



Turun yliopisto  
University of Turku

# Motivaatiotekijät ja niiden yhteys toisiinsa yläkoulun matematiikan käänteisessä oppimisessä

Peppiina Laakso  
Pro gradu -tutkielma  
Kasvatustieteiden tiedekunta  
Opettajankoulutuslaitos  
Turun yliopisto  
Toukokuu, 2020

*Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän  
julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.*

LAAKSO, PEPPIINA: Motivaatiotekijät ja niiden yhteys toisiinsa yläkoulun matematiikan käänteisessä oppimisessa.

Pro gradu -tutkielma, 53s., 4 liitettä  
Kasvatustiede  
2020

---

Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella 8. ja 9. luokkalaisten oppilaiden tavoiteorientaatioita, pystyvyysuskoa, attribuutiota ja resurssien hallintakeinoja. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös näiden motivaatiotekijöiden yhteyttä toisiinsa ja matematiikan arvosanaan matematiikan käänteisessä oppimisessa. Lisäksi tutkittiin miten kokemukset opettajan tuesta, vertaisryhmän tuesta ja opetusmallin toteutumisesta vaikuttaa motivaatiotekijöihin käänteisen oppimisen kontekstissa.

Tutkimus toteutettiin yhdessä Satakunnan alueen kaupungin koulussa. Tutkimukseen osallistuivat sen koulun 8. ja 9. -luokan oppilaat (n = 39), jotka olivat opiskelleet kolme vuotta matematiikkaa käänteisen oppimisen opetusmallin mukaan. Aineisto kerättiin Webropol-kyselyllä keväällä vuonna 2019. Kysely pohjautui Tuija Lukinin (2013) väitöskirjan tutkimuksessa toteutettuun menetelmään, jota täydennettiin tässä tutkimuksessa teorian avulla muodostetuilla uusilla väittämillä. Tutkimusaineisto analysoitiin IBM SPSS -tilasto-ohjelmalla käyttäen useita eri tilastollisia menetelmiä, kuten klusteri-, faktori- ja regressioanalyysiä sekä näihin liittyviä tilastollisia testejä.

Tulokset osoittivat oppilailla esiintyvän kaikkia tavoiteorientaatioita ja oppilaiden muodostavan kolme erilaista tavoiteorientaatioprofiiliryhmää. Oppilaista 16 % sijoittui suoritusoppimissuuntautuneisiin, 51 % eriytymättömiin ja 33 % sijoittui välttämissuuntautuneisiin. Pystyvyysuskon, luovuttamisen, opiskeluponnistelujen ja tunnollisuuden mukaan oppilaat jaoteltiin myös kolmeen ryhmään: pystyviin ponnistelijoihin, epävarmoihin ja periksiantajiin. Oppilaista sijoittui 21 % pystyviin ponnistelijoihin, 51 % epävarmoihin ja 28 % periksiantajiin. Tavoiteorientaatioprofiiliryhmiin sijoittumisen ja pystyvyysuskoprofiiliryhmiin sijoittumisen välillä havaittiin olevan tilastollisesti merkitsevä yhteys.

Tulosten mukaan parempaan matematiikan arvosanaan oli yhteydessä oppimisorientaatio, vahva pystyvyysusko, sinnikkäämpi opiskeluponnistelu sekä myönteisempi kokemus käänteisen oppimisen toteutumisesta. Vastaavasti välttämisorientaation ja herkemmän luovuttamisen havaittiin olevan yhteydessä heikompaan matematiikan arvosanaan. Yleisesti ottaen tutkimuksessa havaittiin oppilaan myönteisemmän kokemuksen käänteisen oppimisen toteutumisesta ennustavan oppilaan oppimisorientaatiota, kun taas oppilaan myönteisempi mielipide käänteisestä oppimisestä havaittiin ennustavan heikompaan välttämisorientaatiota. Tutkimuksen mukaan käänteinen oppiminen, motivaatio sekä matematiikan arvosana ovat kaikki yhteydessä toisiinsa. Näin ollen opettajan tulisi tunnistaa oppilaiden orientoitumista matematiikan opiskelua kohtaan ja pystyvyysuskon, opiskeluponnistelujen, luovuttamisen ja tunnollisuuden piirteet sekä tukea oppilaan suotuisampaa orientaatiota. Tulosten nojalla opettajan olisi perusteltua pystyä havaitsemaan oppilaan kokemus käänteisestä oppimisestä ja pyrkiä vahvistamaan oppilaan myönteisempää kokemusta.

Asiasanat: käänteinen oppiminen, motivaatio, tavoiteorientaatiot, pystyvyysusko, opiskeluponnistelu, matematiikan opiskelu, opettajan tuki, vertaisryhmän tuki

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>KÄÄNTEINEN OPPIMINEN</b> .....	<b>6</b>
2.1.	KÄÄNTEINEN OPPIMINEN JA KÄÄNTEINEN OPETUS KÄSITTEINÄ.....	6
2.2.	KÄÄNTEISEN OPPIMISEN PEDAGOGINEN MALLI .....	7
2.2.1.	<i>Oppilas yksilönä</i> .....	8
2.2.2.	<i>Yhteisöllinen oppiminen</i> .....	9
2.2.3.	<i>Opettajan toiminta</i> .....	10
<b>3</b>	<b>MOTIVAATIOTEKIJÄT</b> .....	<b>12</b>
3.1.	TAVOITEORIENTAATIOT .....	14
3.2.	PYSTYVYYSUSKO .....	17
3.2.1.	<i>Pystyvyyssuskon yhteys resurssien hallintakeinoihin</i> .....	18
3.2.2.	<i>Pystyvyyssuskon yhteys attribuutioihin</i> .....	19
3.3.	TAVOITEORIENTAATIOIDEN YHTEYS MUIHIN MOTIVAATIOTEKIJÖIHIN .....	20
<b>4</b>	<b>TUTKIMUSKYSYMYKSET</b> .....	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTUS</b> .....	<b>23</b>
5.1	TUTKIMUKSEN AINEISTO .....	23
5.2	OPPILASKYSELY .....	23
5.3	AINEISTON ANALYSOINTI .....	28
<b>6</b>	<b>TULOKSET</b> .....	<b>29</b>
6.1.	KUVAILEVAA TILASTOTIETOA .....	29
6.2.	OPPILAIDEN TAVOITEORIENTAATIOT MATEMATIIKAN KÄÄNTEISESSÄ OPPIMISESSA .....	29
6.3.	OPPILAIDEN PYSTYVYYSUSKOA JA OPISKELUPONNISTELUJA KUVAAVAT TEKIJÄT .....	32
6.4.	MOTIVAATIOTEKIJÖIDEN YHTEYS TOISIINSA, MATEMATIIKAN ARVOSANAAN JA TAUSTAMUUTTUJIIN .....	36
<b>7</b>	<b>POHDINTA</b> .....	<b>39</b>
7.1	TULOSTEN TARKASTELU .....	39
7.2	TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS .....	43
7.3	TUTKIMUKSEN MERKITYS JA JATKOTUTKIMUKSET.....	44
<b>8</b>	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>46</b>

# 1 JOHDANTO

Matematiikan osaamisen on havaittu olevan tärkeää koulunkäynnin, arkielämän sekä työelämän kannalta. Työelämän kehitysnäkymät ja kansainvälinen menestyminen eri toimialoilla kuin toimiminen kestävän kehityksen periaatteita huomioiden edellyttävät vahvaa matematiikan ja luonnontieteiden osaamista (Kupari & Hiltunen 2018). Tämän vuoksi PISA-tutkimusten tulokset herättävät huolta suomalaisten nuorten matematiikan osaamisen tasosta. Suomalaisten nuorten matematiikan osaaminen on laskenut PISA-tutkimusten mukaan vuodesta 2006 lähtien. Vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa jopa 15 % suomalaisista nuorista ei ollut saavuttanut toiseksi alinta suoritustasoa matematiikassa, mikä tarkoittaa sitä, ettei heillä ole riittäviä matematiikan taitoja pärjätäkseen arkielämässä ja jatko-opinnoissa (Leino ym. 2019).

Matematiikan oppimiseen ja osaamiseen liitetään vahvasti motivaatio opiskelua kohtaan sekä luottamus suoriutua matematiikan tehtävistä (esim. Denissen, Zarret & Eccles 2007; Holopainen, Taipale & Savolainen 2017; Kupari ym. 2013). PISA 2012-tutkimuksen mukaan suomalaisnuorten motivaatioon ja suoritusluottamukseen liittyvät tulokset jäivät erittäin heikoiksi kansainvälisissä vertailuissa (Kupari ym. 2013). Kuparin ja kollegoiden (2013) mukaan nuorten vähäinen motivaatio ja suoritusluottamus matematiikassa tuo esille matematiikan opetuksen lähestymistapojen sekä pedagogisten ratkaisujen monipuolistamis- ja kehittämistarpeen. Aunola ja Nurmi (2018) korostavatkin, että matematiikan opetuksen tulisi ennemmin tukea kuin latistaa oppilaiden motivaatiota matematiikan oppimista kohtaan.

Yhtenä keinona matematiikan osaamisen ja motivaation nostamiseen voidaan pitää käänteistä oppimista. Käänteinen oppiminen näyttää kiinnostavan monia opettajia, jotka yrittävät muuttaa perinteistä ja jossain määrin passiivista oppimiskulttuuria kohti oppilaskeskeisempää ja aktiivisempaa opiskelua (Toivola 2020). Käänteisen oppimisen keskeisiä ideoita ovat opetuksen eriyttämien oppilaiden osaamistasoille, oppilaiden omatoimisuus ja itseohjautuvuus, yksilölliset oppimistavoitteet sekä tehdyn työn jatkuva arviointi. Käänteiseen oppimiseen kuuluvat virheet ja epäonnistuminen, eikä niitä kuulu pelätä tai antaa niiden lannistaa. (Toivola, Peura & Humaloja 2017.) Matematiikan opettajan ja käänteisen oppimisen pioneerin, Toivolan, mukaan käänteisen oppimisen myötä sekä oppilaiden osaaminen että motivaatio matematiikkaa kohtaan parani. Kuitenkaan tutkittua tietoa motivaation yhteydestä käänteiseen oppimiseen on melko niukasti. Lundinin ja kollegoiden (2018) mukaan täsmällistä ja empiirisesti hyvin perusteltua tutkimusta käänteistämistä on varsin vähän.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella yläkoululaisten motivaatiotekijöitä matematiikan käänteisessä oppimisessa. Tutkimuksessa selvitetään oppilaiden tavoiteorientaatioita, pystyvyysuskoa, attribuutioita, resurssien hallintakeinoja matematiikan käänteisen oppimisen opetusmallissa. Mielenkiintoista on nähdä, missä määrin käänteisen oppimisen periaatteet tukevat oppilaiden motivaatiota matematiikan oppimiseen. Lisäksi on tärkeä tutkia, vaikuttavatko oppilaan motivaatiotekijät toisiinsa ja matematiikan oppimiseen.

## 2 KÄÄNTEINEN OPPIMINEN

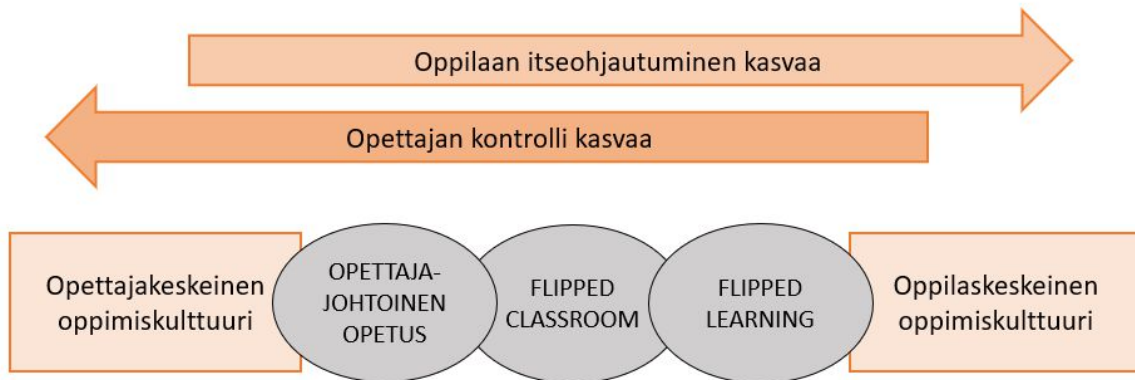
### 2.1. Käänteinen oppiminen ja käänteinen opetus käsitteinä

Käänteistäminen on melko uusi opetuksen malli, joka on kehitetty oppilaiden oppimisen tukemiseen. Se on saanut alkunsa opetusmenetelmällisestä muutoksesta, käänteisestä opetuksesta (Egbert, Herman & Lee 2015; Toivola 2016). Bergmann ja Sams toivat esille ensimmäisinä käänteisen opetuksen käsitteen vuonna 2007. Käsite alkoi muodostua, kun he ryhtyivät videoimaan opetustaan poissaoleville opiskelijoille tukeakseen heidän opiskeluaan. Näiden videoiden avulla opiskelijoilla oli mahdollisuus opiskella heidän kurssiensa sisällöt luokkahuoneen ulkopuolella. Tämä metodi saavutti tehokkaita tuloksia, ja siksi Bergmann ja Sams päättivät laajentaa ideaansa. Laajentuneessa mallissa opiskelijat opiskelivat oppitunnilla käsiteltävän asiasisällön videomateriaalista ennen varsinaista oppituntia. Tämän avulla oppitunneilla jäi enemmän aikaa keskusteluille ja harjoituksille, joiden avulla opiskelijoilla oli mahdollisuus saavuttaa syvällisempi oppiminen. (Bergmann & Sams 2012.)

Toivolan, Peuran ja Humalojan (2017) mukaan Bergmannia ja Samsia ei kuitenkaan pidetä käänteisen oppimisen käsitteen pioneereina. Monet ajattelevat käänteistämisen alkaneen 1990-luvun alussa Harvardin yliopiston fysiikan professorin Erik Mazurin aloittaessa muutoksen omassa opettamisessaan (FLN 2014). Käänteisen oppimisen käsitteen taustalla on Flipped Learning Networks ja Pearson's School Achievement Services (Yarbro, Arfstrom, McKnight & McKnight 2014). Yarbro ym. (2014) määrittelevät käänteisen oppimisen pedagogiseksi lähestymistavaksi, jossa opetus on siirretty yhteistä tilasta oppilaan omaan tilaan. Tämä syntyvä tila muuntuu dynaamiseksi, vuorovaikutteiseksi oppimisympäristöksi, jossa kasvattaja opastaa opiskelijoita heidän soveltaessaan käsitteitä ja osallistuessaan luovasti aihepiiriin opiskeluun. (FLN 2014.)

Käänteistämisessä on nykyisin vallalla kaksi hieman erilaista didaktista lähestymistapaa; käänteinen opetus (flipped classroom) ja käänteinen oppiminen (flipped learning) (Bergmann & Sams 2012). Käsitteinä käänteinen opetus ja käänteinen oppiminen ovat hyvin samankaltaisia, mutta eivät kuitenkaan tarkoita samaa (Toivola ym. 2017; Toivola & Silfverberg 2016). Tämän vuoksi käsitteet on tärkeä erottaa toisistaan (Toivola 2019). Käänteisen opetuksen kohdalla on kyse opetusmenetelmän tai -tekniikan muutoksesta, kun taas käänteisen oppimisen kohdalla kyse on opettamisen ja oppimisen pedagogisten olettamusten muutoksesta (Toivola & Silfverberg 2014).

Kuviossa 1 esitetään käänteisen opetuksen, käänteisen oppimisen ja opettajajohtoisen opetuksen suhdetta opettajan kontrolliin sekä oppilaan itseohjautuvuuden kasvuun. Opettajajohtoisella opetuksella tarkoitetaan tässä sellaista opetusta, jossa opettaja käy asian koko luokan kanssa yhdessä läpi ja opetus etenee opettajan määräämällä nopeudella (Toivola 2019). Toivola (2018) tuo esille, että käänteisessä oppimisessä ei ole kyse opettajajohtoisen ja oppilaskeskeisen pedagogiikan vastakkainasettelusta vaan ennemminkin niiden yhdistämisestä oppilaiden tavoitteiden saavuttamisen mukaisiksi.



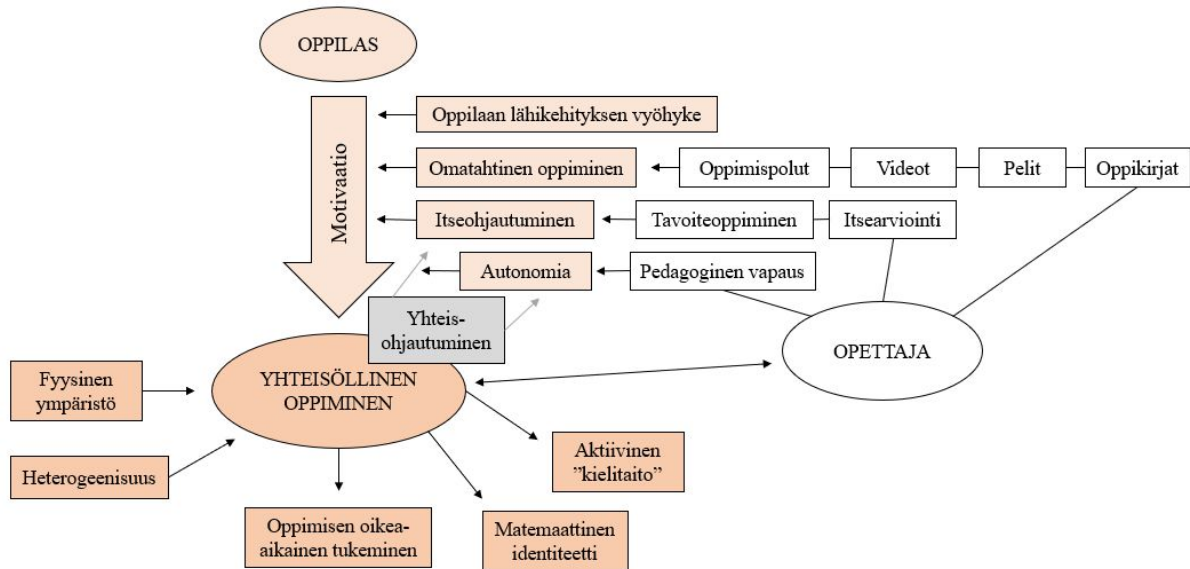
*Kuvio 1. Opettajajohtoinen opetuksen, käänteisen opetuksen ja käänteisen oppimisen sijoittuminen opettajajohtoisesta oppimiskulttuurista oppilaskeskeiseen oppimiskulttuuriin (Toivola 2019; Toivola ym. 2017).*

Käänteisen oppimisen kohdalla asioiden ymmärtäminen nähdään joustavana ja eri asioiden yhteyksiä painottavana (Toivola 2018). Tämän vuoksi käänteisen oppimisen katsotaan edellyttävän oppilaalta aktiivisia oppimisen taitoja, kuten hyviä ajanhallinnan taitoja, reflektointitaitoja, itsenäisen opiskelun taitoja, tietoisuutta pystyvyydestä ja oman taitotason mukaista tavoitteen asettamista (FLN 2014).

## 2.2. Käänteisen oppimisen pedagoginen malli

Käänteiselle oppimiselle ei ole määritelty yleisesti hyväksyttyä teoreettista viitekehystä, vaikka käänteinen oppiminen on tullut tunnetummaksi lähivuosien aikana. Toivola on kuitenkin esittänyt käänteiseen oppimiseen mallin (kuvio 2), joka sisältää kolme osakokonaisuutta: yhteisö oppimisen mahdollistajana, opettajan toiminta ja oppilas yksilönä. (Toivola ym. 2017) Tämän mallin kautta voidaan tarkastella, miten oppilaiden motivaatio näkyy käänteisessä oppimisessä. Motivaation katsotaan lähtevän oppilaasta itsestään ja vaikuttavan yhteisöllisen oppimisen ilmenemiseen. Toivola ja kollegat (2017) määrittävät motivaation syntyvän lähikehityksen vyöhykkeellä opiskelusta,

omatahtisesta oppimisesta, itseohjautuvuudesta sekä autonomin kokemuksesta. Chungin ja Leen (2018) tutkimuksen mukaan käänteinen oppiminen lisäsi oppilaiden oppimismotivaatiota. Käänteisen oppimisen on todettu olevan positiivisessa yhteydessä koulumenestyksen kanssa (Karagöl & Esen 2018).



Kuvio 2. Käänteisen oppimisen pedagoginen malli (Toivola ym. 2017)

### 2.2.1. Oppilas yksilönä

Käänteisen oppimisen oppimiskäsityksenä pidetään pääsääntöisesti sosiokonstruktivistista oppimiskäsitystä (Toivola ym. 2017). Sosiokonstruktivismissa oppiminen ja tiedon konstruoiminen edellyttävät sosiaalista vuorovaikutusta, jossa oppilaiden kognitiiviset prosessit aktivoituvat (Kauppila 2007). Tämä oppimiskäsitys painottaa oppilaan kannustamista itseohjautuvuuteen, oppimaan oppimiseen sekä vuorovaikutukseen ja yhteistoiminnallisuuteen. (Toivola ym. 2017.)

Itseohjautuvuus on keskeinen käänteisessä oppimisessä (Toivola ym. 2017). Itseohjautuvuudella tarkoitetaan järjestelmällistä prosessia, jonka tarkoituksena on asetettujen oppimistavoitteiden saavuttaminen. Prosessin onnistumisen edellytyksenä on oppilaan kyky käynnistää ja pitää yllä ajattelua, tunteita sekä käyttäytymistä. (Schunk & Zimmerman 2008.). Näiden prosessin vaiheiden toteuttaminen edellyttää oppilaalta motivaatiota (Martela, Jarenko & Paju 2017; Ruohotie 2000). Vastaavasti itseohjautuvuus lisää oppilaan sisäistä motivaatiota, innokkuutta ja vastuullisuutta (Saloviita 2006). Autonomian tarpeen tulee myös täyttyä, jotta oppilaalla on mahdollisuus itseohjautuvuuteen. (Toivola ym. 2017). Autonomialla tarkoitetaan toimintaa, jossa oppilaalla on



taipumusta ajatella ja toimia itsenäisesti oppimistilanteissa (Ruohotie 2000). Salmela-Aron (2018) mukaan autonomian tukeminen vahvistaa oppilaan sisäistä motivaatiota. Opettajat, jotka ovat käyttäneet käänteisen oppimisen metodia opetuksessaan, ovat huomanneet oppilaiden motivaation ja itsesäätelyn oppimisessa nousseen (Toivola 2016; Toivola & Silfverberg 2014). Itsesäätelyn lisääntyminen vaikuttaa positiivisesti oppimistuloksiin. Kuitenkin tutkimusten mukaan käänteinen oppiminen voi olla haastavaa oppilaille, joilla ei ole hyviä oppimistaitoja. (Mason, Shuman & Cook 2013.)

Käänteisessä oppimisessa oppiminen tapahtuu oppilaan lähikehityksen vyöhykkeellä. Vygotskyn (1978) mukaan oppilailla on kehityksessä kaksi huomioonotettavaa tasoa, aktuaalinen ja potentiaalinen kehitystaso. Aktuaalisella kehitystasolla tarkoitetaan oppilaan nykyistä suoritus- ja osaamistasoa, kun taas potentiaalinen kehitystaso on oppilaan taitotaso, jonka hän pystyy saavuttamaan ulkoisella avustuksella. Näiden kahden kehitystason väliin jäävän alueen Vygotsky (1978) määritteli oppilaan lähikehityksen vyöhykkeeksi. Tällä lähikehityksen vyöhykkeellä olevaa toimintaa oppilas ei kykene vielä tekemään itsenäisesti, mutta oikeanlaisen ohjauksen ja tuen avulla kykenee. Lähikehityksen alueella opiskelun mahdollistaa käänteisen oppimisen oppilaskeskeinen oppimiskulttuuri, jossa on sallittua omatahtinen oppiminen ja vuosiluokkiin sidottujen oppimiskokonaisuuksien ylittäminen (Toivola ym. 2017). Lähikehityksen vyöhykkeellä tapahtuva oppilaskeskeinen pedagogiikka tukee oppilaan kiinnostusta sekä matematiikkaa, että lukemista kohtaan (Lerikkanen ym. 2012). Lähikehityksen vyöhykkeellä toimiminen myös tukee oppilaan itsenäistä toimintaa, joka edesauttaa oppilaita saamaan kokemuksia pystyvyydestä toimiessaan ensin ohjaajan tuen avulla ja sen jälkeen ilman apua (Wood, Bruner & Ross 1976).

### 2.2.2. Yhteisöllinen oppiminen

Toivolan (2018) mukaan yhteisöllisyys on käänteisen oppimisen perusta. Hän määrittelee teoreettisessa mallissaan (kuvio 2) yhteisöllisen oppimisen lähtevän oppilaan motivaatiosta, fyysisestä ympäristöstä sekä heterogeenisuudesta. Dillenbourgin (1999) mukaan yhteisöllinen oppiminen vaatii onnistuakseen sen, että oppilaat suorittavat samaa toimintaa, omistavat saman päämäärän sekä he aidosti työskentelevät yhdessä.

Yhteisöllisellä oppimisella tarkoitetaan sellaista toimintaa, jonka avulla oppilaat yhdessä vuorovaikutuksen kautta joko kaksin tai isommassa ryhmässä pyrkivät saavuttamaan tietoa ja ymmärrystä opittavasta aiheesta. (Arvaja 2005; Toivola ym. 2017). Yhteisöllinen oppiminen on myös tilanne, jossa oppilaat ovat yhteistoiminnallisesti vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Tällaisen yhteistoiminnallisen vuorovaikutuksen piirteitä ovat vuorovaikutteisuus, vuorovaikutuksen

yhtäaikaisuus sekä neuvoteltavuus (Dillenbourg 1999). Käänteisessä oppimisessa onkin tarkoituksena tietoisesti ohjata oppilaita käyttämään hyödykseen yhteisöä oppimisessaan, kuitenkin niin, että heillä on oma vapaus eikä velvoite yhdessä oppimiseen (Toivola ym. 2017). Tutkimusten avulla on osoitettu, että oppilaat oppivat paremmin yhdessä opiskelemalla kuin itsenäisesti (Arvaja 2005). Tätä tukee myös Vygotskyn (1978) näkemys siitä, että oppilas oppii ja kehittyy olemalla vuorovaikutuksessa muiden kanssa.

Yhteisöllinen oppiminen lisää oppilaan motivaatiota ja opiskelusta pitämistä, sosiaalisia taitoja, itseluottamusta sekä sen katsotaan parantavan koulumenestystä. Tutkimusten mukaan yhteisöllinen oppiminen toteutuu parhaiten silloin, kun ryhmän muut jäsenet tukevat oppilaan motivaation kasvua. Myös ryhmän muiden jäsenten esimerkki sekä heidän tuoma panostus tehokkaaseen työskentelyyn motivoivat heikon motivaation omaavia oppilaita. (Saloviita 2006; Tynjälä 1999.) Yhteisöllinen oppiminen edistää myöskin aktiivista kielitaitoa, matemaattista identiteettiä sekä oppimisen oikea-aikaista tukemista (Toivola ym. 2017).

### 2.2.3. Opettajan toiminta

Opettajan tehtävänä käänteisessä oppimisessa on ohjata oppilaita omaehtoiseen ja oma-aloitteiseen oppimiseen. Hänen tehtävänä on lisäksi tukea oppilaan itseohjautuvuutta ja valinnanvapautta pedagogisessa merkityksessä. (Toivola ym. 2017.) Käänteisen oppimiskulttuurin pääkohtana onkin oppilaiden yksilölliset tavoitteet sekä niiden saavuttaminen (Toivola 2018). Käsitteenä käänteistäminen ei tarkoita kuitenkaan vain opetuskäytäntöjen muuttamista vaan kattavampaa pyrkimystä ammatilliseen kehittymiseen, jossa opettaja tietoisesti hakeutuu tilaan, joka vaatii opettajuuden uudelleen rakentumista (Toivola ym. 2017).

Toivolan (2019) mukaan käänteistä oppimiskulttuuria ei voi tuoda yhdellekään luokalle suoraan valmiina, vaan se pitää rakentaa jokaisen ryhmän kanssa yhdessä. Myös Bergmann ja Sams (2014) tuovat esille sen, ettei sama toteutus sovi jokaiselle oppilaalle ja opettajalle. Heidän mukaansa käänteisen oppimisen toteuttamista ei saa ajatella kiinteänä prosessina vaan monenlaisten toteutuksien mahdollistajana.

Käänteistämisen on todettu kasvattavan aikaa, jolloin opettaja omistautuu innovatiiviseen luokassa työskentelyyn, jossa oppilas kohdataan yksilölliset oppimiseen liittyvät tarpeet huomioiden (Lage, Platt & Treglia 2000). Toivolan (2019) mukaan käänteinen oppiminen luo opetusteknisenä muutoksena turvallisen alustan opettajan ammatilliselle kehitykselle. Nimittäin käänteisen oppimisen avulla opettaja ei vain käänteistä opetustilanteen tapahtumia, vaan sen lisäksi kyseenalaistaa oman pedagogisen näkemyksensä oppimisesta. Käänteinen oppiminen nähdään

epäsuorana vaikuttamisena, missä opettajan oppilaantuntemus, luottamus oppilaan omaan aktiivisuuteen sekä päävastuun oppimisesta siirto oppilaille ovat suuressa roolissa. (Toivola 2018.)

Viimeaikaisissa opetustilanteiden vuorovaikutustutkimuksissa on tullut esiin, että opettajien opetuskäytäntöjen erot, opettaja-oppilasvuorovaikutuksen laatu sekä opettajan suhde oppilaisiin selittivät opetusryhmien välisiä eroja motivaatiossa (Lerkkanen & Pakarinen 2018). Myös Salmela-Aro (2018) tuo esille, että opettajan toiminnalla, opetus- ja ohjaukseen käytännöillä sekä vuorovaikutuksella on keskeinen merkitys oppilaan motivaation syntymiselle, kehittymiselle ja ylläpitämiselle. Lisäksi opettajan tukiessa oppilaiden pätevyyden tunnetta ja itsenäisyyttä sekä korostaessa oppimista ja ymmärtämistä arvosanojen sijaan, lisää se oppilaan kiinnostusta opiskelua kohtaan. Opettaja tukee oppilaiden motivaatiota tunnistamalla tunnetiloja, antamalla oppilaalle oikea-aikaista ohjausta ja palautetta sekä huolehtimalla oppilaalla olevan mahdollisuus osallistua toimintaan. Näillä edellä mainituilla toimenpiteillä opettajan on todettu pystyvän tukemaan erityisesti oppilaita, joilla on muita heikommat taidot ja resurssit. (Salmela-Aro 2018.)

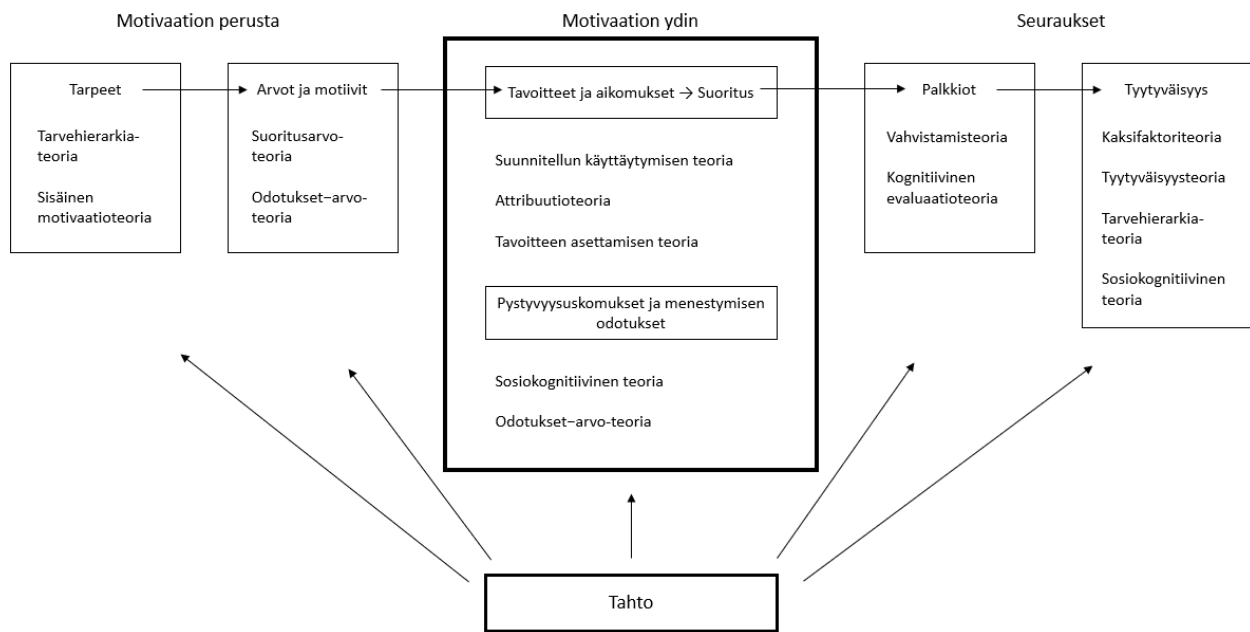
Tässä tutkimuksessa erityisenä kiinnostuksen kohteena on, minkälaisena oppilaan motivaatio matematiikassa esiintyy käänteisen oppimisen opetusmallissa. Kuten edellä olevassa teoriaosuudessa on kuvattu, käänteisessä oppimisessä pyritään tukemaan oppilaan itseohjautuvuutta ja vastuuta omasta oppimisestaan. Siinä tarkoituksena on, että joustavien luokkarajojen myötä oppilas pystyy opiskelemaan omalla lähikehityksen vyöhykkeellä. Näiden keskeisten periaatteiden avulla, käänteinen oppiminen voi edistää oppilaan motivaatiota.

### 3 MOTIVAATIOTEKIJÄT

Motivaatioteorioiden avulla pyritään selvittämään, miksi sama tilanne koetaan eri tavoin ja miten nämä kokemukset vaikuttavat oppilaiden toimintaan (Ford 1992; Salmela-Aro 2018). Motivaatiotutkimuksen perinne on monilta osin ongelmallinen. Eri motivaatioteoriat painottavat eri motivaation osatekijöitä sekä käyttävät vain harvoin samoja käsitteitä kuvaamaan samantapaisia motivationaalisia ilmiöitä ja samaa käsitettä voidaan käyttää erilaisissa yhteyksissä. (Ford 1992.) Myös Locke (1991) on havainnut, että erilaisten motivaation tutkimusten suuri määrä ja niitä yhdistävien viitekehysten vähyys ovat johtaneet motivaation tutkimuksen kentän muuttumisen sekavammaksi. Motivaatiotutkimuksen hajanaisuus sekä se, ettei motivaatiota pidetä yhtenäisenä ilmiönä ovat aiheuttaneet sen, että osa tutkijoista ovat luopuneet motivaatiokäsitteen käytöstä (Lehtinen, Kuusinen & Vauras 2007).

Locken (1991) motivaation sekvenssikuvauksesta (kuvio 3) löytyy monia tässä tutkimuksessa kiinnostuksen kohteena olevista motivaatiotekijöistä, kuten tavoitteet, pystyvyysuskomukset, attribuutiot sekä sosiaalisen ympäristön vaikutus motivaatioon. Kuvaukseen on koottu tietyt 12 motivaatioteoriaa, joiden avulla tuodaan esille se, miten motivaatioprosessi koostuu toisiaan seuraavista sekvensseistä. Tämän mallin avulla on havainnollistettu myös teorioiden yhdistämisen vaikeus, jonka katsotaan johtuvan teorioiden sijoittumisesta eri sekvensseihin. Tämän seurauksena teoriat tarkastelevat motivaation kokonaisuutta eri näkökulmista ja selittävät eri asioita.

Sekvenssikuvauksessa koostuu kolmesta alueesta; motivaation perustasta, motivaation ytimestä ja seurauksista. Motivaation perusta lähtee tarpeista, josta se etenee arvoihin ja motiiviin. Seuraavana on motivaation ydin, jossa tavoitteiden ja aikomusten perusteella lähdetään tekemään suoritus. Tähän suoritukseen vaikuttavat pystyvyysusko eli luottamus omien kykyjen avulla saavuttaa asettamansa tavoitteet sekä menestymisen odotukset. Viimeisenä kuvauksessa ovat seuraukset, johon sijoittuvat palkkiot sekä tyytyväisyys. Lisäksi kaiken toiminnan takana vaikuttaa yksilön tahto. (Locke 1991.) Locken sekvenssikuvauksessa ytimeen sijoittuneet teoriat ovat kehittäneet perustan myös tässä tutkimuksessa oleville analysoitaville käsitteille, kuten pystyvyysuskolle, sosiaalisen ympäristön vaikutukselle oppilaan motivaatioon, oppilaan opiskeluponnisteluille ja tavoitteen asettelulle.



Kuvio 3. Erilaisten motivaatioteorioiden sijoittuminen motivaation sekvenssikuviassa. (Locke 1991)

Motivaation syntyyn vaikuttavat oppilaan uskomukset, havainnot, arvot, kiinnostuksen kohteet sekä toiminta (Kiuru 2018). Motivaationa pidetään oppilaan sisäistä tilaa, joka määrää oppilaan toiminnan ja hänen mielenkiintonsa suuntautumisen. (Lehtinen ym. 2007; Ruohotie 1998). Motivaatioon liittyy aina jonkinlainen päämäärä tai tavoite, joka halutaan joko saavuttaa tai välttää. Tämä tavoite voi myös muuttua toiminnan aikana. (Pintrich & Schunk 2002.) Motivaation olemassaoloa tai sen puuttumista voidaan tutkia tarkastelemalla sitä, miten oppilaat reagoivat vaikeuksiin ja epäonnistumisiin. Menestymisen odotukset, attribuutiot sekä myönteiset tunteet auttavat oppilasta ylläpitämään motivaatiotaan. (Pintrich & Schunk 2002.)

Oppimismotivaatiolla tarkoitetaan oppilaalle ominaista suhtautumistapaa oppimistilanteisiin tai tiettyyn oppiaineeseen liittyvää kiinnostusta tai ahdistuneisuutta (Aunola & Nurmi 2018). Oppimismotivaatiota pidetään tärkeänä oppijan yksilöllisenä ominaisuutena, joka vaikuttaa hyvin paljon oppilaan oppimiseen ja opettajan opetukseen (Kiuru 2018; Tuominen-Soini 2014). Useissa tutkimuksissa onkin todettu, että oppimismotivaatio on positiivisessa yhteydessä opintomenestyksen kanssa. Motivoitumisen sekä asennoitumisen matematiikan opiskelua kohtaan on todettu liittyvän selvästi hyvään matematiikan osaamiseen (Kupari ym. 2013).

Tutkimusten mukaan vertaisryhmällä ja kavereilla on merkistystä oppilaiden oppimismotivaation kehitykseen (Kiuru 2018; Lukin 2013; Salmela-Aro 2018). Vertaisryhmältä saatu tuki voi edistää oppilaan ponnisteluja koulutehtävien eteen ja kiinnostusta niitä kohtaan (Kiuru ym. 2014). Puolestaan vertaisryhmän torjumaksi tuleminen voi kuitenkin heikentää oppilaan oppimismotivaatiota (Buhs &

Ladd 2001). Vertaisryhmäläisten on havaittu vaikuttavan toistensa oppimismotivaatioon siten, että heidän keskinäinen samanlaisuus lisääntyy oppimistavoitteissa, sisäisessä motivaatiossa ja kouluunsitoutumisessa (Bandura 1977; Shin & Ryan 2014a, 2014b). Vertaisryhmän ei kuitenkaan havaittu vaikuttavan toistensa suoritustavoitteisiin tai pystyvyysuskoon (Shin & Ryan 2014a, 2014b). Berndtin ja Keefen (1995) mukaan vertaisryhmäläisillä on sitä suurempi vaikutus oppilaaseen mitä läheisempi hän oppilaalle on.

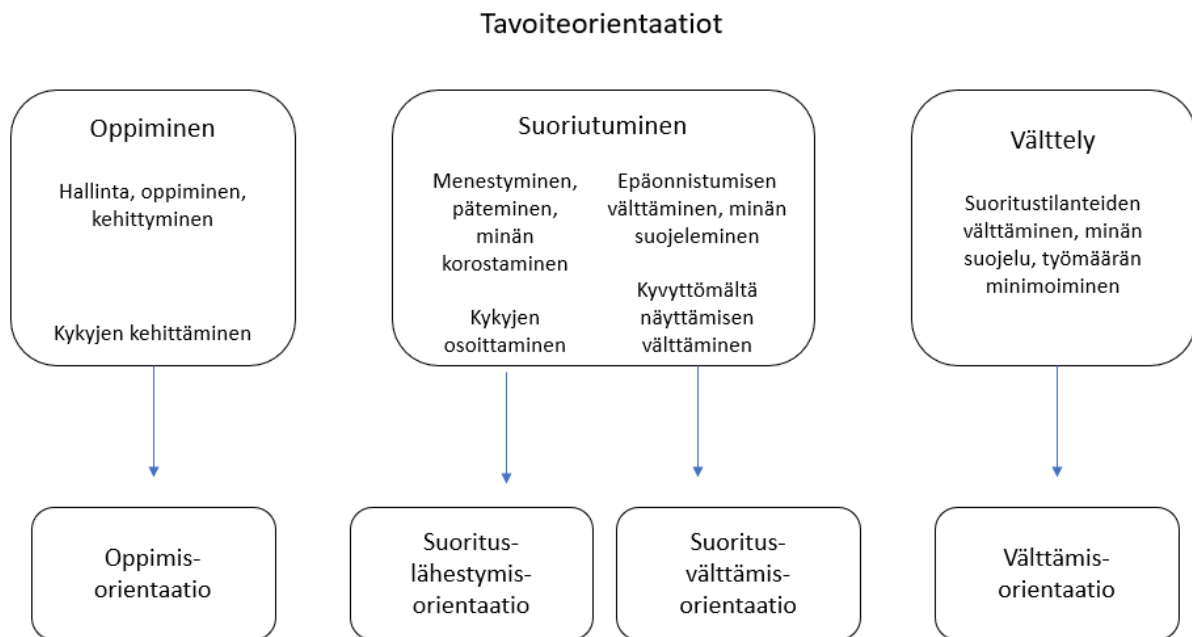
Tässä Pro gradu -tutkimuksessa oppilaan motivaatiota käsitellään Dweckin tavoiteorientaatioteorian mukaan sekä tarkastellaan pystyvyysuskoa, attribuutiotulkintoja, sinnikkyyttä, yritteliäisyyttä ja tunnollisuutta matematiikan opiskelussa. Näiden lisäksi selvitetään sitä, missä määrin oppilaat saavat tukea matematiikan opiskelulle opettajalta sekä vertaisryhmältään ja miten ne ovat yhteydessä edellä mainittuihin motivaatiotekijöihin. Lopuksi tarkastellaan, miten eri motivaatiotekijät ovat yhteydessä toisiinsa ja matematiikan menestymiseen.

### 3.1. Tavoiteorientaatiot

Tavoiteorientaatioiden kohdalla ei ole kyse motivaation määrästä eli tavoitteen tavoittelun voimakkuudesta, vaan laadusta eli tavoitteiden erilaisista sisällöistä (Tuominen, Pulkka, Tapola & Niemivirta 2017). Nämä laadulliset erot ovat yhtä tärkeitä kuin tavoitteet itsessään tarkasteltaessa oppilaiden käyttäytymistä. (Salovaara 2005). Tavoiteorientaatioteoriat eroavatkin muista motivaatioteorioista siinä, että teoriat ovat kehitetty erityisesti selittämään oppimissuorituksiin ja saavutuksiin kohdistuvaa toimintaa sekä oppilaiden oppimista (Pintrich & Schunk 2002). Tavoitteisuus on keskeinen käsite, kun tarkoituksena on pyrkiä ymmärtämään oppilaiden erilaisia tulkintoja ja toimintaa oppimistilanteessa (Tuominen ym. 2017).

Tavoiteorientaatio tarkoittaa opiskelijoiden yleisen tason päämääriä, jotka ohjaavat oppilaan käyttäytymistä suoritus- ja oppimistilanteissa (Niemivirta 2000; Urdan 1997). Dweck (1989) esitti tavoiteorientaatiomallissaan jaon suoritusorientaatioon ja oppimisorientaatioon. Oppimisorientaatio korostaa oppimista sen itsensä vuoksi eli kyse on tietoja ja taitojen hallinnasta. Suoritusorientaatioissa on kyse hyvien lopputulosten sekä suhteellisen menestymisen tavoittelusta (Niemivirta 2000). 1990-luvun lopussa suoritusorientaatio jaettiin kahdeksi eri ulottuvuudeksi usean tutkijan aloitteesta. Jako tehtiin sen mukaan, onko kyseessä oppilaan pyrkimys menestyä hyvin näyttäytyäkseen kyvykkäämpänä kuin vertaisryhmänsä (suoritus-lähestymisorientaatio) vai pyrkimys välttää epäonnistumisilta muiden edessä (suoritus-välttämisorientaatio) (Skaalvik 1997). Skaalvikin (1997) tutkimuksen mukaan nämä kaksi ulottuvuutta ovat toisistaan erillisiä sekä yleisessä kouluopiskelussa että matematiikan opiskelussa. Hänen mukaansa tämä suoritusorientaation jako auttaa paremmin

ymmärtämään oppilaan suoritusmotivaatiota. Näiden lisäksi on neljäs orientaatio, välttämisorientaatio, jonka mukaan oppilas välttelee suoritusilanteita, suuntautuu passiivisesti oppimistoimintaan sekä minimoii työmääränsä (Nicholls ym. 1985). Skaalvikin (1997) mukaan nämä neljä eri orientaatiota ovat toisistaan erillisiä ja niitä jokaista esiintyy oppilailla. Kuviossa 4 on esitettyä tässä tutkimuksessa käytetyt tavoiteorientaatiot, ja niitä kuvastavat pyrkimykset ja tarkoitukset.



*Kuvio 4. Tavoiteorientaatiot ja niitä kuvastavat pyrkimykset ja tarkoitukset Tuomisen ym. (2017) taulukkoa mukaillen.*

Tutkimusten mukaan tavoiteorientaatiot ovat yhteydessä oppilaan suorituksiin ja oppimistuloksiin, hänen oppimistansa tukeviin tai haittaaviin uskomuksiin (Tuominen-Soini 2012) sekä hänen kokemuksiinsa ja käsityksiinsä oppimisympäristöstä (Tuominen ym. 2017). Oppimisorientaation on todettu olevan positiivisessa yhteydessä oppilaiden koulumenestykseen. Oppimisorientoituneet oppilaat myös kokivat koulunkäynnin mielekkäänä ja he olivat sitoutuneita tavoitteisiinsa. Oppimisorientoituneet kokivat oppimisympäristönsä myönteisemmin verrattuna välttämisorientoituneihin (Tuominen ym. 2017). Välttämisorientoituneiden oppilaiden koulumenestyksen havaittiin olevan heikkoa ja he kokivat epämielikkyyttä opiskelua kohtaan. (Tuominen-Soini 2012.) Välttämisorientaatio on yhdistetty myös ahdistuneisuuteen, vähäiseen opiskeluuntoon sekä riittämättömyyden tunteisiin (Niemi 2002; Tuominen-Soini 2012). Tutkimukset eivät ole antaneet yhtä selkeitä tuloksia suoritusorientaatioista. Suorituslähestymisorientaatio on yhteydessä toisaalta tunnollisuuteen, sinnikkyYTEEN ja hyviin

oppimistuloksiin, mutta se on yhteydessä myös epäonnistumisen pelkoon, luovutusherkkyyteen, pintasuuntautuneeseen oppimiseen ja stressiin (Elliot & McGregor 2002; Tuominen-Soini, Salmela-Aro & Niemivirta 2015). Suoritus-välttämisorientaation on vastaavasti yhdistetty heikkoon suoriutumiseen, haasteellisten tehtävien välttelemiseen ja ahdistuneisuuteen (Elliot & McGregor 2001, 2002).

Perusopetuksen 9. luokkalaisilla oppilailla on havaittu jokaisen tavoiteorientaatioiden kohdalla tilastollisesti merkitsevää eroa. Oppimisorientaation kohdalla tyttöjen keskiarvo on korkeampi kuin poikien, kun taas muiden tavoiteorientaatioiden kohdalla tyttöjen keskiarvot ovat matalampia. (Niemivirta 2004b.) Toisaalta monessa tutkimuksessa tavoiteorientaatioiden kohdalla poikien ja tyttöjen välillä ei ole havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja (Lukin 2013; Tuominen-Soini, Salmela-Aro & Niemivirta 2010). Niemivirran (2004b) mukaan yksittäisten oppilaiden väliset erot näyttävätkin suurempina kuin sukupuolten väliset erot.

Tavoiteorientaatiot eivät ole toisistaan riippumattomia tai poissulje toisiansa. Tämän mukaan oppilaalla voi olla yksi tai useampi tavoite samaan aikaan, joka vaikuttaa hänen toimintaansa. (Dweck 1989; Niemivirta, Pulkka, Tapola & Tuominen 2013.) Näissä tapauksissa olennaista on se, mikä tai mitkä tavoiteorientaatiot korostuvat oppilaalla. Sijoitettaessa oppilaita tavoiteorientaatio painotustensa mukaisesti ryhmiin, yksittäisten muuttujien välisten suhteiden tutkimisen sijaan voidaan oppilaiden motivationaalisia eroja tutkia kokonaisvaltaisemmin yksilöllisten profiilien muodossa (Niemivirta 2000). Tutkimuksissa on todettu varsin samankaltaisia tavoiteorientaatioryhmiä. Yleisimmin ryhmissä korostetaan joko oppimista, suoriutumista tai välttämistä. Näiden ryhmien lisäksi löytyy usein ryhmä, jossa korostetaan sekä oppimista että suoriutumista ja ryhmä, jossa ei korostu mikään tietty tavoite. (Tuominen-Soini 2012; Tuominen-Soini ym. 2012.) Myös Lukinin (2013) tutkimuksessa esiintyi oppimissuuntautuneet, suoritus-välttämissuuntautuneet ja välttämissuuntautuneet tavoiteorientaatioprofiiliryhmät.

Erilaiset tavoiteorientaatioryhmät erosivat toisistaan suoritusten suhteen. Tutkimusten mukaan oppimisorientoituneiden motivaatio on suotuisin oppimistuloksiin verraten. Esimerkiksi yhdeksäsluokkalaiset oppimisorientoituneet menestyivät koulussa paremmin kuin sitoutumattomat tai välttämisorientoituneet. Välttämisorientoituneet suoriutuivat tutkimuksissa kaikkein heikoimmin. (Niemivirta 2000; Tuominen ym. 2017.) Lukinin (2013) tutkimuksessa jopa kolmasosalla oppilaista tavoiteorientaatioprofiilissa painottuu välttämisorientaatio matematiikan opiskelussa. Tavoiteorientaatioryhmiin sijoittumisessa näyttäisi tyttöjen olevan poikia oppimisorientoituneempia, kun taas pojat olivat tyttöjä suoritus- ja välttämissuuntautuneempia (Lukin 2013; Niemivirta 2000; Niemivirta 2004). Tavoiteorientaatioryhmät kuvastavat suhteellisen pysyviä suuntautumistapoja,



joiden perusteella oppilaat toimivat erilaisissa oppimistilanteissa ja jotka ohjaavat oppilaiden tulkintoja niissä (Tuominen ym. 2017). Tuomisen, Niemivirran, Lonkan & Salmela-Aron (2020) tutkimuksessa todettiin tavoiteorientaatioryhmiin sijoittumisen olevan oleellisen pysyviä jopa koulun siirtymävaiheissa.

### 3.2. Pystyvyysusko

Albert Bandura toi esille teoriansa pystyvyysuskosta (self-efficacy) vuonna 1977. Hän määritteli pystyvyysusko käsitteen tarkoittamaan oppilaan uskomuksia, joita hänellä on valmiuksistaan suoriutua tietynlaisista tehtävistä sekä kyvyistään organisoida ja toteuttaa toimintaansa. Pystyvyysuskon kokemus säätelee sen, kuinka paljon, ja kuinka ahkerasti oppilas työskentelee kohdatessaan haasteita. (Bandura 1977.) Pystyvyysuskosta käytetään eri yhteyksissä myös muun muassa käsitteitä minäpystyvyys, pystyvyysuskon kokemus ja pystyvyyskokemus.

Minäpystyvyyden kehitykseen vaikuttavat oppilaan sosiaalinen ympäristö ja hänen kykynsä säädellä omaa toimintaansa. Oman toiminnan säätelemisessä painottuu varsinkin itsereflektio ja syy-seuraussuhteiden ymmärtäminen. (Bandura 1977.) Bandura (1997) luokittelee pystyvyysuskon syntyyn ja vahvistukseen liittyvät tekijät neljään eri lähteeseen. Ensimmäisenä hän tuo esiin oppilaan aikaisemmat suoritukset eli onnistumisen tai epäonnistumisen kokemukset, joihin kuuluvat arvostus, tehtävissä suoriutuminen ja oppimateriaalin ymmärtäminen. Lukin (2013) yleistää aikaisempien kokemusten merkityksen myös matemaattisen pystyvyysuskon syntymiseen ja vahvistumiseen. Hänen mukaansa kaikki positiiviset kokemukset matematiikan opiskelussa voivat lisätä matemaattista pystyvyysuskoa, kun taas negatiiviset kokemukset vähentävät sitä. Toisena lähteenä on havainnoimalla ja vertaamalla toisiin saadut sijaiskokemukset ja kolmantena on palautteen ja verbaalisen vakuuttelun esimerkiksi opettajalta tai vertaisryhmältä. Viimeisenä lähteenä Bandura mainitsee informaation fysiologisista tunnetiloista, joihin kuuluvat esimerkiksi mieliala, jännitys ja vireystaso. Näistä lähteistä saatava tieto vaikuttaa suoritukseen aina tilannesidonnaisesti, eli oppilas painottaa ja yhdistelee tietoja sekä itseensä että tilanteeseen liittyvien tekijöiden vaikutuksesta (Bandura 1997). Muita tekijöitä voivat esimerkiksi olla oppilaan aiemmin saavutetut taidot, yrittämisen määrä, tehtävän vaikeus ja oppimisympäristö.

Pystyvyysuskon on todettu vaikuttavan siihen, millaisia tavoitteita oppilas asettaa itselleen ja millaisia tehtäviä hän valitsee tehtäväkseen (Bandura 1997; Lehtinen ym. 2007). Korkeamman pystyvyysuskon omaavat oppilaat asettavat itselleen todennäköisemmin korkeampia tavoitteita kuin alhaisemman pystyvyysuskon omaavat oppilaat (Latham & Locke 1991). Korkea pystyvyysusko on todettu olevan yhteydessä vaativien ajatteluprosessien käyttämisen kanssa (Lehtinen ym. 2007).

Oppilaan pystyvyysusko voikin vaikuttaa suoritukseen enemmän kuin hänen todelliset kykynsä (Bandura 1997). Esimerkiksi matematiikassa pystyvyysuskon on todettu ennustavan suoriutumista voimakkaammin kuin sukupuolen, matematiikan hyödyllisenä kokemisen tai vahvan matemaattisen minäkuvan (Schunk & Pajares 2009). Vahva pystyvyysusko matematiikassa vaikuttaa suorituksen aloittamiseen ja itse suorittamiseen. Sen lisäksi vahvan pystyvyysuskon omaava valitsee tutkimuksen mukaan rohkeammin vaikeitakin matematiikan tehtäviä. (Bandura 1997.)

John Hattien (2009) tehokkaiden opetusmenetelmien meta-analyysissä tärkeimmäksi asiaksi koulumenestyksessä nousi tavoitetason itsearviointi, jolla hän tarkoittaa oppilaan tietoisuutta siitä, minkä arvosanan he pystyvät saavuttamaan. Kuitenkin on myös havaittu, että osa oppilaista aliarvioi omaa osaamistaan, jolloin he pyrkivät saavuttamaan vain sen taitotason, johon he ovat arvioineet pääsevänsä (Hattie 2009). Banduran ja Schunkin (1981) mukaan oppilaan itselleen asettamat tavoitteet lisäävät sitä enemmän hänen pystyvyysuskonsa mitä spesifisimpiä ja läheisempiä tavoitteet ovat. Heidän tutkimuksensa tuloksena saatiin, että oppilailla, jotka oppivat muodostamaan itselleen lyhyen aikavälin tavoitteita, pystyvyysusko lisääntyi tutkimusjakson aikana. Kun taas oppilailla, jotka asettivat itselleen pitkän aikavälin tavoitteita, pystyvyysusko lisääntyi aluksi, mutta kääntyi kuitenkin loppujen lopuksi laskuun. Oppilailla, jotka eivät asettaneet itselleen tavoitteita, pystyvyysusko vähentyi koko tarkastelujakson ajan.

Pystyvyysuskon ja koulumenestyksen välisestä yhteydestä on saatu ristiriitaisia tuloksia. Britnerin (2008) tutkimuksessa pystyvyysuskon on todettu ennustavan parempaa koulumenestystä sekä pojilla että tytöillä. Kun taas Metsämuurosen ja Tuohilammen (2017) tutkimuksessa todettiin, että hyvinkin osaavat oppilaat kokevat usein pystyvyysuskonsa matalaksi monen ikäluokan osalta. Pystyvyysuskon määrän on havaittu riippuvan sukupuolesta, esimerkiksi matematiikassa tyttöjen pystyvyysusko on usein vähäisempää kuin poikien (Meece, Glienke & Askew 2009). Myös Niemivirran (2004) tutkimuksessa pojilla oli vahvempi usko omiin kykyihinsä kuin tytöillä siitä huolimatta, että tytöt menestyivät tehtävissä paremmin. Lukinin (2013) tutkimuksen perusteella tytöillä sinnikkyys, yritteliäisyys ja opiskeluponniskelut olivat vahvempia kuin pojilla.

### 3.2.1. Pystyvyysuskon yhteys resurssien hallintakeinoihin

Pystyvyysusko vaikuttaa siihen, kuinka pitkään oppilas jaksaa ponnistella tehtävien parissa vaikeuksista huolimatta sekä siihen, kuinka paljon hän tekee töitä saavuttaakseen tavoitteensa (Lehtinen ym. 2007). Tehtävien parissa ponnisteluun ja yrittämiseen liittyy oleellisesti myös se, miten oppilas itse hallitsee niitä. Tätä kykyä kutsutaan resurssien hallintakyvyksi. (Pintrich & De Groot

1990.) Siihen kuuluvat kyky hallita oppimisympäristöä, ajankäyttöä, ponnisteluja, yritteliäisyyttä sekä ulkopuolista apua (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie 1991; Ruohotie 2000).

Ajankäytön hallintaa edellytetään sekä pitkä- että lyhytkestoisessa opiskelussa. Ajankäyttö määrittää aktiviteettien valintaa, ja on siten yhteydessä erilaisiin motivaatiotekijöihin, kuten tavoiteorientaatioon ja opiskelun mielekkyyteen. (Ruohotie 2000.) Myös ulkopuolisen avun etsiminen on yhteydessä oppimismotivaatioon. Oppilaat, jotka eivät mielestään tarvitse apua edes vaikeidenkaan asioiden opiskelussa, eivät hallitse myöskään omaa resurssien hallintaa. Heillä on esimerkiksi ongelmia opiskeluaajan säätelyssä ja käyttää opitun kertaamiseen tarkoitetun ajan mielekkäällä tavalla. (Ruohotie 2000.)

Ponnistelujen hallinta eli yritteliäisyys on tärkeimpiä oppimisstrategioita ja tietyn tyyppinen sidos motivaation ja kognition välillä. Hyvä oppija on tietoinen, milloin opiskelu vaatii lujaa ponnistelua ja sinnikkäästi jatkamista sekä milloin menestyminen ei vaadi maksimaalista ponnistelua. Hyvä oppija tietää lisäksi, että erilaisiin tehtäviin tulee soveltaa erilaisia oppimisstrategioita. (Ruohotie 2000.) Oppilaat, joilla on korkeampi pystyvyysusko, ponnistelevat sitkeämmin saavuttaakseen tavoitteensa (Lehtinen ym. 2007; Martin & Marsh 2006).

### 3.2.2. Pystyvyysuskon yhteys attribuutioihin

Weinerin (1986) attribuutioteoria käsittelee sitä, miten yksilö selittää joko onnistumisiaan tai epäonnistumisia. Teorian mukaan oppilaan onnistumistensa tai epäonnistumistensa syyt jaetaan kolmeen dimensioon; sijainti, pysyvyys ja kontrolloitavuus (Weiner 1986). Attribuution sijainnilla tarkoitetaan sitä, onko onnistumisen tai epäonnistumisen syy oppilaassa itsessään vai jossakin ulkoisessa tekijässä, kuten tehtävän vaikeus tai helppous (Lehtinen ym. 2007; Weiner 1986). Pystyvyydellä tarkastellaan, ovatko oppilaan muodostamat syyt voimassa riippuen ajasta vai eivät (Weiner 1986). Ajasta riippuvia syitä on esimerkiksi sattuma, väsymyksen vaikutus tai oppilaan yrittämisen vaihtelu, kun taas ajasta riippumattomia on oppilaan lahjakkuus tai kyvykkyys. Kontrolloitavuudella taas kuvataan sitä, kokeeko oppilas pystyvänsä vaikuttamaan toimintansa syihin (Weiner 1986). Kontrolloitavia tekijöitä ovat esimerkiksi ponnistelut ja ahkeruus, kun taas kontrolloimattomia tekijöitä ovat kokeen vaikeus tai opettajan huono opetus.

Tutkimukset koskien attribuutioita tuovat esille, että attribuutiot vaikuttavat ajatuksiin aiemmista tapahtumista sekä käsityksiin ponnisteluista ja omasta itsestä. Tutkimusten mukaan onnistumisten attribuutiot ovat hyvin usein sisäisiä, sitä vastoin epäonnistumisten attribuutiot ovat ulkoisia. Tutkimuksissa on tullut esille myös onnistumisen todennäköisyyden olevan suurempi seuraavalla

kerralla, kun oppilaalle kerrotaan onnistumisen johtuneen hänen omista kyvyistään, kuin kerrottaessa onnistumisen johtuneen sattumasta. Näin ollen kyvykkyys on sisäinen tekijä, kun taas sattuma on ulkoinen tekijä. Epäonnistuessaan helppossa tehtävässä tai epäonnistuessaan vaikeassa tehtävässä oppilaat kokevat sen johtuvan joko kyvyistään tai ponnisteluistaan. Kun taas onnistuessaan vaikeissa tai epäonnistuessaan helppoissa tehtävissä oppilaat kokevat tarvitsevansa näitä molempia yhtäaikaisesti. (Kelley & Michela 1980.)

Pystyvyysusko on yhteydessä oppilaan attribuutiotulkintoihin. Pystyvyysuskomukset vaikuttavat siihen, miten oppilas tulkitsee omaa suoritustaan, epäonnistumistaan tai onnistumistaan. Oppilas, joka luottaa vahvasti omiin kykyihinsä, voi ajatella epäonnistumisensa johtuvan yrittämisen puutteesta, kun taas oppilas, jolla pystyvyysusko on heikompi, voi ajatella epäonnistumisensa johtuvan kykyjensä tai valmiuden puutetta. (Schunk 1990.) Esimerkiksi matematiikassa vahvan pystyvyysuskon omaavilla esiintyi vähemmän epäsuotuisia tunnereaktioita kuin heikon pystyvyysuskon omaavilla (Bandura 1997). Myös Lukinin (2013) tutkimuksen mukaan pystyvyysusko on yhteydessä attribuutioiden kanssa. Oman suorituksen lopputuloksen tulkinta puolestaan vaikuttaa oppilaan tulevaan suoritukseen, uusiin tulkintoihin sekä motivaatioon (Ruohotie 1998).

### 3.3. Tavoiteorientaatioiden yhteys muihin motivaatiotekijöihin

Tavoiteorientaatioiden on todettu olevan yhteydessä muihin motivationaalisiin tekijöihin, kuten pystyvyysuskoon ja attribuutioihin (Pintrich 1988). Niemivirran (2004) tutkimuksessa tavoiteorientaatiot olivat yhteydessä pystyvyysuskoon, kiinnostuneisuuteen ja ahdistuneisuuteen (Niemivirta 2004). Myös Lukinin (2013) tutkimuksen mukaan tavoiteorientaatiot olivat yhteydessä pystyvyysuskoon, opiskeluponnisteluihin ja periksiantamiseen. Varsinkin oppimisorientaation on todettu olevan positiivisessa yhteydessä oppilaan pystyvyysuskoon, opiskeluponnisteluihin ja matematiikan arvosanaan (Lukin 2013) sekä sinnikkyyteen ja haastavampien tehtävien valintaan (Elliot & Dweck 1988). Suoritus-lähestymisorientaation on havaittu olevan positiivisessa yhteydessä pystyvyysuskoon ja matematiikan oppimistuloksiin, kun taas suoritus-välttämisorientaation on todettu olevan enemmän yhteydessä periksiantamiseen ja siihen, ettei sitoudu tekemisiinsä (Lukin 2013; Skaalvik 1997). Välttämisorientaation on todettu olevan positiivisessa yhteydessä periksiantamiseen (Niemivirta 2002) ja negatiivisessa yhteydessä matematiikan oppimistuloksiin (Lukin 2013).

Niemivirran (2000) mukaan tavoiteorientaatioilla on yhteys myös attribuutioihin. Hänen mukaansa oppimisorientaatio on positiivisessa yhteydessä oppilaiden selityksiin, joissa yrittämisen nähtiin

tuovan hyviä tuloksia ja yrittämisen puutteen tuovan huonoja. Suoritus-lähestymisorientaatio oli puolestaan niihin oppilaiden selityksiin, joissa koulussa menestyminen perustuu kykyihin ja kykyjen puute aiheuttaa huonomman menestymisen.

## 4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia 8. ja 9. luokan oppilaiden motivaatiotekijöitä ja niiden yhteyksiä toisiinsa matematiikan käänteisessä oppimisessa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan näitä motivaatiotekijöitä sekä muuttuja- että henkilökeskeisesti.

1. Minkälaisia tavoiteorientaatioita 8. ja 9- luokan oppilailla esiintyy käänteisessä matematiikan opiskelussa?
  - 1.1. Minkälaisia tavoiteorientaatioprofiileja havaitaan 8. ja 9.luokan oppilailla matematiikan käänteisessä oppimisessa?
2. Miten matematiikkaan liittyvät pystyvyysusko, attribuutiot ja resurssien hallinta ryhmittyvät pystyvyysuskoa ja opiskeluponnisteluja mittaaviksi tekijöiksi 8. ja 9. luokan oppilailla käänteisessä matematiikan opiskelussa?
  - 2.1. Minkälaisia pystyvyysuskoprofiileja havaitaan 8. ja 9. luokan oppilailla matematiikan käänteisessä oppimisessa?
3. Miten eri tavoiteorientaatioihin ja pystyvyysuskomuksiin liittyvät motivaatiotekijät ovat yhteydessä toisiinsa?
  - 3.1. Minkälaisia yhteyksiä eri motivaatiotekijöiden välillä voidaan havaita?
  - 3.2. Mitkä taustamuuttujat (sukupuoli, arvosana, opettajan ja vertaisryhmän tuki) ovat yhteydessä oppilaiden erilaisten tavoiteorientaatioiden kanssa?

## 5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 5.1 Tutkimuksen aineisto

Tutkimusasetelmana tässä tutkimuksessa on survey-tyyppinen yhden oppilaskohortin poikittaisasetelma. Tutkimukseen osallistui yhden varsinaissuomalaisen koulun kahdeksannen ja yhdeksännen luokan oppilaat, jotka olivat osallistuneet kolmen vuoden ajan käänteisen oppimisen opetusmalliin matematiikassa. Tutkimukseen osallistuneista (N=39) tyttöjä oli 21 (53.85%) ja poikia 18 (46.15%).

Tutkimusaineisto on kerätty Webropol-kyselyllä, johon oppilaat ovat vastanneet lukuvuoden lopussa huhtikuussa 2019. Webropol-kyselyssä mukana olleet osiot olivat taustamuuttujat (sukupuoli, todistusarvosana matematiikan kohdalla sekä tavoitearvosanan kartoittaminen), tavoiteorientaatiot: oppimis-, suoritus-lähestymis-, suoritus-välttämis- ja välttämisorientaatiot, pystyvyysusko, resurssien hallintataidot ja attribuutiotulkinnot, opettajalta ja vertaisryhmältä saatu tuki sekä käänteisen oppimisen opetusmallin toteutuminen.

### 5.2 Oppilaskysely

Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään motivaatiotekijöitä sekä niiden yhteyttä toisiinsa ja taustamuuttujiin. Tutkimuksessa käytettiin matematiikan osaamisen kartoittamiseen opettajan antamaa edellistä todistusarvosanaa, eikä tutkimukseen erikseen laadittuja tehtäviä. Kyselyyn vastaaminen oli oppilaille vapaaehtoista.

Taulukko 1. Oppilaille annetut vastausvaihtoehdot kyselyssä.

Oppilaan omaan opiskeluun liittyvissä väittämissä	Opettajaan, vertaisryhmään sekä opetusmalliin liittyvissä väittämissä
1 = ei sovi minuun lainkaan 2 = sopii minuun vain vähän 3 = jossain määrin sopii minuun 4 = kyllä, sopii minuun aika hyvin 5 = kyllä, sopii minuun oikein hyvin	1 = täysin eri mieltä 2 = jokseenkin eri mieltä 3 = ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5 = täysin samaa mieltä

Tutkimuksen kyselylomake on laadittu Tuija Lukinin (2013) tutkimuksen avulla. Sekä omaan opiskeluun liittyvissä että opettajaan, vertaisryhmään ja opetusmalliin liittyvissä väittämissä oli käytössä 5 portainen Likert-asteikko (taulukko 1). Kyselylomakkeen väittämät on esitetty tarkemmin

taulukoissa 2-6. Esitestauksessa saatujen kommenttien pohjalta muokatut väittämät ovat merkittynä kursivoituina.

Taulukossa 2 on tuotu esiin kaikki tavoiteorientaatioita mittaavat väittämät. Tavoiteorientaatioita mittaavat väittämät 1-24 on koottu Skaalvikin (1997) sekä Middletonin ja Midgley'n (2002) mittareista. Näiden lisäksi Tuija Lukin (2013) on laatinut väittämät 25–27 täydentämään välttämisorientaatiota mittaavia väittämiä. Oppimisorientaatiota mittaavista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Oppimisorientaatio*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.86$ . Suoritus-lähestymisorientaatiota mittaavista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Suoritus-lähestymisorientaatio*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.85$ . Suoritus-välttämisorientaatiota mittaavista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Suoritus-välttämisorientaatio*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.87$ . Välttämisorientaatiota mittaavista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Välttämisorientaatio*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.80$ .

Taulukko 2. Kyselyssä oppilaan tavoiteorientaatiota mittaavat väittämät.

---

#### **Oppimisorientaatiöväittämät**

1. Matematiikan opiskelussani minulle on tärkeää, että opin aina jotakin uutta.
2. Opiskellessani matematiikkaa haluan ymmärtää asioita paremmin.  
*Minulle on tärkeää, että opin ratkaisemaan erilaisia matematiikan ongelmatehtäviä, joita oppitunneilla tai kotona tulee vastaan.*
3. Pidän erilaisten ongelmien pohtimisesta ja olen valmis silloin työskentelemään kovastikin.
4. Oppimani asiat saavat minut haluamaan oppia niistä vielä lisää.
5. Opiskellessani matematiikkaa haluan oppia mielenkiintoisia asioita.
6. *Tärkeä syy, miksi teen matematiikan tehtäväni, että minusta on mukavaa oppia uusia asioita.*
7. *Pidän erityisesti sellaisista matematiikan tehtävistä, joissa saa ajatella ja pohtia.*

#### **Suoritus-lähestymisorientaatiöväittämät**

8. Tunnen, että menestyn matematiikan opiskelussani hyvin silloin, kun menestyn paremmin kuin muut oppilaat.
9. Yritän saada matematiikan kokeista parempia arvosanoja kuin oppilastoverini.
10. Pyrin aina tai usein pärjäämään matematiikan koulutehtävissäni paremmin kuin muut.
11. Minulle on tärkeää, että osaan ratkaista sellaisia matematiikan tehtäviä, joita muut eivät osaa.
12. Minusta tuntuu tosi hyvältä, jos olen luokassa ainoa, joka osaa vastata opettajan kysymykseen.
13. Haluan, että opettaja huomaa, jos osaan jonkin asian paremmin kuin useimmat muut.

#### **Suoritus-välttämisorientaatiöväittämät**

14. Kun vastaan matematiikan tunnilla, olen huolissani siitä, mitä muut oppilaat ajattelevat vastauksestani.  
*Poistettu kokonaan, koska ei sovellu käänteisen oppimisen opetusmalliin.*
15. Matematiikan tunnilla minua huolettaa, etten vaan toimisi muiden silmissä hölmösti.
16. *Työskennellessäni matematiikan tunnilla, olen huolissani siitä, mitä muut oppilaat ajattelevat minusta.*
17. *Jos vastaan väärin matematiikan tehtävään tunnilla, suurin huoleni on, mitä muut minusta silloin ajattelevat. (muokattu opetusmuotoon sopivaksi – tunneilla ei opettaja kysele luokalta yhteisesti)*
18. Pahinta virheiden tekemisessä on se, että joku muu oppilas saattaisi huomata sen.
19. Matematiikan opiskelussa minulle on tärkeää, että vältyn näyttämästä ”tyhmältä”.

#### **Välttämisorientaatiöväittämät**

20. Opiskellessani matematiikkaa pyrin tekemään töitä mahdollisimman vähän.
  21. *En valitse sellaisia matematiikan tehtäviä, jotka vaativat paljon työtä.*
-



22. Pidän matematiikan opiskelusta eniten silloin, kun ei tarvitse työskennellä kovasti.
  23. Opiskellessani matematiikkaa toivon, että voisin jotenkin välttää vaikeita asioita.
  24. Matematiikassa opiskellaan vain vähän sellaisia asioita, jotka kiinnostavat minua.
  25. Arvelen usein, että jokin matematiikan tehtävä epäonnistuu minulta, joten en edes yritä tehdä sitä.
  26. *Omalla yrittämiseni voin vain vähän vaikuttaa matematiikan oppimiseen.*
- 

Taulukossa 3 on tuotu esille pystyvyysuskoa, attribuutioita ja resurssien hallintataitoja mittaavat väittämät. Tutkimuslomakkeessa käytetyissä pystyvyysuskoa mittaavat väittämät on koottu MSLQ mittarin self-efficacy for learning and performance -osiosta ja niihin ovat lisäksi vaikuttaneet PALS-mittarin academic efficacy -osion väittämät. Lukin (2013) on esittänyt väittämät vähemmän ehdottomissa muodoissa kuin mitä ne alkuperäisinä ovat olleet ja väittämät on muutettu sopimaan sekä matematiikkaan että yläkoululaisille. Käytetyt pystyvyysuskoa mittaavat väittämät (28-34) on tuotu esille taulukossa 3, jossa esitetään myös attribuutioihin sekä resurssien hallintataitoihin liittyvät väittämät. Attribuutioita mittaavista väittämistä kolme (väittämät 35-37) Lukin (2013) on ottanut MSLQ-mittarista ja nämä väittämät mittaavat sisäisiä syitä. Loput kolme attribuutiiväittämää (38-40) mittaavat ulkoisia onnistumisen tai epäonnistumisen syitä ja ne ovat Ruohotien (1995) mittarista. Väittämät 41–46 ovat MSLQ-mittarista ja ne mittaavat yritteliäisyyttä ja ponnistusten hallintaa tai ajankäytön hallintaa. Lukin (2013) on täydentänyt resurssien hallintataito osiota kolmella väittämällä (47-49), jotka liittyvät oppilaan yrittämiseen, sinnikkyYTEEN ja periksiantamattomuuteen matematiikan tehtävissä.

Taulukko 3. Kyselyssä oppilaan pystyvyysuskoa, attribuutioita ja resurssien hallintataitoja mittaavat väittämät.

---

#### **Pystyvyysuskoa mittaavat väittämät**

27. *Uskon, että pystyn ratkaisemaan ainakin puolet matematiikan tehtävistä, joita minulle ensi lukuvuonna annetaan.*
28. *Uskon, että pystyn ratkaisemaan kaikki tai lähes kaikki ensi lukuvuoden matematiikan tehtävät, jos vain ponnistelen riittävän lujasti.*
29. *Uskon, että ymmärrän ja pystyn oppimaan ainakin puolet niistä asioista, joita ensi lukuvuoden matematiikan tunnilla opetetaan.*
30. *Olen vakuuttunut siitä, että ymmärrän ja pystyn oppimaan kaikki tai lähes kaikki asiat, jotka ensi lukuvuoden matematiikan tunneilla opetetaan.*
31. *Uskon, että pystyn saamaan parempia arvosanoja matematiikassa, jos yritän enemmän.*
32. *Uskon, että opin 9. luokalla matematiikassa opetetut asiat niin hyvin, että minun on helppo jatkaa matematiikan opiskelua ammattikoulussa/lukiassa.*
33. *Uskon, että voin oppia vaikeita asioita, jos opettaja kannustaa minua riittävästi.*

#### **Uskomuksia onnistumisen ja epäonnistumisen syistä mittaavat väittämät**

34. *On minun omaa syytäni, jos en opi jotakin matematiikan tunnilla opetettua asiaa. Minä nyt vaan olen sellainen, ”joka ei kuitenkaan tajua näitä”.*
35. *Pystyn oppimaan vaikeitakin matematiikan asioita, jos kiinnitän huomiota siihen, miten opiskelen ja opettelen hyviä opiskelutapoja.*
36. *Jos saan matematiikan kokeesta hyvän tai kiitettävän numeron, se johtuu pääasiassa siitä, että olen itse osannut opiskella kokeessa kysytyt asiat hyvin.*
37. *Erinomainen menestymiseni matematiikan tehtävässä tai kokeessa johtuu vain siitä, että silloin asia on ollut tosi helppo.*
38. *Jos joskus en ole ymmärtänyt jotakin matematiikassa opetettua asiaa, se on johtunut siitä, että asia on ollut minulle aivan liian vaikea.*

39. Hyvä menestyminen matematiikan opiskelussa johtuu lähinnä hyvästä opetuksesta. Opettajan opetus merkitsee tosi paljon.

#### **Yritteliäisyyttä ja ponnistusten hallintaa sekä ajanhallintaa mittaavat väittämät**

40. Työskentelen lujasti selviytyäkseni matematiikan opiskeluissani, vaikka en kaikista aihepiireistä ja tehtävistä pitäisikään.
41. *Minulle ei tuota vaikeuksia yrittää ratkaista matematiikan tehtävää, vaikka se ei olisikaan kovin kiinnostava.*
42. Olen monesti niin laiska ja tympääntynyt matematiikan tehtävien tekemiseen, että jätän niiden tekemisen kesken.
43. Tiukan paikan tullen annan periksi vaikeiden matematiikan asioiden opiskelussa ja teen vain kaikkein helpoimmat tehtävät.
44. *En käytä paljon aikaa matematiikan tehtävien tekemiseen kotona tai kokeeseen harjoitteluun, koska minulla on niin paljon muuta tekemistä.*
45. *Käytän matematiikan tehtävien tekemiseen varaamani ajan tehokkaasti kotona.*
46. Yritän aina parhaani mukaan tehdä kaikki matematiikan tehtävät, vaikka ne tuntuisivat vaikeilta.
47. Yleensä en jaksa yrittää tehdä matematiikan tehtäviä kovinkaan kauan, koska ajattelen, etten kuitenkaan osaisi tehdä niitä.
48. *Pyrin aina tunnollisesti tekemään matematiikan tehtävät kotona niin hyvin kuin osaan.*

---

Taulukossa 4 on esitettyinä väittämät, jotka koskevat opettajalta saatua tukea. Väittämistä 50-53 pohjautuvat Johnsonin ja Johnsonin (1983) mittariin, väittämä 54 pohjautuu Belmontin ym. (1992) TASC-mittariin ja väittämät 55-57 Lukin (2013) on täydentänyt itse. Opettajan tukea koskevista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Opettajan tuki*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.72$ . Summamuuttujassa väite 54 on muutettu käänteiseksi.

#### **Taulukko 4. Opettajalta saatavaa tukea mittaavat väittämät**

---

##### **Minusta tuntuu, että...**

49. ...opettajani välittää siitä, kuinka hyvin minä opin matematiikan tunnilla.
50. ...opettajani on kiinnostunut siitä, miten minä olen tehnyt matematiikan tehtäväni.
51. ...opettajani aidosti haluaa auttaa minua oppimaan matematiikkaa.
52. ...opettajani haluaa, että teen parhaani matematiikan opiskelussani ja kannustaa minua siinä.
53. ...vaikka tarvitsisin apua matematiikassa, opettaja ei auta minua.
54. ...opettajani rohkaisee minua kysymään, jos en ymmärrä jotakin matematiikan asiaa.
55. ...opettajani huomaa sen, milloin tarvitsen apua.
56. ...opettajani antaa mielellään tukiopetusta, jos pyydän sitä.

---

Taulukossa 5 on esitettyinä vertaisryhmältä saatavaa tukea mittaavat väittämät. Johnsonin ja Johnsonin (1983) mittarista on peräisin väittämät 58-60, jotka ovat muokattu matematiikan opiskeluun liittyviksi. Näiden väittämien lisäksi Lukin (2013) on laatinut itse väittämät 61-65. Vertaisryhmän tukea koskevista väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Vertaisryhmän tuki*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0.82$ .

#### **Taulukko 5. Vertaisryhmältä saatavaa tukea mittaavat väittämät.**

- 
57. Kaverini toivovat minun tekevän parhaani matematiikan opiskelussani.
58. Kaverini haluavat auttaa minua ymmärtämään matematiikkaa.
-

- 
59. Kaverini välittävät siitä, kuinka hyvin minä opin matematiikkaa.
  60. Juttelen kaverieni kanssa matematiikan tehtävistä muuallakin kuin matematiikan tunneilla.
  61. Kaverini kannustavat minua matematiikan opiskelussani.
  62. Kaverini ovat iloisia puolestani, jos menestyn hyvin matematiikassa.
  63. Kaverini selittävät mielellään matematiikan tehtäviä muille, jos joku tarvitsee apua.
  64. Juttelimme kaverieni kanssa matematiikan kokeen jälkeen siitä, miten koe meni ja miten osasimme
- 

Taulukossa 6 on esitettyinä käänteisen oppimisen toteutumiseen liittyvät väittämät. Väittämät olen itse muodostanut käänteisen oppimisen teoriaosuuden avulla. Viimeinen kohta (71) on avoin kysymys käänteisen oppimisen kokemisesta, ja tällä pyrin saavuttamaan oppilaiden mielipiteen käänteisestä oppimisesta todenmukaisena.

#### Taulukko 6. Opetusmallin toteutumista mittaavat väittämät

- 
65. Saan edetä matematiikan tunneilla tehtävissä omalla tahdilla
  66. Omat valintani motivoivat minua oppimaan matematiikkaa
  67. Luokkakaverini ovat tukeneet matematiikan oppimistani
  68. Olen itse auttanut luokkakaveriani matematiikan tehtävissä
  69. Valmistaudun seuraavalle matematiikan tunnille kotona tutustumalla seuraavaan aiheeseen
  70. Millaisena olet kokenut käänteisen oppimisen matematiikan tunnilla?
- 

Avoimen kysymyksen vastaukset luokiteltiin viisiportaiseen Likert-asteikkoon väittämän ”Käänteinen oppiminen on hyvä opetusmuoto” mukaan (taulukko 7). Opetusmalliin liittyvistä väittämistä, lukuun ottamatta väittämää 69, on muodostettu summamuuttuja *Opetusmallin toteutuminen*, jonka muodostamista tuki Cronbachin alfa,  $\alpha=0,68$ .

#### Taulukko 7. Esimerkit avoimen kysymyksen (väittäjä 71) vastausten luokittelusta

Täysin eri mieltä (1)	En pidä En tykkää Mieluummin perus opetusta. Huonona. Se ei ole onnistunut hyvin. Pitäisi vaihtaa normaaliin tapaan. Vaikeeta edetä omaan tahtiin. Kaikki menee eri kohdissa, joka on tyhmää. Sekasortoista, ei sovi mulle, huono opiskelutapa
Jokseenkin eri mieltä (2)	Ehkä vähän haastava Opettajan kanssa olisi helpompaa. Olen kokenut hieman hankalaksi sopeutua
Ei samaa eikä eri mieltä (3)	En tie iha jees En osaa vastata.
Jokseenkin samaa mieltä (4)	Kiva kun saa edetä omaa tahtia, mutta kaikkia asioita ei aina ymmärrä yksin.

	<p>Hieman vaikeaa, mutta olen aina saanut apua tarvittaessa ja olen päässyt vaikeistakin tehtävistä eteenpäin</p> <p>Se on ollut mukavaa, sillä pääsen etenemään omaan tahtiini. Muilla tosin on jonkin verran ongelmia.</p> <p>Ihan ok. Saa edetä omaa tahtia. Se on aika rauhallista.</p> <p>Käänteinen oppiminen on hyvä opetustapa, jos se tehdään oikein. Ennen meillä oli huono opettaja ja kirja joten se ei ollut mukavaa. Kokonaisuudessaan pidän opetustavasta</p>
Täysin samaa mieltä (5)	<p>Se on kivaa</p> <p>Mukavaa, kun saa edetä omaa vauhtia, tehdä oman tasoisia tehtäviä ja päättää milloin teen kokeen</p> <p>Se on rentoa, mutta siinä oppii.</p> <p>Osaan itse opiskella, perehtyä paremmin.</p> <p>Käänteinen oppiminen on ollut mielestäni helpompi tapa oppia</p>

### 5.3 Aineiston analysointi

Kyselyn tuloksia analysoitiin IBM SPSS Statistics 25 -ohjelman avulla. Kyselyn väittämistä muodostettiin summamuuttujia. Tavoiteorientaatioita mittaavista väittämistä muodostettiin summamuuttujat *Oppimisorientaatio*, *Suoritus-lähestymisorientaatio*, *Suoritus-välttämisorientaatio* ja *Välttämisorientaatio*. Opettajalta saatuun tukeen liittyvistä väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Opettajalta saatu tuki*. Vertaisryhmältä saatuun tukeen liittyvistä väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Vertaisryhmältä saatu tuki*. Käänteisen oppimiseen liittyvistä väittämistä muodostettiin summamuuttuja *Opetusmallin toteutuminen*. Avoimen kysymyksen vastaukset luokiteltiin viisiportaisella Likert-asteikolla (taulukko 7).

Pystyvyysuskoa, attribuutioita ja resurssien hallintaa koskevat väittämät luokiteltiin summamuuttujiksi faktorianalyysin avulla. Näiden summamuuttujien sekä taustamuuttujien tunnuslukuja ja frekvenssejä on kuvailtu. Tavoiteorientaatioiden sekä motivaatiotekijöiden kohdalla oppilaat on luokiteltu vastaustensa perusteella klusterianalyysillä saatuihin ryhmiin.

Muuttujien välistä riippuvuutta analysoidaan Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella. Korrelaation avulla tutkitaan kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa käytetään silloin, kun muuttujien välinen riippuvuus ei välttämättä ole lineaarista. Järjestyskorrelaatiokertoimen arvo vaihtelee -1:n ja +1:n välillä niin, että mitä lähempänä arvo on ykköstä, sitä suurempi yhteys muuttujien välillä on. Korrelaatioiden avulla muuttujien välisiä selityssuhteita analysoidaan regressioanalyysillä. Regressioanalyysillä pyritään selvittämään paras mahdollinen selittävien eli riippumattomien muuttujien yhdistelmää ennustaessa yhtä selittävää, eli riippuvaa muuttujaa. (Heikkilä 2014.)

## 6 TULOKSET

### 6.1. Kuvailevaa tilastotietoa

Taulukkoon 8 on eriteltyä oppilaiden taustamuuttujista keskiarvo, keskihajonta, mediaani, maksimi ja minimi. Aineistossa matematiikan arvosanat jakautuivat laajasti arvosanan viisi ja kymmenen välille. Keskiarvojen mukaan sekä opettajan että vertaisryhmän tuki koettiin hyväksi. Myös opetusmallin toteutuminen koettiin hyvänä, vaikka vastauksissa oli hajontaa enemmän verrattuna opettajan ja vertaisryhmän tukeen.

Taulukko 8. Oppilaiden taustamuuttujien tunnuslukuja (n=39).

	Keskiarvo	Keskihajonta	Mediaani	Maksimi	Minimi
<b>Matematiikan arvosana</b>	8.10	1.41	8	10	5
<b>Opettajan tuki</b>	3.84	0.60	3.94	5	2.63
<b>Vertaisryhmän tuki</b>	3.43	0.64	3.38	5	2.25
<b>Opetusmallin toteutuminen</b>	3.60	0.76	3.60	5	1.60

### 6.2. Oppilaiden tavoiteorientaatiot matematiikan käännteisessä oppimisessä

Taulukossa 9 on esitetty tavoiteorientaatioiden tunnuslukuja. Oppimisorientaation keskiarvo (3.26) on tavoiteorientaatioista voimakkain, välttämisorientaation keskiarvo (2.85) on toiseksi voimakkain, suoritus-lähestymisorientaation keskiarvo (2.59) on toiseksi heikoin ja suoritus-välttämisorientaation keskiarvo (2.30) on heikoin. Tyttöjen ja poikien välillä vastauksissa ei ole huomattavaa eroa; välttämisorientaation kohdalla keskiarvojen ero on pienin (0.07) ja suoritus-välttämisorientaation kohdalla suurin (0.70). Mann-Whitney U-testin perusteella tyttöjen ja poikien välinen ero on vain suoritus-välttämisorientaation kohdalla tilastollisesti merkitsevä (liite 1).

Taulukko 9. Tavoiteorientaatioiden tunnuslukuja.

		N	keski- arvo	keski- hajonta	mediaani	minimi	maksimi
Oppimis- orientaatio	kaikki	39	3.26	0.71	3.13	1.88	4.88
	pojat	18	3.31	0.63	3.13	2.25	4.88
	tytöt	21	3.21	0.79	3.38	1.88	4.50
Suoritus- lähestymis	kaikki	39	2.59	0.95	2.50	1.00	4.33
	pojat	18	2.83	0.94	2.92	1.17	4.17
	tytöt	21	2.37	0.93	2.17	1.00	4.33
Suoritus- välttämis	kaikki	39	2.30	0.98	2.20	1.00	4.80
	pojat	18	2.68	1.07	2.50	1.00	4.80
	tytöt	21	1.98	0.79	2.00	1.00	4.00
Välttämis- orientaatio	kaikki	39	2.85	0.73	2.86	1.57	4.43
	pojat	18	2.89	0.69	3.00	1.57	4.43
	tytöt	21	2.82	0.77	2.86	1.71	4.29

Muuttujakeskeisen tarkastelun lisäksi analysoidaan, missä määrin tutkimukseen osallistuvat oppilaat jakautuvat erilaisiin alaryhmiin tavoiteorientaatioiden suhteen. Oppilaat jaoteltiin erilaisiin alaryhmiin K-keskiarvoklusterianalyysin perusteella. Klusterianalyysin tulosten mukaan järkevintä oli jaotella oppilaat kolmeen eri ryhmään tavoiteorientaatioiden mukaan. Tuloksena saatujen kolmen eri profiilin välillä voidaan huomata selkeät eroavaisuudet (kuvio 5). Tarkasteltaessa klustereita pitää huomioida, että nollassa, eli z-arvo saa arvokseen 0, tarkoittaa koko otoksen keskiarvoa kunkin motivaatiomuuttujan kohdalla.

Kuviossa 5 ensimmäisenä oleva klusteriryhmä nimettiin suoritus-oppimissuuntautuneiksi, koska tässä ryhmässä olevilla oppilailla korostuu suoritus-lähestymisorientaatio, suoritusvälttämisorientaatio sekä oppimisorientaatio. Tähän ryhmään sijoittuneilla välttämisorientaatio jää selvästi alle kaikkien oppilaiden keskiarvon. Tähän ryhmään kuuluvat oppilaat haluavat suoriutua

tehtävistä toisaalta näyttääkseen kykynsä ja taitonsa muille sekä saada parempia arvosanoja kuin muut oppilaat, toisaalta oppiakseen ja ymmärtääkseen oppimaansa. He ovat kuitenkin myös huolissaan siitä, miten muut näkevät heidän suoriutumisen ja epäonnistumisen. He eivät kuitenkaan jätä tehtäviään tekemättä työmäärän tai epäonnistumisten vuoksi.

Toinen ryhmä nimettiin eriytymättömiksi, koska heillä mikään orientaatio ei ole eriytynyt. Heillä vain oppimisorientaatio on noussut kaikkien oppilaiden keskiarvon yläpuolelle. Tähän ryhmään kuuluvat eivät välttele matematiikan tehtäviä, murehdi muiden mielipiteitä suoriutumisestaan tai halua näyttää paremmalta kuin muut sen enempää kuin muutkaan.

Ja viimeinen klusteriryhmä nimetään välttämisuuntautuneiksi, koska heillä painottuvat välttämisorientaatio sekä suoritus-välttämisorientaatio. Tähän ryhmään sijoittuneet oppilaat eivät halua käyttää aikaansa matematiikan tehtäviin, eivätkä he ole kiinnostuneita matematiikan opiskelusta niin, että ymmärtäisivät oppimansa. Koska myös suoritus-välttämisorientaatio korostuu tässä ryhmässä, tähän ryhmään kuuluvat oppilaat pohtivat muita enemmän, mitä muut ajattelevat heidän epäonnistuessaan.



Kuvio 5. Oppilasryhmien erilaiset profiilit tavoiteorientaatioiden suhteen

Oppilaat jakautuivat tavoiteorientaatioklustereihin niin, että 6 oppilasta (15.38 %) sijoittui suoritus-oppimissuuntautunut -klusteriin, 20 oppilasta (51.28 %) eriytymättömiin -klusteriin ja 13 oppilasta

(33.33 %) välttämissuuntautunut -klusteriin. Sukupuolen ja tavoiteprofiiliin sijoittumisen välistä riippuvuutta ei voida todeta, koska khiin neliötestin edellytykset eivät täyty vaan odotetuista frekvensseistä yli 20 % (33.33 %) on alle 5. Kontingenssikertoimella mitataan kahden nominaaliasteikollisen muuttujan välistä riippuvuutta ja sitä voidaan käyttää myös riippuvuutta tutkittaessa. Arvoa tulkitaan niin, että kertoimen ollessa alle 0.3 riippuvuus on heikko ja ollessaan yli 0.6 riippuvuus on voimakas. Kontingenssikertoimen arvo sukupuolen ja tavoiteorientaatioprofiileihin jakautumisen välillä on pieni (0.203), jolloin niiden välillä on heikko riippuvuus ( $p=0.423$ ).

### 6.3. Oppilaiden pystyvyysuskoa ja opiskeluponnisteluja kuvaavat tekijät

Pystyvyysuskoon, attribuutioon ja resurssienhallintaan liittyvien väittämien tiivistämiseen käytettiin faktorianalyysiä. Faktorianalyysi tehtiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa mukana olivat kaikki pystyvyysuskoon, attribuutioon ja resurssienhallintaan liittyvät väittämät. Tässä vaiheessa kahden väittämän lataukset jäivät pieniksi (alle 0.30), ja ne on jätetty pois. Seuraavassa vaiheessa yhden väittämän lataus jäi pieneksi, joten se on myös jätetty pois. Lopullinen faktorianalyysi on tehty jäljelle jääneistä 19 väittämästä.

Lopullisessa faktorianalyysissä on päädytty neljään faktoriin (liite 2). Faktoriratkaisu selittää 63.54 % muuttujien havaitusta yhteisvaihtelusta. KMO-testiä (Kaiser-Meyer-Olkin-testi) käytettiin faktorianalyysin pätevyyden tarkasteluun. KMO-testin tunnusluku oli tässä analyysissä 0.82, jota voidaan pitää hyvänä. Bartlettin sfäärisyystesti ( $p<0.001$ ) osoittaa muuttujien korreloituvan hyvin, ja näin ollen faktorianalyysin teko on ymmärrettävää. Goodness-of-fit testissä tulostuva  $\chi^2$ -testin tulos osoittaa, että korrelaatiomatriisien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p>0.05$ ).

Taulukossa 10 on esitetty lopullinen faktoriratkaisu. Faktorit nimetään niihin sijoitettujen väittämien avulla. Ensimmäiselle faktorille annetaan nimeksi pystyvyysusko, toiselle faktorille luovuttaminen, kolmannelle opiskelijaponnistelu ja neljännelle tunnollisuus. Selitysasteet rotatoidussa ratkaisussa ovat ensimmäisellä faktorilla 19.7%, toisella faktorilla 18.1%, kolmannella faktorilla 15.7% ja neljännellä faktorilla 11.3%.

Taulukko 10. Motivaatiomuuttujien neljän faktorin ratkaisu, varimax-rotatio (n = 39).

	Faktorit				kommunaliteetti
	1	2	3	4	
Uskon, että ymmärrän ja pystyn oppimaan ainakin puolet niistä asioista, joita ensi lukuvuoden matematiikan tunnilla opetetaan	<b>.753</b>		.369		0.735
Uskon, että opin 9.luokalla matematiikassa opetetut asiat niin hyvin, että minun on helppo jatkaa matematiikan opiskelua ammattikoulussa/lukiossa.	<b>.635</b>	-.351			0.583



Olen vakuuttunut siitä, että ymmärrän ja pystyn oppimaan kaikki tai lähes kaikki asiat, jotka ensi lukuvuoden matematiikan tunnilla opetetaan.	.613	-.399		.565	0.862
Uskon, että pystyn ratkaisemaan ainakin puolet matematiikan tehtävistä, joita minulle ensi vuonna annetaan.	.633		.363		0.613
Jos saan matematiikan kokeesta hyvän tai kiitettävän numeron, se johtuu pääasiassa siitä, että olen itse osannut opiskella kokeessa kysytyt asiat hyvin.	.561				0.490
On minun omaa syytäni, jos en opi jotakin matematiikan tunnilla opetettua asiaa. Minä nyt vain olen sellainen, ”joka ei kuitenkaan tajua näitä”.	-.343	.586	-.308		0.556
Tiukan paikan tullen annan periksi vaikeiden matematiikan asioiden opiskelussa ja teen vain kaikkein helpoimmat tehtävät.		.762			0.614
Yritän aina parhaani mukaan tehdä kaikki matematiikan tehtävät, vaikka ne tuntuisivat vaikeilta. (Tulkinta käännettynä)		-.548	.416		0.570
Minulle ei tuota vaikeuksia ponnistella loppuun asti, vaikka matematiikan tehtävät eivät joskus olekaan kovin kiinnostavia. (Tulkinta käännettynä)	.386	-.545			0.457
Olen monesti niin laiska ja tympääntynyt matematiikan tehtävien tekemiseen, että jätän niiden tekemisen kesken.		.536	-.404		0.513
Jos joskus en ole ymmärtänyt jotakin matematiikassa opetettua asiaa, se on johtunut siitä, että asia on ollut minulle aivan liian vaikea	-.428	.678			0.653
Yleensä en jaksa yrittää tehdä matematiikan tehtäviä kovinkaan kauan, koska ajattelen, etten kuitenkaan osaisi tehdä niitä.		.767			0.733
Pystyn oppimaan vaikeitakin matematiikan asioita, jos kiinnitän huomiota siihen, miten opiskelen ja opettelen hyviä opiskelutapoja.	.405		.617		0.586
Uskon, että voin oppia vaikeitakin asioita, jos opettaja kannustaa minua riittävästi.			.804		0.701
Työskentelen lujasti selviytyäkseni matematiikan opiskeluissani, vaikka en kaikista aihepiireistä ja tehtävistä pitäisikään.			.899		0.888
Uskon, että pystyn ratkaisemaan kaikki tai lähes kaikki ensi lukuvuoden matematiikan tehtävät, jos vain ponnistelen tarpeeksi lujasti.	.401	-.344	.602		0.655
Käytän matematiikan tehtävien tekemiseen varaamani ajan tehokkaasti kotona.	.448			.606	0.621
Pyrin aina tunnollisesti tekemään matematiikan tehtävät kotona niin hyvin kuin osaan.				.804	0.654
En käytä paljon aikaa matematiikan tehtävien tekemiseen kotona tai kokeeseen harjoitteluun, koska minulla on niin paljon muuta tekemistä. (Tulkinta käännettynä)		.475		-.484	0.589

Faktorianalyysin avulla muodostettujen uusien muuttujien reliabiliteetti tarkastettiin Cronbachin alfan avulla. Tarkastelussa Cronbachin alfa arvot eri muuttujille vaihtelee välillä 0.65-0.87 eli reliabiliteetti on hyvä kaikilla näillä muuttujilla. Tämän vuoksi summamuuttujien muodostaminen on perusteltua. Taulukossa 11 on esitetty summamuuttujien tunnuslukuja. Keskiarvojen mukaan pystyvyysusko ja opiskeluponnistelut koettiin vahvempina kuin luovuttaminen ja tunnollisuus, joista

tunnollisuus oli heikointa. Mann-Whitney U -testin mukaan tyttöjen ja poikien välinen ero on tilastollisesti merkitsevä vain opiskeluponnistelujen kohdalla (liite 3).

Taulukko 11. Pystyvyysuskoon, luovuttaminen, opiskeluponnisteluihin ja tunnollisuuteen liittyviä tunnuslukuja.

		Pystyvyysusko					
	N	keskiarvo	keskihajonta	mediaani	minimi	maksimi	Cronbachin $\alpha$
yht.	39	3.33	0.86	3.20	1.60	5.00	0.86
tytöt	21	3.30	0.91				
pojat	18	3.36	0.81				

		Luovuttaminen					
	N	keskiarvo	keskihajonta	mediaani	minimi	maksimi	Cronbachin $\alpha$
yht.	39	2.81	0.87	2.71	1.14	5.00	0.87
tytöt	21	2.89	0.96				
pojat	18	2.82	0.76				

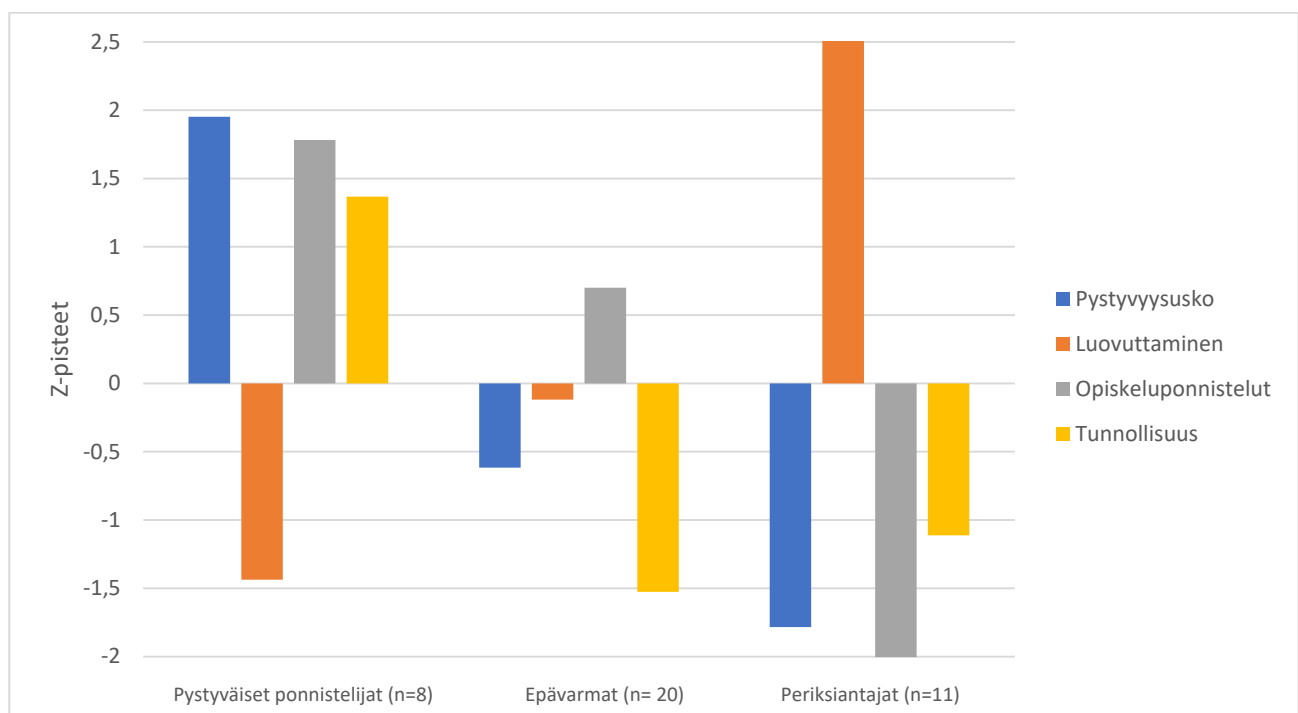
		Opiskeluponnistelut					
	N	keskiarvo	keskihajonta	mediaani	minimi	maksimi	Cronbachin $\alpha$
yht.	39	3.35	0.92	3.50	1.50	5.00	0.85
tytöt	21	3.61	0.85				
pojat	18	3.06	0.94				

		Tunnollisuus					
	N	keskiarvo	keskihajonta	mediaani	minimi	maksimi	Cronbachin $\alpha$
yht.	39	2.23	0.81	2.00	1.00	4.00	0.65
tytöt	21	2.11	0.81				
pojat	18	2.37	0.81				

Kuten tavoiteorientaatioiden kohdalla, niin myös näiden muodostettujen faktoreiden kohdalla muodostettiin ryhmittely klusterianalyysin avulla. Klusterianalyysin tuloksena saatiin kolme toisistaan eroavaa ryhmää (kuvio 6). Klusterit on nimetty sen avulla, miten pystyvyysuskon, luovuttamisen, opiskeluponnistelun ja tunnollisuuden pylväät sijoittuvat. Ensimmäinen klusteri (n=8) nimetään pystyväisiksi ponnistelijoiksi. Tähän ryhmään kuuluvilla on keskimääräistä korkeampi pystyvyysusko, opiskeluponnistelut sekä tunnollisuus ja luovuttaminen on keskimääräistä

alhaisempi. He siis luottavat omiin kykyihinsä ja ponnistelevat tehtävissä epäonnistumisista ja vaikeustasosta huolimatta. Toinen klusteri (n=20) nimetään epävarmoiksi. Tähän ryhmään kuuluvat oppilaat eivät ole varmoja, voivatko luottaa omiin kykyihinsä. Heidän pystyvyysuskonsa ja tunnollisuutensa ovat keskimääräistä heikompaa, mutta he kuitenkin ponnistelevat hiukan keskimääräistä enemmän suorituksissaan. Kolmas klusteri (n=11) nimetään periksiantajiksi. Tähän ryhmään kuuluvilla pystyvyysusko, opiskeluponnistelut ja tunnollisuus on keskimääräistä heikompaa, kun taas luovuttaminen on keskimääräistä vahvempaa. Nämä oppilaat eivät siis usko omien kykyjensä riittävän oppimiseen ja he luovuttavat helposti vaikeuden kohdatessaan. He myös jättävät usein tehtäviä tekemättä tärkeämpiin asioihin vedoten.



Kuvio 6. Oppilaiden profiilit pystyvyysuskon, luovuttamisen, opiskeluponnisteluiden ja tunnollisuuden suhteen

Kontingenssikertoimen arvo sukupuolen ja näihin klustereihin jakautumisen välille on pieni (0.096), jolloin niiden välillä on heikko riippuvuus ( $p=0.834$ ). Pystyvyysuskoprofiiliryhmät olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä matematiikan arvosanan kanssa ( $r^2 = 0.20$ ). Oppilailla, jotka olivat sijoittuneet pystyväisiin ponnistelijoihin, oli paremmat arvosanat kuin muilla ja periksiantajiin sijoittuneilla oli huonommat arvosanat. Myös tavoiteorientaatioprofiiliryhmien ja pystyvyysuskoprofiiliryhmien välillä havaittiin yhteys ( $r^2 = 0.32$ ). Suoritus-oppimissuuntautuneisiin sijoittuneet oppilaat sijoituivat pystyväisiin ponnistelijoihin ja epävarmoihin, eriytymättömät sijoituivat suurimmaksi osaksi epävarmoihin sekä välttämisorientoituneet sijoituivat periksiantajiin

ja epävarmoihin (Taulukko 12). Regressioanalyysin mukaan matematiikan arvosana selitti sijoittumista pystyvyysuskoprofiiliryhmiin ( $p < 0.01$ ) ja tavoiteorientaatioprofiiliryhmiin ( $p < 0.05$ ).

Taulukko 12. Tavoiteorientaatioprofiilin ja pystyvyysuskoprofiilin välinen yhteys

	Pystyväiset ponnistelijat	Epävarmat	Periksiantajat
Suoritus-oppimissuuntautuneet	4	2	0
Eriytymättömät	4	12	4
Välttämissuuntautuneet	0	6	7

#### 6.4. Motivaatiotekijöiden yhteys toisiinsa, matematiikan arvosanaan ja taustamuuttujiin

Taulukossa 13 on esitetty 14 muuttujan väliset korrelaatiokertoimet ja selitysasteet ( $r^2$ ) on merkitty sulkuihin. Korrelaatiot osoittavat, että mitä vahvempi oppilaan oppimisorientaatio on, sitä vahvempia ovat hänen opiskeluponnistelunsa ( $r^2 = 0.40$ ), pystyvyysuskonsa ( $r^2 = 0.25$ ) ja tunnollisuus ( $r^2 = 0.17$ ). Vastaavasti oppimisorientaatio korreloi negatiivisesti välttämisorientaation ( $r^2 = 0.18$ ) ja luovuttamisen kanssa ( $r^2 = 0.17$ ). Suoritus-lähestymisorientaatio oli positiivisessa yhteydessä suoritus-välttämisorientaatioon ( $r^2 = 0.19$ ). Oppilaan vahvempi suoritus-välttämisorientaatio oli yhteydessä vahvempaan välttämisorientaatioon ( $r^2 = 0.13$ ) ja luovuttamiseen ( $r^2 = 0.12$ ). Mitä vahvempi oli oppilaan välttämisorientaatio, sitä vahvempi oli myös hänen luovuttamisensa ( $r^2 = 0.58$ ). Sen sijaan välttämisorientaatio korreloi negatiivisesti pystyvyysuskon ( $r^2 = 0.23$ ), tunnollisuuden ( $r^2 = 0.19$ ) ja opiskeluponnistelujen ( $r^2 = 0.12$ ) kanssa.

Pystyvyysusko korreloi positiivisesti siis oppimisorientaatioon. Sillä on myös positiivinen yhteys opiskeluponnisteluihin ( $r^2 = 0.27$ ), tunnollisuuteen ( $r^2 = 0.12$ ) ja matematiikan arvosanaan ( $r^2 = 0.20$ ). Pystyvyysuskon ja luovuttamisen välillä on negatiivinen yhteys ( $r^2 = 0.44$ ) kuten myös luovuttamisen ja matematiikan arvosanan välillä ( $r^2 = 0.24$ ). Mitä herkempi oppilas oli luovuttamaan, sitä vähemmän hän ponnisteli matematiikan tehtävien kohdalla ( $r^2 = 0.15$ ) eikä hän käyttänyt aikaansa niihin ( $r^2 = 0.12$ ).

Taustamuuttujista vertaisryhmän tuen kokemus ( $r^2 = 0.29$ ) ja opetusmallin toteutumisen kokemus ( $r^2 = 0.22$ ) sekä matematiikan arvosana ( $r^2 = 0.27$ ) olivat positiivisessa yhteydessä oppimisorientaation kanssa. Opetusmallin toteutuminen oli positiivisessa yhteydessä matematiikan arvosanan ( $r^2 = 0.13$ ) kanssa. Matematiikan arvosana oli yhteydessä myös välttämisorientaation kanssa, yhteys oli kuitenkin negatiivinen ( $r^2 = 0.23$ ). Oppilaan asettama matematiikan tavoite korreloi positiivisesti

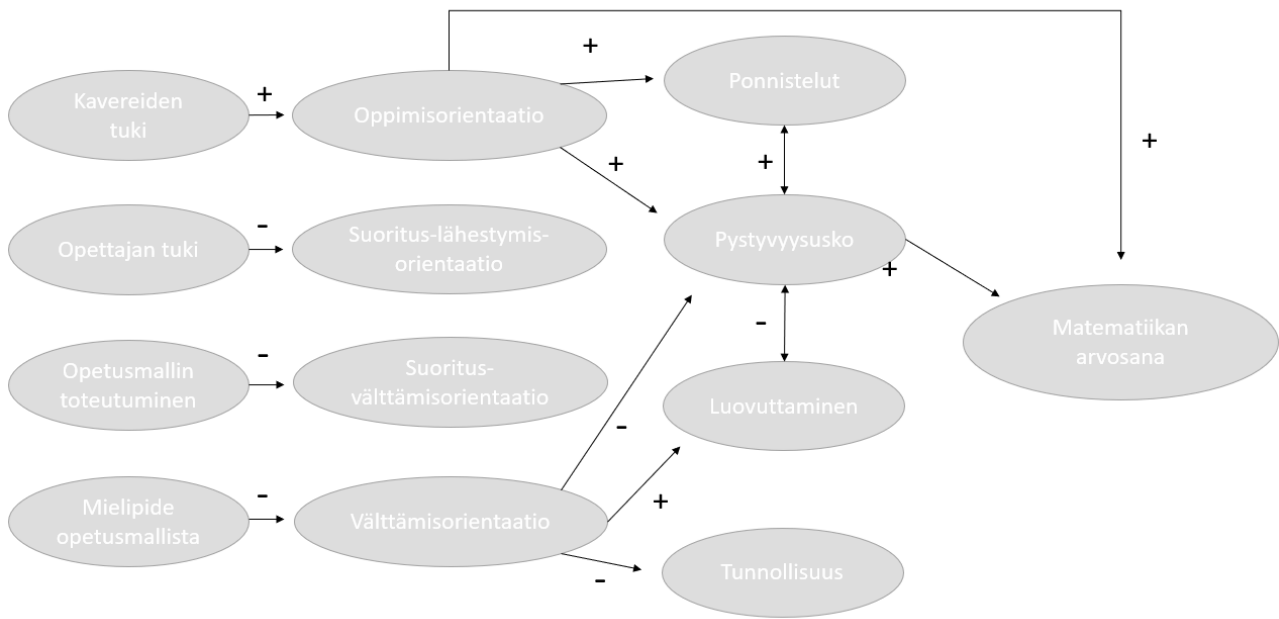
opiskeluponnistelujen kanssa ( $r^2 = 0.18$ ), kuten myös kokemus opetusmallin toteutumisesta ( $r^2 = 0.10$ ). Kokemus opetusmallin toteutumisesta on positiivisessa yhteydessä sekä kokemukseen opettajan tuesta ( $r^2 = 0.17$ ) että kokemukseen vertaisryhmän tuesta ( $r^2 = 0.37$ ). Eli mitä parempana oppilas tunsi opetusmallin toteutumisen, sitä enemmän hän koki saavansa tukea opettajalta ja vertaisryhmältään. Lisäksi mitä enemmän oppilas koki saavansa tukea opettajalta, sitä heikompi hänen luovuttamisensa oli ( $r^2 = 0.14$ ). Sukupuoli oli yhteydessä sekä suoritus-välttämisorientaation ( $r^2 = 0.11$ ) että opiskeluponnistelujen ( $r^2 = 0.10$ ) kanssa. Pojilla suoritus-välttämisorientaatio oli vahvempi kuin tytöillä, kun taas tytöt ponnistelivat enemmän matematiikan tehtävien parissa kuin pojat.

Taulukko 13. Muuttujien välinen korrelaatiomatriisi. Tilastollisesti merkitsevät korrelaatiot on merkitty lihavoitina.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Oppilaan tavoiteorientaatio	1. Oppimisorientaatio		.24	-.18	<b>-.42**</b>	<b>.50**</b>	<b>-.41**</b>	<b>.63**</b>	<b>.41*</b>	.20	<b>.54**</b>	<b>.47**</b>	.05	<b>.52**</b>	.06
	2. Suorituslähestymisorientaatio			<b>.43**</b>	-.18	.31	-.09	.14	.12	-.32	.05	.02	.25	.09	-.08
	3. Suoritusvälttämisorientaatio				<b>.36*</b>	-.12	<b>.34*</b>	-.15	.13	-.19	-.07	-.30	<b>.33*</b>	-.25	-.26
	4. Välttämisorientaatio					<b>-.48**</b>	<b>.76**</b>	<b>-.34*</b>	<b>-.44**</b>	-.11	-.13	-.25	.06	<b>-.48**</b>	-.04
Oppilaan pystyvyysusko ja sinnikkyys	5. Pystyvyysusko						<b>-.66**</b>	<b>.52**</b>	<b>.35*</b>	.24	.05	.25	.01	<b>.45**</b>	.23
	6. Luovuttaminen							<b>-.39*</b>	<b>-.34*</b>	<b>-.37*</b>	.00	-.25	-.06	<b>-.49**</b>	-.14
	7. Opiskeluponnistelu								.20	.10	.30	<b>.32*</b>	<b>-.32*</b>	<b>.40*</b>	<b>.42**</b>
	8. Tunnollisuus									.12	.12	-.03	.16	.05	-.11
	9. Opettajan tuki										.12	<b>.41**</b>	-.04	.26	-.16
	10. Vertaisryhmän tuki											<b>.61**</b>	-.10	.22	.09
	11. Opetusmallin toteutuminen												-.24	<b>.36*</b>	-.17
	12. Sukupuoli													-.21	-.31
	13. Matematiikan arvosana														.02
	14. Tavoite														

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

Kuviossa 7 on esitettyä motivaatiokäsitteiden ja matematiikan arvosanan väliset yhteydet, jotka saatiin selvitettyä regressioanalyysien avulla (liite 4). Kokemus kavereiden tuesta oli positiivisessa yhteydessä oppimisorientaatioon, joka lisäsi opiskeluponnisteluja ja pystyvyysuskoa. Positiivisempi mielipide käänteisestä oppimisesta oli yhteydessä vähäisempään välttämisorientaatioon. Välttämisorientaatio oli positiivisessa yhteydessä luovuttamisen kanssa ja negatiivisessa yhteydessä tunnollisuuden ja pystyvyysuskon kanssa. Luovuttaminen vähensi pystyvyysuskoa ja opiskeluponnistelut lisäsi pystyvyysuskoa, kun taas pystyvyysusko paransi matematiikan arvosanaa. Pystyvyysuskon lisäksi oppimisorientaatiolla oli suora positiivinen yhteys matematiikan arvosanan kanssa.



Kuvio 7. Käsitteiden väliset yhteydet regressioanalyysin avulla.

## 7 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, kuinka oppilaiden motivaatiotekijät liittyvät ja rakentuvat matematiikan käänteisen oppimisen opetusmallissa. Tutkimuksessa on analysoitu, millaisia tavoiteorientaatioita oppilailla esiintyy sekä minkälaisia pystyvyysuskoa ja opiskeluponnistelua mittaavia tekijöitä pystyvyysusko, attribuutiot ja resurssien hallintakeinot muodostavat. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin, millaisia yhteyksiä oppilaiden motivaatiotekijöillä on toisiinsa, matematiikan arvosanaan sekä oppilaan ja oppimisympäristön tekijöihin kuten kokemukseen opettajan tuesta, vertaisryhmän tuesta ja opetusmallin toteutumisesta.

### 7.1 Tulosten tarkastelu

Tulosten mukaan matematiikan käänteiseen oppimiseen osallistuvilla oppilailla havaittiin kaikkia tutkimuksessa mukana olleita tavoiteorientaatioita; oppimisorientaatiota, suorituslähestymisorientaatiota, suoritus-välttämisorientaatiota ja välttämisorientaatiota. Oppimis- ja välttämisorientaatio olivat osallistuvilla oppilailla vahvempia, kun taas suorituslähestymis- ja suoritus-välttämisorientaatiot olivat heikompia. Tässä tutkimuksessa suoritus-välttämisorientaation kohdalla havaittiin sukupuolten välillä eroa. Pojilla oli tyttöjä vahvempi suoritus-välttämisorientaatio. Tämän mukaan pojat välttelisivät epäonnistumisia muiden edessä enemmän kuin tytöt. Toisin kuin tässä tutkimuksessa aiemman tutkimuksen mukaan tytöillä suoritus-välttämisorientaatio on ollut vahvempaa kuin pojilla, eli juuri toisin kuin tässä tutkimuksessa (Lukin 2013). Tämä voi osin selittyä sillä, että vastaajiin oli valikoitunut poikia, jotka eivät halua epäonnistua matematiikan tunnilla muiden edessä. Niemivirta (2004b) tuo esille, että yksittäisten oppilaiden erot ovat suurempia tavoiteorientaatioiden kohdalla kuin sukupuolten väliset erot. Kuten aiemmissa tutkimuksissa on havaittu (Tuominen-Soini, Salmela-Aro & Niemivirta 2010) myös tässä tutkimuksessa havaittiin, että erot muiden tavoiteorientaatioiden kohdalla eivät olleet tilastollisesti merkitseviä tyttöjen ja poikien välillä.

Koska tavoiteorientaatiot eivät ole toisistaan riippumattomia eivätkä poissulje toisiansa, oli perusteltua tarkastella tavoiteorientaatioprofiiliryhmiä, joissa orientaatiot painottuvat oppilailla eri tavoin. Klusterianalyysin avulla muodostui kolme erilaista tavoiteorientaatioryhmää; *suoritusoppimissuuntautuneet*, *välttämissuuntautuneet* ja *eriytymättömät*. Nämä tutkimuksessa löydetty tavoiteorientaatiot ovat samankaltaiset kuin aiemmissa tutkimuksissa havaitut ryhmät (Lukin 2013; Tuominen-Soini 2012; Tuominen-Soini ym. 2012).

Suoritus-oppimissuuntautuneilla tavoiteorientaatioista eniten painottui suorituslähestymisorientaatio, jonka lisäksi myös oppimisorientaatio ja suoritus-välttämisorientaatio olivat keskiarvoja voimakkaammat. Näiden motivaatio-orientaatioiden painotusten mukaan suoritus-oppimissuuntautuneet oppilaat haluavat suoriutua tehtävistä toisaalta näyttääkseen kykynsä ja taitonsa muille sekä saada parempia arvosanoja kuin muut oppilaat, toisaalta oppiakseen ja ymmärtääkseen oppimaansa. Heidän suorituksiinsa vaikuttavat myös huoli siitä, miten muut näkevät heidän suorituksensa tai epäonnistumisen. Eriytymättömillä yksikään neljästä tavoiteorientaatiosta ei painottunut merkittävästi. Eriytymättömien ryhmään kuuluvat oppilaat eivät siis näytä murehtivan toisten mielipiteistä tai heidän suoriutumistaan omissa suorituksissaan, eivätkä he myöskään välttele matematiikan tehtäviä sen enempää kuin muutkaan. Välttämissuuntautuneilla painottuivat sekä välttämisorientaatio että suoritus-välttämisorientaatio. Välttämissuuntautuneisiin sijoittuneet oppilaat eivät halua käyttää aikaansa matematiikan tehtäviin ja murehtivat keskimääräistä enemmän, mitä muut oppilaat ajattelevat heidän epäonnistumisistaan.

Tavoiteorientaatioryhmiin sijoittumisessa ei ollut eroa poikien ja tyttöjen välillä. Suoritus-oppimissuuntautuneisiin sijoittui noin kuudennes oppilaista, eriyttymättömiin puolet ja välttämissuuntautuneisiin kolmannes oppilaista. Mielenkiintoista on, että yli kaksinkertainen määrä oppilaita sijoittui välttämissuuntautuneisiin kuin suoritus-oppimissuuntautuneisiin. Kuitenkin käänteisen oppimisen on todettu lisäävän oppilaiden oppimismotivaatiota (Chung & Lee 2018; Toivola 2016; Toivola & Silfverberg 2014). Toisaalta tutkimuksissa on todettu, että käänteinen oppiminen voi olla haastavaa osalle oppilaista (Mason, Schuman & Cook 2013). Tutkimuksen mukaan oppilaiden mielipiteellä käänteisestä oppimisesta ja välttämisorientaatiolla oli negatiivinen yhteys, eli mitä negatiivisempi mielipide oppilaalla oli opetusmallista, sitä vahvempi oppilaan välttämisorientaatio oli. Tämä saattaa olla yksi mahdollisista syistä sille, että kolmannes oppilaista sijoittui välttämissuuntautuneisiin.

Tutkimuksessa analysoitiin myös, miten matematiikkaan liittyvät pystyvyysusko, attribuutiot ja resurssien hallinta ryhmittyyvät pystyvyysuskoa ja opiskeluponnisteluja mittaaviksi tekijöiksi. Faktorianalyysillä kyettiin muodostamaan neljä faktoria; pystyvyysusko, opiskeluponnistelut, luovuttaminen ja tunnollisuus. Lukinin (2013) tutkimukseen verrattuna tässä tutkimuksessa havaittiin lisäksi tunnollisuus -ryhmä. Tähän ryhmään sijoittuneet väittämät kuvastivat oppilaiden halua käyttää kotona aikaansa matematiikan tehtäviin ja tehdä ne mahdollisimman huolellisesti. Oppilaat kokivat pystyvyysuskon ja opiskeluponnistelut vahvempina kuin luovuttamisen ja tunnollisuuden. Kuten Lukinin (2013) tutkimuksessa, niin myös tässä tutkimuksessa pystyvyysusko, opiskeluponnistelut ja luovuttaminen on yhteydessä toisiinsa. Tunnollisuus oli yhteydessä pystyvyysuskoon ja luovuttamisen kanssa, mutta ei opiskeluponnistelujen kanssa. Tutkimuksessa havaittiin vain



sukupuolen ja opiskeluponnistelujen välillä eroa niin, että tytöt ponnistelivat matematiikan tehtävien eteen enemmän kuin pojat. Lukinin (2013) tutkimuksessa todettiin myös tyttöjen ponnistelevan matematiikassa enemmän kuin poikien.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös, minkälaisia pystyvyysuskoprofiileja havaitaan matematiikan käänteisessä oppimisessa. Klusterianalyysin mukaan näitä pystyvyysuskoprofiiliryhmiä muodostui kolme; *pystyväiset ponnistelijat, periksiantajat ja epävarmat*. Pystyväsillä ponnisteliijoilla painottuivat pystyvyysusko, opiskeluponnistelut sekä tunnollisuus, kun taas luovuttaminen oli keskimääräistä heikompaa. Tähän ryhmään sijoittuneet oppilaat siis uskovat omiin kykyihinsä, käyttävät aikansa hyödyksi matematiikassa sekä ponnistelevat tehtävissä eteenpäin vaikeuksista huolimatta. Periksiantajilla painottui luovuttaminen muiden tekijöiden ollessa keskimääräistä heikompaa. Painotusten mukaan periksiantajat luovuttavat helposti vaikeuden edessä, eivätkä he usko omiin kykyihinsä. Epävarmoilla on keskimääräistä heikompia tunnollisuus sekä pystyvyysusko ja opiskeluponnistelut ovat hieman keskimääräistä voimakkaampaa. Epävarmoihin sijoittuneet eivät usko omiin kykyihinsä, eivätkä laita matematiikkaa tärkeysjärjestyksessä ensimmäiseksi ajankäytön kohdalla mutta jaksavat ponnistella tehtävissä vaikeuksista huolimatta. Oppilaista viidennes sijoittui pystyväisiin ponnistelijoihin, puolet epävarmoihin ja noin kolmannes periksiantajiin.

Tavoiteorientaatioryhmiin ja pystyvyysuskoryhmiin sijoittumisessa ei ollut eroa poikien ja tyttöjen välillä. Kun taas pystyvyysuskoryhmiin ja tavoiteorientaatioryhmiin sijoittumisten välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys. Suoritus-oppimissuuntautuneet oppilaat sijoittuivat pystyväisiin ponnistelijoihin, kun taas välttämissuuntautuneet sijoittuivat periksiantajiin. Mielenkiintoista oli, ettei yksikään suoritus-oppimissuuntautuneista sijoittunut periksiantajiin, eikä yksikään välttämissuuntautuneista sijoittunut pystyväisiin ponnistelijoihin. Tämän mukaan parempi tavoiteorientaatioprofiili heikensi mahdollisuutta huonompaan pystyvyysuskoprofiiliin. Tutkimuksessa havaittiin, että matematiikan arvosana selitti sekä tavoiteorientaatioryhmiin että pystyvyysuskoryhmiin sijoittumista. Paremman matematiikan arvosanan omaavat oppilaat sijoittuivat suoritus-oppimissuuntautuneisiin ja pystyväisiin ponnistelijoihin, kun taas huonomman arvosanan omaavat sijoittuivat välttämissuuntautuneisiin ja periksiantajiin. Oppilaan aiempien kokemusten on todettu vaikuttavan sekä oppilaan motivaatioon että pystyvyysuskoon (Bandura 1997; Ruohotie 1998).

Tämän tutkimuksen mukaan oppimis- ja välttämisorientaatio sekä pystyvyysusko, opiskeluponnistelut ja luovuttaminen ovat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä matematiikan arvosanan kanssa. Suotuisamman tavoiteorientaation ja vahvan pystyvyysuskon myötä oppilaan matematiikan arvosanakin oli parempi. Tämä tukee aiempaa tutkimustulosta, jonka mukaan sekä

oppimisorientaatio että vahva pystyvyysusko ovat yhteydessä oppilaan parempaan koulumenestykseen (Britner 2008; Lukin 2013; Tuominen-Soini ym. 2017). Regressioanalyysin mukaan pystyvyysusko yhdessä oppimisorientaation kanssa selitti matematiikan arvosanan vaihtelua. Pystyvyysuskon onkin todettu vaikuttavan oppilaan suoriutumiseen jopa enemmän kuin oppilaan todelliset kyvyt (Bandura 1997). Välttämisorientaation havaittiin olevan yhteydessä heikompaan pystyvyysuskoon, vähäisempään tunnollisuuteen ja opiskeluponnisteluihin, herkempään luovuttamiseen ja sitä kautta heikompaan matematiikan arvosanaan. Myös Tuominen-Soinin (2012) tutkimuksessa välttämisorientoituneilla oppilailla koulumenestys oli heikompi, ja he kokivat epämielikkyyttä opiskelua kohtaan. Oppimisorientaation havaittiin olevan myös yhteydessä vahvempaan pystyvyysuskoon, opiskeluponnisteluihin ja tunnollisuuteen sekä vähäisempään luovuttamiseen.

Suoritus-lähestymisorientaatio ja suoritus-välttämisorientaatio korreloivat positiivisesti toistensa kanssa. Mahdollisesti halutessaan olla parempi kuin muut, oppilas tulee vältelleeksi epäonnistumisia toisten edessä. Vahvempi suoritus-välttämisorientaatio ennusti korkeampaa välttämisorientaatiota sekä herkempää luovuttamista matematiikan tehtävissä. On hyvinkin mahdollista, että välttellessään epäonnistumisia muiden edessä oppilas luovuttaa herkemmin matematiikan tehtävien kohdalla ja välttelee suoritusilanteita. Vastaavan tutkimustuloksen ovat saaneet myös Elliot ja McGregor (2001, 2002).

Tässä tutkimuksessa oppilaan kokemuksen käänteisen oppimisen toteutumisesta havaittiin olevan yhteydessä paremman matematiikan arvosanan kanssa. Tämän mukaan vahvempi käänteisen oppimisen toteutumisen kokemus ennakoii parempaa matematiikan arvosanaa. Toisaalta se myös kertoo paremman matematiikan arvosanan ennakoivan vahvempaa kokemusta käänteisen oppimisen toteutumisesta. Aiempien tutkimusten mukaan käänteisen oppimisen on havaittu olevan yhteydessä oppilaan parempaan koulumenestykseen (Karagöl & Esen 2018). Mutta on kuitenkin todettu myös, että oppilaat, joilla on huonot oppimistaidot, voivat kokea käänteisen oppimisen haastavana (Mason, Shuman & Cook 2013). Saattaa siis olla, että huonomman arvosanan omaava oppilaalla oppimistaidot eivät ole niin hyvät kuin paremman arvosanan omaavalla ja tämän kautta oppilas kokee käänteisen oppimisen toteutumisen huonompana. Kokemus opetusmallin toteutumisesta oli positiivisessa yhteydessä oppilaan opiskeluponnisteluihin. Käänteisen oppimisen on todettu lisäävän oppilaan oppimisen itsesäätelyä (Toivola 2016; Toivola & Silfverberg 2014). Mahdollisesti tämä lisääntynyt oppimisen itsesäätely on vaikuttanut positiivisesti oppilaan yritteliäisyyteen matematiikan tehtävissä.

Käänteisen oppimisen mallin mukaan käänteinen oppiminen koostuu vertaisryhmästä, opettajasta ja oppilaasta itsestään. Ja tämän mallin mukaan nämä osa-alueet ovat jokainen yhteydessä oppilaan

motivaatioon. (Toivola ym. 2017.) Tätä yhteyttä tukevat myös nämä tässä tutkimuksessa havaitut korrelaatiot, joiden mukaan oppilaan kokemus sekä opettajan että vertaisryhmän tuesta lisäsi kokemusta käänteisen oppimisen toteutumisesta. Nämä kolme kokemusta olivat yhteydessä myös oppilaan vahvempaan oppimisorientaatioon. Kokemus opettajan tuesta oli yhteydessä myös oppilaan vähäisempään luovuttamiseen. Opettajan tuen on todettu lisäävän oppilaan kiinnostusta opiskelua kohtaan (Salmela-Aro 2018). Lisäämällä opettajan tukea saadaan oppilas kiinnostuneemmaksi matematiikan opiskelusta ja sitä kautta oppilas mahdollisesti luovuttaa matematiikan tehtävissä vähemmän.

Tämän tutkimuksen tulokset olivat hyvin samansuuntaiset aiempien tutkimusten kanssa, vaikka tämä tutkimus toteutettiin käänteisen oppimisen opetusmallia käyttävillä luokilla toisin kuin aiemmat tutkimukset. Kuitenkin oppilaan kokemus käänteisen oppimisen toteutumisesta ennusti vahvempaa oppimisorientaatiota, lisääntyneeseen opiskeluponnisteluihin sekä parempaan matematiikan arvosanaan.

## 7.2 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksen toteutusvaiheessa oppilaille kerrottiin selkeästi tutkimuksen tarkoitus sekä se, että vastaukset tulevat vain tämän tutkimuksen käyttöön. Tutkimuksen aineisto kerättiin nimettömänä, eikä vastaajat ole tunnistettavissa vastaustensa perusteella. Vastaajille kerrottiin myös tutkimukseen vastaamisen olevan vapaaehtoista. Tutkimuksen aineisto on säilytetty sähköisessä muodossa tutkijan henkilökohtaisella tietokoneella salasanalla suojattuna.

Tutkimusten luotettavuutta tarkastellaan kahden luotettavuuden käsitteen avulla; validiteetilla ja reliabiliteetilla. Validiteetilla tutkitaan, mitataanko tutkimuksessa sitä, mitä on tarkoituksena mitata ja reliabiliteetilla tutkitaan tutkimuksen toistettavuutta. Validiteetti-käsite voidaan jakaa vielä ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin, jolloin ulkoinen mittaa yleistettävyyttä ja sisäinen tutkimuksen yhteys teoriaan. (Metsämuuronen 2006.)

Tutkimus toteutettiin aiemmin käytettyjen mittareiden (Lukin 2013; Johnson & Johnson 1983; Middleton & Midgley 2002; Ruohotie 1995; Skaalvik 1997) pohjalta luodulla kyselylomakkeella, mikä parantaa tutkimuksen sisäistä validiutta. Myös se, että tämän tutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia aiempien tutkimustulosten kanssa parantaa tutkimuksen luotettavuutta. Itse laatimat väittämät koskien oppilaiden kokemusta käänteisen oppimisen toteutumisesta olen tuottanut teoriaosuuden pohjalta. Avoimen kysymyksen kohdalla pyrittiin saamaan oppilaan todellinen mielipide käänteisestä oppimisestä esille. Jokaisen kyselylomakkeessa mukana olleen osion väittämät

korreloivat toistensa kanssa ja niistä pystyttiin muodostamaan summamuuttujat. Muodostettujen summamuuttujien Cronbachin alfa -kertoimien arvot kuvaavat osioiden väittämien riittävää yhdenmukaisuutta, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimus toteutettiin yhteensä 54 oppilaalle ja heistä 39 vastasi kyselyyn, jolloin kyselyn vastausprosentti oli 72.2%. Tämän mukaan kato on siis ollut 27.8%. Kato ei kuitenkaan vaikuttanut vastaajien sukupuolen jakautumaan vaan tyttöjä oli 21 (54%) ja poikia 18 (46%). Kato on kuitenkin voinut vaikuttaa oppilaiden vastausten jakautumiin. Tutkimusaineiston koko jäi pieneksi yleistettävyyden näkökulmasta, joka osaltaan heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuutta heikentää myös se, että tutkimus on toteutettu vain yhdessä koulussa saman opettajan oppilailla. Näiden tekijöiden vuoksi tutkimus ei ole yleistettävissä perusjoukkoon, jolloin tutkimuksen ulkoinen validius on heikko. Pienen otoskoon vuoksi on mahdollista myös, että osa havaituista yhteyksistä jäi tilastollisesta merkitsevyydestä.

Tutkimuksessa ei tehty todellista vertailua käänteisen oppimisen ja tavanomaiseen opetukseen, jolloin ei voida sanoa kuinka paljon erot aiempiin tutkimuksiin ovat selitettävissä käänteisellä oppimisella. Oppilaiden motivaatiotekijöitä ei myöskään ole mitattu ennen käänteisen oppimisen opetusmallin aloittamista, joten ei voida sanoa minkälaista muutosta niihin on tapahtunut.

### 7.3 Tutkimuksen merkitys ja jatkotutkimukset

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu, miten matematiikan käänteisessä oppimisessa motivaatiotekijät näyttäytyvät sekä ovat yhteydessä toisiinsa, matematiikan arvosanaan ja taustatekijöihin. Tutkimuksen mukaan oppilaiden tavoiteorientaatiot sekä pystyvyysusko, opiskeluponnistelut, luovuttaminen ja tunnollisuus olivat yhteydessä toisiinsa. Matematiikan opetuksessa olisikin hyvä huomioda, että oppilaat orientoituvat matematiikan opiskeluun eri tavoin ja nämä tavat vaikuttavat oppilaan asennoitumiseen, sinnikkyuteen, käsityksiin itsestä matematiikan oppijana sekä matematiikassa suoriutumiseen. Täten opettajien olisi hyvä tunnistaa oppilaiden erilaiset tavoiteorientaatiot sekä pystyvyysuskon, opiskeluponnistelujen, luovuttamisen ja tunnollisuuden piirteet. On myös tärkeää, että opettaja tukee oppilaan matematiikan oppimista ja suotuisampaa motivaatiota. Tutkimuksessa havaittiin myös, että oppilaan suotuisampi oppimisorientaatio, vahva pystyvyysusko, sinnikkäämpi opiskeluponnistelu, vähäisempi välttämisorientaatio ja heikompi luovuttaminen olivat yhteydessä parempaan matematiikan arvosanaan. Kuten tämänkin tutkimuksen tulokset vahvistivat, oppilaan motivaatiolla on yhteys matematiikan arvosanaan. Tämän vuoksi onkin tärkeää pohtia, millä keinoin oppilaan motivaatiota matematiikkaa kohtaan saataisiin vahvistettua.

Oppilaan kokemuksella käänteisen oppimisen toteutumisesta oli positiivinen yhteys oppimisorientaatioon sekä oppilaan mielipiteellä käänteisestä oppimisesta oli negatiivinen yhteys välttämisorientaatioon. Tämän mukaan mitä paremmin oppilas ajatteli käänteisen oppimisen toteutuvan matematiikan opetuksessa, sitä vahvempi hänen oppimisorientaationsa oli, kun taas mitä myönteisempi hänen mielipiteensä käänteisestä oppimisesta oli, sitä heikompi hänen välttämisorientaationsa oli. Tutkimuksen tuloksissa havaittiin myös kokemuksen käänteisestä oppimisesta olevan yhteydessä matematiikan arvosanaan. Näin ollen matematiikan käänteisessä oppimisessa opettajan olisi hyvä tunnistaa oppilaan kokemus opetusmallista ja pohtia, millä keinoilla olisi mahdollisuus saada oppilaan kokemus suotuisammaksi.

Tutkimuksessa saadut tulokset nostavat esille myös uusien tutkimusten tarpeen. Tulosten yleistettävyyden kannalta olisi mielenkiintoista toteuttaa tutkimus laajemmalle oppilasjoukolle, jolloin olisi mahdollista saada tietää opettajan merkitys oppimismallin toteuttamiselle ja oppilaan motivaatiolle. Lisäksi samaa aihetta voitaisiin tutkia pitkittäistutkimuksena niin, että oppilaan motivaatiotekijät mitattaisiin ennen käänteisen oppimisen käyttöönottoa ja sen jälkeen. Tällöin olisi mahdollista saada tietää, missä määrin käänteinen oppiminen selittää oppilaiden motivaatiotekijöitä.

Tässä tutkimuksessa motivaatiotekijöihin, vertaisryhmään, opettajaan ja opetusmalliin liittyviä asioita kysyttiin vain oppilailta, minkä vuoksi ne kertovat vain oppilaan kokemuksen näistä. Tutkimusta olisi mahdollista tehdä myös opettajan näkökulmasta. Tällöin voitaisiin saada selville, kohtaako opettajan ja oppilaan näkemykset esimerkiksi opetusmallista tai tavoiteorientaatiosta. Toisin sanoen vaikuttaisiko se, miten opettaja tunnistaa oppilaan motivaatiotekijöitä oppilaan motivaatioon tai kokemukseen opetusmallista.

Oppilaan motivaatiota matematiikan käänteisessä oppimisessa voitaisiin tutkia myös eri tutkimusmenetelmällä, jolloin aihetta päästäisiin lähestymään eri näkökulmista. Esimerkiksi haastattelemalla oppilaita, voitaisiin saada syvällisempi ymmärrys oppilaan ajatuksista kuin kyselytutkimuksella.

## 8 LÄHTEET

Arvaja, M. 2005. Collaborative knowledge construction in authentic school contexts. Koulutuksen tutkimuslaitoksen tutkimuksia 14. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos.

Aunola, K. & Nurmi, J-E. 2018. Matemaattisten taitojen kehitys kouluikässä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen* (54-69). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.

Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.

Bandura, A. 1997. *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: Freeman.

Bandura, A. & Schunk, D. H. 1981. Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology* 41, 586-598.

Belmont, M., Skinner, E., Wellborn, J., & Connell, J. 1992. Teacher as social context (TASC). Two measures of teacher provision of involvement, structure and autonomy support. Student Report Measure. Technical Report, University of Rochester, Rochester.

Bergmann, J. & Sams, A. 2012. *Flip your classroom. Reach every student in every class every day*. Washington DC: International Society for Technology in Education.

Bergmann, J & Sams, A. 2014. *Flipped learning. Gateway to student engagement*. Washington DC: International Society for Technology in Education.

Berndt, T. J., & Keefe, K. 1995. Friends' influence on adolescents' adjustment to school. *Child Development*, 66, 1312-1329.

Britner, S. L. 2008. Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 955- 970.

Buhs, E. S., & Ladd, G. W. 2001. Peer rejection as antecedent of young children's school adjustment: An examination of mediating processes. *Developmental Psychology*, 37(4), 550–560.

Chung, E. J. & Lee, B-H. 2018. The effects of flipped learning on learning motivation and attitudes in a class of college physical therapy students. *Journal of Problem-Based Learning*, Vol.5(1), 29-36.

Denissen, J. J. A., Zarrett, N. R. & Eccles, J. 2007. I like to do it, I'm able, and I know I am: Longitudinal couplings between domain-specific achievement, self-concept, and interest. *Child Development*, 78, 430-447.

Dillenbourg, P. 1999. Introduction: What do you mean by collaborative learning? Teoksessa P. Dillenbourg (toim.) *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches* (1-19). Oxford: Pergamon.

Dweck, C. S. 1989. Motivation. Teoksessa A. Lesgold & R. Glaser (toim.) *Foundations for a psychology of education* (87-136). New Jersey: Erlbaum.

Elliot, E. S. & Dweck, C. S. 1988. Goals: an approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (1), 5–12.

Elliot, A. J. & McGregor, H. A. 2001. A 2 x 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology* 80 (3), 501–519.

Elliot, A. J. & McGregor, H. A. 2002. Achievement goals as predictors of achievement-relevant processes prior to task engagement. *Journal of Educational Psychology*, Vol 94(2), 381-395.

FLN, Flipped Learning Network. 2014. Definition of Flipped Learning. <http://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/> (haettu 16.11.2019).

Ford, M. E. 1992. *Motivating humans: goals, emotions and personal agency beliefs*. Newbury Park, CA: Sage.

Hattie, J. 2009. *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York, NY: Routledge.

Heikkilä, T. 2014. *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki: Edita.

Holopainen, L., Taipale, A. & Savolainen, H. 2017. Implications of overlapping difficulties in mathematics and reading on self-concept and academic achievement. *International Journal of Disability, Development and Education*, 64(1), 88-103.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. 1983. *Classroom Life Measure questionnaire*.

- Karagöl, I. & Esen, E. 2018. The Effect of Flipped Learning Approach on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. Hacettepe University Journal of Education, 12/24/2018 ,1-20.
- Kauppila, R. A. 2007. Ihmisen tapa oppia. Johdatus sosiokonstruktiviseen oppimiskäsitykseen. Opetus 2000. PS-kustannus. Juva.
- Kelley, H. & Michela, J. 1980. Attribution Theory and Research. Annual Review of Psychology 31, 457-501.
- Kiuru, N. 2018. Kaveriverkostot ja oppimismotivaatio. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) Motivaatio ja oppiminen (123-140). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kupari, P. & Hiltunen, J. 2018. Matemaattiset taidot kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg. & P. Räsänen (toim.) Matematiikan opetus ja oppiminen (16-53). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Kupari, P., Välijärvi, J., Andersson, L., Arffman, I., Nissinen, K., Puhakka, E. & Vettenranta, J. 2013. PISA12 Ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. 2000. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. Journal of Economic Education, 31, 30–43.
- Latham, G. P. & Locke, E. A. 1991. Self-regulation through goal setting. Organizational Behavior and Human Decision Processes 50, 212–247.
- Lehtinen, E., Kuusinen, J. & Vauras M. 2007. Kasvatuspsykologia. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Leino, K., Ahonen, A., Hienonen, N., Hiltunen, J., Lintuvuori, M., Lähteinen, S., ... Vettenranta, J. 2019. PISA 18 ensituloksia. Opetus ja kulttuuriministeriö.
- Lerkkanen, M-K., Kiuru, N., Pakarinen, E., Viljaranta, J., Poikkeus, A-M., Rasku-Puttonen, H., Siekkinen, M. & Nurmi, J-E. 2012. The role of teaching practices in the development of children's interest in reading and mathematics in kindergarten. Contemporary Educational Psychology 37 (4), 266–279.
- Lerkkanen, M-K. & Pakarinen, E. 2018. Opettajan merkitys oppimismotivaatiolle. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) Motivaatio ja oppiminen (181-196). Jyväskylä: PS-kustannus.



Locke, E. A. 1991. The motivation sequence, the motivation hub and the motivation core. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50, 288–299.

Lukin, T. 2013. Motivaatio matematiikan opiskelussa: seurantatutkimus motivaatiotekijöistä ja niiden välisistä yhteyksistä yläkoulun aikana. Väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, Filosofinen tiedekunta / Soveltavan kasvatustieteen ja opettajankoulutuksen osasto.

Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Hillman, T., Lantz-Andersson, A. & Peterson, L. 2018. Higher Education Dominance and Siloed Knowledge: A Systematic Review of Flipped Classroom Research. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 15:20.

Martela, F., Jarenko, K. & Paju, S. 2017. Itseohjautuvuus: miten organisoitua tulevaisuudessa? Helsinki: Alma Talent.

Martin, A. J. & Marsh, H. W. 2006. Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. *Psychology in the Schools*, 43(3), 267–281.

Mason, G. S., Shuman, T. T., & Cook, K. E. 2013. Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*, 56(4), 430-435.

Meece, J. L., Glienke, B. B. & Askew, K. 2009. Gender and motivation Teoksessa K. R. Wentzel & A. Wigfield (toim.) *Handbook of motivation at school* (412-431). New York, NY: Routledge/Taylor & Francis.

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Vaajakoski: Gummerus Kirjapaino Oy.

Metsämuuronen, J. & Tuohilampi, L. 2017. Matemaattinen osaaminen lukiokoulutuksen lopulla 2015. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 3:2017. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy.

Middleton, M. J. & Midgley, C. 2002. Beyond motivation: middle school students' perceptions of press for understanding in math. *Contemporary Educational Psychology* 27, 373–391.

Niemivirta, M. 2000. ”Ehkä osaisinkin, mutta kun ei huvita...”. Motivaatio ja koulumenestys peruskoulun päättyessä. Teoksessa J. Hautamäki, P. Arinen, A. Hautamäki, M. Ikonen-Varila, S. Kupiainen, B. Lindblom, M. Niemivirta, P. Rantanen, M. Ruuth & P. Scheinin (toim.) *Oppimaan*

oppiminen yläasteella (121-150). Opetushallitus. Oppimistulosten arviointi 7. Helsinki: Yliopistopaino Oy.

Niemivirta, M. 2002. Motivation and performance in context: The influence of goal orientations and instructional setting on situational appraisals and task performance. *Psychologia*, 45(4), 250-270.

Niemivirta, M. 2004a. Habits of mind and academic endeavors: The correlates and consequences of achievement goal orientations. Research report 196. University of Helsinki, Department of Education. Helsinki: Helsinki University Press.

Niemivirta, M. 2004b. Tyttöjen ja poikien väliset erot oppimismotivaatiossa. Julkaisussa *Koulu – sukupuoli – oppimistulokset*. Helsinki: Opetushallitus, 42-53.

Niemivirta, M., Pulkka, A.-T., Tapola, A. & Tuominen-Soini, H. 2013. Tavoiteorientaatioprofiilit ja niiden yhteys tilannekohtaiseen motivaatioon ja päättelytehtävässä suoriutumiseen. *Kasvatus* 44 (5), 533–547.

Pintrich, P. R. 1988. A process-oriented view of student motivation and cognition. In J. S. Stark & L. S. Mets (toim.) *Improving teaching and learning through research*. New Directions of Teaching and Learning, no. 57. San Francisco: Jossey-Bass.

Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. 1990. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology* 82 (1), 33–40.

Pintrich, P. R. & Schunk, D. H. 2002. *Motivation in Education. Theory, research and applications*. Second edition. New Jersey: Pearson Education.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. 1991. A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). Technical Report No. 91-B-004. The Regents of the University of Michigan.

Ruohotie, P. 1995. *Ammatillinen kasvu työelämässä*. Ammatikasvatussarja 8. Hämeenlinna, Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitos.

Ruohotie, P. 1998. *Motivaatio, tahto ja oppiminen*. Helsinki: Oy Edita Ab.

Ruohotie, P. 2000. *Oppiminen ja ammatillinen kasvu*. Juva: WSOY.

- Salmela-Aro, K. 2018. Motivaatio ja oppiminen kulkevat käsi kädessä. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) *Motivaatio ja oppiminen (9-22)*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Salovaara, H. 2005. Achievement goals and cognitive learning strategies in dynamic contexts of learning. Väitöskirja. Oulun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta / Kasvatustieteiden ja opettajankoulutuksen yksikkö.
- Saloviita, T. 2006. Yhteistoiminnallinen oppiminen ja osallistava kasvatus. Helsinki: WSOY.
- Schunk, D. H. 1990. Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist* 25 (1), 71–86.
- Schunk D. H., & Pajares, F. 2009. Self-efficacy theory. Teoksessa K. A. Wentzel & A. Wigfield (toim.) *Handbook of motivation at school (35-53)*. New York: Routledge.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. 2008. Motivation and self-regulated learning. Theory, Research, and applications. New York: Routledge.
- Shin, H. & Ryan, A. M. 2014a. Friendship networks and achievement goals: An examination of selection and influence processes and variations by gender. *Journal of Youth and Adolescence*, 43, 1453-64.
- Shin, H. & Ryan, A. M. 2014b. Early adolescent friendships and academic adjustment: Examining selection and influence processes with longitudinal social network analysis. *Developmental Psychology*, 50(11), 2462–2472.
- Skaalvik, E. M. 1997. Self-enhancing and self-defeating ego orientation: Relations with task and avoidance orientation, achievement, self-perceptions and anxiety. *Journal of Educational Psychology* 89 (1), 71–81.
- Toivola, M. 2016. Flipped learning. Why teachers flip and what are they worries. *Experiences of Teaching with Mathematics, Sciences and Technology*, 2(1), 237–250.
- Toivola, M. 2018. Käänteinen oppiminen ja formatiivinen arviointi matematiikassa. Teoksessa E. Kauppinen & E. Vitikka (toim.) *Arviointia toteuttamassa – Näkökulmia monipuoliseen oppimisen arviointiin (152-162)*. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2017:4. Helsinki: Yliopistopaino Oy.
- Toivola, M. 2019. Käänteinen arviointi. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Toivola, M. 2020. Flipped Assessment - A leap towards Flipped learning. Teoksessa G. Brandhofer, J. Buchner, C. Freibleben-Teutscher & K. Tengler (toim.) Tagungsband zur Tagung Inverted Casroom and beyond 2020, Baden, Austria.

Toivola, M., Peura, P. & Humaloja, M. 2017. Flipped learning. Käänteinen oppiminen. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Toivola, M. & Silfverberg, H. 2014. Flipped learning –approach in mathematics teaching – a theoretical point of view. Proceedings of the Symposium of Finnish Mathematics and Science Education Research Association, Oulu.

Toivola, M. & Silfverberg, H. 2016. The Espoused Theory of Action of an Expert Mathematics Teacher Using Flipped learning. 13<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education (ICME). Hamburg.

Tuominen, H., Pulkka, A-T., Tapola, A. & Niemivirta, M. 2017. Tavoiteorientaatiot, oppiminen ja hyvinvointi. Teoksessa K. Salmela-Aro & J-E. Nurmi (toim.) Mikä meitä liikuttaa – Motivaatiopsykologian perusteet (80-98). Jyväskylä: PS-kustannus.

Tuominen, H., Niemivirta, M., Lonka, K., & Salmela-Aro, K. 2020. Motivation across a transition: Changes in achievement goal orientations and academic well-being from elementary to secondary school. Learning and Individual Differences, 79, [101854]. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101854> (haettu 5.4.2020)

Tuominen-Soini, H. 2012. Student motivation and well-being: Achievement goal orientation profiles, temporal stability, and academic and socio-emotional outcomes. Studies in Educational Sciences 245. University of Helsinki, Institute of Behavioural Sciences. Helsinki, Finland: Unigrafia.

Tuominen-Soini, H. 2014. Onko nuorella kaikki hyvin, jos koulussa menee hyvin? Teoksessa L. Uusitalo-Malmivaara (toim.) Positiivisen psykologian voima (243–263). Jyväskylä: PS-kustannus.

Tuominen-Soini, H., Salmela-Aro, K. & Niemivirta, M. 2010. Ajallinen pysyvyys ja sukupuolierot nuorten opiskelumotivaatiossa. Psykologia 45 (5-6), 386-401.

Tuominen-Soini, H., Salmela-Aro, K. & Niemivirta, M. 2012. Achievement goal orientations and academic well-being across the transition to upper secondary school. Learning and Individual Differences, June 2012, Vol.22(3), 290-305.

Tuominen-Soini, H., Salmela-Aro, K. & Niemivirta, M. 2015. Motivationaalisia polkuja matematiikan suoritukseen. Teoksessa J. Välijärvi, & P. Kupari (toim.) Millä eväillä uuteen nousuun?: PISA 2012 -tutkimustuloksia (164–177). Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.

Urdu, T. C. 1997. Achievement goal theory: Past results, future directions. Teoksessa M. L. Maehr & P. R. Pintrich (toim.) Advances in motivation and achievement (99-141). Greenwich, CO: JAI Press.

Vygotsky, L. S. 1978. Mind in society: The development of higher psychological functions. Cambridge: Harvard University Press.

Weiner, B. 1986. An attributional theory of motivation and emotion. New York: Springer.

Wood, D., Bruner, J. S. & Ross, G. 1976. The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17, 89–100.

Yarbro, J., Arfstrom, K. M., McKnight, K. & McKnight, P. 2014. Extension of a review of flipped learning. Flipped learning network/Pearson/George Mason University. <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/Extension-of-FLipped-Learning-Lit-Review-June-2014.pdf>. (haettu 16.11.2019)

## LIITTEET

Liite 1. Sukupuolten jakauman tulos tavoiteorientaatioissa Mann-Whitney U -testillä

	<b>Nollahypoteesi</b>	<b>Testi</b>	<b>Sig.</b>	<b>Päätös</b>
<b>1</b>	Oppimisorientaation jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.770	Nollahypoteesi jää voimaan.
<b>2</b>	Suoritus-lähestymisorientaation jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.133	Nollahypoteesi jää voimaan.
<b>3</b>	Suoritus-välttämisorientaation jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.046	Nollahypoteesi hylätään.
<b>4</b>	Välttämisorientaation jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.707	Nollahypoteesi jää voimaan.

Liite 2. Faktorianalyysin tunnuslukuja

Total Variance Explained									
Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.42	39.06	39.06	6.84	36.01	36.01	3.74	19.70	19.70
2	2.97	15.62	54.68	2.44	12.84	48.84	3.45	18.13	37.83
3	1.86	9.77	64.45	1.48	7.78	56.62	2.98	15.66	53.50
4	1.40	7.36	71.81	1.55	8.17	64.79	2.15	11.30	64.79
5	0.78	4.11	75.92						
6	0.70	3.66	79.58						
7	0.62	3.28	82.86						
8	0.58	3.05	85.91						
9	0.52	2.75	88.65						
10	0.45	2.36	91.01						
11	0.32	1.70	92.71						
12	0.28	1.49	94.20						
13	0.26	1.39	95.59						
14	0.22	1.16	96.75						
15	0.18	0.93	97.68						
16	0.14	0.75	98.43						
17	0.12	0.61	99.04						
18	0.10	0.55	99.58						
19	0.08	0.42	100.00						

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Goodness-of-fit Test		
Chi-Square	df	Sig.
83.416	101	0.898

Liite 3. Sukupuolten jakauman tulos pystyvyysuskoon ja sinnikkyuteen liittyvien tekijöiden kohdalla Mann-Whitney U-testillä

	<b>Nollahypoteesi</b>	<b>Testi</b>	<b>Sig.</b>	<b>Päätös</b>
<b>1</b>	Pystyvyysuskon jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.967	Nollahypoteesi jää voimaan.
<b>2</b>	Opiskeluponnistelujen jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.049	Nollahypoteesi hylätään.
<b>3</b>	Luovuttamisen jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.728	Nollahypoteesi jää voimaan.
<b>4</b>	Tunnollisuuden jakauma on sama sukupuolesta riippumatta.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0.335	Nollahypoteesi jää voimaan.



Liite 4. Regressioanalyysin tunnuslukuja

	<b>B</b>	<b>β</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>df</b>	<b>F</b>
<b>Selitettävä muuttuja: Matematiikan arvosana</b>							
Pystyvyysusko	0.77	0.47	0.24	3.22**	0.22	1	10.38**
<b>Selitettävä muuttuja: Pystyvyysusko</b>							
Oppimisorientaatio	0.67	0.56	0.16	4.09**	0.31	1	16.70**
Välttämisorientaatio	-0.45	-0.38	0.17	-2.68*	0.39	2	13.32**
<b>Selitettävä muuttuja: Luovuttaminen</b>							
Välttämisorientaatio	0.99	0.83	0.11	8.96**	0.68	1	80.21**
<b>Selitettävä muuttuja: Opiskeluponnistelu</b>							
Oppimisorientaatio	0.81	0.62	0.17	4.86**	0.39	1	23.63**
<b>Selitettävä muuttuja: Tunnollisuus</b>							
Välttämisorientaatio	-0.53	-0.47	0.16	-3.27**	0.23	1	10.72**
<b>Selitettävä muuttuja: Oppimisorientaatio</b>							
Kavereiden tuki	0.59	0.55	0.15	3.92**	0.30	1	15.39**
<b>Selitettävä muuttuja: Suoritus-lähestymisorientaatio</b>							
Opettajan tuki	-0.54	-0.34	0.25	-2.16*	0.12	1	4.66*
<b>Selitettävä muuttuja: Suoritus-välttämisorientaatio</b>							
Opetusmallin toteutuminen	-0.48	-0.38	0.20	-2.43*	0.14	1	5.91*
<b>Selitettävä muuttuja: Välttämisorientaatio</b>							
Mielipide opetusmallista	-0.17	-0.36	0.07	-2.37*	0.13	1	5.64*
<b>Selitettävä muuttuja: Matematiikan arvosana</b>							
Oppimisorientaatio	0.96	0.49	0.29	3.37**	0.24	1	11.36**

\*p<0.05    \*\*p<0.01