesopiskelijoilla matematiikka-ahdistus oli myös vähentynyt enemmän kuin naisilla. Miehistä 29 prosentilla ja naisista vain 5 prosentilla ahdistus oli vähentynyt. Lukiolaisnaisista yhdelläkään ei ollut vähentynyt ahdistus tämän väittämän kohdalla. Naisista 57 prosentilla ja miehistä 32 prosentilla ahdistuneisuus koetta edeltävänä päivänä oli lisääntynyt. Naisilla matematiikka-ahdistuksen taso ja kasvu oli siis suurempaa kuin miehillä.

**Taulukko 4.6** Väittämän ”Katsot, kun opettaja ratkoo yhtälöitä” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>11</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>52</u></b>
Vähentynyt	7	3	4	0	0	14
Pysynyt samana	2	4	10	8	2	26
Lisääntynyt	0	1	0	5	1	7
En osaa sanoa	2	2	0	1	0	5
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>11</u></b>
Vähentynyt	2	0	0	0	0	2
Pysynyt samana	3	0	3	1	0	7
Lisääntynyt	0	0	0	1	1	2
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>
Vähentynyt	1	1	0	0	0	2
Pysynyt samana	0	1	0	0	0	1
<b>Lukio</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>23</u></b>
Vähentynyt	2	0	0	0	0	2
Pysynyt samana	11	2	0	0	0	13
Lisääntynyt	0	3	2	2	0	7
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>9</u></b>	<b><u>9</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>26</u></b>
Vähentynyt	1	1	0	0	0	2
Pysynyt samana	1	3	3	0	0	7
Lisääntynyt	1	5	6	2	2	16
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>
Lisääntynyt	0	0	1	0	0	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>117</b>

Taulukossa 4.6 nähdään, että suurin osa vastanneista väittämän ”Katsot, kun opettaja ratkoo yhtälöitä” kaltaisessa tilanteessa ei kokenut ahdistusta lainkaan. Näitä vastaajia oli

30,8 prosenttia kaikista. Ammattikoululaisista 25,6 prosenttia ja lukiolaisista 37,3 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan. 22,2 prosenttia kaikista vastanneista koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta opettajan yhtälönratkaisusta. Ammattikoululaisista 30 prosenttia ja lukiolaisista vain 11 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Kaikista vastanneista 22,2 prosenttia koki vähän ja 24,8 prosenttia kohtalaisesti matematiikka-ahdistusta. Taulukosta 4.6 tarkasteltuna ammattikoululaiset kokivat enemmän ahdistusta opettajan yhtälönratkaisun seuraamisesta kuin lukiolaiset.

Kaikista vastanneista 18,8 prosentilla matematiikka-ahdistus oli vähentynyt ja 28,2 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt. Väittämän kohdalla 10,3 prosentilla ahdistusta ei ollut lainkaan, eikä se ollut muuttunut toiselle asteelle siirryttäessä. Matematiikka-ahdistuksen muutoksesta huomataan kuitenkin, että lukiolaisilla ahdistus oli lisääntynyt enemmän kuin ammattikoululaisilla. ja ammattikoululaisilla ahdistus oli vähentynyt myös enemmän kuin lukiolaisilla. 47 prosentilla lukiolaisista ja vain 14 prosentilla ammattikoululaisista matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt. Matematiikka-ahdistus oli vähentynyt väittämän kaltaisessa tilanteessa 8 prosentilla lukiolaisista ja 27 prosentilla ammattikoululaisista. Taulukosta 4.6 huomataan siis, että oppilaitosten välillä oli suurta eroa matematiikka-ahdistuksen muutoksessa tämän väittämän kohdalla.

Taulukon 4.6 väittämän kohdalla sukupuolten välisiä eroja oli. Miesten kokema ahdistus oli suurempaa kuin naisten. 19 prosenttia naisista ja 25 prosenttia miehistä koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta opettajan yhtälönratkaisua seurattaessa. Naisilla kuitenkin oli matematiikka-ahdistus lisääntynyt enemmän kuin miehillä. 49 prosentilla naisista ja 19 prosentilla miehistä ahdistus oli lisääntynyt. Matematiikka-ahdistus oli vähentynyt 21 prosentilla miehistä ja 11 prosentilla naisista. Lukiolaisnaisista jopa 62 prosentilla oli ahdistus lisääntynyt ja lukiolaismiehistä vain 30 prosentilla. Ammattikoulussa ahdistuksen lisääntymisen ero ei ollut niin merkittävä sukupuolten välillä, mutta 27 prosentilla miehistä ja 19 prosentilla naisista oli matematiikka-ahdistus vähentynyt.

Taulukossa 4.7 kurssitenttien aiheuttama ahdistus jakautui melko tasaisesti. Suurin osa eli 29,1 prosenttia vastanneista koki kohtalaisesti ahdistusta kurssitenttien tekemisestä. Paljon ahdistusta koki 17,9 prosenttia ja erittäin paljon ahdistusta koki 19,7 prosenttia vastanneista. 23,1 prosenttia vastanneista koki ahdistusta vain vähän ja 10,3 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan. Lukiolaisista suurin osa eli 29 prosenttia koki vähän ahdistusta



kurssitentin tekemisestä ja ammattikoululaisista suurin osa eli 33 prosenttia koki kohtalaisesti ahdistusta. Molempien oppilaitoksen opiskelijoista noin 37 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta, joten siinä ei ollut suuria eroja.

**Taulukko 4.7** Väittämän ”Teet matematiikan kurssitentin” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>66</b>
<b>Mies</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>52</b>
Vähentynyt	3	3	1	4	0	11
Pysynyt samana	0	3	15	3	5	26
Lisääntynyt	0	2	2	1	6	11
En osaa sanoa	2	1	1	0	0	4
<b>Nainen</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
Vähentynyt	0	1	1	1	0	3
Pysynyt samana	0	2	1	1	3	7
Lisääntynyt	0	0	0	1	0	1
<b>Muu</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	1	0	1	0	0	2
<b>Lukio</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>51</b>
<b>Mies</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
Vähentynyt	2	2	0	0	0	4
Pysynyt samana	2	5	3	0	0	10
Lisääntynyt	0	3	2	1	2	8
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Nainen</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>26</b>
Vähentynyt	0	0	1	0	0	1
Pysynyt samana	0	1	3	0	1	5
Lisääntynyt	0	2	3	9	6	20
<b>Muu</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Lisääntynyt	0	1	0	0	0	1
En osaa sanoa	0	1	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>117</b>

Koetussa matematiikka-ahdistuksessa ei ollut suuria eroja oppilaitosten välillä, mutta matematiikka-ahdistuksen muutoksen kohdalla eroja oli enemmän. Kaikista vastanneista matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt 35 prosentilla, vähentynyt 17,1 prosentilla ja pysynyt samana 42,7 prosentilla peruskoulun jälkeen. Kaikista vastanneista 1,7 prosentilla ei ollut ahdistusta peruskoulussa matematiikan kurssitenttiin tai kokeen tekemisessä, eikä matematiikka-ahdistus ollut lähtenyt kasvuun toisen asteen opintojen aikana. Lukiossa matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt 57 prosentilla opiskelijoista, kun taas ammattikoulussa vain 18 prosentilla opiskelijoista. Matematiikka-ahdistuksen vähentymistä tenttitilanteissa oli tapahtunut 13 prosentilla ammattikoululaisista ja ainoastaan 4 prosentilla lukiolaisista. Muutos oli siis ollut negatiivisempaa lukiolaisilla.

Sukupuolten välillä naisten matematiikka-ahdistus oli suurempaa kuin miehillä. Ammattikoulun naisista 55 prosenttia ja miehistä 37 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta tenttitilanteessa. Paljon tai erittäin paljon ahdistusta koki lukion naisista 62 prosenttia ja miehistä vain 13 prosenttia. Naisten ahdistuneisuus näkyi myös muutoksessa negatiivisena. 77 prosentilla lukion naisopiskelijoista oli matematiikka-ahdistus kasvanut kurssitenttiin tekemisessä. Miesopiskelijoilla tenttitilanteiden matematiikka-ahdistus oli vähentynyt enemmän kuin naisopiskelijoilla lukiossa. Lukiossa ahdistus oli vähentynyt siis 17 prosentilla miehistä ja 4 prosentilla naisista. Toisaalta ammattikoulun naisista vain 9 prosentilla ja miehistä jopa 21 prosentilla oli ahdistus lisääntynyt tenttitilanteissa. Ammattikoulussa naisista 27 prosentilla ja miehistä 21 prosentilla matematiikka-ahdistus oli vähentynyt tenttitilanteessa, joten naisten ahdistuksen vähentyminen oli suurempaa kuin miehillä.

Taulukosta 4.8 nähdään, että suurin osa vastanneista koki kohtalaisesti matematiikka-ahdistusta vaikeiden kotitehtävien kohdalla. Tämän väittämän kohdalla koettu ahdistus jakautui melko tasaisesti. Kaikista vastanneista 17,1 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan, 18,8 prosenttia koki ahdistusta vähän, 29,1 prosenttia kohtalaisesti, 21,4 prosenttia paljon ja 13,7 prosenttia erittäin paljon. Ammattikoululaisista 24 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan ja 15 prosenttia koki ahdistusta paljon tai erittäin paljon. Lukiolaisista vain 8 prosenttia ei kokenut ahdistusta ollenkaan ja 45 prosenttia koki ahdistusta paljon tai erittäin paljon. Oppilaitosten välillä oli siis suuri ero vaikeiden kotitehtävien aiheuttaman ahdistuksen kohdalla.

**Taulukko 4.8** Väittämän ”Saat paljon vaikeita kotitehtäviä, jotka tulee olla tehtynä seuraavalle kerralle” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>16</u></b>	<b><u>7</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>52</u></b>
Vähentynyt	9	5	4	2	1	21
Pysynyt samana	3	2	11	2	1	19
Lisääntynyt	1	2	1	3	1	8
En osaa sanoa	1	1	0	0	2	4
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>11</u></b>
Vähentynyt	0	1	0	2	1	4
Pysynyt samana	1	1	2	1	0	5
Lisääntynyt	0	0	0	0	1	1
En osaa sanoa	0	0	1	0	0	1
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	0	1	0	0	0	1
Lisääntynyt	0	0	0	1	0	1
<b>Lukio</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>6</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>23</u></b>
Vähentynyt	1	2	1	0	0	4
Pysynyt samana	2	4	2	2	0	10
Lisääntynyt	0	2	3	1	2	8
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>7</u></b>	<b><u>26</u></b>
Vähentynyt	0	0	0	1	0	1
Pysynyt samana	0	0	4	2	0	6
Lisääntynyt	0	1	4	7	7	19
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>
Pysynyt samana	0	0	1	1	0	2
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>117</b>

Matematiikka-ahdistuksen muutoksessa on suuria eroja oppilaitoksen välillä. Kaikista vastanneista 26,5 prosentilla matematiikka-ahdistus on vähentynyt ja 31,6 prosentilla ah-

distus on lisääntynyt. Taulukosta 4.8 huomataan kuitenkin, että ammattikoululaisilla ahdistuksen vähentyminen on suurempaa kuin lukiolaisilla. Ammattikoululaisista 39 prosentilla ahdistus on vähentynyt ja 15 prosentilla lisääntynyt, kun taas lukiolaisista 10 prosentilla ahdistus oli vähentynyt ja 53 prosentilla lisääntynyt. Lukiolaisilla ahdistus oli siis kasvanut enemmän kuin ammattikoululaisilla vaikeiden tehtävien tekemisessä. Kaikista vastanneista 36,8 prosentilla matematiikka-ahdistus oli pysynyt samana vaikeiden koti-tehtävien tekemisessä, eikä se ollut muuttunut peruskoulun jälkeen.

Sukupuolten välillä naisten matematiikka-ahdistus näkyi suurempana kuin miesten. 60 prosenttia naisista ja vain 31 prosenttia miehistä koki vaikeiden kotitehtävien tekemisessä paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Miehistä 24 prosenttia ja naisista 3 prosenttia ei kokenut ollenkaan ahdistusta kyseessä olevan väittämän kohdalla. Suurin ero koetussa ahdistuksessa oli kuitenkin ammattikoulun miesopiskelijoiden ja lukion naisopiskelijoiden välillä.

Matematiikka-ahdistuksen muutos näkyi negatiivisempänä naisopiskelijoiden keskuudessa. 54 prosentilla naisista ja vain 24 prosentilla miehistä ahdistus oli lisääntynyt. 33 prosenttia miehistä ja 14 prosenttia naisista arvioi, että heidän ahdistuksensa oli vähentynyt peruskoulun jälkeen vaikeiden kotitehtävien saamisessa. Matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt enemmän lukion kuin ammattikoulun naisopiskelijoilla ja vähentynyt enemmän ammattikoulun kuin lukion naisopiskelijoilla. Lukion naisopiskelijoista 73 prosentilla ja ammattikoulun naisopiskelijoista 9 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt. Miesopiskelijoiden kohdalla muutos on samankaltainen, mutta ero oppilaitosten välillä on paljon pienempi. Ammattikoulun miesopiskelijoista 40 prosentilla ja lukion miesopiskelijoista 17 prosentilla oli vähentynyt matematiikka-ahdistus vaikeiden tehtävien saannin kohdalla.

Taulukosta 4.9 nähdään, että suurin osa eli 34,2 prosenttia vastaajista ei kokenut matematiikka-ahdistusta lainkaan matematiikan opetusta kuunnellessa. Kaikista vastanneista 17,9 prosenttia koki vähän, 23,9 prosenttia kohtalaisesti, 15,4 prosenttia paljon ja 8,5 prosenttia erittäin paljon matematiikka-ahdistusta matematiikan opetusta kuunnellessa. Ammattikoululaisilla ahdistus oli suurempaa kuin lukiolaisilla. 33 prosenttia ammattikoululaisista ja 12 prosenttia lukiolaisista koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta opetuksen kuuntelussa. Oppilaitoksen eron huomaa myös siinä, että 43 prosenttia lukiolaisista ja vain 27 prosenttia ammattikoululaisista ei kokenut ollenkaan matematiikka-ahdistusta opetusta seurattaessa.

**Taulukko 4.9** Väittämän ”Kuuntelet matematiikan opetusta oppitunnilla” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>13</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>52</u></b>
Vähentynyt	7	5	2	1	0	15
Pysynyt samana	4	2	7	9	2	24
Lisääntynyt	0	2	2	3	2	9
En osaa sanoa	1	1	1	0	1	4
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>11</u></b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	3	1	3	0	1	8
Lisääntynyt	0	0	0	0	2	2
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>3</u></b>
Vähentynyt	1	0	0	0	1	2
Pysynyt samana	1	0	0	0	0	1
<b>Lukio</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>16</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>23</u></b>
Vähentynyt	3	1	0	0	0	4
Pysynyt samana	10	3	0	0	0	13
Lisääntynyt	2	1	1	1	0	5
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>26</u></b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	2	4	4	1	0	11
Lisääntynyt	2	1	8	2	1	14
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>
Lisääntynyt	0	0	0	1	0	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>117</b>

Matematiikka-ahdistuksen muutos oli kuitenkin negatiivista, vaikka suurin osa vastaajista ei kokenut ollenkaan ahdistusta opetusta kuunnellessa. 26,5 prosentilla kaikista vastaan-

neista matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt ja 19,7 prosentilla vähentynyt väittämän tilanteessa. Lukiossa matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt enemmän kuin ammattikoulussa. Lukiolaisista 39 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt opetuksen seuraamisessa ja ammattikoululaisista vain 17 prosentilla oli ahdistus kasvanut. Matematiikka-ahdistuksen positiivinen muutos eli vähentyminen oli ammattikoulussa suurempaa kuin lukiossa. 27 prosentilla ammattikoululaisista ja 10 prosentilla lukiolaisista ahdistus oli vähentynyt. Kuitenkin lähes puolella vastanneista matematiikka-ahdistus oli pysynyt samana. 17,1 prosenttia vastanneista ei kokenut ahdistusta lainkaan, eikä ahdistuksen määrä ollut muuttunut peruskoulun jälkeenkään.

Sukupuolten välillä on mielenkiintoisia eroja Taulukosta 4.9 katsottuna. Tämän väittämän kohdalla miehillä on suurempi matematiikka-ahdistus kuin naisilla. Miehistä 25 prosenttia ja naisista 19 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta opetusta seurattaessa. Ammattikoulussa 35 prosenttia miehistä ja 27 prosenttia naisista koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Ammattikoulun miehistä suurin osa eli 25 prosenttia koki paljon ahdistusta ja suurin osa naisista eli 36 prosenttia ei kokenut lainkaan ahdistusta. Lukiossa tilanne oli hieman erilainen, koska siellä vain 4 prosenttia miehistä ja 15 prosenttia naisista koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta opetusta kuunnellessa. Lukiossa naisista suurin osa eli 46 prosenttia koki kohtalaisesti ahdistusta ja miehistä suurin osa eli 70 prosenttia ei kokenut ahdistusta lainkaan väittämän kaltaisessa tilanteessa.

Taulukossa 4.10 nähdään, että suurin osa eli 36,8 prosenttia vastanneista ei kokenut ahdistusta lainkaan kuunnellessa toisen opiskelijan matemaattista selitystä. Kaikista vastanneista matematiikka-ahdistusta 24,8 prosenttia koki vähän, 19,7 prosenttia kohtalaisesti, 14,5 prosenttia paljon ja 4,3 prosenttia erittäin paljon. Ammattikoululaisista 8 prosenttia koki ahdistusta erittäin paljon ja lukiolaisista ei kukaan. Ammattikoululaisista suurempi osa koki ahdistusta kuin lukiolaisista toisen opiskelijan matemaattisen selityksen aikana. Ammattikoulusta 30 prosenttia ja lukiolaisista 45 prosenttia ei kokenut ollenkaan ahdistusta.

Matematiikka-ahdistuksen muutos oli Taulukon 4.10 väittämän kohdalla tasainen. Ahdistus oli vähentynyt 18,8 prosentilla ja lisääntynyt 18,8 prosentilla kaikista vastanneista. Suurimmalla osalla vastanneista eli 57,3 prosentilla ahdistus ei ollut muuttunut peruskoulun jälkeen. Lisäksi 18,8 prosentilla kaikista vastanneista ei alun perinkään ollut ahdistusta väittämän kohdalla, eikä se ollut lisääntynyt peruskoulun jälkeen. Ammattikoulun

opiskelijoissa matematiikka-ahdistuksen muutos oli enemmän positiivista kuin negatiivista, vaikka opiskelijat kokivat enemmän ahdistusta kuin lukiolaiset.

**Taulukko 4.10** Väittämän ”Kuuntelet, kun toinen opiskelija selittää matemaattista yhtälöä/kaavaa” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollenkaan	Vähän	Kohtalaisesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>66</b>
<b>Mies</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>52</b>
Vähentynyt	10	3	1	0	0	14
Pysynyt samana	3	4	12	6	1	26
Lisääntynyt	0	1	1	4	2	8
En osaa sanoa	1	2	0	0	1	4
<b>Nainen</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	3	0	4	2	0	9
Lisääntynyt	0	0	0	0	1	1
<b>Muu</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Vähentynyt	2	0	0	0	0	2
Pysynyt samana	0	1	0	0	0	1
<b>Lukio</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
<b>Mies</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
Vähentynyt	2	2	0	0	0	4
Pysynyt samana	11	3	0	0	0	14
Lisääntynyt	0	2	0	2	0	4
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Nainen</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	5	7	3	1	0	16
Lisääntynyt	2	4	2	1	0	9
<b>Muu</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Pysynyt samana	0	0	0	1	0	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>117</b>

Sukupuolten välisiä eroja oli Taulukon 4.10 väittämän kohdalla. Suurempi osa miehistä kuin naisista koki matematiikka-ahdistusta paljon tai erittäin paljon. Miehistä 21 prosenttia ja naisista 14 prosenttia koki näin. 37 prosenttia miehistä ja 32 prosenttia naisista ei kokenut ollenkaan ahdistusta, joten sukupuolten väliset erot koetun ahdistuksen kohdalla olivat suhteellisen vähäiset. Matematiikka-ahdistuksen muutoksen kohdalla eroja oli selkeämmin sukupuolten välillä. Naisilla muutos oli enemmän negatiivista kuin miehillä. Naisista 27 prosentilla ja miehistä 16 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt peruskoulun jälkeen toisen opiskelijan matemaattisten selitysten kuuntelemisessa. Ahdistus oli vähentynyt 24 prosentilla miehistä ja vain 5 prosentilla naisista, joten muutos miehillä oli positiivisempaa. Lukiolaisnaisilla ahdistuksen kasvu oli suurinta. Jopa 35 prosentilla ahdistus oli lisääntynyt.

Taulukosta 4.11 nähdään, että suurin osa vastanneista ei kokenut ollenkaan ahdistusta väittämän kohdalla. Koetun ahdistuksen määrä jakautui melko tasaisesti vastauksissa. Kaikista vastanneista 23,9 prosenttia ei kokenut ollenkaan ahdistusta, 21,4 prosenttia koki vähän, 23,1 prosenttia kohtalaisesti, 19,7 prosenttia paljon ja 12 prosenttia erittäin paljon ahdistusta pistokokeen teosta. Lukiolaiset kokivat suurempaa ahdistusta pistokokeen teosta kuin ammattikoululaiset. Lukiolaisista 43 prosenttia ja ammattikoululaisista 23 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta väittämän kohdalla. Ammattikoululaisista 32 prosenttia ja lukiolaisista vain 14 prosenttia ei kokenut ollenkaan ahdistusta. Lukiolaisista suurin osa eli 29 prosenttia koki vähän ahdistusta ja ammattikoululaisista suurin osa ei kokenut ahdistusta lainkaan.

Koetussa matematiikka-ahdistuksessa on tapahtunut niin negatiivista kuin positiivista muutosta. Kaikista vastanneista 28,2 prosentilla oli ahdistus vähentynyt ja 24,2 prosentilla lisääntynyt. Ammattikoululaisilla ahdistus oli vähentynyt 33 prosentilla ja lisääntynyt 17 prosentilla. Lukiolaisilla ahdistus oli vähentynyt 22 prosentilla ja lisääntynyt 43 prosentilla. Ammattikoululaisilla muutos oli siis positiivisempaa kuin lukiolaisilla. Kahdeksalla opiskelijalla eli 6,8 prosentilla kaikista vastaajista ei pistokokeet aiheuttanut ollenkaan ahdistusta peruskoulussa, eikä se ole muuttunut toiselle asteelle siirryttäessä.

Sukupuolten välisiä eroja tarkastellessa huomataan Taulukosta 4.11, että naisten ahdistuneisuus oli korkeampaa kuin miesten. Naisista jopa 57 prosenttia ja miehistä 21 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta pistokoeetta tehdessä. Ero on merkittävä sukupuolten välillä. Tarkastellessa vielä oppilaitoksen merkitystä, lukiolaisnais-



silla oli korkein ahdistuneisuus. 65 prosenttia lukiolaisnaisista koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta väittämän kohdalla. Miehistä 28 prosenttia ja naisista 8 prosenttia ei kokenut ollenkaan matematiikka-ahdistusta pistokoetta tehdessä.

**Taulukko 4.11** Väittämän ”Joudut tekemään opettajan antaman pistokokeen oppitunnilla” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollen- kaan	Vähän	Kohtalai- sesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>66</b>
<b>Mies</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>52</b>
Vähentynyt	12	2	3	2	0	19
Pysynyt samana	4	5	8	3	0	20
Lisääntynyt	0	2	2	3	3	10
En osaa sanoa	1	0	2	0	0	3
<b>Nainen</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
Vähentynyt	0	1	1	0	0	2
Pysynyt samana	1	0	3	2	1	7
Lisääntynyt	0	0	0	0	1	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Muu</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	1	0	1	0	0	2
<b>Lukio</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>51</b>
<b>Mies</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
Vähentynyt	2	5	1	0	0	8
Pysynyt samana	1	5	0	1	0	7
Lisääntynyt	0	1	2	2	2	7
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Nainen</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>26</b>
Vähentynyt	1	1	1	0	0	3
Pysynyt samana	0	2	2	3	1	8
Lisääntynyt	0	1	1	7	6	15
<b>Muu</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
Pysynyt samana	1	0	0	0	0	1
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>117</b>

Miehillä oli enemmän positiivista matematiikka-ahdistuksen muutosta kuin naisilla Taulukon 4.11 väittämän kohdalla. 36 prosentilla miehistä oli ahdistus vähentynyt ja 43 prosentilla naisista ahdistus oli lisääntynyt. Voimakkainta matematiikka-ahdistuksen kasvua oli lukiolaisnaisilla, joista 58 prosentilla oli ahdistus lisääntynyt peruskoulun jälkeen pistokoetta tehdessä.

**Taulukko 4.12** Väittämän ”Aloitat uuden kappaleen matematiikan kirjasta” matematiikka-ahdistuksen osuudet ja muutokset toiselle asteelle siirtymisen jälkeen oppilaitoksen ja sukupuolen mukaan.

	En ollen- kaan	Vähän	Kohtalai- sesti	Paljon	Erittäin paljon	Kaikki yhteensä
<b>Ammattikoulu</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>66</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>7</u></b>	<b><u>18</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>52</u></b>
Vähentynyt	9	2	1	1	0	13
Pysynyt samana	2	2	11	5	1	21
Lisääntynyt	0	1	4	3	4	12
En osaa sanoa	1	2	2	1	0	6
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>11</u></b>
Pysynyt samana	3	1	4	0	1	9
Lisääntynyt	0	0	1	0	1	2
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>3</u></b>
Vähentynyt	2	0	0	0	0	2
Pysynyt samana	1	0	0	0	0	1
<b>Lukio</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>51</b>
<b><u>Mies</u></b>	<b><u>14</u></b>	<b><u>7</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>23</u></b>
Vähentynyt	4	0	0	0	0	4
Pysynyt samana	9	6	1	0	0	16
Lisääntynyt	0	1	0	0	1	2
En osaa sanoa	1	0	0	0	0	1
<b><u>Nainen</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>9</u></b>	<b><u>7</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>26</u></b>
Vähentynyt	1	0	0	0	0	1
Pysynyt samana	2	6	3	2	0	13
Lisääntynyt	1	3	4	2	2	12
<b><u>Muu</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>2</u></b>
Vähentynyt	0	1	0	0	0	1
Lisääntynyt	0	0	0	1	0	1
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>36</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>117</b>

Taulukosta 4.12 nähdään, että suurin osa eli 30,8 prosenttia vastanneista ei kokenut lainkaan ahdistusta uuden kappaleen aloittamisesta. 21,4 prosenttia koki vähän, 26,5 prosenttia kohtalaisesti, 12,8 prosenttia paljon ja 8,5 prosenttia erittäin paljon matematiikka-ahdistusta uuden kappaleen aloittamisesta. Ammattikoululaiset kokivat ahdistusta hieman enemmän kuin lukiolaiset. Ammattikoululaisista 26 prosenttia ja lukiolaisista 16 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta. Lisäksi suurin osa lukiolaisista eli 35 prosenttia ja ammattikoululaisista 27 prosenttia ei kokenut lainkaan ahdistusta uuden kappaleen aloittamisesta. Ammattikoululaisista suurin osa eli 35 prosenttia koki kohtalaisesti ahdistusta väittämän kohdalla.

Matematiikka-ahdistus oli suurimmalla osalla vastanneista pysynyt samalla tasolla peruskoulun jälkeen viimeisimmän väittämän kohdalla. 14,5 prosentilla vastanneista ei ollut ahdistusta lainkaan peruskoulussa, eikä se ole muuttunut toiselle asteelle siirryttäessä. Matematiikka-ahdistus lisääntyi 24,9 prosentilla ja vähentyi 17,9 prosentilla kaikista vastanneista väittämän kohdalla. Ahdistuksen kasvu oli suurempaa lukiossa kuin ammattikoulussa. 29 prosenttia lukiolaisista ja 21 prosenttia ammattikoululaisista arvioi, että ahdistus oli lisääntynyt uuden kappaleen aloittamisesta. Lukiossa matematiikka-ahdistuksen vähentyminen oli pienempää kuin ammattikoulussa. Lukion opiskelijoista 12 prosentilla ja ammattikoulun opiskelijoista 23 prosentilla ahdistus uuden kappaleen aloittamisesta oli vähentynyt.

Sukupuolten välillä Taulukon 4.12 mukaan miesten ahdistuneisuus näkyi tämän väittämän kohdalla hieman pienempänä. Kuitenkin 21 prosenttia miehistä ja 16 prosenttia naisista koki paljon tai erittäin paljon matematiikka-ahdistusta, vaikka 35 prosenttia miehistä ja vain 19 prosenttia naisista ei kokenut ollenkaan ahdistusta uuden kappaleen aloittamisesta. Muutos oli negatiivisempaa naisilla kuin miehillä, koska 38 prosentilla naisista ja 19 prosentilla miehistä ahdistus oli lisääntynyt. Lukiolaisnaisilla ahdistus oli lisääntynyt eniten, ja ammattikoululaismiehillä ahdistus oli vähentynyt eniten, jos muunsukupuoliseksi kokeneita ei huomioida. Uuden kappaleen aloituksesta johtuva ahdistus oli vähentynyt kahdella kolmesta muunsukupuolisista ammattikoululaisista.

## 4.4 Opiskelijoiden kertomia matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttavia tekijöitä

Matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttavia tekijöissä oli hyvin erilaisia vastauksia. Kaikki opiskelijoiden kertomat tekijät ovat jaettu niihin, jotka vaikuttavat positiivisesti ja niihin, jotka vaikuttavat negatiivisesti matematiikka-ahdistuksen muutokseen. Kappaleissa lainataan opiskelijoiden vastauksia suoraan verkkokyselystä. Opiskelijoiden, joilla ei tapahtunut muutosta matematiikka-ahdistuksessa, vastauksia ei analysoida sen tarkemmin, koska vastauksissa kerrottiin, ettei ahdistusta tai muutosta ole. Myös monet ”en tiedä” vastaukset on jätetty pois analysoinnista.

### 4.4.1 Matematiikka-ahdistuksen vähenemiseen vaikuttavat tekijät

Matematiikka-ahdistuksen vähenemiseen nostettiin monenlaisia vaikuttavia tekijöitä. Osa oli sitä mieltä, että peruskoulun päätyminen olisi vaikuttanut matematiikka-ahdistuksen vähentymiseen, koska matematiikan kokeiden suorittaminen koettiin haastavampana tulevaisuuden paineiden takia yläkoulussa. Osa kertoi, että nykyään on enemmän osaamista ja muutama ammattikoululainen kertoi, että tehtävät tuntuivat nykyään helpommilta. Kurssien suorittaminen koettiin rennompana toisen asteen koulutuksissa, kun koettiin, etteivät arvosanat määritä tulevaisuutta mitenkään. Yksi opiskelija, jolla ahdistus oli vähentynyt kaikkien väittämien kohdalla, kommentoi matematiikka-ahdistuksensa vähentymistä näin:

*”Ei ota niin isoa huolta, vaikka tekisikin virheitä.” (Vastaus 69.)*

Osa lukiolaisista kokivat niin, ettei yksittäisillä kurssiarvosanoilla ole merkitystä, joten he eivät stressaa enää suoriutumisesta. Lukiolainen, jolla myös ahdistus oli vähentynyt kokonaisuudessaan, pohti sitä, että vähäinen stressi myös parantaa koesuoriutumista:

*Lukiossa yksittäisillä arvosanoilla ei ole yhtä paljon vaikutusta tulevaisuuteen kuin yläasteella. Siksi en kokeessa jännitä samalla tavalla kuin ennen. Vähäinen stressi saattaa myös vaikuttaa koearvosanaan positiivisesti. Tuntuu, että nyt lukion alettua matematiikka, ja monet muutkin aineet, aiheuttavat vähemmän stressiä kuin ennen.*

*(Vastaus 22.)*

Yksi lukiolainen nosti MAOL-taulukkokirjan ahdistusta lieventäväksi tekijäksi, kun kaavoja ei tarvitse muistaa ulkoa. Yksi ammattikoululainen oli sitä mieltä, että aikuistuminen helpotti matematiikka-ahdistusta. Samankaltainen ajatus oli myös yhdellä toisen vuoden lukiolaisella, jolla oli ahdistus myös vähentynyt.

*”Kasvanut tottumus lukion opetukseen ja sen tuottamaan ahdistukseen/stressiin.” (Vastaus 31.)*

#### **4.4.2 Matematiikka-ahdistuksen lisääntymiseen vaikuttavat tekijät**

Matematiikka-ahdistuksen lisääntymiseen opiskelijat nostivat suurimmaksi syyksi vaikeus- ja vaatimustason kasvun. Suurin osa oli maininnut, kuinka erityisesti lukiossa tehtävät olivat vaikeutuneet peruskoulusta. Ahdistusta lisäsi myös se, että näiden haastavampien aiheiden läpikäyntiin oli vähemmän aikaa, eli opetustahti oli paljon nopeampi peruskouluun verrattuna. Lisäksi yksi opiskelija koki muiden oppiaineiden paineiden vaikuttavan myös matematiikassa pärjäämiseen. Joku kertoi myös, että ihmisten pelottelu lukion haastavasta matematiikasta lisäsi omaa matematiikka-ahdistusta.

*”Lukiossa vaikuttava nopeus ja tempo opiskelun suhteen. Uusia asioita ei ehdis sisäistämään ja usein koko kurssi saattaa mennä ohi turhautumisen vuoksi.” (Vastaus 64.)*

Osa lukion opiskelijoista oli nostanut ylioppilaskirjoitukset matematiikka-ahdistuksen kasvun syyksi. He kertoivat kokevansa painetta pärjäämisestä, koska ylioppilaskirjoitukset vaikuttavat tulevaisuudessa jatko-opintomahdollisuuksiin. Muutama lukiolainen kertoi ahdistuvansa siitä, jos ei heti ymmärtänyt opetettua asiaa. Osa vastaajista oli nostanut myös matematiikan tärkeyden ahdistuksen lisääntymisen syyksi:

*”Yläkoulumatematiikasta hyppy lukiomatematiikkaan on melko suuri ja aiheiden haastavuus lisääntyy huomattavasti. Lisäksi muutokset korkeakouluvalinnoissa ovat myös vaikuttaneet ahdistukseen.” (Vastaus 34.)*

*”Vaatimustaso, sekä tuloksien vaikutus loppuelämään” (Vastaus 5.)*

*”Näin aikuisena sillä miten matematiikassa pärjää on merkitystä. Peruskouluikäisenä "hulttiona" ei juuri kiinnostanut miten matematiikan*

*tunneilla menee. Aika harvoin niille edes pääsi mukaan. Eikä kyllä kiinnostanutkaan.” (Vastaus 48.)*

Osa vastaajista oli kokenut, että matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt, koska toisen asteen matematiikassa on paljon ulkoa muistettavaa ja sovellettavaa. Useat sanalliset tehtävät ja kaavojen soveltaminen niissä on koettu haastaviksi. Joku oli myös kokenut digikirjat huonoiksi, kun niissä ei ole kunnollisia mallivastauksia.

Moni opiskelija, jolla oli matematiikka-ahdistus kasvanut peruskoulun jälkeen, kertoivat syyksi opettajan, joka koettiin huonoksi tai joka ei auttanut. Osa ei perustellut, miksi opettaja oli heidän mielestään huono, mutta joku koki opettajalla olevan viestinnän kanssa asenneongelmia. Osa opiskelijoista kertoi ahdistuvansa, koska opettaja ei selitä uusia asioita yksinkertaisesti vaan käyttävät monimutkaisia esimerkkejä. Tuen saaminen koettiin haastavaksi suurien oppilasmäärien takia. Myös opettajan kiertäminen luokassa on vähentynyt peruskoulusta, jolloin avun pyytäminen koettiin vaikeammaksi. Yksi opiskelija kertoi myös, että avunpyytäminen ujoittaa, koska vaatimustaso koetaan todella korkeaksi. Toinen opiskelija kertoi, että tukiopetusta tarjotaan vasta hylätyn kurssin jälkeen, eikä kurssin aikana, jolloin se olisi tarpeellisinta.

*”Lukiossa asiat ovat vaikeampia, tahti nopeampaa sekä odotukset kovempia. Myös tukea tuntuu olevan vaikeampi saada, koska oppilaita on niin paljon eikä opettajalla ole aikaa kaikille.” (Vastaus 30.)*

Yhdeksi syyksi matematiikka-ahdistuksen kasvulle oli myös oppimisvaikeudet ja kykenemättömyys. Yksi opiskelija kertoi, kuinka hän ei saa ratkaistua tehtäviä, vaikka kuinka yrittäisi, ja siitä syystä turhautuu ja ahdistuu. Toinen opiskelija puhui omista oppimisvaikeuksista, joita ei edes huomioida opetuksessa. Tällä kyseisellä opiskelijalla oli yhdet korkeimmista ahdistuspisteistä.

Tässä luvussa vastataan tutkimuskysymyksiin eli käsitellään tutkimustuloksia matematiikka-ahdistuksen muutoksesta toiselle asteelle siirryttäessä ja pohditaan tuloksissa ilmenneitä oppilaitosten ja sukupuolten välisiä eroja sekä syitä matematiikka-ahdistuksen muutokseen. Pohdintaa selitetään teorian avulla ja verrataan aiempaan tutkimukseen. Lopuksi arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja esitetään mahdollisia jatkotutkimusideoita.

## **5.1 Tulosten tarkastelua**

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten matematiikka-ahdistus muuttuu toiselle asteelle siirryttäessä. Tutkimuskyselyyn vastasi 117 toisen asteen opiskelijaa, jotka opiskelivat ammattikoulussa tai lukiossa tutkimuksen toteutuksen aikana. Tutkimusongelmana oli selvittää, miten koulutusasteen kasvu ja aikaisempi koulusuoriutuminen vaikuttavat matematiikka-ahdistukseen, ja millaisia eroja oppilaitosten ja sukupuolten välillä oli matematiikka-ahdistuksen kokemisessa ja muutoksessa. Lisäksi tavoitteena oli löytää matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttavia tekijöitä, joihin voitaisiin kiinnittää jatkossa enemmän huomiota vähentääkseen matematiikka-ahdistuksen negatiivista muutosta.

Matematiikka-ahdistuksessa oli tapahtunut muutosta peruskoulun jälkeen. Tuloksena saatiin, että muutosta oli jopa 77,8 prosentilla kaikista vastanneista toisen asteen opintojen aikana. Kuitenkin vain 35,9 prosentilla vastanneista matematiikka-ahdistuksen muu-

tos oli negatiivista eli oli lisääntynyt peruskoulun jälkeen. Negatiivinen muutos näkyi erityisesti matemaattisesti menestyneillä lukiolaisilla, mikä johtuu siirtymävaiheen aiheuttamasta stressistä, aiheiden vaikeutumisesta ja erilaisten suorituspainoiden kasvusta (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020). Merkittävänä tuloksena on matematiikka-ahdistuksen positiivinen muutos toiselle asteelle siirryttäessä. Positiivista muutosta eli matematiikka-ahdistuksen vähentymistä oli tapahtunut jopa 41,9 prosentilla vastanneista toisen asteen opintojen aikana. Tämä positiivinen muutos näkyi erityisesti ammattikoulun opiskelijoilla, jotka kokivat matematiikan helpommaksi ja itsensä paremmaksi matematiikassa kyselyn vastaushetkellä kuin peruskoulussa opiskellessaan. Toisin sanoen matemaattisten saavutusten parantuessa matematiikka-ahdistus lievenee (Luttenberger ym., 2018).

Aikaisempi koulusuoriutuminen vaikuttaa matematiikka-ahdistukseen, mikä näkyi tuloksissa. Hyvin suoriutuvilla oli pääosin vähemmän ahdistusta ja heikommin suoriutuvilla oli korkeampi ahdistus, koska heikot suoritukset lisäävät matematiikka-ahdistusta (Luttenberger ym., 2018). Heikot peruskoulun matematiikan päättöarvosanat eivät kuitenkaan ennusta suoraan korkeampaa matematiikka-ahdistusta, koska tuloksissa ahdistuneimmat opiskelijat olivat saaneet arvosanan kuusi, seitsemän ja kymmenen. Arvosanat kuusi ja seitsemän viittaavat heikompaan suoritukseen peruskoulussa, jolloin matematiikka-ahdistus on syntynyt ja kasvanut (Wang ym., 2020). Peruskoulussa koettu matematiikka-ahdistus usein myös lisääntyy kouluasteen kasvaessa (Wang ym., 2020), mikä näkyi osittain myös tässä tutkimuksessa. Arvosanan kymmenen saaneen opiskelijan korkea ahdistus viittaa siihen, että toisen asteen lisääntyneet suorituspainot ja epäonnistumisen pelko lisäävät matematiikka-ahdistusta (Benner, 2011; Luttenberger ym., 2018).

Oppilaitosten välillä näkyy selkeitä eroja matematiikka-ahdistuksen kokemisessa ja muutoksessa. Suuremmat erot oppilaitosten välillä oli matematiikka-ahdistuksen muutoksessa. Suurimmalla osalla eli 41 prosentilla ammattikoululaisista matematiikka-ahdistus oli vähentynyt toisen asteen opintojen aikana. Lukiolaisista suurin osa eli 65 prosenttia koki, että matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt siirtymävaiheen jälkeen.

Aikaisempi koulusuoriutuminen näkyi myös oppilaitosten välisissä eroissa. Matematiikka-ahdistus oli hieman korkeampaa ammattikoululaisilla, koska heillä matematiikan suoritukset keskimäärin olivat heikompia peruskoulussa, mikä lisäsi heidän ahdistustaan (Field ym., 2019; Luttenberger ym., 2018). Matala matematiikka-ahdistus tai se, ettei sitä ole ollenkaan, kertoo usein hyvästä matemaattisesta koulusuoriutumisesta. (Field, ym.



2019.) Tutkimuksessa saatiin kuitenkin erilainen tulos. Tulosten mukaan kiitettävällä tai erinomaisella matematiikan arvosanalla peruskoulunsa päättäneistä suurin osa jatkoi lukioon, jossa matematiikka-ahdistus oli lisääntynyt 65 prosentilla opiskelijoista. Toisaalta korkealla motivaatiolla menestyvät opiskelijat voivat saada matalan ahdistuksen kanssa parempia tuloksia. (D’Agostino, Spagnolo, Salvati, 2021; Luttenberger ym., 2018.) Hyvän suoriutumisen lisäksi lukion opiskelijoilla on paineita tulevaisuudesta, koska matematiikan ylioppilaskirjoitukset ja siitä saatavat pisteet, erityisesti pitkän matematiikan pisteet, vaikuttavat opiskelijoiden jatkokoulutusmahdollisuuksiin (Niskanen & Leisku-Johansson, 2020; Yliopistovalinnat, 2023). Ammattikoululaisilla ei ole samankaltaisia paineita jatkokoulutussuunnitelmista, koska he valmistuvat suoraan johonkin ammattiin, mikä näkyi ahdistuksen positiivisessa muutoksessa.

Naiset kokevat korkeampaa matematiikka-ahdistusta kuin miehet (Luttenberger ym., 2018; Xie ym., 2018), kuten tässäkin tutkimuksessa kävi ilmi. Naisista 43 prosentilla ja miehistä 17 prosentilla ahdistuspisteitä oli yli 19 ja muutos negatiivista. Suuremmat erot sukupuolten välillä näkyivät lukion opiskelijoissa, joista naisilla ahdistus oli reilusti korkeampaa ja muutos oli negatiivisempaa kuin miehillä. Ammattikoulussa ahdistuksen taso ja muutos oli melko samanlainen sukupuolten välillä. Ammattikoulun miesopiskelijoilla oli kuitenkin tapahtunut matematiikka-ahdistuksen muutosta kumpaakin suuntaan hieman enemmän kuin naisopiskelijoilla.

Opiskelijat nostivat matematiikka-ahdistukseen vaikuttavia tekijöitä, joita myös aikaisemmissa tutkimuksissa on huomattu. Positiiviseen muutokseen vaikutti matematiikan kokeminen helpoksi ja kattava tietopohja eli suoritusten paraneminen, uuteen kouluun tottuminen ja vähäisen stressin tuoma hyvä suoriutuminen, mitkä olivat myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Luttenberger ym., 2018; Benner, 2011) huomattu. Ammattikoululaisten positiiviseen muutokseen voi vaikuttaa myös ammattispesifi matematiikka, jolla on merkitystä tulevassa ammatissa. Toisin sanoen matematiikan merkityksen ja kiinnostuksen lisääntyminen vähentävät matematiikka-ahdistusta (Benner, 2011; Deieso & Fraser, 2017). Negatiiviseen muutokseen vaikuttivat matematiikan vaikeutuminen ja nopea tahti eli intensiivisempi opiskelu, korkeat odotukset opettajalta ja itseltään sekä opettajan vaikutus. Näitä tekijöitä oli myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Benner, 2011; Luttenberger ym., 2018; Niskanen & Leisku-Johansson, 2020; Deieso & Fraser, 2017) nostettu esille. Opettajan huonolla kommunikoinnilla ja sillä, ettei opettaja anna palautetta tai ehdi

auttamaan tarvittaessa suurten luokkakokojen takia, on negatiivista vaikutusta opiskelijoiden matematiikka-ahdistukseen (O’Leary, Fitzpatrick, Hallett, 2017; Rieger ym. 2018; Wang ym., 2020).

Muita matematiikka-ahdistukseen vaikuttavia tekijöitä, joita opiskelijat eivät nostaneet vastauksissaan, voisi olla oppivelvollisuuden laajeneminen, vanhempien koulutustausta ja vaikutus opiskelijoiden matematiikka-ahdistukseen sekä siirtymävaiheen fyysisen ja sosiaalisen ympäristömuutosten tuottama stressi (Benner, 2011; Benner & Graham, 2009; Choi & Han, 2020; Evans, Gaysina, Field, 2020; Opetus- ja kulttuuriministeriö). Oppivelvollisuuden laajenemisen vaikutuksista koulusuoriutumiseen ei olla vielä tutkittu, joten varmuutta sen vaikutuksesta matematiikka-ahdistukseen ei ole. Vanhempien negatiiviset asenteet matematiikkaan kohtaan vaikuttavat opiskelijoiden matematiikka-ahdistukseen negatiivisesti eli lisäten sitä (Choi & Han, 2020). Toisen asteen opiskelijat eivät kuitenkaan tässä tutkimuksessa nostaneet vanhempien vaikutusta yhdeksi ahdistuksen muutoksen syyksi, mutta voi olla yksi syy matematiikka-ahdistuksen kehityksen taustalla. Opiskelijat eivät kokeneet sosiaalisen ympäristön vaikuttavan matematiikka-ahdistuksen muutokseen, mutta vastauksista huomataan, että peräkkäiset vastaukset olivat välillä hyvin samankaltaisia, joten niitä oli pohdittu kavereiden kesken. Kuitenkaan tämän tutkimuksen pohjalta ei voida päätellä, miten sosiaalisen ympäristön muutokset vaikuttavat itse matematiikka-ahdistukseen.

Väittämiä tarkastellen tarkemmin niistä löytyy samankaltaisuuksia matematiikka-ahdistuksen kokemisessa ja muutoksessa. Ensimmäisessä samankaltaisten tulosten ryhmässä on väittämät kolme, kuusi, seitsemän ja yhdeksän, jotka liittyvät matematiikan opetukseen ja seuraamiseen. Toisessa ryhmässä on väittämät kaksi, neljä ja viisi, jotka liittyvät suoriutumiseen. Kolmannessa ryhmässä on väittämät yksi ja kahdeksan, jotka olivat tekemiseen liittyviä tilanteita ja joissa vastaukset jakautuivat eri tavoin kuin muissa väittämissä.

Mielenkiintoisena tuloksena saatiin, että ensimmäisen ryhmän väittämien kohdalla miehet, erityisesti ammattikoulun miesopiskelijat, kokivat enemmän matematiikka-ahdistusta kuin naiset. Näiden opetukseen liittyvien väittämien keskiössä oli opettaja ja numeeriset taidot. Opettaja-oppilassuhteen laadulla on siis merkitystä, ja uuden opettajan asenteet ja opetustyyli luovat epävarmuutta opettaja-oppilassuhteisiin, mikä vaikuttaa koulusuoriutumiseen (Rieger ym., 2018). Lisäksi opettajalla voi olla alhaisia odotuksia

opiskelijan suoriutumisesta aikaisempien heikkojen suoritusten takia, mikä lisää opiskelijoiden matematiikka-ahdistusta (Gunderson ym. 2012). Miehillä on myös havaittu korkeammalla koulutusasteella korkeampaa numeerista ahdistusta (Luttenberger ym., 2018), mikä voisi selittää väittämässä esiintyvää tulosta. Kuitenkin näidenkin väittämien kohdalla naisilla ahdistus oli lisääntynyt enemmän kuin miehillä, mikä voisi selittyä osittain myös opettajan odotuksilla ja sukupuolistereotyyppioilla, joiden mukaan naisilta odotetaan heikompaa suoritusta heikompien matemaattisten taitojen takia (Gunderson ym., 2012; Wang ym. 2020).

Toisen ryhmän suoriutumiseen liittyvissä väittämässä naisten ahdistuneisuus oli korkeampaa ja muutos negatiivisempaa. Tämä tulos näkyi erityisesti lukiossa, jossa naisopiskeliijoista vähintään 60 prosenttia koki paljon tai erittäin paljon ahdistusta näiden väittämien kohdalla. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020.) on huomattu, että naisilla ja matemaattisesti menestyneillä usein lisääntyy matematiikka-ahdistus koulun siirtymävaiheessa. Tarkkaa syytä naisten kokemalle korkeammalle ahdistukselle ei ole, mutta osittain syynä voi olla haitalliset sukupuolistereotyyppiat, jotka saavat naiset vähättelemään omia taitojaan (Wang ym., 2020).

Kolmannen ryhmän väittämien vastauksissa oli suurimmat erot muihin väittämiin verrattuna. Väittämän yksi eli ”Joudut käyttämään matematiikan kirjan takana olevia / muita valmiita taulukoita” kohdalla suurin osa ei kokenut ahdistusta ollenkaan. Matematiikka-ahdistuksen muutoksessa näkyi eroja oppilaitosten välillä tämän väitteen kohdalla, kun yli kolmasosalla ammattikoululaisista ahdistus oli vähentynyt ja melkein kolmasosalla lukiolaisista lisääntynyt. Toisaalta lukiolaiset käyttivät matematiikassa enemmän taulukoita, jolloin heillä kaavojen epävarmuus luo lisää ahdistusta (Luttenberger ym., 2018). Väittämän kahdeksan kohdalla ahdistuspisteet jakautuivat hyvin eri tavoin oppilaitosten välillä. Suurimmalla osalla matematiikka-ahdistus ei ollut muuttunut peruskoulusta. Sukupuolten välillä kuitenkin oli merkittävä ero niin ahdistuksen kokemisessa kuin muutoksessa. Naiset olivat ahdistuneempia ja miehillä oli positiivisempi muutos.

Matematiikka-ahdistuksen negatiivisin muutos oli väitteessä kaksi eli ”Ajattelet tulevaa matematiikan koetta päivää ennen koetta”, koska toisella asteella matematiikka koetaan haastavammaksi ja odotukset ovat todella korkealla, mikä lisää matematiikka-ahdistusta (Benner 2011). Koetta ajatellessa voi nousta kyvyttömyyden tunteita ja pelkoa epäonnistumisesta, mikä nostaa ahdistuksen korkealle (Luttenberger ym. 2018; Wang ym., 2020). Jos koealueen matemaattisia kaavoja ja käsitteitä ei ymmärrä, ja niitä joutuu opettelemaan

ulkoa, niin matematiikka-ahdistus lisääntyy huomattavasti koetta edeltävänä päivänä. (Luttenberger ym., 2018; Strawderman, 2020).

Positiivisin muutos oli väitteessä 8 eli ”Joudut tekemään opettajan antaman pistokokeen oppitunnilla”. Väitteen vastausten taustalla voi olla se, etteivät pistokokeet aina vaikuta negatiivisesti arvosanaan, tai että aiheet ovat pieneltä alueelta ja siksi helpompia. Jos pistokokeen tekee ilman suorituspaineita ja aiheet kokevat helppoina, voi siitä suoriutua hyvin, kun ahdistus ei kuormita työmuistia (Ashcraft & Krause, 2007). Tutkimuksessa ei kuitenkaan käy ilmi, kuinka paljon pistokokeita on ollut toisen asteen opintojen aikana. Jos niitä ei ole ollut lainkaan, ei niistä tarvitse huolehtia kuten normaalista kurssikokeesta, minkä takia matematiikka-ahdistuksen muutos näkyi positiivisena tämän väittämän kohdalla.

Aiempien tutkimusten (Benner, 2011; Evans, Gaysina, Field, 2020; Wang ym., 2020) mukaan matematiikka-ahdistuksessa on huomattu kasvua kouluasteen kasvaessa, mutta saatujen tulosten mukaan matematiikka-ahdistus oli vähentynyt jopa yli 40 prosentilla toisen asteen opiskelijoista. Syynä tähän on osittain se, että aikaisemmat tutkimukset (Benner, 2011; Wang ym., 2020) on tehty lukioissa, joissa tämänkin tutkimuksen mukaan ahdistus oli suurimmalla osalla lisääntynyt. Tämä tutkimus kuitenkin kartoitti myös ammattikoululaisten ajatuksia, joista huomataan, että matematiikka-ahdistus voi myös vähentyä kouluasteen kasvaessa. Ammattikoululaisten osuus tutkimuksessa oli siis tärkeä suomalaisen koulutuksen kannalta ja tutkimus tuotti uudenlaista tietoa ammattikoululaisten matematiikka-ahdistuksen muutoksista.

## **5.2 Tutkimuksen luotettavuus**

Tutkimuksen validiteetti eli käytettyjen menetelmien kyky vastata tutkimusongelmaan ja tuloksien todellisuus määrittelee tutkimuksen luotettavuutta. Se, kuinka hyvin käytetyt menetelmät ovat antaneet haluttua tietoa tutkittavasta ilmiöstä, on keskiössä validiteetin arvioinnissa. (Hyväri & Vuokila-Oikkonen, 2020.) Tämän tutkimuksen menetelmissä oli tutkimuskysely verkossa sekä tulosten analysointi kuvailevan tilastotieteen keinoin ja laadullisesti. Tässä tutkimuksessa ei hyödynnetty tilastollisia menetelmiä, koska matematiikka-ahdistus on yksilön kokemaa eikä ryhmästä riippuvaista. Kokemuseroista tehtävät tilastolliset testit olisivat laajentaneet lopputyötä liian suureksi, jonka takia tämän ilmiön

tulokset raportointiin kuvailevan tilastotieteen keinoin. Nämä menetelmät tuottivat haluttua tietoa ja vastasivat tutkimuskysymyksiin hyvin, jolloin tämän tutkimuksen validiteetti on hyvä. Lisäksi pohdinnoissa on tarkasteltu saatuja tuloksia aikaisempaan tutkimustietoon pohjaten.

Määrällisen tutkimuksen luotettavuutta lisää saatujen vastausten määrä, jolloin saadaan tuloksiin pysyvyyttä eli vastausten toistuvuutta ja ei-sattumanvaraisia tuloksia (Hyväri & Vuokila-Oikkonen, 2020). Tämän tutkimuksen kohdalla reilun sadan vastauksen tarkastelu oli mielekästä. Tutkimustulokset olivat otantansa puolesta suurimmaksi osaksi luotettavia, koska vastauksissa esiintyi toistuvuutta kuten pohdinta-luvussa käy ilmi. Vastauksissa nähtiin kuitenkin muutamia epäjohtonmukaisuuksia. Muutamissa vastauksissa koettuun ahdistukseen oli vastattu ”En ollenkaan” ja samaiseen väittämään muutos oli ”Lisääntynyt”. Tämähän ei voi pitää paikkaansa, jos koettua ahdistusta ei ole lainkaan. Näissä vastauksissa voi olla, että vastaaja on ajatellut, ettei koe ahdistusta kyseisessä tilanteessa, mutta muutosta ajatellessa huomaakin ahdistuksen lisääntyneen, jolloin aiempi vastaus on jäänyt korjaamatta. Tutkimuksen toteuttaminen useammalle voisi pienentää tämänkaltaisten vastausten osuutta, ja uudelleentoteuttaminen sekä tulosten vertailu lisäisi tutkimukselle luotettavuutta. Satunnaisotanta määrällisessä tutkimuksessa lisäisi tutkimuksen reliabiliteettia eli menetelmän luotettavuutta (Hyväri & Vuokila-Oikkonen, 2020). Tämän tutkimuksen kohdalla se ei kuitenkaan ollut mielekästä potentiaalisten vastaajien lukumäärän takia.

Sukupuolten väliset erot olivat kokonaisuudessaan huomattavia. Tarkkaa syytä tälle ei ole, mutta Xie ja muut (2018) epäilevät sukupuolistereotyypioiden ja omien tuntemusten vähättelyn vaikuttavan sukupuolten välisiin eroihin. Sukupuolten jakautuneisuus oli myös epätasainen erityisesti ammattikoulussa, jossa naisten osuus oli hyvin pieni verrattuna miesten osuuteen. Tässä naisten kokemaa ahdistusta ja ahdistuksen muutosta ei voi samalla tavalla yleistää kuin miesten, joita oli melkein viisinkertaisesti naisia enemmän. Muunsukupuoliseksi kokeneiden osuus oli noin neljä prosenttia kaikista vastanneista. Heidän kohdallaan oli haastavaa löytää taustateoriaa, joka olisi tukenut heidän vertailuansa muihin sukupuoliin matematiikka-ahdistuksen ja sen muutoksen osalta. Siksi muunsukupuolisten osuudet jäivät hyvin vähälle analysoinnille. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta tutkimuksen toistaminen lisäisi luotettavuutta ja pysyvyyttä myös sukupuolten välisissä eroissa.

### 5.3 Jatkotutkimus

Tutkimus tuotti arvokasta tietoa toisen asteen opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksen muutoksesta. Matematiikka-ahdistus on näyttäytynyt kasvavan lukioon siirryttäessä ja vähentyvän ammattikouluun siirryttäessä. Se, miten tätä tietoa hyödynnetään jatkossa, kertoo sen merkittävyydestä. Jatkotutkimuksena olisi hyvä pureutua tarkemmin matematiikka-ahdistuksen muutokseen vaikuttaviin tekijöihin ja pyrkiä etsimään keinoja, miten lieventää matematiikka-ahdistusta toisen asteen koulutuksen alussa. Toisaalta myös keinot matematiikka-ahdistuksen kasvun pysäyttämiseen olisi tärkeä tutkimusaihe.

Tilastollisten testien tekeminen kokemuseroista toisi uudenlaista näkökulmaa matematiikka-ahdistuksen muutoksen tarkasteluun. Tämän aineiston jatkotyöstämisessä olisi hyvä pyrkiä löytämään eri ryhmien välisiä kokemuseroja tilastollisia analyysimenetelmiä hyödyntäen. Jatkotutkimuksessa voisi kerätä myös lisää aineistoa hyväksi koetun verkkokokyselyn avulla.

Matematiikka-ahdistuksen muutoksessa ei olla huomattu merkittäviä eroja sukupuolten välillä (Wang ym., 2020), mutta tämän tutkimuksen tulos antaakin uutta pohjaa jatkotutkimuksille. Onko suomalaisessa koulutuksessa sukupuolistereotyyppiat pinnalla vai mikä on syynä naisten korkeaan ja lisääntyneeseen matematiikka-ahdistukseen? Olisi mielekästä myös tutkia syitä, miksi naisten ahdistuneisuus ei näy niin korkeana ammattikoulussa.

Lukion ja ammattikoulun koulutukset ovat hyvin erilaisia, minkä takia jatkotutkimukset kannattaisi jakaa oppilaitosten välillä syvällisemmän analyysin kannalta. Onko oppilaitoksen toimintakulttuuri vai tietynlaisten opiskelijoiden hakeutuminen näihin koulutuksiin syynä tulosten eroihin? Myös koulutusten sisältöjen kuten eri ammatillisten koulutusten vaikutus erojen syntyyn olisi koulutuksen kehittämiseksi kannattavaa tutkia. Lukiossa lyhyen ja pitkän matematiikan lukijoiden erot eivät tässä tutkimuksessa näkyneet, jonka takia sitä olisi mielekästä tutkia tarkemmin. Tällaisessa tutkimuksessa voi olla yllättäviä tuloksia, koska usea lyhyen matematiikan lukija ei aio kirjoittaa matematiikkaa ylioppilaskirjoituksissa, mikä voisi vähentää matematiikan kurssien suorituspainetta ja samalla matematiikka-ahdistusta. Lisäksi tämänkaltaisia tutkimuksia ei ole Suomessa tehty, minkä takia jatkotutkimus ja toistettavuus tuottaisi tärkeää tietoa toisen asteen opiskelijoiden matematiikka-ahdistuksesta suomalaiselle koulutukselle ja sen kehittämiseksi.

- Abed, A. S., & Alkhateeb, H. M. (2001). Mathematics anxiety among eighth-grade of the United Arab Emirates. *Psychological Reports*, *89*(1), 65–66. <https://doi.org/10.2466/pr0.2001.89.1.65>.
- Ashcraft, M., & Moore, A. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *27*(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>.
- Ashcraft, M. H. & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychon Bull Rev.* *14*(2), 243–248.
- Benner, A. D. (2011). The Transition to High School: Current Knowledge, Future Directions. *Educ Psychol Rev* *23*, 299–328. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1007/s10648-011-9152-0>.
- Benner, A. D. & Graham, S. (2009). The transition to high school as a developmental process among multiethnic urban youth. *Child Development*, *80*(2), 356–376. <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1111/j.1467-8624.2009.01265.x>.
- Birgin, O., Baloğlu, M., Çathioğlu, H., & Gürbüz, R. (2010). An investigation of mathematics anxiety among sixth through eighth grade students in Turkey. *Learning & Individual Differences*, *20*(6), 654–658. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.04.006>.
- Choi J. & Han, H. (2020). Do Parental Attitudes Really Matter to Children's Mathematics Anxiety? A Meta-Analysis. *Universal Journal of Educational Research* *8*(5), 1731-1740. <https://www.hrpub.org/download/20200430/UJER9-19514981.pdf>.

- D'Agostino, A., Schirripa Spagnolo, F. & Salvati, N. (2021). Studying the relationship between anxiety and school achievement: evidence from PISA data. *Stat Methods Appl* 31, 1–20 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10260-021-00563-9>.
- Deieso, D. & Fraser, B. J. (2018). Learning environment, attitudes and anxiety across the transition from primary to secondary school mathematics. *Learning Environ Res* (2019), 22, 133–152. <https://doi.org/10.1007/s10984-018-9261-5>.
- Erturan, S., & Jansen, B. (2015). An investigation of boy's and girl's emotional experience of math, their math performance, and relation between these variables. *European Journal of Psychology of Education*, 30(4), 421–435. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0248-7>.
- Evans, D., Gaysina, D. & Field, A. P. (2020). Internalizing symptoms and working memory as predictors of mathematical attainment trajectories across the primary–secondary education transition. *R. Soc. open sci.* 7: 191433. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191433>.
- Field, A.P., Evans, D., Bloniewski, T. & Kovas, Y. (2019). Predicting maths anxiety from mathematical achievement across the transition from primary to secondary education. *R. Soc. open sci.* 6: 191459. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191459>.
- Furner, J. (2017). Teachers and Counselors: Building Math Confidence in Schools. *European Journal of STEM Education*, 2(2), 1–10. <https://doi.org/10.20897/ejsteme.201703>.
- Gunderson, E. A, Ramirez, G., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles* 66, 153–166. <https://doi.org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.



- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, *10*(2), 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>.
- Hyväri, S. & Vuokila-Oikonen, P. (2020). *Tutkimus- ja kehittämistyön luotettavuus*. Haettu 4.5.2023 osoitteesta <https://libguides.diak.fi/c.php?g=670543&p=4760642#s-lg-box-15268726>.
- Jyväskylän yliopisto. (2021a). *Määrällinen analyysi*. Haettu 20.4.2023 osoitteesta: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/metelmapolkuja/metelmapolku/aineiston-analyysimetelmat/maarallinen-analyysi>.
- Jyväskylän yliopisto. (2021b). *Luokittelu*. Haettu 20.4.2023 osoitteesta: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/metelmapolkuja/metelmapolku/aineiston-analyysimetelmat/luokittelu>.
- Järvenpään lukio. *Opiskelu*. Haettu 20.3.2023 osoitteesta: <https://www.jarvenpaanlukio.fi/opiskelu/sisaltosivu>.
- Keuda. 2023. *Keuda*. Haettu 20.3.2023 osoitteesta: <https://www.keuda.fi/keuda/>.
- Lailiyah, S., Hayat, S., Urifah, S. & Setyawati, M. (2021). Levels of students' mathematics anxieties and the impacts on online mathematics learning. *Cakrawala Pendidikan*, *40* (1), February 2021, <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/36437/pdf>.
- Luttenberger, S., Wimmer, S. & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, *2018:11*, 311–322. <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=43562>.
- Niskanen, J. & Leisku-Johansson, A. (2020). Hyvät arvosanat motivoivat – Business norssilaisten kokemuksia lukion arvioinnista keväällä 2018. Teoksessa O. Kankkunen (Toim.) *Arvioinnin ulottuvuudet*. ss. 111-126. Eräsalon kirjapaino Oy, Tampere.
- O’Leary K., Fitzpatrick C. L., Hallett D. (2017). Math Anxiety Is Related to Some, but Not All, Experiences with Math. *Memorial University of Newfoundland, St.*

*John's. Canada.* <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.02067/full>.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. *Kysymyksiä ja vastauksia oppivelvollisuudesta.* Haettu 10.3.2023 osoitteesta: <https://okm.fi/kysymyksiä-ja-vastauksia-oppivelvollisuudesta>.

Plake, B. S. & Parker, C. S. (1982). Mathematics Anxiety Rating Scale – Revised (MARS-R). APA PsycTests. Haettu 9.2.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1037/t06004-000>.

Ramirez, G., Hooper, S. Y., Kersting, N. B., Ferguson, R., & Yeager, D. (2018). Teacher Math Anxiety Relates to Adolescent Students' Math Achievement. *AERA Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1177/2332858418756052>.

Randolph, T. D. (1997). An assessment of mathematics anxiety in students from grades four through eight. Julkaisematon väitöskirja, Southern Illinois University at Carbondale, United States-Illinois. Haettu 9.2.2023 osoitteesta: <https://www.proquest.com/open-view/3c24ab823fab144f0cef4b2553048aea/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar>.

Rieger, S., Göllner, R., Spengler, M., Trautwein, U., Nagengast, B., Harring, J. R. & Roberts, B. W. (2018). The effects of getting a new teacher on the consistency of personality. *Journal of Personality*. 2019;87, 485–500.

Strawderman, V.W. (2020). Math Anxiety Model. Math Goodies. Haettu 16.2.2023 osoitteesta: [https://www.mathgoodies.com/articles/math\\_anxiety\\_model](https://www.mathgoodies.com/articles/math_anxiety_model).

Tilastokeskus. (2022). *Peruskoulun 9. luokan päättäneiden välitön sijoittuminen jatko-opintoihin, 2000-2021.* Haettu 10.3.2023 osoitteesta: [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_khak/stat-fin\\_khak\\_pxt\\_11fy.px/table/tableViewLayout1/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khak/stat-fin_khak_pxt_11fy.px/table/tableViewLayout1/).

Tilastokeskus. (2018). *Uusista ylioppilaista vain 28 prosenttia jatkoi opintoja samana vuonna.* Haettu 10.3.2023 osoitteesta: [https://www.tilastokeskus.fi/til/khak/2017/khak\\_2017\\_2018-12-13\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.tilastokeskus.fi/til/khak/2017/khak_2017_2018-12-13_tie_001_fi.html).

- Wang, Z., Oh, W., Malanchini, M. & Borriello, G. A. (2020). The developmental trajectories of mathematics anxiety: Cognitive, personality, and environmental correlates. *Contemporary Educational Psychology Vol. 61, April 2020*, 101876. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101876>.
- Xie, F., Xin, Z., Chen, X. & Zhang, L. (2018). Gender Difference of Chinese High School Students' Math Anxiety: The Effects of Self-Esteem, Test Anxiety and General Anxiety. *Sex Roles 81*, 235–244 (2019). <https://doi-org.ezproxy.uef.fi:2443/10.1007/s11199-018-0982-9>.
- Yliopistovalinnat.fi. (2023). *Todistusvalinnan pisteytykset vuosina 2023-2025*. Haettu 9.3.2023 osoitteesta: [https://yliopistovalinnat.fi/todistusvalinnan-pisteytykset-vuosina-2023-2025#\\_Alakohtaiset\\_todistusvalinnan\\_pisteytykset](https://yliopistovalinnat.fi/todistusvalinnan-pisteytykset-vuosina-2023-2025#_Alakohtaiset_todistusvalinnan_pisteytykset).

---

## Tutkimuksen verkkokysely

### Suostumus tutkimukseen

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Tutkimuksessa kerätään epäsuoria tunnisteita, kuten sukupuoli, oppilaitos, vuosikurssi ja peruskoulun matematiikan päättöarvosana. Aineisto käsitellään ja raportoidaan anonyymisti siten, ettei yksittäisten tutkittavien tunnistaminen ole mahdollista. Vastaathan siis rehellisesti tuntemuksistasi.

1. Annatko luvan käyttää vastauksiasi tutkimuksessa?

- Kyllä  
 En

### Matematiikka-ahdistuksen tutkimuskysymykset

#### Matematiikka-ahdistus

*Matematiikka-ahdistuksella tarkoitetaan kaikkia negatiivisia tunteita kuten ahdistuneisuutta ja jännitystä matematiikkaan tai matemaattisia tilanteita kohtaan. Tunne voi olla myös huolta, avuttomuutta, osaamattomuuden tunnetta ja turhautumista. Myös fyysiset oireet kuten käsien hikoilu ja sykkeen nousu matemaattisissa tilanteissa ovat matematiikka-ahdistusta.*

2. Lue väittämä ja merkitse, **miten ahdistuneeksi koet itsesi seuraavissa tilanteissa.**

	En ollen- kaan	Vä- hän	Kohtalai- sesti	Pal- jon	Erittäin paljon
1. Joudut käyttämään matematiikan kirjan takana olevia / muita valmiita taulukoita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ajattelet tulevaa matematiikan koetta päivää ennen koetta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Katsot, kun opettaja ratkoo yhtälöitä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	En ollen- kaan	Vä- hän	Kohtalai- sesti	Pal- jon	Erittäin paljon
4. Teet matematiikan kurssitentien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Saat paljon vaikeita kotitehtäviä, jotka tulee olla tehtynä seuraavalle kerralle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Kuuntelet matematiikan opetusta oppitunnilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Kuuntelet, kun toinen opiskelija selittää matemaattista yhtälöä/kaavaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Joudut tekemään opettajan antaman pistokokeen oppitunnilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Aloitat uuden kappaleen matematiikan kirjasta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Pohdi, onko ahdistuneisuus *vähentynyt, pysynyt samana* vai *lisääntynyt* väittämän kohdalla **peruskoulun jälkeen**.

	Vähentynyt	Pysynyt samana	Lisääntynyt	En osaa sanoa
1. Joudut käyttämään matematiikan kirjan takana olevia / muita valmiita taulukoita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ajattelet tulevaa matematiikan koetta päivää ennen koetta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Katsot, kun opettaja ratkoo yhtälöitä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Teet matematiikan kurssitentien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Saat paljon vaikeita kotitehtäviä, jotka tulee olla tehtynä seuraavalle kerralle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Kuuntelet matematiikan opetusta oppitunnilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Kuuntelet, kun toinen opiskelija selittää matemaattista yhtälöä/kaavaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Joudut tekemään opettajan antaman pistokokeen oppitunnilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Aloitat uuden kappaleen matematiikan kirjasta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.Minkä uskot vaikuttaneen matematiikka-ahdistuksen muutokseen?

### Taustatietokysymykset

5.Peruskoulun päättötodistuksen arvosana

- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

6.Oppilaitos

- Lukio
- Ammattiopisto

7.Matematiikan oppimäärä on

- Pitkä
- Lyhyt

8.Olen

- 1. vuoden opiskelija
- 2. vuoden opiskelija
- 3. tai useamman vuoden opiskelija

9.Olen

- Mies
- Nainen
- Muu