

**Matematiikan opiskelun tukeminen lukiossa –
matematiikan aineenopettajien ja erityisopettajien
kokemuksia**

Julia Lindroos & Noora Tolonen

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 2022
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Lindroos, Julia & Tolonen, Noora. 2022. Matematiikan opiskelun tukeminen lukiossa - matematiikan aineenopettajien ja erityisopettajien kokemuksia. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 59 sivua.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin opettajien kokemuksia siitä, millaista tukea lukio-opiskelijat saavat matematiikan opinnoissaan. Lisäksi selvitettiin, millaisia haasteita lukiolaisilla opettajien kokemusten mukaan on matematiikan opiskelussa sekä millaisia näkemyksiä ja kokemuksia opettajilla on lukion erityisopettajien työnkuvasta. Tutkimuksessa tarkasteltiin vain nuorille suunnattua, peruskoulun jälkeen suoritettavaa lukiokoulutusta.

Tutkimuksemme on laadullinen poikittaistutkimus, joka toteutettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Tutkimuksemme aineisto koostuu kolmesta lukion matematiikan opettajan ja kolmesta lukion erityisopettajan haastattelusta. Analysoimme aineistomme aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä.

Tulostemme mukaan lukiolaisilla esiintyy tuen tarpeita matematiikan opiskelussa ja tuen tarpeisiin pyritään vastaamaan erilaisten tukikeinojen avulla. Tuen toteuttamiseen liittyvät kehittämistarpeet sen mukaan, millaisia tukimuotoja heillä oli jo käytössä. Kaikissa lukioissa toivottiin kuitenkin lisää resursseja erityisopetukseen ja tuen tarjoamiseen sekä aineenopettajien että erityisopettajien puolelta. Lukioden erityisopettajien työaika vaihteli paljon lukioden välillä, joka näkyi myös työnkuvien vaihtelevuudessa erityisesti matematiikan tuen osalta.

Tutkimuksemme tulokset luovat lisää tietoa lukiossa esiintyvistä matematiikan opiskelun liittyvistä haasteista sekä niiden kohtaamisesta. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että matematiikan opiskelun tukeminen koetaan tärkeänä ja siihen toivotaan lisää resursseja.

Asiasanat: opiskelun tukeminen, lukion erityisopettaja, lukion erityisopetus, matematiikan oppimisvaikeus

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	4
2 LUKIOKOULUTUS	7
2.1 Lukio-opintojen rakenne.....	7
2.2 Oppimisen ja opiskelun tukeminen lukiokoulutuksessa.....	10
2.3 Erityisopetus lukiossa	12
3 MATEMATIIKAN OPPIMISEN HAASTEET LUKIOSSA	17
3.1 Muut matematiikan opiskelua vaikeuttavat asiat.....	19
3.2 Matematiikan oppimisen tukeminen lukiossa	22
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	25
4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset	25
4.2 Tutkimuskohde ja lähestymistapa.....	25
4.3 Aineiston keruu.....	26
4.4 Tutkimukseen osallistujat	27
4.5 Aineiston analyysi	28
4.6 Eettiset ratkaisut.....	32
5 TULOKSET	33
5.1 Matematiikan opiskelun tukeminen	37
5.2 Opettajien näkemykset ja kokemukset lukion erityisopettajan työnkuvasta 49	
6 POHDINTA	59
6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	59
6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet	62
LÄHTEET	64
LIITTEET	73

1 JOHDANTO

Lukiokoulutus on kokenut viime aikoina paljon muutoksia. Lukiokoulutuksen uudistusten tavoitteena on ollut kehittää lukio-opetusta tukemaan paremmin opiskelijoiden tarpeita ja opiskelemista sekä sujuvoittaa lukio-opinnoista korkeakouluopintoihin siirtymistä (Opetushallitus, 2019a). Tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä 25–34-vuotiaiden ikäluokassa 50 prosenttia on suorittanut korkeakoulututkinnon (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2019). Uudistettu lukiolaki (714/2018) astui voimaan 1.8.2019 ja siihen on ensimmäistä kertaa kirjattu opiskelijan oikeus saada erityisopetusta sekä muuta oppimisen tukea. Tavoitteena on taata, että jokaista opiskelijaa kohdeltaisiin yhdenvertaisesti (Opetushallitus, 2019a). Myös oppivelvollisuutta laajennettiin hiljattain niin, että toisen asteen opinnot kuuluvat oppivelvollisuuden piiriin. Uusi oppivelvollisuuslaki tuli voimaan 1.8.2021 ja laajennettua hakeutumisvelvoitetta koskevat säädökset tulivat voimaan jo 1.1.2021 (1214/2020). Tämä tarkoittaa, että jokaisen vuonna 2021 tai sen jälkeen peruskoulun päättävän nuoren tulee hakea toisen asteen koulutukseen.

Lukio-opiskelijoiden tuen tarpeet usein unohdetaan ja heidät nähdään opiskelijoina, joilla ei ole oppimisen haasteita. Yksi syy siihen, miksi lukioiden erityisopetukseen ei ole aiemmin resursoitu riittävästi aikaa ja työvoimaa, voi johtua siitä, että opiskelijat, joilla on tuen tarpeita, ohjataan usein ammatilliseen koulutukseen lukion sijaan (Kirjavainen ym., 2016; Jahnukainen ym., 2018). Lukio-opiskelijat puolestaan on nähty akateemisesti orientoituneina, jotka eivät tarvitse oppimisen ja opiskelun tukea (Langørgeren & Magnus, 2018). Lukio-opiskelijoilla-kin voi kuitenkin olla oppimisen haasteita, joihin hän tarvitsee apua. Vaikka aiempaan lukiolakiin (629/1998) ei sisällynytkään säädöstä lukioissa järjestävästä erityisopetuksesta, lukioissa on kuitenkin toiminut erityisopettajia vaihtelevasti jo ennen lakiuudistusta (Greus ym., 2019; Mehtäläinen, 2005; Pääkkönen, 2005). Eri lukioissa olevat opiskelijat ovat siis olleet hyvin eriarvoisessa asemassa

erityisopetuksen suhteen eikä erityisopetukseen ole aiemmin kaikissa kouluissa resursoitu riittävästi aikaa ja työvoimaa.

Matematiikassa ilmenevät haasteet ovat yleensä suhteellisen pysyviä (Desoete ym., 2004). Lisäksi tiedetään, että matematiikan oppimisvaikeuksia ilmenee noin 5–8 prosentilla peruskouluikäisistä (Geary, 2004; Murphy ym., 2007). Matematiikassa ilmenevät haasteet eivät siis katoa mihinkään peruskoulun ja toisen asteen välissä, vaan myös toisella asteella ilmenee matematiikan haasteita. Vaikka suurin osa opiskelijoista, joilla on matematiikan oppimisen haasteita, hakeutuvat ammatilliseen koulutukseen, noin yksi viidestä hakeutuu lukioon (Korhonen ym., 2018).

Matematiikan oppimisvaikeuksia ilmenee siis myös lukio-opiskelijoilla jonkin verran. Lukiossa ilmeneviä matematiikan haasteista on kuitenkin toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa. Niitä olisi kuitenkin tärkeä tutkia tarkemmin, sillä matematiikan haasteiden on huomattu olevan yhteydessä heikompaan koulu-suoriutumiseen, toisen asteen koulutuksen valintaan sekä koulutuksen keskeyttämiseen (Hakkarainen ym., 2013; Hakkarainen ym., 2015; Holopainen & Hakkarainen, 2019). Oppimisvaikeudet ovat yhteydessä myös toisen asteen jälkeisiin koulutuksiin, sillä opiskelijat, joilla on oppimisvaikeuksia, eivät hae toisen asteen jälkeiseen koulutukseen yhtä todennäköisesti kuin opiskelijat, joilla ei ole oppimisvaikeuksia (Murray ym., 2000; Hakkarainen & Holopainen 2016). Nuorella, jolla on matematiikan oppimisvaikeuksia, onkin riski jäädä koulutuksen ja työelämän ulkopuolelle.

Matematiikassa ilmenevien haasteiden lisäksi olisi tärkeä tutkia sitä, miten niitä opiskelijoita, joilla on haasteita, voitaisiin tukea parhaalla mahdollisella tavalla. Lukioden erityisopetusta on tutkittu viime aikoina jonkin verran, mutta tutkimukset ovat keskittyneet yleisesti erityisopettajien tilanteeseen (esim. Greus ym., 2019; Niemi & Laaksonen, 2020). Tässä tutkimuksessa haluttiin kiinnittää erityisesti huomiota siihen, miten lukio-opiskelijat saavat tukea matematiikan opintoihinsa. Lisäksi tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, millaisia haasteita lukio-opiskelijoilla on matematiikan opiskelussa sekä millaisia näkemyksiä

ja kokemuksia erityisopettajilla ja aineenopettajilla oli erityisopettajan työnkuvasta. Tässä tutkimuksessa keskitytään vain nuorille suunnattuun lukiokoulutukseen eli aikuisille suunnattu lukiokoulutus sekä kaksoistutkinnon suorittaminen jäävät tutkimuksen ulkopuolelle.

Tarkastelemme ensin aihetta teoreettisesta näkökulmasta. Luvussa 2 käydään läpi lukiokoulutuksen rakennetta sekä oppimisen ja opiskelun tukemista lukiossa yleisesti. Luvussa 2 tarkastellaan myös erityisopettajien asemaa ja työnkuvaa lukioissa. Kolmannessa luvussa puolestaan käydään läpi matemaattisten taitojen rakentumista sekä matemaattisia oppimisvaikeuksia yleisesti. Lisäksi tarkastellaan, mitkä muut tekijät voivat aiheuttaa haasteita matematiikan opiskelussa. Kolmannessa luvussa käsitellään myös lukioissa käytössä olleita matematiikan oppimisen ja opiskelun tukikeinoja.

2 LUKIOKOULUTUS

Lukiokoulutus on yleissivistävä koulutus, jonka tavoitteena on antaa valmiudet korkeakouluopintojen aloittamiseen (Lukiolaki 714/2018). Lukiokoulutuksen ja ylioppilastutkinnon suorittuaan opiskelija on hakukelpoinen korkeakouluihin sekä ammatillisiin koulutuksiin, jotka perustuvat lukion oppimäärään (Opetushallitus, 2019b). Lukiokoulutus on suunniteltu perusopetuksen oppimäärän jatkoksi (Opetushallitus, 2019b). Nuorille suunnattuun lukiokoulutukseen tullaan yleensä joko peruskoulusta tai valmistavista opinnoista. Lukioon tulevalle nuorella tulee olla suoritettuna perusopetuksen oppimäärä tai sitä vastaava oppimäärä (Lukiolaki 714/2018). Lukiokoulutukseen voi hakea peruskoulun jälkeisen koulutuksen yhteishaussa, jonka hakuaika on keväisin (Opetushallitus, 2022). Yhteishaussa hakija voi esittää 1–7 hakukohtetta mieluisuusjärjestyksessä ja hakija hyväksytään ylimpään hakukohteeseen, johon hänen opintomenestyksensä riittää (Lukiolaki 714/2018; Opetushallitus, 2022). Mikäli hakukohteena olevalla lukiolla on jokin erityinen koulutustehtävä lukio-opetuksen ohella, valintaperusteina voivat olla myös valinta- tai soveltuvuuskokeet (Lukiolaki 714/2018).

2.1 Lukio-opintojen rakenne

Nuorille suunnattu lukiokoulutus on laajuudeltaan 150 opintopistettä (Lukiolaki 714/2018). Nuorille suunnatussa lukiokoulutuksessa yksi opintopiste sisältää opetusta 14 tuntia ja 15 minuuttia sekä mahdollisesti kohtuullisen määrä opiskelijan omaa työskentelyä (Valtionneuvoston asetus 810/2018). Lukiokoulutuksen oppimäärä on suunniteltu suoritettavaksi kolmessa vuodessa, mutta opiskelijalla on oikeus suorittaa lukion oppimäärä enintään neljässä vuodessa (Lukiolaki 714/2018). Lukiolain (714/2018) mukaan opiskelijalle voidaan kuitenkin sairauden, vamman tai muun erityisen syyn vuoksi myöntää lisää aikaa opintojen suorittamiseen.

Lukiokoulutuksen oppimäärä rakentuu pakollisista ja valinnaisista opinnoista (Opetushallitus, 2019b). Lukiokoulutus sisältää äidinkielen ja kirjallisuuden, toisen kotimaisen ja vieraiden kielten, matemaattis-luonnontieteellisiä ja reaalaineiden opintoja sekä taito- ja taideaineita (Lukiolaki 714/2018). Valtioneuvoston asetuksessa (810/2018) on säädetty ne pakolliset ja valtakunnalliset valinnaiset opinnot, jotka lukiokoulutuksen järjestäjän tulee tarjota opiskelijoille. Valtakunnallisia valinnaisia opintoja tulee sisältyä vähintään 20 opintopistettä nuorille tarkoitetun lukiokoulutuksen oppimäärään (Opetushallitus, 2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan lukiokoulutuksen järjestäjä voi tarjota opiskelijoille koulukohtaisia valinnaisia opintoja sekä esimerkiksi lukiodiplomien suoritushetkillä pakollisten ja valtakunnallisten valinnaisien opintojen lisäksi.

Tiettyjä oppiaineita, kuten matematiikkaa ja kieliä, opiskellaan joko lyhyenä tai pitkänä oppimääränä. Opiskelija voi halutessaan vaihtaa oppimäärän pituutta, mutta päättötodistuksessa opiskelijalla voi olla oppiaineesta kuitenkin vain yhden laajuinen oppimäärä (Opetushallitus, 2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan opiskelijan vaihtaessa pitkästä oppimäärästä lyhyeen, hänen jo suoritettujen pitkän oppimäärän opinnot hyväksiluetaan lyhyen oppimäärän opintoihin, jos sisällöt vastaavat toisiaan. Arvosanat siirtyvät suoraan lyhyen oppimäärän arvosanoiksi, ellei opiskelijalla ole lisänäyttöä korkeampaan arvosanaan (Opetushallitus, 2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan opiskelijalle tulee kuitenkin tarjota mahdollisuus lisänäyttöihin, jonka myötä arvosanat voidaan korjata osaamistasoa vastaavaksi. Opiskelija voi siirtyä myös lyhyestä oppimäärästä pidempään oppimäärään, mutta tällöin voidaan edellyttää täydentäviä opintoja ja lisäksi jo suoritettujen opintojen arvosanoja arvioidaan uudelleen (Opetushallitus, 2019b).

Matematiikka on siis yksi niistä aineista, joita opiskellaan joko pitkänä tai lyhyenä oppimääränä. Matematiikan opiskelu aloitetaan lyhyen ja pitkän oppimäärän yhteisellä opintojaksolla (Opetushallitus, 2019b). Yhteisen opintojakson jälkeen opiskelija jatkaa opintojaan joko pitkän tai lyhyen oppimäärän mukaan.

Lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan matematiikan pitkä opintomäärä sisältää 9 kurssia (20 op) pakollisia opintoja ja 3 kurssia (6 op) valtakunnallisia valinnaisia opintoja. Matematiikan lyhyt oppimäärä puolestaan sisältää 7 kurssia (12 op) pakollisia opintoja ja 2 kurssia (4 op) valtakunnallisia valinnaisia opintoja (Opetushallitus, 2019b). Näiden lisäksi lukiot voivat tarjota omia valinnaisia matematiikan kursseja opiskelijoilleen (Lukiolaki 714/2018).

Lukiokoulutuksen lopuksi suoritetaan yleensä ylioppilastutkinto (SVT, 2020). Opiskelija voi osallistua ylioppilastutkinnon kokeeseen, kun hän on suorittanut kyseisen kokeen oppiaineen pakolliset opinnot (Laki ylioppilastutkinnosta 501/2019). Ylioppilastutkinnon rakenne uudistui vuonna 2022 ja koskee niitä kokelaita, jotka aloittavat ylioppilastutkinnon suorittamisen vuoden 2022 keväällä (Ylioppilastutkintolautakunta, 2021a). Uudessa tutkintorakenteessa ylioppilastutkintoon tulee sisällyttää äidinkielen ja kirjallisuuden koe sekä vähintään neljä eri tutkintoaineen koetta (Ylioppilastutkintolautakunta, 2021a). Äidinkielen lisäksi suoritettavista neljästä kokeesta yhden on oltava pitkän oppimäärän koe ja suoritettavien neljän kokeen oppiaineiksi tulee valita vähintään kolme seuraavasta ryhmästä: matematiikka, toinen kotimainen kieli, vieras kieli ja reaaliaine (Ylioppilastutkintolautakunta, 2021a). Kokelaan on suoritettava ylioppilastutkintoon sisällytettävät kokeet enintään kolmena peräkkäisenä tutkintokertana (Ylioppilastutkintolautakunta, 2021a).

Ylioppilaskirjoitusten jälkeen opiskelija saa ylioppilastutkintotodistuksen sekä lukion päättötodistuksen. Lukion päättötodistukseen annetaan jokaisesta opiskelijan opiskelemasta oppiaineesta päättöarviointi (Opetushallitus, 2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan oppiaineen hyväksytty päättöarviointi edellyttää, että suurin osa kyseisen oppiaineen kursseista on hyväksytysti suoritettu. Opiskelija voi siis saada oppiaineen hyväksytysti suoritetuksi, vaikka osa kyseisen oppiaineen kursseista olisikin hylättyjä. Hylättyjen kurssien määrä vaihtelee oppiaineittain. Esimerkiksi pitkässä matematiikassa hylättyjä pakollisia ja valtakunnallisia valinnaisia opintoja voi olla enintään 6 opintopistettä ja lyhyessä matematiikassa puolestaan 4 opintopistettä.

2.2 Oppimisen ja opiskelun tukeminen lukiokoulutuksessa

Oppimisen ja opiskelun tuki mainittiin ensimmäisen kerran elokuussa 2016 voimaan tullessa lukion opetussuunnitelman perusteissa. Vuoden 2019 lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan opiskelun ja oppimisen tukitoimiin sisältyvät muun muassa eriyttäminen, erilaiset opiskeluympäristöön liittyvät ratkaisut sekä muut pedagogiset ratkaisut, kuten materiaaleihin ja välineisiin liittyvät ratkaisut (Opetushallitus, 2019b). Lukioiden paikallisissa opetussuunnitelmissa tulee päättää ja kuvata tarkemmin kyseisen lukion tuen järjestämisen käytännöt (Opetushallitus, 2019b).

Oppimisen ja opiskelun tuen tarkoituksena on mahdollistaa jokaiselle opiskelijalle mahdollisuus saavuttaa lukiokoulutuksen tavoitteet sekä suorittaa lukio-opinnot loppuun (Sinkkonen ym., 2016). Lukiokoulutuksessa opiskelevien opiskelijoiden oppimisen tuen tarve jää kuitenkin usein vähälle huomiolle, sillä heidän ei oleteta tarvitsevan tukea opiskeluissaan akateemisen suuntautumisen vuoksi (Langørgen & Magnus, 2018). Opiskelijat valitaan lukiokoulutukseen opintomenestyksen perusteella, jossa huomioidaan lukuaineiden keskiarvo. Lukiot saavat asettaa itselleen alimman keskiarvorajan ja useat lukiot ovatkin asettaneet alimmaksi keskiarvorajaksi 7,0 (esim. Forssan yhteislyseo, Imatran yhteislyukio, Kajaanin lukio, Kauhavan lukio, Kuortaneen lukio, Pieksämäen lukio, Taavetin lukio). Monissa lukioissa todellinen keskiarvoraja nousee kuitenkin tätä korkeammaksi, koska hakijamäärä on suurempi verrattuna aloituspaikkoihin. Vaikka nuoren keskiarvo olisi yli vaadittavan rajan, hänellä voi silti olla huomattaviakin haasteita jossain oppiaineessa. Tällöin jonkin oppiaineen heikkoa opintomenestystä kompensoi muiden oppiaineiden hyvä menestys. Oppimisen ja opiskelun tuen tarvetta voi esiintyä lukiossa paitsi oppimisvaikeuksien myötä myös elämäntilanteeseen liittyvien asioiden, vamman, toimintavajavuuden tai sairauden vuoksi (Sinkkonen ym., 2016).

Tuen tarpeen kartoitus aloitetaan nuoren kanssa laadittavassa opintosuunnitelmassa. Opintosuunnitelma laaditaan opintojen alussa ja se sisältää opiskelusuunnitelman, ylioppilastutkintosuunnitelman sekä jatko-opinto- ja urasuunni-

telman (Lukiolaki 714/2018). Opiskelusuunnitelma sisältää suoritettavien opintojen lisäksi myös tietoa opiskelijan aiemmista opinnoista sekä opiskeluvalmiuksista ja opiskelijan suostumuksella mahdollisesta tuen tarpeesta (Opetushallitus, 2019b). Opiskelijan tuen tarvetta tulee arvioida paitsi lukio-opintojen alussa, mutta myös säännöllisesti opintojen edetessä (Lukiolaki 714/2018). Tuen tarvetta arvioidaan yhdessä opiskelijan, huoltajien ja opiskelijaa opettavien opettajien kanssa sekä opiskelijan suostumuksella myös tuen järjestämisen kannalta olennaisten asiantuntijoiden kanssa (Opetushallitus, 2019b). Tuen tarve voidaan havaita esimerkiksi lukiseulojen perusteella tai opettaja voi huomata opiskelijan tarvitsevan tukea opiskeluissaan.

Kun tuen tarve on tunnistettu, aloitetaan tukitoimien toteutus. Erilaisia tukitoimia toteutetaan opettajien välisenä yhteistyönä ja eri aineiden opettajat ovat tärkeässä roolissa jatkuvan tuen järjestämisessä oppitunneilla (Opetushallitus, 2019b; Pääkkönen, 2005). Oppitunneilla käytössä olevien tukitoimien lisäksi on kiinnitettävä huomiota koetilanteessa ja arvioinnissa käytössä oleviin tukitoimiin. Oppimisen tuen tarpeet voidaan huomioida arvioinnissa erityisjärjestelyjen avulla tai mahdollistamalla vaihtoehtoisia tapoja osoittaa omaa osaamistaan (Opetushallitus, 2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan tukea tarvitsevan opiskelijan mahdollisuudet osoittaa omaa osaamistaan turvataan arvioimalla monipuolisesti opiskelijan työskentelyä, oppimista ja osaamisen kehittymistä. Arvioinnissa hyödynnettäviä yksilöllisiä järjestelyjä ovat esimerkiksi lisäajan antaminen arviointitilanteissa, erillisen tilan käyttäminen, materiaalien tekstin koon suurentaminen sekä mahdollisuus käyttää erillistä näyttöä (Opetushallitus, 2019b).

Myös ylioppilastutkinnon kokeissa on mahdollisuus saada erityisjärjestelyjä sairauden, vamman, erityisen vaikean elämäntilanteen, lukemisen ja kirjoittamisen erityisvaikeuden ja opetuskielen puutteellisen hallinnan vuoksi (Laki ylioppilastutkinnosta 502/2019). Erityisjärjestelyiden käyttöönoton edellytyksenä on, että opiskelija ei kykene suorittamaan koetta samalla tavalla kuin muut kokeeseen osallistuvat opiskelijat (Ylioppilastutkintolautakunta, 2019b). Ylioppi-

laslautakunnan (2019b) mukaan erityisjärjestelyjen avulla pyritään mahdollistamaan kaikille kokelaille kohtuulliset sekä yhdenvertaiset mahdollisuudet suorittaa ylioppilastutkintoon kuuluvat kokeet. Opiskelijoille tulee tiedottaa erityisjärjestelyjen mahdollisuuksista heti lukio-opintojen alkuvaiheessa sekä aina tuen tarpeen ilmetessä (Opetushallitus, 2019b). Ylioppilastutkinnon kokeiden erityisjärjestelyjä ovat esimerkiksi suoritusajan pidentäminen, kokeen suorittaminen erillisessä pienryhmätilassa, suuremman näytön tai suuremman kirjaisinkoon käyttö (Ylioppilastutkintolautakunta, 2019b).

Erityisjärjestelyjen toimivuutta ja tarvetta tulee arvioida jo lukio-opintojen aikana tarjoamalla opiskelijalle mahdollisuus kokeilla erityisjärjestelyjä (Opetushallitus, 2019b). Erityisjärjestelyjä voidaan kokeilla esimerkiksi kurssikokeiden aikana, jolloin toimivuutta voidaan arvioida suhteellisen samanlaisissa olosuhteissa kuin ylioppilastutkinnon kokeen suorituksessa.

2.3 Erityisopetus lukiossa

Erityisopetuksella tarkoitetaan erityisopettajan antamaa opetusta, joka tukee aineenopetusta (Opetushallitus, 2019b). Lukioissa toteuttava erityisopetus on kuitenkin suhteellisen uusi ilmiö Suomessa, sillä lukioiden ei ole ollut pakko tarjota erityisopetusta ennen vuotta 2019. Lukioiden erityisopetus tuli pakolliseksi vasta uuden lukiolain (714/2018) myötä, joka astui voimaan 1.8.2019. Aiemmassa lukiolaissa (Lukiolaki 478/2003) sekä vuonna 2003 julkistetussa opetussuunnitelman perusteissa ei vielä puhuttu erityisopetuksesta vaan erityisestä tuesta, jolla viitattiin enemmänkin sosiaali- ja terveystalouteihin. Elokuussa 2016 voimaan tulleessa lukion opetussuunnitelman perusteissa puolestaan puhuttiin erityisen tuen sijaan oppimisen ja opiskelun tuesta ja tukimuotoina mainittiin esimerkiksi opetuksen eriyttäminen ja muut pedagogiset ratkaisut (Opetushallitus, 2015). Uudistettuun lukiolakiin on ensimmäistä kertaa kirjattu opiskelijan oikeus saada erityisopetusta sekä oppimisen tukea ja sen tavoitteena onkin tukea opiskelijaa opintojen suorittamisessa sekä tunnistaa mahdolliset oppimisen haasteet mahdollisimman varhain (Opetushallitus, 2019a).

Ennen uusinta lukiolakiuudistusta osassa lukioista ei ollut erityisopettajia lainkaan, mutta osassa lukioista erityisopettajia on työskennellyt joko osa-aikaisesti tai koko päiväisesti jo ennen lakiuudistusta. Tuen tarve onkin huomattu jo vuonna 2005 Mehtäläisen (2005) tutkiessa lukioiden erityisopetuksen tilaa ja tarvetta. Mehtäläisen tutkimuksessa lähetettiin kysely 438 lukioon, joista 77 prosenttia vastasi kyselyyn. Vuonna 2005 lukioista 27 prosentilla oli erityisopettaja vähintään ajoittaisella konsultaatiolla (Mehtäläinen, 2005). Kuitenkin vain 0,9 prosentilla näistä lukioista oli oma erityisopettaja. Muissa lukioissa oli yhteinen erityisopettaja joko yläkoulun tai jonkin toisen lukion kanssa, osassa lukioista opinto-ohjaaja hoiti erityisopettajan tehtäviä oman työnsä ohella ja osassa lukioista puolestaan oli mahdollisuus vain ajoittaiseen erityisopettajan konsultaatioon. Mehtäläisen (2005) tutkimuksessa kuitenkin lähes 34 prosenttia kyselyyn vastanneista arvioi, että erityisopetukselle olisi ollut tarvetta, mutta heidän lukiossaan ei annettu erityisopetusta. Mehtäläisen (2005) jälkeen lukion erityisopettajien määrää kartoitettiin Greusin ja kollegoiden tekemässä kartoituksessa vuonna 2019. Kartoituksessa tavoitettiin 60 prosenttia Suomen lukioista ja huomattiin, että näistä lukioista noin 24 prosentilla ei järjestetty erityisopetusta vielä vuonna 2019. Lukiot, joissa ei järjestetty erityisopetusta olivat kooltaan pienempiä, alle 300 opiskelijan lukioita (Greus ym., 2019). Lisäksi Greusin ja kollegoiden (2019) kartoituksessa havaittiin, että enemmistö lukion erityisopettajista työskentelee lukion erityisopettajana vain osan viikosta.

Lukiossa erityisopetukseen päädytään pääsääntöisesti erilaisten oppimishaasteita mittaavien testien kautta, oppilaan omasta toiveesta, aineenopettajan tai opinto-ohjaajan ohjaamana, huoltajien toiveesta tai opiskelijan ja huoltajan toimittamien ennakkotietojen perusteella (Greus ym., 2019). Lukio-opintojen kurssimainen rakenne sekä suuret luokkakoot tekevät opettajalle haastavaksi tunnistaa tuen tarpeessa olevat opiskelijat, joten opiskelijoiden tulee olla itse aktiivisia ja pyytää apua ja tukea haasteisiinsa (Niemi & Laaksonen, 2020).

Lukion erityisopettajan tehtävänä on suunnitella erilaisia tukikeinoja opiskelun ja oppimisen tueksi esimerkiksi muokkaamalla oppimisympäristöä (Pääkönen, 2005). Lukiossa oppiaineen opetuksesta vastaa aineenopettaja, jolla on

myös päävastuu oppituntien pedagogiikasta, joten erityisopettajat ja aineenopettajat suunnittelevat tukikeinoja opetuksen ja oppimisen tueksi usein yhdessä (Sinkkonen ym., 2016). Sinkkosen ja kollegoiden (2016) mukaan erityisopettajan tehtävänä on auttaa hahmottamaan, millaisilla tukimuodoilla ja pedagogisilla ratkaisuilla opiskelijan opiskelua ja oppimista voitaisiin tukea. Tukisuunnitelmien lisäksi erityisopettajan tehtävänä on opettaa oppimisen taitoja ja strategioita (Pääkkönen, 2005). Sinkkosen ja kollegoiden (2016) tekemän tutkimuksen mukaan erityisopettajat pitävät jonkin verran oppimista tukevia kursseja yhdessä aineenopettajien kanssa. Pääkkösen (2005) mukaan Helsingin lukioden erityisopettajat ovat järjestäneet esimerkiksi opiskelun tukemiseen keskittyviä kursseja sekä yksilöllisiä tapaamisia opiskelijoille, jotta opiskelijat voivat konsultoida erityisopettajaa omien tarpeidensa mukaisesti.

Lukion erityisopettajan vastuulla on myös erityisopetuksen tarjoaminen. Lukion opetussuunnitelman perusteiden (2019) mukaan erityisopetusta voidaan toteuttaa esimerkiksi yhteisopettajuutena, yksilötukena tai pienryhmämuotoisena opetuksena. Lukio-opintojen oppiainesisällöt ovat kuitenkin jo suhteellisen vaativia, joten tämä aiheuttaa myös erityisopettajalle tietynlaisia vaatimuksia. Erityisopettajan on hallittavat oppiainesisällöt riittävän hyvin pystyäkseen opettamaan opiskelijoita (Sinkkonen ym., 2016). Greusin ja kollegoiden (2019) mukaan lukioden erityisopettajat tarjoavat kuitenkin jonkin verran tukiopetusta.

Vaikka peruskoulujen laaja-alaisten erityisopettajien työnkuvasta suurin osa on opettamista (Takala ym., 2009), lukion laaja-alaisten erityisopettajien työnkuva pitää sisällään paljon muutakin kuin opettamista (Sinkkonen ym., 2011). Tutkimuksissa on havaittu lukion erityisopettajan työnkuvan jakautuvan testaukseen, konsultatiiviseen työhön, opetustyöhön, ja taustatyöhön (Greus ym., 2019; Niemi & Laaksonen, 2020; Pääkkönen, 2005; Sinkkonen ym., 2016). Testauksella tarkoitetaan erityisesti lukiseuloja ja -testauksia. Konsultatiiviseen työhön voi kuulua esimerkiksi moniammatillista yhteistyötä, huoltajien kanssa tehtävää yhteistyötä sekä erityisen tuen suunnitelmien laatimista. Opetustyöhön puolestaan voi sisältyä esimerkiksi yksilö- ja pienryhmäopetusta. Taustatyöhön taas voi

sisältyä esimerkiksi kurssien suunnittelua, tiedottamista, oppimateriaalien valmistamista sekä koulutus- ja kehittämistyötä. Lukioiden erityisopettajien työnkuva vaihtelee kuitenkin lukioittain ja joissain lukioissa erityisopettajien työnkuvaan ei välttämättä sisälly juuri lainkaan opettamista.

Vaikka lukion erityisopettajat tekevätkin yhteistyötä muiden opettajien kanssa, heidän työnkuvansa painottuu eniten yksilötason työhön, kuten testaamiseen, oppimateriaalin suunnitteluun tai yksilölliseen opettamiseen (Sinkkonen ym., 2016). Sinkkosen ja kollegoiden (2016) mukaan lukion erityisopettajat työskentelevät pääosin yksin. Niemen ja Laaksosen (2020) mukaan erityisopettajien työn keskittyminen yksilölliseen tukeen ja testaukseen johtuu siitä, että lukion erityisopettajat työskentelevät usein osa-aikaisesti erityisopettajina. Lisäksi lukion erityisopettajien työajasta suurin osa kuluu lukitestauksiin sekä lukiläusuntojen kirjoittamiseen ylioppilastutkintolautakunnalle (Greus ym., 2019; Niemi & Laaksonen, 2020). Lukion erityisopettajat myös priorisoivat lukitestaukset ja lukiläusunnot muiden tukitoimien ohi (Niemi & Laaksonen, 2020).

Sen lisäksi, että lukitestaukset ja lukiläusunnot vievät suurimman osan lukion erityisopettajien työajasta, myös suurin osa opiskelijoille suunnatusta tuesta kohdentuu lukemisen ja kirjoittamisen haasteisiin (Pääkkönen, 2001). Lukion erityisopettajat tekevätkin eniten yhteistyötä kielten opettajien (äidinkieli, englanti, ruotsi) kanssa, kielten opettajien jälkeen eniten yhteistyötä tehdään matematiikan opettajien kanssa (Greus ym., 2019). Greusin ja kollegoiden (2019) tekemän kartoituksen mukaan erityisopettajat kaipasivat lisäresursseja paitsi opiskelijoiden opettamiseen myös yhteistyöhön aineenopettajien kanssa. Saman suuntaisia tuloksia saatiin myös Niemen ja Laaksosen (2020) tutkimuksessa, jossa selvisi, että erityisopettajat olisivat halukkaita luomaan uusia pedagogisia opetusjärjestelyjä, kuten yhteisopettamista, mutta tähän ei löydy aikaa.

Lukioiden erityisopettajien työnkuva ja -aika hakee siis vielä paikkaansa. Lukion kurssimuotoinen rakenne haastaa erityisopetusta, sillä erityisopettaja ei välttämättä pääse kohtaamaan opiskelijoita arjen keskellä. Lukio-opiskelijoiden onkin itse oltava aktiivisia ja hakeuduttava erityisopettajan luokse huomattavasti tuen tarpeita. Lukion erityisopettajien työajasta suurin osa kuluu lukiseulojen ja

-kirjausten tekoon, mutta työnkuvaan kuuluu myös konsultoivaa työtä ja opetusta. Vaikka itse opettaminen jääkin monen lukion erityisopettajan työnkuvassa vähemmälle, lukioissa oltaisiin kuitenkin kiinnostuneita kehittämään esimerkiksi erilaisia yhteisopettamisen malleja, jos siihen olisi käytettävissä enemmän aikaa.

3 MATEMATIIKAN OPPIMISEN HAASTEET LUKIOSSA

3.1 Keskeiset matemaattiset taidot ja haasteiden taustat

Matematiikka on oppiaine, jossa taidot rakentuvat toistensa päälle. Keskeiset matemaattiset pohjataidot ovat lukumääräisyyden taju (lukumäärien erojen havaitseminen), laskemisen taidot (esim. lukujonon luettelointi), matemaattisten suhteiden ymmärtäminen (esim. lukumäärien vertailu) ja aritmeettiset perustaidot (esim. yhteen- ja vähennyslaskut) (Aunio & Räsänen, 2015). Näiden taitojen päälle ja niitä laajentaen rakennetaan peruskoulun aikana sujuva laskutaito. Lukio-opinnoissa oletetaan, että opiskelija hallitsee keskeiset matemaattiset taidot sekä monia muita taitoja, kuten keskeisten taitojen soveltamisen. Mikäli peruskoulussa opetettavissa matematiikan sisällöissä on suuria taitopuutteita, matematiikan opiskelu lukiossa voi olla hyvin haastavaa. Ero lapsen ja nuoren matemaattisten haasteiden kanssa onkin siinä, että nuori on oppinut ratkaisemaan esimerkiksi perusaritmeettisiä laskuja (yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuja), mutta saattaa silti kokea vaikeutta ratkaista laskuja rationaaliluvuilla tai sanallisessa muodossa olevia tehtäviä.

Matematiikan oppimisvaikeudet ilmenevät ihmisillä eri tavoilla ja niiden vaikeusaste vaihtelee (Desoete ym., 2004; Geary, 2004). Matematiikan haasteet voivat myös ilmetä yhdellä tai useammalla eri matematiikan osa-alueella (Geary, 2004, Murphy ym., 2007). Oppimisvaikeuksien ajatellaan syntyvän biologisten, ei-biologisten tekijöiden ja ympäristön vuorovaikutuksessa (esim. Rasmus ym., 2018). Dehaenen (1992) kolmoiskoodimallissa matematiikan perustaidot pohjautuvat toisistaan erillisiin neuraalisiin verkostoihin: määrälliseen, kielelliseen ja visuaaliseen prosessointiin. Jaottelun mukaan se, millainen haaste opiskelijalla matematiikassa on, vaihtelee sen mukaan, mikä neuraalinen pohja haasteella on. Myös Geary (2004) jakaa matematiikan haasteiden kognitiivisen perustan samankaltaisesti: proseduraalisiin, semanttisen muistin sekä visuospatiaalisiin haasteisiin. Proseduraaliset haasteet liittyvät tiedon prosessointiin ja sen tyypillisimpiä

piirteitä on käsitteiden heikko ymmärrys ja haasteet useita peräkkäisiä vaiheita sisältävien laskutoimituksien suorituksessa (Geary, 2004). Proseduraaliset haasteet näyttäytyvät usein kehittymättömien menetelmien käyttönä, kuten sormilla laskemisena sekä toistuvina virheinä lopputuloksissa. Semanttisen muistin haasteet puolestaan liittyvät haasteisiin muistaa aritmeettisiä faktoja (Geary, 2004) ja se voi ilmetä virheinä ja hitautena esimerkiksi laskusääntöjen mieleen palauttamisessa. Visuospatiaaliset haasteet taas liittyvät numeroiden, erilaisten matemaattisten suhteiden sekä kuvioden hahmottamisen haasteisiin (Geary, 2004). Visuospatiaaliset haasteet ilmenevät yleensä geometriassa ja sanallisissa tehtävissä.

Erillisenä kognitiivisena osa-alueena voidaan tarkastella työmuistia, jota pidetään olennaisena osana matemaattisista tehtävistä suoriutumisessa (Passolunghi ym., 2008). Tutkimuksissa onkin havaittu toiminnanohjauksen osa-alueiden, kuten työmuistin, olevan heikompia oppilailla, joilla on matemaattinen oppimisvaikeus (Passolunghi, 2011; Passolunghi ym., 2007). Muistiin liittyvät elementit korostuvat entisestään lukiossa, jossa matematiikan tehtävät ovat usein pitkiä ja monivaiheisia.

Vaikka matemaattiset haasteet ovat suhteellisen pysyviä (Desoete ym., 2004), Gearyn (2004) mukaan proseduraaliset haasteet voivat lieventyä ajan ja harjoittelun myötä, kun taas semanttiseen muistiin liittyvät haasteet eivät merkittävästi muutu ajan ja harjoittelun myötä. Visuospatiaalisten haasteiden kehittyminen on vielä epäselvää sekä tukitoimien vaikuttavuus niihin (Geary, 2004). Tukikeinojen suunnittelussa onkin tärkeää huomioida vaikeuksien lähtökohdat ja se, mihin tekijöihin voidaan yrittää vaikuttaa. Proseduraalisia haasteita voikin helpottaa opettamalla parempia laskustrategioita, vaikka opiskelijalla olisikin edelleen vaikeuksia muistaa esimerkiksi aritmeettisiä faktoja.

3.2 Muut matematiikan opiskelua vaikeuttavat asiat

Matematiikan oppimisen haasteet voivat matematiikan sisältöjen lisäksi liittyä myös muihin asioihin. Mehtäläisen (2005) mukaan lukiossa syntyy eniten haasteita motivaatio-ongelmista, opiskelutaitojen puutteesta, heikoista kognitiivisista taidoista sekä lukemisen ja kirjoittamisen haasteista. Usein nämä esiintyvät yhdessä matematiikan oppimisen vaikeuksien kanssa (esim. Dirks ym., 2008) mutta voivat vaikeuttaa oppimista myös ilman varsinaista matematiikan oppimisvaikeutta. Esimerkiksi opiskelija, jolla on aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö, ADHD, saattaa hyötyä erityisjärjestelyistä suoriutuakseen matematiikankokeesta (Lewandowski ym., 2021), vaikka hänellä ei olisikaan matematiikan oppimisvaikeutta.

Motivaatioon ja tunteisiin liittyvät seikat voivat joko edistää tai estää oppimista. Motivaatio ja myönteiset tunteet opiskeltavaa asiaa kohtaan tukevat oppimista ja päinvastoin (Ahmed, 2013). Matemaattinen motivaatio kuvaa sitä, kuinka paljon yksilö arvostaa matematiikkaa ja on valmis ponnistelemaan pärjätäkseen siinä hyvin (Gottfried ym., 2007). Motivaatioteorioita on useita, mutta yhteistä niille on yksilön sisäisen motivaation merkitys (esim. Ryan & Deci, 2000). Sisäisesti motivoitunut näkee matemaattisen osaamisen arvokkaana ja ponnistelun arvoisena, ulkoisesti motivoitunut puolestaan työskentelee esimerkiksi palkkion tai rangaistuksen välttämisen vuoksi (hyvä jatkokoulutuspaikka, hylätty arvosana) (Ryan & Deci, 2000). Vaikka sisäisellä motivaatiolla on suuri merkitys koulumenestyksessä, Gottfriedin ja kollegoiden (2007) tutkimuksessa kuitenkin huomattiin sisäisten palkintojen (esim. oppimisen ilo) merkityksen vähenevän merkittävästi lapsuudesta nuoruuteen erityisesti matematiikan kohdalla. Myös opettajien uskomusten on havaittu olevan yhteydessä opiskelijoiden sisäiseen motivaatioon. Heyderin ym. (2020) tutkimuksessa havaittiin, että mitä enemmän opettajat uskoivat matematiikan taitojen olevan synnynnäisiä, sitä heikompi sisäinen motivaatio heikoilla opiskelijoilla oli. Salmen ym. (2020) tutkimuksessa puolestaan huomattiin, että ammattikoulussa opiskelevien nuorten koulun keskeyttäminen on tilastollisesti todennäköistä, jos heillä oli sekä oppimisen haas-

teita että motivaation puutteita. Lukiossa onkin syytä kiinnittää huomiota motivaatiota tukeviin ympäristötekijöihin sekä huomioida erityisesti ne opiskelijat, joilla on oppimisvaikeuksia.

Matematiikka-ahdistuksella puolestaan tarkoitetaan negatiivisia tunteita, kuten ahdistusta ja jännitystä, jotka häiritsevät matemaattisten tehtävien ratkaisemista (Suinn & Edwards, 1982; Suinn & Winston, 2003). Vaikka opiskelija koki ahdistusta matematiikassa, hän ei välttämättä koe ahdistusta muissa oppiaineissa (Passolunghi, 2011). Opiskelijat, joilla on negatiivinen uskomus omiin matemaattisiin kykyihin, välttelevät haastavampia tehtäviä (Suren & Kandemir, 2020). Negatiivisten kykyuskomusten seurauksena asenne matematiikkaa kohtaan heikkenee ja matematiikka-ahdistus lisääntyy (Suren & Kandemir, 2020). Tutkimuksissa on havaittu, että matematiikassa heikommin pärjäävillä on korkeampi matematiikka-ahdistus kuin matematiikassa hyvin pärjäävillä (esim. Mutlu, 2019). Matematiikka-ahdistuksen ja suorituskyvyn suhde ei ole kuitenkaan täysin yksiselitteinen. Tutkimuksissa on huomattu, että ahdistus paransi suorituskkyä opiskelijoilla, jotka olivat sisäisesti motivoituneita, kun taas heikon motivaation omaavilla opiskelijoilla ahdistus heikensi suoritusta (Wang ym. 2015; Wang ym., 2018) Matemaattinen ahdistus ei siis välttämättä tarkoita heikkoa suorituskkyä, jos opiskelijalla on motivaatiota ponnistella tehtävissä. Toisaalta matematiikka-ahdistuksesta kärsivät eivät mielellään hakeudu vaativien tehtävien pariin, koska ne vaativat kognitiivista ponnistelua (Maloney & Retanal, 2020). Jos opiskelija ei usko pystyvänsä suoriutumaan lukion matematiikan tehtävistä, hän voi päätyä välttelemään niitä ja näin ollen myös kasvattaa omia taitopuutteitaan. Tästä syntyy helposti negatiivisten tunteiden ja heikon suoriutumisen kehä, jonka katkaisemiseen opiskelijaa tarvitsee tukea.

Motivaation ja negatiivisten tunteiden lisäksi myös heikot opiskelutaidot voivat hankaloittaa matematiikan oppimista. Heikot opiskelutaidot ovat seurausta usein heikoista metakognitiivisista taidoista. Metakognitiolla tarkoitetaan oman ajattelun ja muistin ohjaamista tarkoituksenmukaisella tavalla (Flavell, 1979). Ja vaikka opiskelijalla olisikin kehittyneet metakognitiiviset taidot, voi hänellä niistä huolimatta olla tehottomat opiskelustrategiat. Tehokkaat strategiat

ovat joustavia ja vaihtuvat tilanteen vaatimusten mukaan (Dunlosky ym., 2013). Strategisesti heikko opiskelija on joustamaton, eikä osaa vaihtaa laskustrategiaansa tilanteen mukaan tai valita parasta opiskelutekniikkaa kyseiselle oppiaineelle.

Opiskelutaidoilla voidaan tarkoittaa myös tiettyjen tehtävätyyppien laskustrategioita tai laajemmin tapaa, jolla opiskelija opiskelee. Määttä ja Uusiautin (2016) mukaan hyviin opiskelutaitoihin kuuluu 12 osa-aluetta, joita ovat itseluottamus, kyky aloittaa opiskelu, opiskelumahdollisuuden arvostus, rohkeus, kärsivällisyys, innostus, epävarmuuden ja kritiikin sietäminen, hyvä luku- ja kirjoitustaito, epärealististen odotusten normalisointi, hyvä aikataulutusta, omasta hyvinvoinnista huolehtiminen, sekä hyvät sosiaaliset suhteet. Tutkimuksessa selvitettiin yliopisto-opiskelijoiden opiskelutaitoja, mutta samanlaisten piirteiden voidaan katsoa tukevan lukiolaisten oppimista.

Hyvät opiskelutaidot omaava opiskelija kykenee siis ohjaamaan toimintaansa tarkoituksenmukaisesti. Miyaken ym. (2000) mukaan toiminnanohjauksen kolme, toisistaan osin riippuvaista osa-aluetta ovat työmuisti, inhibitio (epäolennaisen käyttäytymisen ehkäisy) ja kognitiivinen joustavuus (tarkkaavuuden säätely). Jotta opiskelija pystyy ponnistelemaan suoriutuakseen haastavista matemaattisista tehtävistä, hänen tulee pystyä ohjaamaan toimintaansa, kiinnittämään ja ylläpitämään huomio tehtävässä sekä hakemaan muistista tehtävän kannalta oikea vastaus tai laskukaava samalla estäen kuitenkin väärin vastauksien tulemisen.

Myös kielelliset vaikeudet usein hankaloittavat matematiikan opiskelua. Lukivaikeuden ja matemaattisten oppimisvaikeuksien komorbiditeetti eli päällekkäistymistä on tutkittu paljon. Tutkimuksissa on havaittu lukivaikeuksien olevan yhteydessä matemaattisiin oppimisvaikeuksiin (Dirks ym., 2008; Landerl & Moll, 2010). On siis todennäköisempää, että opiskelija, jolla on haasteita matematiikassa, on myös lukemisen ja kirjoittamisen kanssa haasteita. On kuitenkin myös havaittu, että taustalla vaikuttavat kognitiiviset haasteet eivät ole täysin yhtenäisiä, vaan lukivaikeuden näkyminen haasteena riippuu tarkasteltavasta

osa-alueesta (Amland ym., 2021; Landerl ym., 2009). Opiskelija, jolla on lukivaikeus saattaakin pystyä ratkaisemaan numeerisessa muodossa olevat tehtävät, mutta tarvita apua sanallisten tehtävien kanssa.

Lukio-opiskelijoiden matematiikkaan liittyvät haasteet ovat laaja kokonaisuus. Lukioiden pääsyvaatimukset ja opiskelijoiden laaja akateeminen osaaminen saattaa näkyä siinä, että opiskelijoiden tuen tarpeet liittyvät enemmän muihin haasteisiin, kuin varsinaiseen matematiikan oppimisvaikeuteen. Vaikeudet ovat kuitenkin usein päällekkäisiä, minkä vuoksi opiskelija saattaakin tarvita laajaa tukea, jossa huomioidaan niin matemaattiset, kielelliset kuin elämäntilanteeseenkin liittyvät tekijät.

3.3 Matematiikan oppimisen tukeminen lukiossa

Suomessa opiskelija ei tarvitse diagnoosia matematiikan oppimisvaikeudesta saadakseen tukea vaan sekä perusopetuslaki (Perusopetuslaki 628/1998) että lukiolaki (714/2018) velvoittavat tarjoamaan opiskeluun tukea heti, kun tarve havaitaan. Suomessa peruskoulussa on käytössä kolmiportainen tuki sekä muita yksittäisiä matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen ja tukemisen keinoja. Lukiossa kolmiportainen tuki ei ole kuitenkaan käytössä, joten matematiikan tukemisen lähtökohdat ovat erilaiset.

Hakkaraisen ja Holopaisen (2016) tutkimuksessa selvisi, että toisella asteella on mahdollista saada tukea yleisesti opiskelun tai luku- ja kirjoitustaidon haasteisiin, mutta ei niinkään matematiikan haasteisiin. Pääkkösen (2005) kokemuksen mukaan Helsingin lukioissa on saavutettu hyviä tuloksia matematiikan tukikursseilla, joissa aineenopettajat ja erityisopettaja toimivat samanaikaisopettajina. Erityisopettajan rooli kurssilla on ollut keskustella opiskelijoiden kanssa matematiikan opiskelusta sekä siihen liittyvistä peloista ja jännittämisestä (Pääkkönen, 2005).

Tutkimuksia matematiikan interventioista peruskoulussa on paljon ja niistä on myös tehty kokoavia metatutkimuksia (esim. Marita & Hord, 2017). Lukioikäisten matematiikan tukemisesta on olemassa paljon vähemmän tietoa, eivätkä peruskouluikäisistä saadut tulokset ole suoraan verrattavissa vanhempiin opiskelijoihin. Lukiossa matematiikan vaatimustaso kasvaa ja oppianesisisällöt ovat entistä laajempia, mikä puolestaan saattaa muokata interventioiden sisältöä.

Matematiikan interventioiden kirjo on laaja, mikä selittyy pitkälti matematiikan vaikeuksien heterogeenisellä luonteella. Interventiot voivat siis olla hyvin monenlaisia, keskittyen esimerkiksi ongelmanratkaisuun tai kognitiivisten prosessien kehittämiseen (Marita & Hord, 2017). Calhoon ja Fuchs (2003) havaitsivat tutkimuksessaan, että vertaisopettamisen avulla voidaan kohentaa toisella asteella opiskelevien laskutaitoa, mutta vertaisopettaminen ei ollut yhteydessä oppilaiden ongelmanratkaisutaidon ja muiden metakognitiivisten taitojen kehittymiseen. Bottgen ja kollegat (2007) puolestaan havaitsivat tutkimuksessaan, että ongelmanratkaisuun pohjautuvilla menetelmillä voidaan parantaa opiskelijoiden matemaattista ajattelua ja kykyä ratkaista matemaattisia ongelmia. Intervention ei voida kuitenkaan sanoa suoraan olevan yhteydessä opiskelijoiden laskutaidon kehittymiseen, koska opiskelijat osallistuivat intervention aikana myös tavalliseen opetukseen.

Ivesin ja Hoyn (2003) tutkimuksessa puolestaan huomattiin, että asioiden jäsentäminen visuaaliseen muotoon paperille (esim. miellekartta) auttoi algebran opiskelussa sellaisia opiskelijoita, joilla on kielellisiä haasteita. On myös havaittu, opiskelijoiden motivaatiota ja omistajuutta omassa oppimisessaan voidaan tukea verkkopohjaisilla oppimislustoilla (Vidergor & Ben-Amram, 2020). Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että opettajan ja oppilaan välinen vuorovaikutussuhde oli innovatiivista oppimisympäristöä tärkeämpi. Erilaisten motivoivien ympäristöjen ja menetelmien käyttö on siis hyvä keino tukea opiskelijan vastuuta omasta oppimisestaan, mutta opiskelija tarvitsee silti opettajan tukea ja ohjausta.

Lukiolaisten matematiikan tukikeinoista tarvitaan lisää tutkimusta. Moninaiset haasteet vaativat myös monenlaisia tukikeinoja, joissa täytyy ottaa huo-

mion lukiopintojen luonne sekä opiskelijoiden ikä ja elämänvaihe. Huomionarvoista on myös se, että vaikka yleisimmin matematiikan opiskelun tukeminen keskitetään niihin opiskelijoihin, joilla on haasteita oppimisessa, tarvitsevat myös hyvin pärjäävät opiskelijat tukea. Erityisesti, jos ryhmässä on paljon heikkoja laskijoita, saattaa opettaja keskittyä perusteiden opettamiseen. Näin ollen hyvin pärjäävät opiskelijat eivät saa tarvitsemaansa haastetta, eivätkä siten kehity. Liian helpot ja samaa toistavat tehtävät saattavat heikentää hyvin pärjäävien opiskelijoiden motivaatiota opiskella matematiikkaa.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksemme tarkoituksena oli selvittää, miten lukion opettajat kuvailevat opiskelijoiden matematiikkaan liittyviä tuen tarpeita ja niihin kohdistettuja tukikeinoja. Lisäksi halusimme selvittää, miten lukion aineenopettajat ja erityisopettajat tekevät yhteistyötä matematiikan tukikeinojen järjestämisessä.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten lukion opettajat kuvailevat lukio-opiskelijoiden tuen tarpeita?
2. Miten matematiikan opiskelua tuetaan ja miten tukea voitaisiin kehittää?
3. Millaisia näkemyksiä ja kokemuksia opettajilla on erityisopettajan työkuvasta?

Toteutimme tutkimuksemme haastattelemalla lukion matematiikan aineenopettajia ja erityisopettajia. Tutkimusstrategiana oli laadullinen poikittaistutkimus eli tutkimukseemme kuului vain yksi haastattelukerta opettajaa kohti.

4.2 Tutkimuskohde ja lähestymistapa

Tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttaa se, millaiseen ongelmaan ollaan etsimässä ratkaisua (Puusa & Juuti, 2020). Halusimme selvittää lukion matematiikan aineenopettajien ja erityisopettajien kokemuksia matematiikan tukemisesta, joten oli perusteltua lähestyä tutkimusongelmaa laadullisten menetelmien avulla. Kun halutaan selvittää tutkittavien ajatuksia ja kokemuksia, on helpointa kysyä asiaa heiltä itseltään (Eskola & Vastamäki, 2010), joten keräsimme aineistomme haastattelemalla tutkittavia.

Päädymme haastattelemaan tutkittavia teemahaastattelun avulla. Teemahaastattelussa on ennalta määritellyt teemat ja rakenne, mutta yksittäisten kysymysten muodot ja paikat muovautuvat haastattelun edetessä (Eskola & Suoranta 2014). Teemahaastattelussa voidaan esittää tarkentavia kysymyksiä haastateltavien vastausten perusteella (Tuomi & Sarajärvi, 2017). Emme halunneet käyttää täysin strukturoitua haastattelua, koska haastattelutilanteessa tutkittavan puhe

saattaa herättää lisäkysymyksiä tai tutkittava haluaakin puhua jostain asiasta enemmän, kuin ennalta olemme ajatelleet. Teemahaastattelu antaa tähän mahdollisuuden. Teemahaastattelu onkin eräänlainen keskustelu, joka etenee ennalta suunniteltujen teemojen pohjalta ilman tarkkaan muotoiltuja kysymyksiä (Eskola & Vastamäki, 2010). Lisäksi halusimme haastatella eri koulutuksen saaneita opettajia. Teemahaastattelun runko (liite 1) muodostettiin siis niin, että sitä oli mahdollista hyödyntää niin matematiikan aineenopettajien kuin erityisopettajienkin haastatteluissa varioimalla yksittäisiä kysymyksiä.

4.3 Aineiston keruu

Tässä tutkimuksessa aineisto koostuu sekä lukion matematiikan aineenopettajien että erityisopettajien haastatteluista. Halusimme haastatella matematiikan aineenopettajia ja erityisopettajia, jotta saamme molempien alan asiantuntijoiden äänet kuuluviin. Valitsimme haastateltavat opettajat harkinnanvaraisella otannalla. Harkinnanvaraisella otannalla tarkoitetaan sitä, että haastateltavat valitaan tiettyjen kriteerien mukaan (Eskola & Suoranta, 2014). Valitsimme harkinnanvaraisen otannan, koska halusimme haastateltaviksi suunnilleen samankokoisten lukioden opettajia. Lisäksi tutkimukseen osallistuvilla aineenopettajilla tuli olla lukion matematiikan opettajan pätevyys sekä opetettavia matematiikan lukiokursseja haastatteluhetkellä. Tutkimukseen osallistuvilla erityisopettajilla puolestaan tuli olla erityisopettajan pätevyys sekä hänen tuli työskennellä lukion erityisopettajana haastatteluhetkellä.

Haasteltavien kartoitus aloitettiin etsimällä lukioita, joissa on alle 500 opiskelijaa ja jotka ovat kaupungin tai kunnan ainoita lukioita. Haastattelukutsuja lähetettiin sähköpostitse yhteensä 29 kappaletta eri puolella Suomea sijaitseviin lukioihin. Haastattelukutsut lähetettiin lukioden kaikille matematiikan opettajille ja erityisopettajille. Haastattelukutsussa esittelimme itsemme ja kerroimme tutkimuksemme tarkoituksen, ajankohdan sekä toteuttamistavan (liite 2). Lisäksi sähköpostin liitteenä oli tiedote tutkimuksesta (liite 3) sekä tietosuojailmoitus

(liite 4). Haastattelupyyntöön vastasi lopulta 3 matematiikan opettajaa ja 3 erityisopettajaa. Kaikki haastateltavat olivat eri lukioista.

Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluna marras-joulukuussa 2021 Jyväskylän yliopiston tunnuksilla luotujen Zoom-tapaamisten avulla. Haastattelukutsut luotiin jokaiselle haastattelulle erikseen ja ne suojattiin salasanalla, joka lähetettiin haastateltavalle ennen haastatteluaikaa. Lisäksi lähetimme haastattelurungon (liite 1) osallistujille ennen haastattelua. Haastattelimme osallistujat yhdessä, mutta osallistuimme Zoom-tapaamiseen kumpikin omilta tietokoneiltamme. Testasimme yhteydet ennen jokaista haastattelua. Haastatteluista tallennettiin ääniraita yliopiston suojatulle verkkolevyille, johon ei ole pääsyä muilla kuin tämän tutkimuksen tekijöillä. Haastatteluiden pituus vaihteli 35 minuutista 65 minuuttiin.

Haastattelut aloitettiin taustakysymyksillä, joilla kartoitettiin haastateltavan lähtökohtia, kuten lukion opiskelijamäärää sekä lukion erityisopettajien määrää ja työaika. Taustakysymyksiä jälkeen siirryttiin haastatteluteemojen pariin, jotka käytiin kaikkien haastateltavien kanssa läpi samassa järjestyksessä. Haastatteluissa vastaukset limittyivät kuitenkin usein useampaan eri teemaan, joten kaikkia kysymyksiä ei esitetty haastateltaville täysin samassa järjestyksessä.

Haastattelut onnistuivat hyvin Zoom-etäyhteydellä. Muutamassa haastattelussa esiintyi muutamia teknisiä yhteyshäiriöitä haastattelun aikana, mutta nämä eivät lopulta vaikuttaneet haastattelun kulkuun tai onnistumiseen. Tämä tutkimus keskittyy opettajien konkreettisiin tukimuotoihin koskeviin sanallisiin kuvailuihin, joten elekielellä ja sen tulkinnalla ei ole niin suurta merkitystä. Tästä syystä haastattelut oli mahdollista tehdä etäyhteyden välityksellä.

4.4 Tutkimukseen osallistujat

Tässä tutkimuksessa haastateltiin kolmea lukion matematiikan opettajaa ja kolmea lukion erityisopettajaa. Haastateltavat olivat Pohjois-Pohjanmaalta, Pohjois-Karjalasta, Etelä-Pohjanmaalta sekä Pirkanmaalta. Lukioden opiskelijamäärät vaihtelivat 220 ja 450 välillä.

Jokaisen haastatteluun osallistuneen lukiossa työskenteli tällä hetkellä yksi erityisopettaja. Erityisopettajien työajassa oli suuria vaihteluita lukioden välillä. Yhdessä lukiossa erityisopettaja työskenteli kokopäiväisesti erityisopettajana, mutta muissa kouluissa erityisopettajat työskentelivät osa-aikaisesti erityisopettajana. Yhdessä koulussa erityisopettajan työajasta puolet oli varattu erityisopettajan tehtäviin ja puolet opinto-ohjaajan tehtäviin. Neljässä lukiossa erityisopettaja työskenteli 6–17 tuntia erityisopettajana ja loput työajasta jossain muussa koulussa. Käytännössä osa-aikaista erityisopetusta toteutettiin niin, että erityisopettaja oli lukiolla tietyt päivät viikosta tai kaikki iltapäivät. Haastateltavien lukioissa työskenteli 3–6 matematiikan opettajaa, joista suurimmalla osalla oli opettettavaan myös jotain toista ainetta.

Haastateltavista käytetään tässä tutkimuksessa pseudonyymejä eli tunnistekoodoja AO1, AO2, AO3, EO1, EO2 ja EO3. Pseudonyymit muodostettiin sen mukaan, oliko haastateltava aineenopettaja (AO) vai erityisopettaja (EO). Pseudonyymien avulla pystyimme varmistumaan siitä, että hyödynsimme tulosten esittelyssä mahdollisimman laajasti eri opettajien vastauksia.

4.5 Aineiston analyysi

Aineiston tulkinta alkaa jo litterointivaiheessa (Ruusuvuori, 2010). Litteroinnilla tarkoitetaan haastattelujen puhtaaksi kirjoittamista (Eskola & Vastamäki, 2010). Litteroinnin tarkkuus tulee miettiä tutkimuksen tarkoituksen mukaisesti (Ruusuvuori, 2010). Tässä tutkimuksessa litteroinneissa voitiin jättää merkitsemättä äänenpainot, tauot ja muut puheeseen ja ääntämiseen liittyvät sisällöt, sillä analysoinnin kohteena oli puheen asiasisältö. Litteroinnin tarkkuuteen vaikuttaa myös se, mitä analyysimenetelmää tutkimuksessa käytetään. Eskolan ym. (2018) mukaan sisällönanalyysiin riittää usein se, että litteroi kaiken sanallisen sisällön haastatteluista. Litteroimme haastattelut sanatarkasti, mutta tekstistä jätettiin pois tauot sekä mahdolliset keskeytykset. Merkitsimme omat puheenvuoromme tummennetulla tekstillä ja haastateltavien vastaukset vuorosanaviivalla sekä normaalilla tekstillä. Jaoin litteroitavan aineiston puoliksi, jolloin molemmat

litteroimme kolme haastattelua. Litteroitua tekstiä oli yhteensä 107 sivua kirjainsinkoolla 12 ja rivivälillä 1,5. Ennen varsinaisen analyysin aloittamista luimme toistemme tekemät litteroinnit, jotta varmistuimme aineiston yhdenmukaisuudesta.

Analysoimme tutkimuksemme aineistoa aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä pyritään tiivistämään aineistoa ja jäsentämään kokonaisuutta (Puusa, 2020). Litteroinnin jälkeen aineistolähtöinen sisällönanalyysi etenee haastatteluihin perehtymiseen sekä pelkistettyjen ilmausten etsimiseen (Tuomi & Sarajärvi, 2017). Olimme aloittaneet haastatteluihin perehtymisen jo litterointivaiheessa, joten aloitimme pelkistettyjen ilmaisujen etsimisen värikoodaamalla aineistosta samaa tarkoittavia tai samaan aihepiiriin liittyviä ilmaisuja. Esimerkiksi kohdat, joissa haastateltavat kuvailivat tukimuotojen toteuttamista, värikoodattiin vihreällä. Pelkistettyjen ilmausten etsimistä ohjasi tutkimuskysymykset, jotka oli määritelty ennen haastattelujen tekemistä. Värikoodauksen jälkeen muodostimme merkityistä kohdista pelkistettyjä ilmauksia. Taulukossa 1 esitellään esimerkki siitä, miten tukimuotoja koskevasta alkuperäisestä ilmaisusta on muodostettu pelkistetty ilmaisu.

Taulukko 1

Alkuperäisistä ilmaisusta muodostettuja pelkistettyjä ilmaisuja. AO= aineenopettaja, EO= erityisopettaja

Alkuperäinen ilmaisu	Pelkistetty ilmaisu
Meillon ollu semmonen luonnontietei-den ja matematiikan kahvila lumakah-vila se on kerta viikkoon keskiviikkosin 14:45 jota me on niiku vuorotellen pidetty ja oppilaat saa tulla sinne tuota tehtäviään tekemään porukassa, yksin miten vaan siellä on ollu sitte jelppiä paikalla (AO1).	Avoin ja säännöllinen tukikerho iltapäivisin
Matikisteilla on sillä tavalla et siesta-tun-nin aikana ja siinä on tämmöinen niinku noin puoli tuntia kestävä ma-tikkakerho jossa on matikisti paikalla (EO3).	Ruokatunnin aikana järjestettävä avoin ja säännöllinen tukikerho

Tuomen ja Sarajärven (2017) mukaan tämän jälkeen pelkistetyt ilmaukset listataan ja lähdetään etsimään niistä samankaltaisuuksia sekä eroavaisuuksia. Listasimme pelkistetyt ilmaukset taulukkoon ja jaottelimme ne niin, että samankaltaista asiaa kuvaavat ilmaiset olivat taulukossa allekkain. Pelkistetyistä ilmauksista muodostetaan alaluokkia, joista muodostetaan yläluokkia, jonka jälkeen yläluokkia yhdistellään sekä muodostetaan niistä pääluokkia (Tuomi & Sarajärvi, 2017). Ryhmittelyn jälkeen muodostimme pelkistetyille ilmauksilla niitä kuvaavia alaluokkia, jonka jälkeen muodostimme samaan teemaan liittyville alaluokille yhteisen yläluokan. Lopuksi kävimme vielä yläluokat läpi sekä muodostimme samaan teemaan liittyville yläluokille niitä kuvaavan pääluokan. Taulukossa 2 esitellään esimerkki, miten tukimuotoja koskevista pelkistetyistä ilmaisuista muodostettiin alaluokkia, yläluokkia ja lopulta pääluokkia.

Taulukko 2

Pelkistetyistä ilmaisuista muodostetut yläkäsitteet ja lopulliset kokoavat käsitteet.

Alaluokka	Yläluokka	Pääloukka
Matikkatupa	Kerhomuotoiset tuen muodot	Lukujärjestykseen sidotut tuen muodot
Matikkapaja		
Matikkakerho		
LuMakahvila		
Tukikurssi	Kurssimuotoiset tuen muodot	
Tukiopintojakso		
Kertausopintojakso		
Matematiikan 0-kurssi		

Analyysin tuloksena ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ”Miten lukion opettajat kuvailevat lukio-opiskelijoiden tuen tarpeita?” muodostettiin kaksi kokoaavaa käsitettä eli pääluokkaa. Pääluokat olivat suoraan matematiikkaan liittyvät ja epäsuorasti matematiikkaan liittyvät. Pääluokkia avataan tarkemmin kohdassa 6.1. Toiseen tutkimuskysymykseen ”Miten matematiikan opiskelua tuetaan ja miten tukea voitaisiin kehittää?” saatiin analyysin tuloksena viisi pääluokkaa, jotka olivat resurssit, kalenteriin sidotut tukimuodot, kalenteriin sitomattomat tukimuodot, opiskelijan kohtaaminen ja kurssien suorittamiseen liittyvät tukimuodot. Toiseen tutkimuskysymykseen liittyviä pääluokkia käydään tarkemmin läpi luvussa 6.2. Luvussa 6.3. puolestaan käsitellään kolmanteen tutkimuskysymykseen ”Millaisia näkemyksiä ja kokemuksia opettajilla on erityisopettajan työnkuvasta?” liittyviä pääluokkia. Lukion erityisopettajien työnkuva jakautui tässä tutkimuksessa kolmeen pääluokkaan, jotka olivat opettaminen, testaus ja yhteistyö muiden opettajien kanssa.

4.6 Eettiset ratkaisut

Tässä tutkimuksessa noudatetaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2021) ohjetta hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Hyvän tieteellisen käytännön ohjeisiin kuuluu rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, avoimuus, suostumus ja muiden työn kunnioitus (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021). Tutkittaville on lähetetty haastattelupyynnön liitteenä Jyväskylän yliopiston tietosuojailmoitus sekä tiedotus tutkimuksesta, joista käy ilmi tutkimuksen tarkoitus sekä tutkittavien oikeudet. Tutkittavien oikeudet käytiin vielä läpi suullisesti ennen haastattelun aloittamista.

Haastattelut toteutettiin Jyväskylän yliopiston tunnuksilla Zoom-ohjelman välityksellä etänä. Zoom-tapaamiset suojattiin salasanalla, joka oli vain haastateltavien ja haastattelijoiden tiedossa. Haastattelut toteutettiin niin, että ulkopuolisilla ei ollut mahdollisuutta kuulla haastattelussa käytyjä keskusteluja. Haastateluaineistoa säilytetään ja käsitellään salanasuojatulla verkkolevyllä. Aineistosta on litterointivaiheessa poistettu mahdolliset nimet ja paikkakunnat anonymiteetin säilyttämiseksi. Haastateltavat työskentelivät eri puolella Suomea, eikä yksikään haastateltava ollut samasta koulusta tai paikkakunnalta, joten esimerkiksi murre sanojen muuttaminen ei ollut tarpeenmukaista. Aineisto tullaan hävittämään tutkimuksen valmistuttua.

Tutkimuksessa on huomioitu muiden tutkijoiden työ tarkoilla ja asianmukaisilla lähdeviitteillä. Aineiston analysointi on pyritty tekemään mahdollisimman objektiivisesti ja tehdyt valinnat raportoidaan yksityiskohtaisesti läpinäkyvyyden lisäämiseksi. Aineistosta tehtyjä tulkintoja vahvistetaan runsaalla aineistositaattien käytöllä.

5 TULOKSET

Lukio-opiskelijoiden tuen tarpeet matematiikassa

Tässä luvussa vastataan kysymykseen ” Miten lukion opettajat kuvailevat lukio-opiskelijoiden tuen tarpeita?”. Tarkoituksena oli selvittää, millaisia haasteita lukio-opiskelijoilla aineenopettajien ja erityisopettajien mukaan on. Haasteiden esittelyn jälkeen luvussa avataan myös, millaisia eroja tuen tarpeissa on pitkän ja lyhyen matematiikan ryhmien välillä.

Opiskelijoiden haasteet matematiikassa voidaan karkeasti jakaa suoraan matematiikkaan liittyviin sekä matematiikkaan epäsuoraan liittyviin. Suoraan matematiikkaan liittyviä haasteita olivat esimerkiksi oppimisen vaikeus matematiikassa, puutteelliset pohjataidot sekä heikot opiskelutaidot. Epäsuoraan matematiikkaan liittyvät haasteet olivat puolestaan sellaisia, jotka eivät suoraan liity matematiikkaan oppiaineena, mutta luovat haasteita sen oppimiselle. Tällaisia epäsuorasti liittyviä haasteita olivat esimerkiksi lukemisen ja kirjoittamisen vaikeus sekä keskittymisen ja tarkkaavuuden säätelyn haasteet. Kuviossa 1 kuvataan tarkemmin, millaisia haasteita opettajat kuvailivat lukion opiskelijoilla olevan.

Kuvio 1

Matematiikan oppimisen haasteet



Matematiikkaan suoraan liittyvät haasteet. Haastateltavat kuvailivat matematiikan oppimisen haasteita niin, että matematiikan opiskelu on opiskelijalle vaikeaa ja sen ymmärtämisessä on haasteita. Varsinaista laskemiskyvyn häiriötä, eli dyskalkuliaa ei siis aineistossa mainittu, mutta joillekin opiskelijoille matematiikan oppiminen on haastavaa. (aineistositaatit 1 & 2).

(1) muutamia ihan niinku selkeästi matematiikka haasteisia (EO3).

(2) muutama on aina et joilla on aina ihan sellaset haasteet niinku isommat (AO1).

Matematiikkaan suoraan liittyvistä haasteista kuvailtiin eniten puutteellisia pohja- ja opiskelutaitoja. Puutteet näissä taidoissa syntyvät usein jo ennen lukion aloittamista (aineistositaatti 3) ja näkyvät siten erityisesti osaamattomuutena lukion ensimmäisellä luokalla (aineistositaatti 4). Yksi matematiikan opettajista koki, että opiskelijat eivät ole tottuneet opiskelemaan matematiikkaa niin, että opiskeltava asia jäisi pitkäkestoiseen muistiin (aineistositaatti 5).

(3) niinku pohjataidoissa haastetta et ei oo ehkä sitten yläkoulun puolella ne taidot mitä ehkä oletetaan (EO1).

(4) miten lasketaan nii sä tarvit sitä rutiinia vakiinnuttaakses ne taidot ja se valitettavasti ei oo meidän nuorilla vakiintunu ja sit ku ne tulee lukioon nii ne on lirissä (EO2).

- (5) nii mie nyt sen tiän että matikassa et kun osa ei osaa sitä kunnolla opiskella ne ei saa sinne pitkäkestoiseen muistiin niitä tallennettua niitä tietoja että ne se voisi olla että se osaa siitä työmuistista niinku suurin piirtein sen viimekertaisesta asiat poimia sitten se unohtuu ne kaikki se on se hankalin homma tässä niinku et mitä on yrittäny pitkän matikan opiskelijoillekin sanoo että ei näitä pidä sillä tavalla opiskella että ne unohtuu seuraavana päivänä että pitäisi saada niitä sinne päähän taottu ja siihen niihin opiskelumenetelmiä niihin että miten niitä aktiivisesti nyt mieleen painetaan niin mie en oo ehkä se paras opettaja siihen vaan siihen tarvitset sitä erityisopettajien apua että mikä on teille paras oppimistekniikka (AO3)

Matematiikkaan suoraan liittyviin haasteisiin jaoteltiin myös negatiiviset tunteet ja heikko matemaattinen itsetunto. Negatiivisia tunteita voi olla myös muissa opiskeltavissa aineissa tai koulunkäynnissä ylipäätään, mutta koska haastattelu keskittyi matematiikkaan, kuvailivat haastateltavat negatiivisia tunteita nimenomaan matematiikkaan liittyen. Heikkoa itsetuntoa ja opiskelumotivaatiota kuvailtiin myös yhdessä niin, että huono luottamus omiin kykyihin opiskella matematiikkaa johtaa siihen, että opiskelumotivaatio laskee (aineistositaatti 6). Negatiiviset tunteet matematiikkaa kohtaan näkyvätkin usein niin, että opiskelija ei hae haasteisiinsa apua tai ei ota tarjottua tukea vastaan (aineistositaatti 7).

- (6) siinä sitten rupee se itseluottamuskin pikkusen karisemaan ja varisemaan ja ehkä kokee että ei kannata kysellä että tuota ei kannata eikä rohkene kysellä (AO2).
- (7) niitä jotka ei ehkä niin osaa tai uskalla ottaa apua vastaan tai välttelykäyttäytymistä on taikka selittelyä joojoo mutta kun en mä tiiä ees onks tää lukio mun oikee paikka tai en mä kuitenkaan opi et ihan turha mun on tulla sinne kun en mä kuitenkaa sitä opi (EO2).

Matematiikkaan epäsuoraan liittyvät haasteet. Epäsuoria haasteita mainittiin haastatteluissa myös paljon. Erityisesti lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet tulivat esiin useaan kertaan. Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet voivat luoda haasteita muissakin aineissa, mutta matematiikassa ne näkyvät erityisesti vaikeutena ratkaista sanallisia tehtäviä (aineistositaatit 8 & 9). Lukivaikeuksien lisäksi keskittymisen- ja tarkkaavuuden haasteet, kuten ADHD, näkyvät matematiikan opiskelussa haasteena ja tukitarpeena (aineistositaatti 9).

- (8) ne lukemisen vaikeudet sitten tulee sinne kirjauksena ja sitten kun ne näkyy siinä matematiikassakin niissä tehtävien ymmärtämisessä (AO1).
- (9) on paljo on niinku vähintään yhtä paljo ku on semmosta perinteistä lukihaastetta tai muuta tämmöstä oppimis tai sanotaan että joku on vaikka hidas prosessoimaan ja on senki vuoksi vaikka hidas lukemaan mutta hyvä keskittymään ja rauhallinen ja tarkka nii tottakai niitäki on mutta ehkäpä jopa enemmän on niitä häseltäjiä joilla sitten sinni loppuu kesken (EO2).

Lukiotutkinnon rakenne luo myös epäsuoria matemaattisia haasteita ja lisää tuen tarpeita lukio-opiskelijoille. Lukio-opiskelijan on valittava kirjoitettavaksi jokin pitkä aine ja yleensä valinta tehdään pitkän englannin ja pitkän matematiikan välillä. Opiskelijat, joilla on haasteita kielissä, valitsevat mieluummin pitkän matematiikan kirjoitettavaksi aineeksi, vaikka eivät pitkässä matematiikassa pärjäisikään (aineistositaatti 10).

(10) joillakuilla se näkyy esimerkiksi vaikka siinä että ne ei suostu vaihtamaan lyhyelle vaikka opettaja sitä suosittelee - ja niinku tervanjuontia se koko pitkän matikantaival mut hän sanoo ei ole vaihtoehto niinku kirjottaa enkku et hän pitää tän (EO2).

Matematiikkaan epäsuoraan liittyviä haasteita olivat myös opetuksen järjestämiseen liittyvät seikat. Haastateltavat kuvailivat matematiikan opiskelun nopeaa tahtia, josta opiskelijat jäivät helposti jälkeen (aineistositaatti 11). Myös liian isot ryhmäkoot johtavat siihen, että opettajalla ei ole aikaa kohdata yksittäistä opiskelijaa ja tämän haasteita, josta seuraa taitopuutteiden syntymistä ja opiskeluissa jälkeen jäämistä (aineistositaatti 12).

(11) pitkän matikan opiskelijoissa tukea tarvitsevat vaan sillä tavalla että ne jotka tosisaan haluaa siinä pinnistellä siinä matkassa että niitä nyt on varmasti puolet siitä pitkän opiskelijoista eli nekinhän tarvitsisi sitä niinku sitä tukea niinku sitä että niinku että tukea jaksamaan siinä ja apua siinä että että pysyy siinä matkassa kun se tahti on ihan hirveetä tahtia (AO3).

(12) lyhyessä matikassa on se kokonaisvaltainen haaste ja sitten kun vielä on iso ryhmä niin opettajalla on siinä 2 minuuttia per opiskelija ja sitten tunti onkin mennyt (EO3).

Tuen tarpeita matematiikassa voi siis syntyä myös sellaisille opiskelijoille, joilla ei varsinaisesti ole vaikeuksia oppia matematiikkaa, ja jotka ovat myös motivoituneita työskentelemään koulumenestyksensä eteen.

Erot pitkän ja lyhyen matematiikan ryhmissä. Vaikka edellä mainittuja matematiikan oppimisen haasteita esiintyi sekä pitkässä että lyhyessä matematiikassa, oli näiden kahden ryhmän välillä myös eroja (aineistositaatti 13). Lyhyeen matematiikkaan liittyviä haasteita olivat erityisesti ryhmäkoko, taitotasoihin, motivaatioon sekä negatiivisiin tunteisiin liittyvät asiat, kun taas pitkään matematiikkaan liittyi enemmän liian kova opiskelutahti ja kieliin liittyvät oppimisen haasteet. Lukivaikeutta ja keskittymisen ja tarkkaavuuden säätelyn haasteita puolestaan esiintyi molemmissa ryhmissä.

- (13) mä sanoisin että siellä on oikeastaan niinku selkeästi ehkä kahdenlaista öö pitkässä matikassa löytyy porukka joka tarvitsisi niinku semmoista kertaavaa vähän rauhallisemman tahdin tukea että he haluaisi kyllä suorittaa pitkän matikan mutta tahti on niin vauhdikas ja asiat niin uusii – ja sitten meillä on ehkä semmoinen niinku lyhyen matikan haasteet voisiko olla enemmän niinku vähän motivaationkin kautta että tuota matikka ei vaikuta mielekkäältä ja tärkeeltä ja tuntuu hankalalta (EO 3).

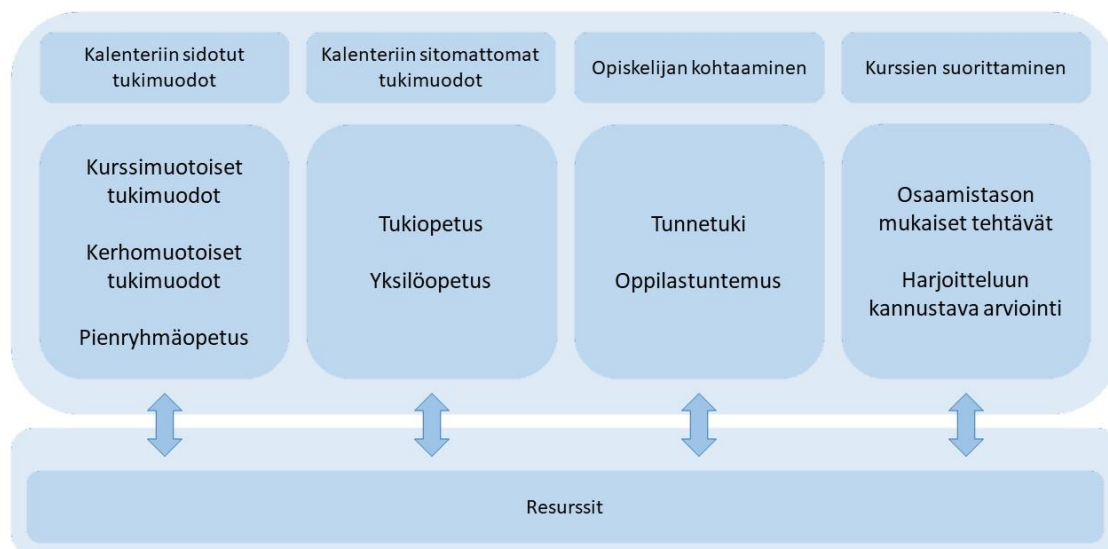
Opiskelijoiden haasteet matematiikassa liittyivät moniin eri osa-alueisiin ja olivat haastavuudeltaan myös hyvin vaihtelevia. Osa opiskelijoista tarvitsi tukea yksittäisissä asioissa, mutta toiset opiskelijat puolestaan tarvitsevat tukea ja apua läpi lukio-opintojen. Kaikki opettajat kuvailivat haasteiden moninaisuutta samalla tavalla, ainoastaan tuen tarpeen määrien arviot vaihtelivat. Kaikissa haastatelluissa lukioissa kuitenkin tuen tarpeita ilmeni.

5.1 Matematiikan opiskelun tukeminen

Tässä luvussa vastataan kysymykseen ”Miten matematiikan opiskelua tuetaan ja miten tukea voitaisiin kehittää?”. Matematiikan opiskeluun käytettävistä tukimuodoista muodostui viisi pääluokkaa. Ensimmäinen käsiteltävä pääluokka, resurssit, ei sinänsä ole tukimuoto, mutta on olennainen osa sitä, mitä tukikeinoja on mahdollista järjestää. Muita pääluokkia olivat kalenteriin sidotut tukimuodot, kalenteriin sitomattomat tukimuodot, opiskelijan kohtaaminen sekä kurssien suorittamiseen liittyvät tukimuodot. Kuviossa 2 on kuvattu tarkemmin, millaisia yläkäsitteitä kuului eri pääluokkiin.

Kuvio 2

Opettajien kuvailemia matematiikan oppimisen ja opiskelun tukikeinoja



Resurssit. Tukemiseen käytetyt resurssit vaihtelivat lukioiden välillä paljon erityisesti erityisopettajan työajan suhteen. Yhdessä lukiossa oli käytössä koulunkäynninohjaaja, joka lisäsi tukemiseen käytettäviä resursseja. Yhteistä kaikissa haastatteluissa oli se, että tukiopetukseen käytettäviä resursseja ei ollut rajattu, vaan opettajat saivat antaa tukiopetusta niin paljon, kun opiskelijat sitä tarvitsivat (aineistositaatti 14). Monet haastateltavista mainitsivat resursseihin liittyvän tilanteen olevan hyvä, koska oppimisaukkojen paikkaamiseen oli saatu erillistä rahoitusta (aineistositaatti 15).

(14) on sitä tukiopetusresurssia että ei ole tullut koskaan vastaan etteikö saisi antaa tukiopetusta että sitä on saanut antaa niin paljon kuin olen halunnut (AO3).

(15) tällä hetkellä rehtori sano että saatte antaa nii paljo tukiopetusta ku sielu sietää koska me ollaan saatu koronarahoitusta (EO2).

Vaikka resurssit koettiin riittäviksi erityisesti tukiopetuksen osalta, mainittiin resurssointi myös kehittämisen kohteeksi. Resurssointia kaivattiin erityisesti lyhyen matematiikan ryhmiin, sillä haastateltavat kertoivat osan pitkän matematiikan lukijoista vaihtavan jossain vaiheessa lyhyeen matematiikkaan (aineistositaatti 16). Vaihtajien lukumäärää ja vaihtamisen ajankohtaa oli kuitenkin hankala ennustaa, joten kurssien ryhmäkoot nousivat usein todella suuriksi. Tämän

vuoksi olisikin tärkeää resursoida tarpeeksi opettajia lyhyen matematiikan puolelle jo heti alkuvaiheessa. Jos opettajia resursoitaisiin lyhyeen matematiikkaan tulevan tarpeen mukaisesti jo alusta alkaen, niin ensimmäisillä kursseilla voitaisiin hyödyntää yhteisopettajuutta kahden matematiikan opettajan välillä (aineistositaatti 17).

(16) -- Meillä lyhyeen vaihtaa niin moni nii sit siihen resusointiin pitäis -- et meil on aika usein ollu, että kun tavallaan että kun on se alkuvaiheessa se et kaks pitkän matikan ryhmää ja yks lyhyttä ja jossain vaiheessa vaihtuu toiste päin -- niin näihin pitäis muistaa että -- näille ekoille opintojaksoille resursoitais niinku tavallaan kaks pitkää ja kaks lyhyttä koska nytten kun meillä paisuikin tää nyt jo yli 30 opiskelijaa nyt tässä MAB2:lla niin se on jo liian iso -- (AO1)

(17) nii se tavallaan pitäis muistaa aina ja just sitten et ja se et siinä kohtaa se on hyvä hyödyntää sitä yhteisopettajuutta niinku sen ekan vuoden ekan vuoden lyhyen matikan kursseilla (AO1).

Yhteisopettamisen ja pienryhmäopettamisen avulla pystyttäisiin myös vähentämään opetettavien opiskelijoiden määrää opettajalta, jolloin opettajalla olisi enemmän aikaa kohdata yksittäinen opiskelija oppitunnilla (aineistositaatti 18). Kun yhteisopettajuutta toteutettaisiin erityisopettajan ja aineenopettajan välillä, erityisopettaja pystyisi helpommin viemään tukikeinoja myös suoraan luokkaan (aineistositaatti 19). Yhdessä lukiossa puolestaan oli pohdittu resurssiopettajan palkkaamista, jolloin jo valmiiksi suuria ryhmiä voitaisiin jakaa pienemmiksi (aineistositaatti 20).

(18) kyllä mä jotenkin pohtisin semmoisia niin kuin ryhmien jakamisia ja pienryhmä niinku opetusta tämmöistä tuen tuen tarjoamista yhteisopettajuutta jotenkin sitä että sitä meidän hurjan isoa ryhmäkokoja saataisiin pienemmäksi ja niinku aikuisen opettajan aikaa enemmän niille opiskelijoille -- (EO3)

(19) -- mun mielestä vois olla ihan kiva että siinä tukikurssissa esimerkiksi olisi niinku samanaikaisopetusta ja niinku et pystyisi.. yläkoulun puolella mä teen paljon matikan opettajien kanssa samanaikaisopetusta niin niin että kokisin että se olisi hyvä että sitten on aina niinku pystyy vähän vahingossa viemään sitten niitä tukimuotoja sinne luokkaan ja niinku että miten siellä voisi tukea ja kannustaa niin kokisin sen kyllä hyväksi jos vain resurssit antaa myöden (EO1)

(20) Tällä hetkellä me ollaan keskusteltu niinku resurssiopettajan saamisesta toki se on sitten aina myös niinku resurssikysymys että voidaanko palkata mutta pohdittu että meillä on myös opetusryhmät aika isoja joka vaikeuttaa sitten sitä opettajan niinku yksilöllisen tuen antamista ja kohtaamista - (EO3)

Kalenteriin sidotut tukimuodot. Kalenteriin sidottuja tukimuotoja olivat sellaiset kurssi- ja kerhomuotoiset tukitoimet, joille oli määritelty tarkka aika ja paikka. Myös erityisopettajan pitämät pienryhmät olivat kurssiaikatauluun sidottuja.

Kurssimuotoinen tuki oli tarkoitettu joko lukion aloittaville opiskelijoille (aineistositaatti 21) tai kirjoituksiin valmistautuville opiskelijoille (esimerkki 22). Yhdessä lukiossa oli ensimmäistä kertaa tulossa kaksi kertauskurssia pitkän matematiikan opiskelijoille (aineistositaatti 23). Matematiikan kertaamiseen tarkoitettut kurssit olivat lukiossa yleisempiä kuin erilliset matematiikan tukemiseen keskittyvät opintojaksot.

- (21) se yhteinen [matematiikan kurssi] on siellä ekassa sitten tokassa periodissa alkaa jo pitkä matikka mut lyhyt matikka ei ala heti perään vaan siihen on tehty tämmönen eri niinku tämmönen tukikurssi tai tukiopintojakso siihen kohtaan (AO1).
- (22) sitten vaihtaa lyhyelle kolmanneksi vuodeksi ja käypi jopa lyhyen matematiikan kertauskurssin ja sitte kirjottaa (AO2).
- (23) nyt kun opsi vaihtu nii kaks kertauskurssia tulis nyt sit sinne tai kertausopintojaksoa pitkämatikkalaisille koska niitä nii monta niitä opintojaksoja sitten nii että nyt meillä on tulossa niinku toisen vuoden kevääseen on että ne siihen asti olleiden pakollisten opintojaksojen perusasiat kerrataan siinä kohtaa (AO1).

Lukion aloittaville opiskelijoille tarkoitettulla tukikurssilla pyrittiin kertaamaan yläkoulun sisältöjä ja paikkaamaan siellä syntyneitä osaamisaukkoja, harjoittelemaan sähköisten välineiden käyttöä sekä parantamaan opiskelutaitoja (aineistositaatti 24). Opiskelutekniikoita opetettiin yhdessä lukiossa puolestaan psykologian kurssin yhteydessä (aineistositaatti 25). Opiskelutekniikan tunneilla opiskeltiin erilaisia matematiikan tehtävien ratkaisemisessa käytettäviä strategioita, jotka osaltaan helpottavat myös matematiikan opiskelua.

- (24) oli mun pitämää kaikkee ajanhallintaa muistia ja kertausta niinku yleisiä opiskelutekniikkaa lukustrategioita ja sitte oli tota matematiikan niinku välineitä otettiin käyttöön laskinohjelmistot ja Matikkaeditorit ja kemian ohjelmistot ja Geogebat ja mitkä kaikki eli niillä oli semmonen niinku sisäänajokurssi ja siellä tehtiin muun muassa se Origotesti ja siellä myös harjoteltiin matikan ihan niinku peruskoulun kertaavia sisältöjä siellä Villejärjestelmässä ja vaikka niitä Geogebralla piirrettiin asioita jotka oli tavallaan kertausta sieltä peruskoulun puolelta ja otettiin haltuun niit sähköisiä välineitä ja Maolin taulukot ja niin pois päin (EO2).
- (25) meillä oli psykan kurssin yhteydessä yhteisopettajuutta ton yhen psykologian opettajan kanssa viime vuonna että me vedettiin se niinku koko ikäryhmälle ja siellä käytiin oppimiseen liittyviä asioita läpi muutamilla tunneilla niin sitten siellä käytiin juuri läpi kaikkia niinku siis eri eri oppiaineisiin tukimuotoja niin sitten on se ikäluokka on saanut tähän matikan niinku strategioihin ja tällaisiin vinkkejä (EO1).

Tukikursseja järjestettiin puolessa lukioista ja osassa haastatteluista se myös mainittiin kehittämisen kohteeksi (aineistositaatit 26 & 27). Yksi matematiikan opet-

tajista kehittäisi oman lukionsa kurssien aikataulutusta sellaiseksi, että opiskelijan olisi mahdollista käydä saman viikon aikana useammalla saman kurssin matematiikan tunnilla (aineistositaatti 28). Tällaisen järjestelyn avulla opiskelija voisi käydä useammalla matematiikan tunnilla esimerkiksi silloin, kun matematiikassa on käsiteltävänä jokin haastava aihealue.

- (26) mä haluaisin pitää sellaisen oppimistaitokurssin erikseen mutta siihenkään ei oo resursseja (EO1).
- (27) sitten tuota tuossa kehittämiskohteita on just se että niinku mitä myö on niinku sanoin että pitäis just silleen että pitäisi löytää niinku matikalle joku semmoinen kertaava paikka että me ollaan yrifetty semmosta matikan semmoista nollakurssia niinku saada sinne työjärjestyksessä niinku matkaa että se pysyy ympäri vuoden että vois niinku joku tietty paikka lukujärjestyksessä jossa pystyisi sitten käymään keskellä päivää sitä asiaa (AO3).
- (28) ensi vuonna me ajateltiin sillä tavalla että pitkän matikan ryhmät esimerkiksi tehtäisiin silleen että ne kun mä olen mennyt pitkään monta vuotta silleen että menee samaan aikaan ykkösellä että meillä on pieni lukio että ne samaan aikaan menee se ryhmät että laitettais sen menemään eri aikaan -- että pystyisi sitten vaikka käymään sitä matikkaa enemmän useammalla tunnilla siinä mukana että olis niinku se opettaja siinä mukaan että vaihtaa niitä ryhmiä niinku silleen joustavasti (AO3)

Suurimmassa osassa tutkimukseen osallistuneissa lukioissa järjestettiin matematiikan opiskeluun tukikerhoja. Kerhomuotoista tukea tarjottiin opiskelijoille aina tiettyinä päivinä tiettyyn kellonaikaan (aineistositaatti 29). Osa kerhomuotoisista tukimuodoista oli sijoitettu koulupäivän loppupuolelle, kun taas osa ajoittui keskelle koulupäivää (aineistositaatti 30).

- (29) sit meillon ollu semmonen luonnontieteiden ja matematiikan kahvila lumakahvila se on kerta viikkoon keskiviikkosin 14:45 jota me on niiku vuorotellen pidetty ja oppilaat saa tulla sinne tuota tehtäviään tekemään porukassa, yksin miten vaan siellä on ollu sitte jelppiä paikalla (AO1).
- (30) Meillä on siis tunnin ruokatunti niin meillä tapahtuu paljon asioita tämän tämän sies-tatunnin aikana ja siinä on tämmöinen niinku noin puoli tuntia kestävä matikkakerho jossa on matikisti paikalla ja saa tulla laskemaan mitä on ikinä itsellä meneillä (EO3).

Tukikerhoihin osallistuminen oli vapaaehtoista, eikä vaatinut opiskelijoilta sitoutumista. Tästä syystä kerhojen kävijämäärä vaihteli suuresti (aineistositaatti 31). Yhdessä lukiossa kerhomuotoista tukea oli kokeiltu, mutta vähäisen kävijämäärän takia sitä ei järjestetty enää (aineistositaatti 32).

- (31) on ollu joskus aiemmin todella hyviäkin todella hyviäkin aikoja vois sanoa näi et on ollu jopa luokka täynnä -- mutta määrät vaihtelee ja välillä on ihan sillä tavalla että se on puolenkymmentä ja alle senkin -- jonkin verran markkinoinnista kiinni ja sen jälkeen ajan hetkistä ja ajankohdista että millon tulee (AO1).

- (32) Sit oli viime vuonna öö tarjottiin tai matikan opettajat tarjos sellasta et iltapäivisin oli tiettyjä iltapäiviä tyyliin joka viikko joku et sinne ois saanut tulla tekemään niinku miltä tahansa kurssilta hommia -- mutta se ei sit ottanu oikeen tuulta alleen ku on jo valmiiksi paljon tunteja lukiossa (EO1).

Yksi kalenteriin sidotuista tukimuodoista oli pienryhmäopetus, jota yksi haastatelluista erityisopettajista toteutti (aineistositaatti 33). Muissa lukiossa varsinaista aikatauluun ja kurssiin sidottua pienryhmää ei ollut, eikä sellaisen järjestämistä pidetty kehityskohteenä. Pienryhmäopetuksen lisäämistä toivottiin siinä lukiossa, jossa pienryhmäopetus oli käytössä oleva tukikeino (aineistositaatti 34).

- (33) mä otan sinne pieneen ryhmään että pystytään mennä oikeasti sitä hidasta tahtia ja mä voin selittää ne asiat niinku rautalangasta (EO1).

- (34) oisi ihanaa että pystyisi pitämään vaikka matikan pienryhmää kaikille vuosikursseille ja kaikista kursseista ja näin että se olisi semmoista säännöllistä se tuki (EO1).

Kalenteriin sitomattomat tukimuodot. Kalenteriin sitomattomat tukimuodot olivat puolestaan sellaisia, jotka eivät olleet aikaan ja paikkaan sidottuja tai välttämättä edes toistuvia. Tällaisia tukimuotoja olivat tukiopetus sekä yksilöllinen tuki. Tukiopetusta oli kaikissa lukioissa tarjolla runsaasti, mikä käy ilmi jo ylempänä käsitellystä, resursseja koskevista tuloksista. Usein tukiopetusta tarjottiin opiskelijoiden kysynnän perusteella, mutta myös toiseen suuntaan tapahtuvaa tuen tarjoamista tapahtui. Haastateltavat kuitenkin korostivat vastauksissaan opiskelijoiden omaa vastuuta tuen piiriin hakeutumisesta (aineistositaatti 35).

- (35) mitä minä tuon ilmi että opiskelijat itse ottaa sitä vastuuta kun ne on kuitenkin jo lukiolaisia että ne olis muhun yhteydessä - se on niinku niiden vastuulla että olkaa yhteydessä ja muistuttelen sitä aina ja laitan viestiä ja näin että että he itse varaisivat niitä aikoja (EO1).

Tukiopetusta tarjosivat niin aineenopettajat kuin erityisopettajatkin. Osalta erityisopettajista opiskelijat saivat apua yksittäisiin matematiikkaan liittyviin asioihin (aineistositaatti 36). Osalla erityisopettajista puolestaan yksilöllinen tuki painottui enemmän opiskelutekniikoiden harjoitteluun, jolloin matematiikan opettaja vastasi oppiaineen sisällöllisestä tukemisesta. Yhdessä lukiossa tällainen kaksisuuntainen tuki koettiin erittäin toimivaksi tavaksi tukea yksittäistä opiskelijaa (aineistositaatti 37).

- (36) saa tulla ihan mun luo laskemaan elikkä tänne on saattanu tulla yksilötukeen taikka kaverin kanssa tukeen (EO2).

- (37) ollaan sitten tehty just tämmöistä yksilöllistä prosessin ohjausta minun puoleltani ja sisällön ohjausta matikistin puolelta elikkä mä oon aina ikään kuin pistänyt ne tehtävät käyntiin ja opettanut sen tekniikan jonka jälkeen sitten heti kun opiskelijalla on tiedossa että mitä pitää tehdä tehtävässä ja ja mihin tämä liittyy ja ja mitä mitä mä katsoisin vaikka sitten laskentaaohjelmista tai taulukkoohjelmista ja ja ja mistä sainko mä muodostettua yhtälön niin sen jälkeen välittömästi matikistille siihen sisällölliseen puoleen sitten että saadaan se laskenta ihan varmasti oikein niin se on tuottanut kyllä sitten tuloksia (EO3).

Kalenteriin sitomattomia tukimuotoja tarjottiin opiskelijoiden tarpeiden ja aika-
taulujen mukaan. Aineenopettajat kokivat, että opiskelijoiden olisi helpompi
tarttua tukiovetustarjoukseen, jos heidän ei tarvitsisi jäädä tukiovetukseen oppi-
tuntien jälkeen tai tulla tukiovetukseen aamulla ennen oppitunteja (aineistosita-
taatti 38). Tästä syystä tukiovetuksen määrä vaihteli paljon sen mukaan, kuinka
täynnä opiskelijoiden kalenterit olivat. Tukiovetusta oli siis tarjolla, mutta sen
aikatauluttaminen koettiin asiaksi, johon olisi syytä kiinnittää huomiota.

- (38) no ehkä yks tukemisen suhteen ois semmonen liikkuminen ajassa sen työjärjestyksen
suhteen että sitä tukea kartotettais mahdollisuuksia keskelle päivää se vetäis enem-
män porukkaa (AO2).

Tukiovetus voi olla ryhmä-, pari- tai yksilömuotoista, mutta varsinaisia yksilöl-
lisiä tuen muotoja olivat myös opiskelijan lukujärjestyksen, kurssien ja kokeiden
muokkaaminen ja opiskelijan ohjaaminen yksilöllisten tarpeiden mukaan (ai-
neistositaatit 39 & 40). Myös lyhyeen matematiikkaan vaihtamisen suosittelemi-
nen voidaan katsoa yksilölliseksi tukimuodoksi (aineistositaatti 41).

- (39) sithän tietenkin tehdään ihan yksilöllisiä räätälöityjä sitten joidenkin kanssa kellä se
mitkä onkaan sitten ne haasteet aina (AO1).
- (40) kokeessa erillinen tila tai kokeessa lisäaikaa tai suurempi fontti nii niitä on käytetty jo
jonkun aikaa (AO2).
- (41) me ei niinku ohjata että siellä pitäs roikkua vaan ohjataan että mielummin lyhyt hy-
vin kuin pitkä huonosti ja tänä vuonna ehkä nyt no itekki ollu opona nii me ohjattii
nyt jo nii vahvasti saatiin jotenki ohjattua että nyt alottaa 30 siinä lyhyessä jo heti kun
et saatiin niitä sitten niiku suoraan valitsemaan se lyhyt mitkä mun mielestä kaikki
onkin että he kuuluu kaikki sinne lyhyeen matikkaan (AO1).

Opiskelijan kohtaaminen. Opettajat pyrkivät kohtaamaan opiskelijan yksilönä
ja muokkaamaan omaa toimintaansa opiskelijan olemuksen ja tuntemusten mu-
kaan. Opiskelijan kohtaamista kuvaavia käsitteitä olivat tunnetuki sekä oppilas-
tuntemus. Opiskelijoihin tutustuminen ja vuorovaikutus heidän kanssaan koet-
tiin asiaksi, joka mahdollisti tuen tarjoamisen (aineistositaatti 42). Opiskelijoiden

negatiivisiin tunteisiin tai matikka-ahdistukseen pyrittiin löytämään ratkaisuja keskustelun ja positiivisen palautteen avulla (aineistositaatti 43) sekä luomalla oppitunneille harjoitteluun kannustava ilmapiiri (aineistositaatti 44). Vastauksissa korostuikin konkreettisten tukikeinojen kuvailun lisäksi tunne- ja vuorovaikutustaitojen hallitsemisen tärkeys.

- (42) mä tunnen ne mun nuoret mulla on aikaa jutella heidän kanssaan, mä mä pystyn seuraamaan niinku nuoren tavallaan olemista ja elämistä ja ilmeitä ja tunnetilaa niinku tuolla muuallaki ja mä tiedän tavallaan mistä tulee millonki tyyppisesti nii musta tuntuu että mä pystyn niinku erityisopettajana paljon paremmin täsmäuttamaan nuorta niitten niinku hyvien opiskelutapojen äärelle (EO2).
- (43) mulla on tavoitteena että me tehdään semmonen positiivinen asenne niiku suhtautuminen matematiikan opiskeluun että siellä me puhutaan sitten niistä tunteistastkin että miltä se matematiikan opiskelu tuntuu ja sit he kertoilee tarinoita millasta on ollu siellä yläkoulussa - nii sitten se mun mielestä auttaa siihen usein siihen asenteeseen että se niinkun lähtee paraneen ja heidän itsetuntonsa kyllä paranee kun sitten he tavallaan saavat sitä mun huomio tai opettajan huomion siellä ja semmosessa positiivisessa hengessä (AO1).
- (44) mulla on niinku tuota semmoinen lähestymistapa, että mä haluan niinku että sen matikasta ja se pitää olla mitään pakkopullaa että se on mulle niinku se että niinku että että sen pitäisi niinku olla hauskaa ja se ei ole pakko olla koko ajan sitä matikkaa, voidaan keskustella välillä muustakin asiasta mulla on kyllä ihan varmasti siihen aikaan että niinku sillä tavalla että se on niin mukava tulla sinne tunnille (AO3).

Opiskelijoiden kohtaaminen koettiin myös kehittämisen kohteeksi. Yksi opettajista toi haastattelussa esiin sen, että opettajien tulisi olla opiskelijamyönteisiä ja pystyä kohtaamaan opiskelija sekä hänen mahdolliset haasteensa positiivisessa ilmapiirissä (aineistositaatti 45). Hänen mukaansa opiskelijoiden osaamisen taso on laskenut eikä kaikki opettajat välttämättä pysty mukauttamaan omaa opetustaan siihen.

- (45) -- monesta opettajasta pitäisi tulla vähän enemmän opiskelijamyönteisiä ettei enää nää sitä opiskelijaa kovin pahana että siellä on vielä paljon meillä vanhoja opettajia jotka on hyvin semmoisia jäärpäitä ja ja nyt ei varsinkaan kun tästä tullaan tästä uudesta perusopetuksestakin ni tullaan tuonne lukioon eikä osata opiskella ja sitten se on monelle opettajalle ihan semmoinen tuskan kynnyks et miten minä sen koen ite ollu peruskoulussa opettajana 10 vuotta niin kyllä mä sitten nään että mikä se taso on siellä niinku niin millä tavalla se menee ja miten niitten kanssa pitää tulla toimeen ja niin pois päin että se monelle on niinku se että ne ei osaa kohdata sitä tuon näköistä nuorta mikä nykyisin tulee lukioon et se on se näyttää olevan niinku semmoinen haastavana tekijänä (AO3)

Haastateltavat kokivat lukio-opiskelijat sen ikäisenä, että he voivat ottaa vastuuta omasta opiskelustaan. Kuitenkin aineistosta kävi myös ilmi, että opiskelijat kuitenkin tarvitsevat aikuisen tukea ja ohjausta hyvien valintojen kanssa. Yhden haastateltavan mukaan lukion opettajien tulisikin opetusmenetelmää valitessaan

kiinnittää huomiota myös siihen, millaisilla taidoilla opiskelijat tulevat lukioon (aineistositaatti 46). Varsinkin ensimmäisten matematiikan kurssien kohdalla opiskelijaa tulisi vielä opettajajohtoisesti ohjata matematiikan opiskeluun.

- (46) meillä on ainakin kaks ellei enemmän sellasia opettaji jotka on vähän niinku Pekka Peura innostuneita sillälaila et ne aattelee et se on vähänniinku nuori saa itse vastuun siitä tehtävistä ja no jos sä haluat heti mennä jo tohon aulaan ni sen ku meet eli ne pitää jonkun pienen opetusiskun siinä alussa ja useimmiten ne esimerkiksi menee silleen että et se nuori ei välttämättä pysty kirjottaa mitään muistiinpanoja siitä itelleen eli se vähän niinku nuori on semmonen passiivinen "monttu auki" -katsoja ja sit se opettaja kaataa tässä tuli nyt tää toisen asteen yhtälön ratkaisukaava -- mun kokemus on se että et ei ihan hirveesti se nuori ei siitä saa elikkä siinä tavallaan se pedagoginen kehittäminen olisi kyllä paikallaan koska se nuori oppii sillain et se pääsee osallistumaan siihen oppimistapahtumaan jo -- ja tottakai nuorella täytyy olla niinku se valta ja vastuu siihen että hän itte ottaa sen asian haltuun mut ei nää meidän lukion alkavat opiskelijat ei niil oo vielä sellasta palikkaa tuolla niitten järjestelmässä että ne pystyisi sillälaila olla omistajia siinä oppimisessa me tarvitaan vielä jotakin enemmän sitä pedagogista ohjausta siihen että se nuori se oppimistapahtuma lähtis käyntiin paremmin (EÖ2)

Kurssien suorittaminen. Viimeisenä pääkäsitteenä tukimuotojen toteuttamisessa oli kurssien suorittamiseen liittyvät tukitoimet. Nämä pitivät sisällään sellaisia lukion tarjoamia tukikeinoja ja eriyttämisen muotoja, joita kuka tahansa opiskelija voi itsenäisesti tai opettajan kanssa sopimalla hyödyntää. Tällaisia tukikeinoja olivat eri tasoiset tehtävät sekä harjoitteluun kannustava arviointi.

Eri tasoiset tehtävät tarkoittavat sitä, että kursseilla opiskelija voi valita tehtäviä oman osaamistasonsa mukaan tai sen mukaan, mitä arvosanaa tavoittelee (aineistositaatti 47). Tutkimukseen osallistuneet opettajat tarjosivat kahden tai kolme tasoisia tehtäviä. Eritasoisten tehtävien tarjoaminen mahdollisti opiskelijan etenemisen omalla tasollaan ja oli itsessään opetusta eriyttävä keino (aineistositaatti 48).

- (47) eriytetään sillai et jokainen asettaa sen tavoitteen ja sitten että ohjataan että jos haluat sen hyvän numeron nii riittävän haastavia pitää tehtäviä sitten pitää tehdä ja sitten taas niille heikommille nii näytetään se että nämä tehtävät että näillä sä pääset niiku läpille ja nää täytyy tehdä et se tehtävien kautta eriyttäminen (AO1).

- (48) tunnitkin rakentuu aika paljon sen pohjalle kaikilla että niitä tehtäviä tehdään siellä eikä sitten sitä että jollekki keskiverto-opiskelijalle opettaa sitä asiaa (AO1)

Jossain lukioissa oli selkeä, kaikille yhteinen tehtävätaulukko tai arvosanapolku, jota kaikki matematiikan opettajat hyödynsivät. Osassa lukioista tällainen toiminta oli opettajakohtaista (aineistositaatti 49) Myös kirjasarjoissa on usein val-

miina tehtäviä eri tasoille laskijoille (aineistositaatti 50). Vaikka eritasoisia tehtävien tarjoaminen nähtiin pääsääntöisesti positiivisena juttuna, saattoi arvostaan perustuva tehtävien valinta jopa haitata opiskelijan kehittymistä (aineistositaatti 51).

- (49) mulla on niinku semmoset omat polut laitettu sitten niille opiskelijoille että minkä tasoisia tehtäviä ne tekee että vähän niinku siinä että mitä numeroo tavoittelisi (AO3).
- (50) me valkataan niinku niistä kirjan tehtävistä sopivia et semmosta ja sitten on semmonen taulukko mihin me niitä laitetaan näkyviin että mitkä olis kellekki sopivia ja kannustetaan siihen että ei tee vaan alusta kappaleen alusta ala tekeen tehtäviä tee orjallisesti järjestyksessä vaan mieltii että osaisinko tän jo tehdä et kantsiiko tehdä et teenkö eteenpäin tai sitten että ei etene myöskään liian nopeesti vaan et oikeesti täytyy tehdä riittävästi osan sitten niitä perusteita (AO1).
- (51) Sanomaprossakin jaettu kolmeen ne joka tapauksessa niinku onko siellä sitten perustehtävät ja taitajatehtävät ja mestaritehtävät itse mä oon sitä mieltä että ne nimet on ihan perseestä siellä pitäis olla niinku silleen perustehtävät tai vähimmäistehtävät, perustehtävät ja sitten vasta taitaja tai jotenki että olisi hyvä tehdä tai jotenki että keskimäinen laari ei voi olla jo mitään mestari eikä taitajatasoa must se on perustehtävätasoa että jokasen pitäis pystyä tekeen niistä viimesistäki jotain mielellään joo, ne on jaettu saatto joittenki kurssisuunnitelmissa näkyä ne arvosanatavoitteet viis, kuus, seitsemän, kaheksan, yhdeksän, kymmenen ja sit jotkut nuoret rupee pelkäämään sitä 9-10 en mä kuitenkaan noit osaa ku noi on jotaki niit ihan ihmeellisiä, sit mä että no ei oo ruvetaampa kattomaan ei ne voi hyvänen aika ihmisten tekemiä ne on neki (EO2).

Tehtävien kautta tapahtuvaa eriyttämistä tehtiin niin lyhyessä kuin pitkässäkin matematiikassa. Eritasoisia tehtäviä ei kuitenkaan ollut tarjolla kaikilla kursseilla. Esimerkiksi syventävillä kursseilla vastuu tehtävien tekemisestä koettiin olevan opiskelijalla itsellään, koska suurin osa tunnista kuluu aiheen käsittelyyn (aineistositaatti 52). Opintojensa loppuvaiheessa olevan opiskelijan tulisi hallita opiskelussa tarvittavat tekniikat ja kyetä ohjaamaan omaa toimintaansa.

- (52) pitkässä on mutta ei enää tuolla syventävillä kursseilla en mie syventävillä kursseilla enää niinku tota et ku sen asian käsittelemiseen menee jo niin pitkä aika että saa sitten tota sieltä tehty niitä tehtäviä osaankin myö varmaan jos 75 minuuttia tunti on niin saattanut mennä joskus 60, 60 minuuttia ylikin siihen että me ollaan käyty joku yks esimerkki läpi että ei sinne paljon jäänyt enää aikaakaan että se jää niin paljon paljon omalle kontolle että abi kyllä tajuaa sen että heidän pitäisi tehdä niitä tehtäviä ne jotka tajuaa kaikkihan ei vielääkään oo tajunnut mutta ei sille voi mitään (AO3).

Lähes kaikissa lukioissa kursseilla oli käytössä erilaiset tehtäväpolut eri tasoille opiskelijoille. Yksi matematiikan opettajista kehittäisi omaa opetustaan niin, että myös matematiikassa hyvin menestyvät opiskelijat saisivat kannustusta tarttua vieläkin haastavampiin matematiikan tehtäviin (aineistositaatti 53).

- (53) mää ehkä voisin jotenki yrittää siellä sitten kertauksessa niinku buustata niitä hyviä niinku vähän et tarttus niinku enempi niihin haastaviin tehtäviin ja hyödyntää sitä vanhojen yo-tehtäv, vanhoja yo-tehtäviä koska lyhyessäkin ne toistuu ne tietyt tehtävät niin että hyödyntäisivät sitä sitten (AO1)

Harjoitteluun kannustava arviointi koski erityisesti heikkoja lyhyen matematiikan opiskelijoita. Tekemällä kurssin aikana vaaditut tehtävät, pystyi opiskelija korottamaan arvosanaansa tai pääsemään kurssista läpi, vaikka ei suoriutuisikaan kokeesta vaaditulla tavalla (aineistositaatti 54). Tällä tavalla opiskelija pystyi omalla aktiivisuudellaan vaikuttamaan kurssien suorittamiseen, eikä joutunut käymään hylättyä kurssia uudelleen. Harjoitteluun kannustava arviointi koettiin hyvänä tapana tukea heikkojen laskijoiden motivaatiota ja itsetuntoa matematiikassa.

- (54) ollaan siinä lyhyessä matikassa tehty nyt sit sillai että et sieltä pääsee niiku usein ne on vaikka joku sata tehtävää tai sit semmoset tietyt aloita perusteista tehtävät et ku ne tekee ja osallistuu kokeisiin vaikka saisi vaikkei osaisi siellä kokeessa sit lopulta mitään mutta kun on osallistunut ja tehnyt tosissaan sen kokeen ja sit tehnyt ne tehtävät nii saa vitosen eli nii he niinku kokee sen hirveen helpottavana ne källä se matikka on vaikeeta että mulla ei oo stressiä tästä et mä pääsen tän läpitte ja sitte he ei joudu uudestaan ikinä tulee istuu niitä kursseja (AO1).

Kaikissa lukioissa ei ollut mahdollisuutta päästä kursseista läpi ilman, että saa kokeesta hyväksytyt arvosanan. Kuitenkin yksi haastateltava kertoi tarjoavansa kokeen uusintamahdollisuutta joustavasti siten, että opiskelija teki kokeen vasta, kun oli oppinut kokeessa vaaditut asiat riittävän hyvin (aineistositaatti 55). Arvioinnin eriyttämistä voitiin siis toteuttaa useammalla eri tavalla.

- (55) mulla on semmoisia omia käytäntöjä että minä saan sitä uusintakoettankin pitää silloin ei erillisenä uusinta päivänä vaan sitten kun ne on sitten tuota on oikeasti valmiita (AO3).

Kurssien suorittamisen kehityskohteiksi nostettiin yhden aineenopettajan toimesta kurssien arvioinnin muuttaminen (aineistositaatti 56). Tällä hetkellä heidän lukiossaan kurssin arviointi perustui usein kurssikokeeseen. Kurssiarviointia voitaisiin kuitenkin muuttaa harjoitteluun kannustavaksi eli niin, että kurssin aikana lasketuilla laskuilla voisi myös todentaa omaa osaamistaan.

- (56) kurssi arvosanakin pohjautuu vieläkin pelkkiin koesuorituksiin niin mä oon siitä niinku vähän niinku niin ja näin että (AO3)

Muut kehittämisen kohteet. Haastatteluissa mainittiin kehittämisen kohteeksi oman ammattitaidon kehittäminen sekä tuen tarjoamisen jatkuvuus ja kokonaisvaltaisuus. Omaa ammattitaitoa haluttiin kehittää täydennyskoulutusten sekä lisäpätevyyksien opiskelun avulla. Täydennyskoulutuksissa on mahdollista kehittää omaa opetustyyliään vastaamaan tämän päivän haasteisiin (aineistositaatti 57). Yksi erityisopettajista puolestaan mainitsi, että hän on haaveillut matematiikan opettajan pätevydestä (aineistositaatti 58). Hän ajatteli, että hänestä tulisi parempi työpari matematiikan opettajille, jos hänellä olisi enemmän matematiikkaan liittyvää osaamista.

(57) oma kouluttautuminen tietysti lisää ni sitä sehän sehän nyt on ainut tämmöinen kehittämiskohde niinku omakohtainen kehittymiskohde, että pitää niinku aktiivisesti opiskella lisää että kun se opettaminen on pakko muuttua että kun se millä tavalla ihminen nykyisin oppii niin on muuttunut jo että ei voi niinku opettaa niinku opettaa joskus 90-luvulla että emmie voi oikein tunnille mennä enää että mie liitutaululle rupesin kirjottaa. (AO3)

(58) mä olen itse haaveillut siitä sitten matikan opettajan niinku pätevydestä että kyllä mä koen että silloin musta olisi hyötyä että että just semmoinen että voisin itse olla ehkä niinku parempi työpari jos olisi sitä niinku ihan niinku aineeseen liittyvää osaamista (EO3)

Haastatteluissa nousi esiin halu tarjota tukea kokonaisvaltaisesti ja säännöllisesti koko lukio-opintojen ajan. Yksi erityisopettajista toivoi, että hän voisi suunnitella säännöllistä ja laaja-alaista tukea koko lukio-opiskeluiden läpi (aineistositaatti 59). Toinen erityisopettaja puolestaan toi esiin kaikkien matematiikan opiskelijoiden huomioimisen (aineistositaatti 60). Tällä hetkellä matematiikan opiskelun tukeminen painottuu lukioissa lyhyen matematiikan opiskelijoihin, mutta olisi tärkeää huomioida myös pitkän matematiikan opiskelijat.

(59) siis unelman olisi että olisi hirveän hyvin hallussa vähän niinku se kokonaisuus ja pystyisi niinku käyttää resurssia siihen että suunnittelis sitä tukea vielä niinku kokonaisvaltaisemmin ja pystyisi varmistumaan siitä että sitä tukea on myös siellä luokassa sopivalla tavalla ja se semmoinen tuen tarjoaminen tulisi entistä luontevamaksi osaksi myös lukio-opetusta (EO1)

(60) lueskelin jotain tämmöistä että mitä lukiolaiset ylipäättään on niinku tuessa mieltä niin siellä jotenkin korostuu mun silmiin tämmöinen havainto että että pitkästä matikasta tai pitkän matikan lukijat niin he toivoo että heitä ei unohdeta niin se oli mun mielestä niinku tosi et et just tämmöinenkin niinku et eihän pitkän matikan lukijakaan ole automaattisesti haasteeton tai oppimisvaikeuksiton niin sitten tavallaan niinku se että miten se opiskelija niinku ihan kokonaisuutena kohdataan (EO3)

Tässä tutkimuksessa mukana olleissa lukioissa hyödynnettiin monipuolisesti erilaisia tukikeinoja. Opettajat pyrkivät tarjoamaan tukea opiskelijoiden tarpeiden ja halukkuuden mukaan sekä pyrkivät huomioimaan opiskelijat yksilöinä. Opettajat olivat myös kiinnostuneet kehittämään lukion tukikeinoja ja omaa ammattitaitoaan vastaamaan paremmin opiskelijoiden tuen tarpeita matematiikassa.

5.2 Opettajien näkemykset ja kokemukset lukion erityisopettajan työnkuvasta

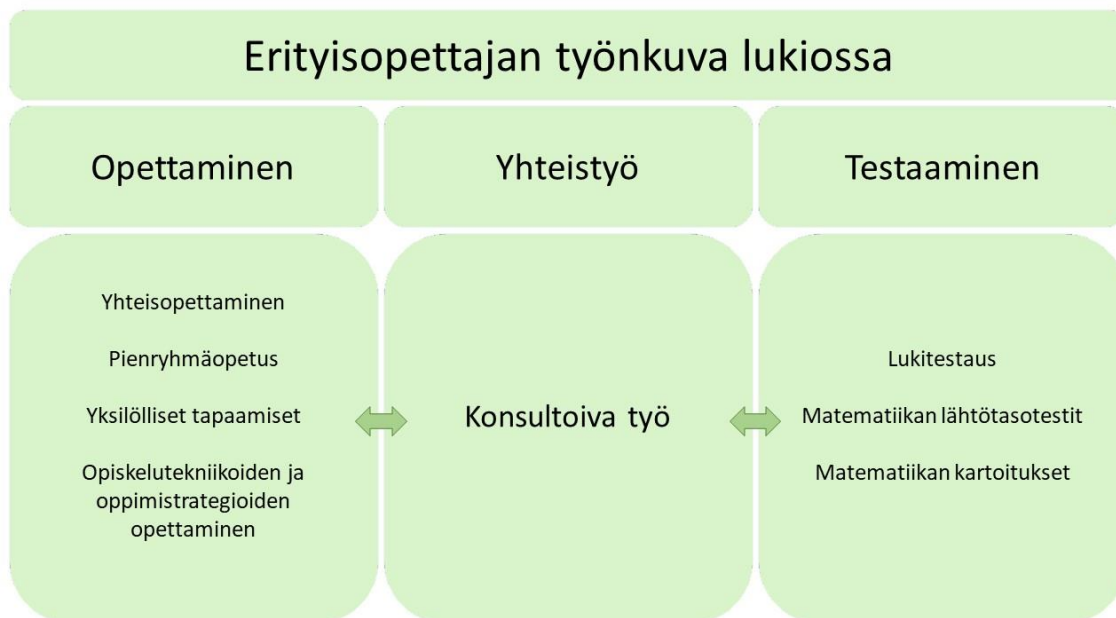
Tässä luvussa vastataan kysymykseen ”Millaisia näkemyksiä ja kokemuksia opettajilla on erityisopettajan työnkuvasta?”. Tarkoituksena oli luoda kuvaus siitä, miten eri lukioissa toteutetaan erityisopetusta sekä hyödynnetään erityisopettajan ammattitaitoa. Erityisopettajien työaika vaihteli lukioiden välillä, joten myös erityisopettajan työnkuva ja tarjoamat tukimuodot vaihtelivat.

Tähän tutkimukseen osallistuneiden haastateltavien lukioissa erityisopettajien työnkuva jakautui opettamiseen, testaukseen ja yhteistyöhön muiden opettajien kanssa. Opettamiseen sisältyi niin luokassa tapahtuva opetus kuin pienryhmäopetus ja yksilölliset tapaamiset sekä opiskelutekniikoiden ja oppimisstrategioiden opetus. Yhteistyö muiden opettajien kanssa oli pitkälti konsultoivaa, mutta yhteistyötä erityisopettajien ja matematiikan opettajien välillä toivottiin myös paljon lisää. Testauksessa puolestaan nousi esiin erityisesti lukitestaukset,

mutta osassa lukioista oli käytössä myös matematiikan lähtötasotestejä. Kuviossa 3 havainnollistetaan, millaisista alaluokista kyseiset pääluokat koostuivat.

Kuvio 3

Erityisopettajan työnkuva lukiossa



Opettaminen. Erityisopettajan tarjoama opetus vaihteli suuresti eri lukioissa. *Yhteisopettaminen* oli ollut osassa kouluissa käytössä yhtenä erityisopettajan opettamisen muotona. Näissä lukioissa, joissa yhteisopettamista oli hyödynnetty, erityisopettaja oli mukana matematiikan tunneilla. Yhteisopettamista oli hyödynnetty niin normaaleilla matematiikan kursseilla kuin erillisillä tukikursseilla (aineistositaatti 61 & 62)

(61) On joskus ollu erityis- tai se erityisopettaja on ollu siinä lyhyen matikan tukikurssilla joskus toisena opettajana-- (AO1)

(62) mä oon ollu rinnakkaisopettajana niillä tunneilla ja meidän koulunkäynninohjaaja on aika paljon siellä kans. Toki mä oon välillä siellä pitkän matikan tunnillakin -- (EO2)

Tällä hetkellä haastateltavista vain yksi erityisopettaja, joka työskenteli lukion erityisopettajana täydellä työajalla, toimi yhteisopettajana matematiikan tunneilla. Hän ei osallistunut varsinaiseen opetustapahtumaan vaan toimi luokassa

opiskelijoiden tukena tehtävien teon aikana (aineistositaatti 63). Kun erityisopettaja oli mukana matematiikan tunneilla, hänen oli helppo päästä puhumaan ohimennen myös niiden opiskelijoiden kanssa, jotka saattaisivat tarvita tukea matematiikan opiskelussa (aineistositaatti 64). Eräässä tutkimukseen osallistuneessa lukiossa matematiikan opettaja ja erityisopettaja olivat toteuttaneet yhteisopetusta matematiikan tukikurssilla, jossa erityisopettajan rooli oli ollut erityisesti ohjata opiskelutekniikassa sekä auttaa pääsemään alkuun tehtävissä (aineistositaatti 65).

- (63) sitten mä meen sinne aineenopettajan tunnille rinnakkaisopettajaksi. Mä en osallistu siihen opetustapahtumaan -- eli mä oon siellä toisena opettaja mä saatan seurata sen opetushetken, jos tuun tunnin alussa tai sit mä tuun siinä noin 20 minuutin kohalla ku ruvetaan siirtymään laskemiseen ja sit mä kierrän ihan tammönen perinteinen kierrän siellä. (EO2)
- (64) -- sittenku ne on vähän laskemassa siellä sun täällä mä pystyn helposti ottaa puheeksi siellä et hei tiiäkö kuule että miten sulla meni se välitesti tiedän vaikka että sillä tuli ihan hylsy sieltä sit se sanoo joo meni ihan paskasti et ei mitään tajunnu sit mä ehotan et hei haluatko sää että mitä jos me katottais se yhdessä -- (EO2)
- (65) -- kun tehdään tehtäviä nii ohjannu sitä prosessia osan kanssa, että miten lähtee tekemään tehtäviä ja niinku siihen opiskelutekniikassa ehkä sitten auttanu. (AO1)

Toisaalta osassa lukioista puolestaan ei ollut hyödynnetty yhteisopettamista erityisopettajan ja matematiikan opettajan välillä ollenkaan (aineistositaatti 66). Yksi syy siihen, miksi yhteisopettajuutta ei ollut koettu erityisopettajan ja matematiikan opettajan välillä mielekkääksi oli se, että erityisopettajalla ei yleensä ole matematiikan aineenopettajan koulutusta, joten hänen osaamisensa ei välttämättä riitä matematiikan kurssien sisältöjen opettamiseen (aineistositaatti 67). Yhteisopettajuus vaatii myös sen, että erityisopettajalla on käytössään tarpeeksi työtunteja, jotta hän ehtii hoitamaan myös muut työtehtävänsä yhteisopettamisen lisäksi (aineistositaatti 68). Matematiikka saattaa tuntua myös erityisopettajasta haasteelliselta aineelta opettaa, jolloin yhteisopettaminen ei tunnu luontevalta vaihtoehdolta. Yksi haastateltavista erityisopettajista kertoikin, että hänen mielestä yhteisopettaminen on haastavaa, sillä, hän ei ole matematiikan opettaja (aineistositaatti 69).

- (66) ei oo käynyt ei koskaan et kyllä et kyllä me on ei siinä mielessä yhteisopettajuutta ole. (AO2)

- (67) -- monestihan lukion matematiikka on kuitenkin jo sillä tasolla, että harva erityisopettaja ehkä itsekkään nii vahva siinä että niitä asioita heittäis, joten jos sitä yhteisopettajuutta ajateltais nii täytyy olla toinen matematiikan opettaja. (AO2)
- (68) ei ei ole se vaatis sitten että sillä pitäis olla niin paljon sitä resurssia ja sitten että millä tunneilla se olisi ja kuinka paljon ja niin pois päin niin sekin on vähän niin ja näin että. (AO3)
- (69) en ole että sitäkin mä oon miettinyt, mutta mulla on ehkä siinä itsellä myös tosiaan mä mä koen sen itse myös haastavaksi silleen että kun mä en ole matikan opettaja. (EO3)

Myös *pienryhmäopetus* nousi esille yhden haastateltava olleen erityisopettajan toimesta. Kyseisen erityisopettajan lukiossa oli aloitettu yhteisopettamisesta, mutta siirrytty pienryhmäopetukseen, jossa erityisopettaja otti pienen ryhmän opiskelemaan kanssaan matematiikan tunnin ajaksi (aineistositaatti 70). Pienryhmässä käytiin kuluneen viikon aikana matematiikan tunnilla opetettuja asioita sekä kyseisen matematiikan tunnin aiheita läpi rauhallisella tahdilla (aineistositaatti 71).

- (70) joo kyllä mä olin ainakin ekana vuonna mä olin siellä matikassa ihan mukana ja tuota jonkin verran yhdessäkin vedettiin mutta... mutta sitten ollaan kuitenkin päädytty että ehkä se pienryhmä on kuitenkin se että on sitten oikeesti aikaa näille kohtaamisille ja sille et saa vääntää rautalangasta -- (EO1)
- (71) mä oon pitänyt niinku esim siitä matikan ykkösestä niinku et mulla oli pienryhmä niinku joka viikko siinä matikan tuntien yhteydessä ja mä otin sitten niinku joka viikko muuta- tai ehkä niinku max 7 tyyppiä oli siinä kerralla. Et sit käytiin niinku sen viikon ja sen kerran asioita -- (EO1)

Matematiikan tuntien aikana pienryhmäopetusta pitäneen erityisopettajan mielestä pienryhmäopetus oli toimivaa ja hän toteutti sitä myös muiden matematiikan kurssien yhteydessä mahdollisuuksien mukaan. Kyseinen erityisopettaja kuitenkin työskenteli lukiolla vain yhden päivän viikossa, joten pienryhmät toteutuivat sen mukaan, mitä kurseja hänen työpäiväänsä osui (aineistositaatti 72). Erityisopettajan pitämää pienryhmää ei kuitenkaan nähty kaikissa lukioissa tarkoituksenmukaisena opetusmuotona lukioon, sillä riskinä pidettiin opiskelijan jälkeen jäämistä matematiikassa, jos erityisopettaja ei osakaan opettaa opettettavaa aihealuetta (aineistositaatti 73). Lisäksi pienryhmäopetus sitoisi erityisopettajan työn lukujärjestyksessä aina tietyille tunneille (aineistositaatti 74). Toisaalta yhdessä lukiossa matematiikan opettaja olisi toivonut, että erityisopettaja olisi halukas ottamaan osan opiskelijoista pienryhmäopetukseen (aineistositaatti 75).

- (72) no kyl mä oon pitäny sen mukaan et mitä mä pystyn että nyt mä ajattelin ottaa taas kakkoskurssi on sitten ensi jaksossa niin pienryhmän taas joka viikko sitten olis se pari tuntia. Se vähän sen mukaan että ku mä oon aina tiistaipäivän lukiolla niin sitten että mitä siihen nyt sattuukaan ja välillä ollut sitten kakkosia ja kolmosiakin niiden kurseja. (EO1)
- (73) minä en koe sen olevan sillä tavalla kovin hyödyllistä kun se ei välttämättä niinku tuota siinä tunnilla jos se on sen tunnin aikana ja käy niin se sitten se jää sen opiskelija jälkeen siitä opiskeltavasta asiasta jossei erityisopettaja pysty sitä johdattaa eteenpäin eikä pysty välttämättä auttaa-- (AO3)
- (74) että ei ole sillä tavalla että miten tossa yläkoulussa on paljon sellaista että niinku se osa porukasta lähetetään sinne erityisopettajalle tekemään niitä tehtäviä sen tyylistä tukea ei ole ollenkaan tarjolla eikä semmoiset lukio-opiskeluun kuulukkaan siis sillä tavalla että muuten sen pitäisi sitoa se erityisopettajan se työ niinku tarkasti lukujärjestykseen ja se ei välttämättä ole kaikkein paras. (AO3)
- (75) joo et meillä tää erityisopettaja on että ei hal- ei ole semmonen niinku halukas semmoseen yhteistyöhön mitä mä oon muissa työpaikoissa ollu ja mä oon paljon tiiviimpää yhteistyötä tehty tehny niinku erityisopettajan kanssa mut täällä hän ei oo sen tyyppinen et tota se olis niinku että -- että semmonen että hän ottais niinku tunnilta ja osan kanssa katsois tarkemmin sitä hommaa ja muuta niin sellasta meillä ei valitettavasti oo sitä yhteistyötä. (AO1)

Pienryhmäopetusta toteutettiin myös ennen koetta järjestettävänä erillisinä pienryhminä (aineistositaatti 76). Yksi haastateltavista erityisopettajista (EO2) piti matikkatupaa joka viikko kahtena iltapäivänä, minne opiskelijat saivat tulla kysymään apua ja laskemaan matematiikan tehtäviä (aineistositaatti 77). Erityisopettajan pitämään matikkatupaan sai osallistua niin pitkän kuin lyhyen matematiikan opiskelijoita.

- (76) -- ja sit mä pidin vielä pienryhmän niinku ennen uusintaa sit niille vielä niinku kertauksena siitä koealueesta niille jotka ei päässy niinku uusinnasta läpi niin yritin eriyttää mahdollisimman alaspäin niitä et käytiin ihan vaan perusasioita ja sitä et pääsis läpi siitä kurssista. (EO1)
- (77) sitte meillä on semmonen matikkatupa kaks iltapäivää viikossa jota pitää joko se meidän ohjaaja lähinnä niinku lyhyen matikan opiskelijoille ja sitten minä kelle tahansa taikka me yhdessä jos siellä on hirveesti porukkaa nii me on pyydetty aineenopettajaki niiku tukiovetustunneilla. (EO2)

Pienryhmäopetuksen lisäksi erityisopettajat tarjosivat myös *yksilöllisiä tapaamisia* opiskelijoille. Yksilöllisillä tapaamisilla saatettiin keskustella yleisesti opiskelijan tilanteesta ja suunnitella tukikeinoja sekä sitä, miten lähdetään etenemään opiskelijan kohtaaman haasteen kanssa (aineistositaatti 78). Osassa tutkimuksen lukioiden erityisopettajalta pystyi myös varaamaan tapaamisajan, jossa opiskeltiin ja laskettiin matematiikkaa yhdessä erityisopettajan kanssa (aineistositaatit 79 & 80).

- (78) opiskelijan kans käypi keskustelut sopii keinot ja on tavallaan meidän opiskelijan niinkun tuota välikätenä mutta ei siinä varsinaisessa oppimistapahtumassa. (AO2)
- (79) No sittenhän yksittäisiä aikoja on pystynyt varaamaan jostain vaikeasta asiasta mulle. Varsinkin nyt niille joilla on enemmän haastetta niin on sitten oon matalalla kynnyksellä ottanut. (EO1)
- (80) sitten on että saa tulla ihan mun luo laskemaan elikkä tänne on saattanu tulla yksilötukeen taikka kaverin kanssa tukeen. (EO2)

Erityisopettajien tarjoama opetus oli hyvin monimuotoista ja vaihteli lukioittain sen mukaan, paljonko erityisopettajalla oli työtunteja käytettävissä erityisopetukseen. Lisäksi erityisopettajien aktiivisuus matematiikan opetuksessa vaihteli sen mukaan, miten erityisopettaja itse koki matematiikan opetuksen. Tähän tutkimukseen osallistuneet matematiikkaa opettavat erityisopettajat kokivat matematiikan itselleen mielekkääksi aineeksi opettaa (aineistositaatit 81 & 82).

- (81) tulee jotenkin matikka on aina itellä ollut se vahvuus niin siksi se varmaan... oon aina itse tykännyt matikasta ja kyllä mä nyt siis yläkoulun puolella tulee kieliäkin enemmän että kyllä matikka on kuitenkin se ykkösjuttu. (EO1)
- (82) mä oon siis aina tykänny matikasta. Mää oon ite oon aikanaan lukuun pitkän matikan ja pitkän fysiikan ja kirjottanu ne molemmat ihan hyvällä menestyksellä ja ja muistan silloin ekana syksynä ku mä olin vaan silleen ofetaan kirja käteen silleen ja puhalletaan pölyjä sit ku niit rupes niinku tulee silleen aaa nii tää on se derivaatta aa ai tälleenkö tää integraali merkattiin sit se oli niinku super siistiä ja ehkä siinäki on osittain semmonen taika et se nuori on sillain saa osittain sitä mun fiilistä et toi erityisopettajaki on ihan liekeissä jostain hemmetin derivaatasta mikä tässä niiku mak-saa ja ja sitte tavallaan molemmat on silleen ei vitsti tää on siistiä. (EO2)

Osa erityisopettajista opetti matematiikkaa aktiivisesti joko matematiikan tunteilla ja pienryhmissä tai yksilöllisinä tukiopeuksina. Yksilöllisillä tukiopeustunteilla keskityttiin myös *opiskelutekniikoiden ja oppimisstrategioiden opetukseen* matematiikan harjoittelun lisäksi. Opiskelutekniikoita ja oppimisstrategioita opettivat myös ne erityisopettajat, jotka eivät opettaneet itse matematiikkaa tukitunteillaan. Tällöin opiskelija ohjattiin matematiikan opettajalle tukiopeukseen, jotta matematiikan aiheisällöt opitaan varmasti oikein.

Yhteistyö. Erityisopettajien yhteistyö muiden opettajien kanssa oli pitkälti konsultoivaa työtä. Aineenopettajat pystyivät kysymään ja vinkkejä erityisopettajalta erilaisiin opetustilanteisiin sekä tukikeinoihin (aineistositaatti 83). Lisäksi erityisopettajat kertoivat muille opettajille, millaisia tuloksia lukitesteistä tuli, jotta opettajat osasivat huomioida sen työssään (aineistositaatti 84).

- (83) olen yrittänyt paljon jakaa sitä käytännön vinkkejä, että mitä voisi siellä opettajat tehdä, että se tuki olisi oikeasti muutenkin kun vaan sillä 6 tuntina viikossa. (EO1)
- (84) tekee kyllä joo [konsultoivaa työtä] ja sitten tota kertoo just varsinkin juuri niistä että minkälaisia näitä lukitestituloksia on niin sitten mitä millä tavalla niitä voisi sillä tavalla lähteä. (AO3)

Aineenopettajat toivoivat myös lisää yhteistyötä erityisopettajan kanssa (aineistositaatit 85 & 86). Yksi aineenopettajista toivoi, että erityisopettaja ottaisi aktiivisemman roolin tukikeinojen suunnittelussa (aineistositaatti 87) Lisäksi hän toivoi, että aineenopettajilla ja erityisopettajilla olisi mahdollisuus pohtia yhdessä tukikeinoja opiskelijoille (aineistositaatti 88).

- (85) joo toivoisin kyllä [lisää yhteistyötä] joo. (AO1)
- (86) no kyllä mä näkisin että sitä [yhteistyötä] ois tietenkin hyvä enemmän tehdä -- (AO2)
- (87) -- olemme aikaisemmissa työpaikoissa tehneet kaksi meistä nii paljon enempi yhteistyötä erityisopettajan kanssa nii ollaan sitä niinku kaivattu niitä ja semmosta erityisopettajan semmosta aktiivista työtettä niinku niihin haasteisiin sitten. (AO1)
- (88) se että me saatais niinku yhdessä suunniteltua, että miten me tuetaan juuri tätä opiskelijaa ja että mitkä olis ne keinot että mitä niinku että miten hän etenisi tässä asiassa parhaiten. (AO1)

Yhtenä yhteistyön hidasteena aineenopettajan ja erityisopettajan välillä mainittiin liian erilainen mielikuva siitä, miten kyseistä työtä pitäisi tehdä (aineistositaatti 89). Yhteistyön hidasteina mainittiin myös erityisopettajan työajan ajoittuminen sekä se, että erityisopettajien työnkuva oli vasta muotoutumassa lukioihin (aineistositaatti 90).

- (89) joo siis toivoisin joo sitä yhteistyötä enempi, mut se on ollu niinku ja sitä on yritettykin, mut se on aika haastavaa jotenkin se sitten niin ko meilä on jotenkin erilainen näkemys siitä työn tekemisestä ja paljonko töitä tehdään ja mitenkä mitenkä sitä tehdään niin ne ei oikein nyt kohtaa sitten. (AO1)
- (90) tietenkin että ku se on ensimmäistä vuotta nii vähä varmasti ettii rooliaanki siitä että miten se erityisopetus otetaan niinku täyspäiväsesti ja kun hän on viikosta 2-3 päivää meillä niin tuota eipä ne aina tunneille satu ja ne ei oo aina kiinteet tunnit -- (AO2)

Toisaalta työnkuva voi vaihdella myös sen mukaan, mitä erityisopettaja kokee omiksi vahvuuksikseen. Yksi erityisopettajista toikin ilmi, että tulisi varoa muodostamasta liian kapeaa muottia erityisopettajan työnkuvalle (aineistositaatit 91 & 92). Erityisopettajien työnkuvaa muovaa käytettävissä olevan työajan ja omien

mielenkiinnonkohteiden lisäksi myös lukion koko, sillä suuressa lukiossa yksittäinen erityisopettaja ei välttämättä ehdi lukitestausten ja -lausuntojen lisäksi tarjota esimerkiksi tukiovetusta.

(91) nii enkä mä ollenkaan ajattele että me lukion erityisopettajat mitenkää menis samaan nippuun ympäri Suomen päinvastoin et se koko niiku mä sanoin heti siihen alkuun et ne ketkä koulutuskuntayhtymä XX:llä hoitaa tätä hommaa niillä on se 1200-1600 ei ne kerkee tehdä ku seurat, yksilötestit, lausunnot ja joitaki aiva yksittäisiä niinku tavallaan tuki- tukimenetelmäkohtauksia -- eli meidän työnkuvat on aivan erit eikä niitä voi niinku mitenkään pistää samalle viivalle jos sitä työaika on ton verran jos sitä on tän verran per nokka mahdollista käyttää. (EO2)

(92) ja sitten mä kuulin yhen puheenvuoron tässä syksyllä liittyen siihen että joku oli niinku lukion erityisopettajana sanoi ääneen että eihän se lukion erityisopettajan työ sellaiseksi voi mennä ja viittasi nyt juuri siihen että ikäänku vierihoidon taikka tarvittaessa pienryhmän avaamiseen taikka saa tulla niinku samaan sitä lähitukea ja ja itse kuuntelin silleen vähän kau- en nyt kauhistuneena mutta sinnepäin vähän nieleskellen enkä sitten kommentoinu hirveesti mut jotenki että hän niinku näki sen kauhistuksena koska hän oli tieteenki vuosien myötä kerennyt pitkään jo asettua että miten hän kokee että lukion erityisopettajan työ on vähän niiku joku koulupsykologi tyypisesti ulkopuolinen ehkä asiantuntija semmonen että hän on niinku lukitutkimusten tekijä lukitutkimustulosten lausuja ja plaa plaa plaa ja mä ajattelen että okei tottakai mä teen nekin ja oon mä sitäki mutta mä oon paljon muutakin et musta se on aika ankeeta jos jos me ammattiryhmänä ruvetaan piirtämään meille itsellemme semmonen hirvittävän niinku ahdas se laari koska eihän mitään muuta syytä erityisopettajalla sinne lukioihin menemiseen oo ku se että ne nuoret saa sitä tarvitsemaansa tukea. (EO2)

Erityisopettajien yhteistyö muiden opettajien kanssa on pitkälti konsultatiivista työtä, johon kuitenkin liittyy myös testaaminen sekä opettaminen. Aineenopettajat toivoivat lisää yhteistyötä erityisopettajien kanssa erityisesti tukikeinojen suunnittelun suhteen. Yhteistyöhön liittyy myös kuitenkin haasteita, sillä lukion erityisopettajilla ei ole yhtä tarkkarajaista työnkuvaa, vaan työnkuva muotoutuu aina jokaisessa lukiossa erityisopettajakohtaisesti.

Testaaminen. Haastatteluissa kävi ilmi, että jokaisessa lukiossa erityisopettajat tekivät lukitestaukset aina aloittaville opiskelijoille (aineistositaatti 93). Tämä tuotiin esiin, sillä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet voivat aiheuttaa haasteita myös matematiikan opiskelussa (aineistositaatti 94). Lisäksi yhdessä lukiossa oli käytössä aloittaville opiskelijoille matematiikan lähtötasotestit (aineistositaatti 95). Osassa lukioista oli käytössä matematiikan kartoitukset, joilla matematiikan lähtötasoa saatettiin kartoittaa yksilötasolla, jos epäiltiin haasteita matematiikan oppimisessa (aineistositaatti 96). Matematiikan kartoituksissa ja lähtötasotesteissä oli käytössä matematiikan lähtötasotesti Origo (aineistositaatti

95), ammattilaskennan valmiuksien kartoitus ALVA sekä laskutaidon testi KTLT aineistositaatti 96).

- (93) joo meillähän tehdään lukitestit kaikille opiskelijoille ainakin tehdään siinä että jos siinä siinähän nähdään sitten jos kellä on niin että tuota tuota luetun ymmärtämisen ongelmia ja kaikkea muuta että se nähdään se tehdään kaikille ykkösellä siinä. (AO3)
- (94) hän tekee lukitestit ja tavallaan sitten ne lukemisen vaikeudet sitten tulee sinne kirjauksena ja sitten ku ne näkyy siinä matematiikassakin niissä tehtävien ymmärtämisessä mut muuten hän ei kyllä ei tee testejä sitten. (AO1)
- (95) joo sinne [ViLLEen] on rakennettu semmonen origo matematiikan lähtötasotesti toiselle asteelle ja siinä käydään juuri peruskoulun sisältö oisko siinä kahdeksan vai yhdeksän osa-alueita jotka siinä sitten testataan ja tota se kyllä aika hienosti näyttää sen että mikä osa-alue ei sitten hanskassa. (EO2)
- (96) mulla on itsellä sitten tossa mitä mulla löytyykään mulla on ALVAa kartoitusmenetelmänä ja sitte KTLTtä olikohan se sen nimi nyt joo niin näitä nuorten ihan näitä niilo mäki instituutin niinku testejä tai erilaisia tämmöisiä kartoitus menetelmiä että mitä sitten käytetään ihan niinku tälle yksilötasoisesti että me ei olla niinku ryhmätasoisesti tehty niitä. (EO3)

Vaikka ryhmämuotoiset lähtötasotestit eivät vielä olleet käytössä kaikissa lukioissa, muutamassa lukiossa matematiikan lähtötasotestin käyttöönotto oli kuitenkin harkinnassa (aineistositaatit 97 & 98). Lähtötasotestien käyttöönotossa mietitytti kuitenkin tuen jatkumo (aineistositaatti 98). Jos lukiossa ei ole selkeää linjaa sille, mitä tehdään tuen tarpeen ilmetessä, ei välttämättä ole mielekästä teettää lähtötasotestiä koko ikäluokalle.

- (97) on yksi testistö nyt ainakin tullut mutta en ole vielä ottanut käyttöön kun mä aattelin et on hyvä ottaa sitten tuota niinku vuoden alkuun mutta oon aatellu että ensi syksyn alusta sitten otettaisiin käyttöön. (EO1)
- (98) mä ehkä itse myös ajattelen niin että jos testataan niin mikä on sitten sen niinku jatkumo että miksi testataan ja tuota niin matikistit sitten ei oo ainakaan vielä varsinaisesti ottanut käyttöön olen heitä tökkinyt koko syksyn tästä aiheesta niin katsotaan sitten tuleeko jossain vaiheessa mutta myös se että mä itse ajattelen että sillä täytyy olla myös myös tietynlainen jatkumo että mitä siitä sitten voisi seurata niinku meillä et jos sitten havaitaan. (EO3)

Testaamiseen sisältyivät lukitestaukset ja matematiikan lähtötasotestit sekä kartoitukset. Jokaisessa lukiossa suoritettiin lukitestausta ensimmäisen vuoden opiskelijoille, ja näistä saatavat tulokset käytiin läpi aineenopettajien kanssa. Matematiikan lähtötasotestit olivat yhdessä lukiossa jo käytössä ja osassa lukiossa oltiin kiinnostuneita niistä. Matematiikan lähtötasotestausta on kuitenkin huomattavasti harvinaisempaa lukitestaukseen verrattuna.

Lukion erityisopettajan työnkuva matematiikan oppimisen suhteen koostuu samoista asioista joka lukiossa: opettamisesta, testaamisesta ja yhteistyöstä. Eri osa-alueet painottuvat kuitenkin eri tavalla eri lukioissa. Niissä lukioissa, joissa erityisopettaja kokee matematiikan omaksi vahvuudekseen ja on itse kiinnostunut matematiikasta, tarjotaan myös erityisopettajan matematiikan opetusta enemmän kuin niissä lukioissa, joissa erityisopettaja on epävarma omista matematiikan taidoistaan tai ei ole kovin kiinnostunut matematiikasta.

6 POHDINTA

6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa tutkittiin lukiolaisten matematiikan opiskelun tuen tarpeita ja niihin kohdistettuja tukikeinoja lukion opettajien kertomana. Lisäksi tarkasteltiin erityisopettajan roolia matematiikan opiskelun tukemisessa. Tuen tarpeet jakautuivat matematiikkaan suorasti ja epäsuorasti liittyviin haasteisiin. Erilaisia tukimuotoja tarjottiin runsaasti ja ne jakautuivat kalenteriin sidottuihin ja sitomattomiin tukimuotoihin, opiskelijan kohtaamiseen sekä kurssien suorittamiseen liittyviin tukimuotoihin. Tarjolla olevien tukimuotojen taustalla olivat resurssointiin liittyvät seikat. Tukimuotojen kehittämisen kohteet vaihtelivat sen mukaan, millaisia tukimuotoja lukiossa oli jo käytössä. Erityisopettajan työnkuva matematiikan tukemisessa jakautui opettamiseen, testaukseen sekä yhteistyöhön muiden opettajien kanssa. Ajatus siitä, millaista työtä erityisopettajan tulisi tehdä, vaihteli opettajien välillä.

Kaikki haastateltavat opettajat tunnistivat, että lukiolaisilla on tuen tarpeita matematiikassa. Haasteita tunnistettiin sekä lyhyen että pitkän matematiikan ryhmistä. Matematiikan oppimisvaikeuksien on havaittu olevan yhteydessä muun muassa koulun keskeyttämiseen ja matalampaan koulutukseen (Hakkarainen ym., 2013; Hakkarainen ym., 2015; Hakkarainen & Holopainen 2016; Holopainen & Hakkarainen, 2019; Murray ym., 2000), mikä puolestaan on huolestuttavaa ottaen huomioon Opetus- ja kulttuuriministeriön (2019) tavoitteen suuremmasta korkeakoulutettujen määrästä. On siis tavoitteiden mukaista, että lukioissa tunnistetaan opiskelijoiden tuen tarpeet matematiikassa.

Tuen tarpeet olivat hyvin vaihtelevia, mutta yleisimmin haastateltavat kertoivat opiskelijoilla olevan puutteita pohjataidoissa sekä opiskelutaidoissa. Aikaisemmissa tutkimuksissa on huomattu, että opiskelijat, joilla on oppimisvaikeuksia, ohjataan ennemmin ammatilliseen koulutukseen (Kirjavainen ym., 2016; Jahnukainen ym., 2018), joten olikin oletettavaa, että lukiolaisten haasteet ovat kokonaisvaltaisempia ja liittyvät enemmän toiminnanohjauksen haasteisiin

kuin varsinaisiin matematiikan oppimisvaikeuksiin. Myös näkemys siitä, että lukio-opiskelijoiden akateemisen orientoitumisen vuoksi he eivät tarvitse oppimisen tukea (Langørgen & Magnus, 2018), selittää opiskelijoiden tarpeiden kohdistumista enemmän muihin asioihin. Sinkkosen ym. (2016) mukaan opiskelijan tukitarpeet voivatkin liittyä oppimisvaikeuksien lisäksi esimerkiksi elämäntilanteeseen tai toimintavajavuuteen.

Haastateltavien käyttämät tukikeinot olivat vaihtelevia eri lukioiden välillä. Matematiikan haasteisiin tarjottiin tyypillisimmin tukiopetusmuotoista tukea, mutta myös opiskelijoiden kokonaisvaltaisempiin haasteisiin pyrittiin vastaamaan tukemalla opiskelijoiden tunteisiin ja motivaatioon liittyviä tekijöitä. Mielienkiintoista tuloksissa oli se, että yhdessäkään haastattelussa ei mainittu opiskelusuunnitelman laatimista, vaikka se mainitaan kaikkia opiskelijoita koskevana toimena lukiolaissa (Lukiolaki 714/2018). On kuitenkin mahdollista, että opinto-suunnitelman laatiminen on lukioissa niin tavallinen toimenpide, että haastateltavat eivät osanneet mainita sitä tukikeinoksi.

Tyypillisin keino eriyttää opetusta puolestaan oli tarjota eri tasoisia tehtäviä, joista opiskelijat voivat valita itse tai ohjattuna oman tasoisia tehtäviä. Aineenopettajat eivät kuvailleet muita tunnilla tapahtuvia eriyttämisen keinoja tai kertoneet omista pedagogisista ratkaisuista juurikaan. Tähän voi olla syynä se, että emme suoraan kysyneet näistä, vaan kysymykset keskittyivät enemmän opituntien suunnitteluun tai suoraan eri tasoihin tehtäviin.

Tukitoimien pariin päätymistä kuvailtiin hyvin samalla tavalla kuin aikaisemmissakin tutkimuksissa. Greussin ym. (2019) kartoituksessa opiskelijat päätyivät erityisopetukseen testien kautta, oppilaan omasta tai huoltajan toiveesta, aineenopettajan tai opinto-ohjaajan ohjaamana tai ennakkotietojen perusteella. Haastateltavat korostivat opiskelijoiden omaa vastuuta ja aktiivisuutta tuen pyytämässä, mikä on linjassa Niemen ja Laaksosen (2020) tutkimuksen kanssa.

Lukion opetussuunnitelman perusteissa (2019) mainitaan opiskelijan oikeus osoittaa oma oppiminen ja osaaminen erilaisin keinoin. Lukiolaissa (714/2018) myös mainitaan, että arvioinnin tulee olla monipuolista. Onkin syytä

pohtia, onko koearvosanaan perustuva arvio riittävän monipuolinen keino arvioida opiskelijan osaamista matematiikassa. Osassa lukioissa olikin mahdollista osoittaa osaamisensa harjoitteluun kannustavan arvioinnin avulla. Usein kuitenkin opiskelijan oli osallistuttava kirjalliseen kokeeseen. Matematiikka on oppiaineena sellainen, jossa esimerkiksi suullisen kokeen tekeminen on haastavaa, vaikka muissa aineissa tällaista mahdollisuutta voitaisiinkin tarjota. Kokeisiin osallistuminen harjoittaa myös opiskelijaa kohti ylioppilaskirjoituksia, korkeakoulun pääsykokeita sekä korkeakouluopintoja. On siis pohdittava tarkkaan, millaiset vaihtoehtoiset arvioinnin tavat sopivat lukioon ja nuoren tulevaisuuden suunnitelmiin. Haastatteluissa mainittiin tyypilliset arvioinnin eriyttämisen keinot, kuten lisäaika, joka on mahdollista saada myös ylioppilaskokeessa (Ylioppilastutkintolautakunta, 2019b)

Erityisopettajan työaika ja työnkuva vaihteli lukioiden välillä paljon. Aikaisemmin lukiolaissa (629/1998) ei ollut säädetty erityisopetuksesta, joten opiskelijat olivat eriarvoisessa asemassa erityisopetuksen saamisen suhteen. Vaikka uuden lukiolain (714/2018) myötä jokaisessa lukiossa on tarjottava erityisopetusta, aiheuttaa tuntimäärien suuri vaihtelu edelleen eriarvoista asemaa. Toisaalta lakimuutos on tuore ja erityisopettajan työnkuva lukiossa hakee vielä paikkaansa. Aikaisemmissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että erityisopettajan työnkuva lukiossa painottuu enemmän testien tekemiseen ja konsultatiiviseen työhön, kuin opettamiseen (Sinkkonen ym., 2016). Tässä tutkimuksessa mukana olleet erityisopettajat kertoivat kaikki tekevänsä edes jonkin verran opetustyötä, vaikka heidän työaikansa lukiolla vaihteli kuudesta viikkotunnista kokoaikaiseen työhön. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella näyttäisi siltä, että erityisopettajan oma kiinnostus matematiikkaa kohtaan oli suuremmassa roolissa matematiikan tukikeinoihin osallistumisessa kuin opettajan työaika.

Erityisopetuksen toteuttamisen muoto lukiossa voi olla yhteisopettajuus, yksilötuki tai pienryhmäopetus (Opetushallitus, 2019b) Nämä kaikki muodot mainittiin myös tämän tutkimuksen haastatteluissa. Kokemukset siitä, mitä erityisopettajan tulisi lukiossa tehdä olivat kuitenkin hyvin vaihtelevia. Osa tähän

tutkimukseen osallistuneista opettajista olivat halukkaita lisäämään yhteisopettamista matematiikan opettajan ja erityisopettajan välillä. Tämä on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa (Greus ym., 2019; Niemi & Laaksonen, 2020). Osa opettajista puolestaan koki, että pienryhmäopetus tai matematiikanopettajan ja erityisopettajan yhteisopetus eivät ole sopivia tukimuotoja lukioon. Sinkkosen ym. (2016) mukaan lukion laajat oppiainesisällöt asettavat erityisopettajan osaamiselle vaatimuksia. Osa haastelluista opettajista kokikin, että erityisopettajalla ei välttämättä ole riittävää osaamista lukiomatematiikan opettamiseen, mikä puolestaan voi olla riski opiskelijan oppimisessa. Osa erityisopettajista kuitenkin koki olevansa kykeneviä opettamaan matematiikkaa myös sisällöllisesti.

Johtopäätöksenä voisi sanoa, että matematiikan tuen tarve lukio-opiskelijoilla tunnustetaan ja tuen tarpeeseen pyritään vastaamaan. Opettajat olivat myös halukkaita kehittämään lukionsa tukimuotoja ja omaa osaamistaan. Opettajat toivoivat enemmän erityisopetuksen resursseja, jotta opiskelijoiden tuen tarpeet voitaisiin kohdata entistä paremmin. Tutkimus osittain vahvistaa edellisiä tutkimustuloksia erityisopettajan työnkuvasta, mutta luo uutta tietoa matematiikan näkökulmasta.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimushaasteet

Laadullisessa tutkimuksessa tutkijan rooli korostuu. Onkin siis tärkeää, että tutkimuksen eri vaiheet on raportoitu tarkasti ja tutkija pyrkii tunnistamaan oman asemansa vaikutuksen tutkimuksen tuloksiin (Eskola & Suoranta, 2014). Olemme pyrkineet tässä tutkimuksessa analysoimaan asioita mahdollisimman objektiivisesti ja kertomaan läpinäkyvästi lukijalle sen, miten olemme päätyneet johonkin lopputulokseen.

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena ei ole yleistettävyyys, vaan tarkoitus on kuvailla ja eritellä valittua aihetta mahdollisimman onnistuneesti (Eskola & Suoranta, 2014). Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia ei siis voida yleistää koskemaan kaikkia Suomen lukioita. Tutkimuksen otos oli suhteellisen pieni (6) ja lukiot olivat kooltaan suunnilleen keskikokoisia. Voi siis olla, että suuremmalla

otannalla tai eri kokoisilla lukioilla saataisiin erilaisia vastauksia. On myös mahdollista, että tämä tutkimus antaa liian positiivisen kuvan lukioiden tilanteesta, koska haastattelukutsuun ovat saattaneet vastata sellaiset opettajat, joilla on henkilökohtainen kiinnostus asiaa kohtaan ja jonka työpaikalla asiaan on kiinnitetty huomiota. Tutkimus kuitenkin antaa kuvauksen lukiomatematiikan opiskelun tukemisesta tällä hetkellä ja samankaltaisia tuloksia olisi mahdollista saada muista lukioista.

Tutkimuksen hyvänä puolesta voidaan pitää sitä, että haastateltavat olivat taustaltaan ja työajaltaan hyvin erilaisia keskenään. Haastateltavat valikoituivat myös laajasti eri maakunnista. Näin saimme laajemman käsityksen siitä, mitä eri opettajat ajattelevat matematiikan tukemisesta. Tutkimuksessa saatiin erityisesti erilaisia näkökulmia siitä, millainen rooli erityisopettajalla lukiossa tulisi olla.

Mahdollisia jatkotutkimusaiheita on useita, koska aiheesta on vielä hyvin vähän tutkimusta. Lukiokoulutus on ollut murroksessa uusien lakimuutosten myötä ja jatkossa olisikin hyvä selvittää niiden heijastumista tuen järjestämiseen pidemmällä aikavälillä. On myös mielenkiintoista nähdä, miten lukion erityisopettajan työnkuva muovautuu ajan saatossa ja onko erityisopettajan työnkuvaan tulossa virallisempia säännöksiä tai ohjeita. Jatkossa olisi myös mielenkiintoista tutkia ja vertailla sitä, ovatko opiskelijat samaa meiltä siitä, millaisia tuentarpeita heillä on matematiikassa ja miten haasteisiin on tarjolla tukea.

Tämä tutkimus antoi uutta tietoa lukio-opiskelijoiden haasteista ja lukion käytänteistä matematiikan näkökulmasta. Tutkimuksesta saaduista tiedoista voi olla hyötyä käytännön työelämässä. Lukion opettajat voivat saada tästä tutkimuksesta vinkkejä, millä keinoin tukea voidaan toteuttaa. Tutkimuksessa tuli esille myös erilaisia tuen kartoituskeinoja sekä materiaaleja, joista voi olla hyötyä muiden lukioiden opettajille

LÄHTEET

- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology, 105*(1), 150–161. <http://doi.org/10.1037/a0030160>
- Amland, T., Lervåg, A. & Melby-Lervåg, M. (2020). Comorbidity between math and reading problems: Is phonological processing a mutual factor? *Frontiers in Human Neuroscience, 14*, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.577304>
- Aunio, P. & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years - a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal, 24*(5), 684–704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Bottge, B. A., Rueda, E., LaRoque, P. T., Serlin, R. C., & Kwon, J. (2007). Integrating reform-oriented math instruction in special education settings. *Learning Disabilities Research & Practice, 22*(2), 96–109. <http://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00234.x>
- Calhoon, M. B., & Fuchs, L. S. (2003). The effects of peer-assisted learning strategies and curriculum-based measurement on the mathematics performance of secondary students with disabilities: RASE. *Remedial and Special Education, 24*(4), 235–245. <http://doi.org/10.1177/07419325030240040601>
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition, 44*(1), 1–42. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90049-N](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90049-N)
- Desoete, A., Royers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 49–61. <http://doi.org/10.1177/00222194040370010601>
- Dirks, E., Spyer, V., van Lieshout, E. & de Sonnevile, L. (2008). Prevalence of combined reading-and-arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 41*(5), 460–473. <https://doi.org/10.1177/0022219408321128>

- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58.
<http://dx.doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Eskola, J., Lähti, J. & Vastamäki, J. (2018). Teemahaastattelu: lyhyt selviytymisopas. Teoksessa Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu*. PS-kustannus.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (2014). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino.
- Eskola, J. & Vastamäki, J. 2010. Teemahaastattelu: opit ja opetukset. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle lukijalle*. PS-kustannus.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive Monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–11.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Forssan yhteislyseo. Hakijalle. Viitattu 30.3.2022.
<https://forssanyhteislyseo.fi/hakijalle/>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 3–15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H. & Guerin, D. W. (2007). Multivariate latent change modelling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International journal of behavioral development*, 31(4), 317–327. <https://doi.org/10.1177/0165025407077752>
- Greus, E., Ikonen, K., Ojala, S., Saarelainen, N. & Taipale, N. (2019b). Erityisopetus lukiossa – kartoituksen yhteenveto. Viitattu 30.3.2022.
<https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/erityisopetus-lukiossa-kartoitus-002.pdf>
- Hakkarainen, A., & Holopainen, L. (2016). Learning difficulties challenge secondary education in organizing educational support. Teoksessa E.

- Harvey (Toim.), *Secondary Education: Perspectives, Global Issues and Challenges* (s. 197–215). Nova Science Publishers.
- Hakkarainen, A., Holopainen, L. & Savolainen, H. (2013). Mathematical and reading difficulties as predictors of school achievement and transition to secondary education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 57(5), 488–506. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.696207>
- Hakkarainen, A., Holopainen, L. & Savolainen, H. (2015). A five-year follow-up on the role of educational support in preventing dropout from upper secondary education in Finland. *Journal of Learning Disabilities*, 48(4), 408–421. <https://doi.org/10.1177/0022219413507603>
- Heyder, A., Weidinger, A. F., Cimpian, A. & Steinmayr, R. (2020). Teachers' belief that math requires innate ability predicts lower intrinsic motivation among low-achieving students. *Learning and Instruction*, 65, 101–220. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101220>
- Holopainen, L. & Hakkarainen, A. (2019). Longitudinal effects of reading and/or mathematical difficulties: The role of special education in graduation from upper secondary education. *Journal of Learning Disabilities*, 52(6), 456–467. <https://doi.org/10.1177/0022219419865485>
- Imatran yhteisluokio. Hae opiskelemaan. Viitattu 30.3.2022. <https://imatran yhteisluokio.fi/yleista-opiskelusta/hae-opiskelemaan/>
- Ives, B., & Hoy, C. (2003). Graphic organizers applied to higher-level secondary mathematics. *Learning Disabilities: Research & Practice*, 18(1), 36–51. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00056>
- Kajaanin lukio. Hakeminen. Viitattu 30.3.2022. <https://www.kajaaninlukio.fi/hakijalle/hakeminen/>
- Kauhavan lukio. Hae Kauhavan lukioon! Viitattu 30.3.2022. <https://peda.net/kauhava/lukiokoulutus/kauhavanlukio/hakijalle>
- Kirjavainen, T., Pulkkinen, J. & Jahnukainen, M. (2016). Special education students in transition to further education: A four-year register-based follow-up study in Finland. *Learning and Individual Differences*, 45, 33–42. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.001>

- Korhonen, J., Hakkarainen, A., Holopainen, L., Linnanmäki, K., Savolainen, H. & Taipale, A. (2018). Matematiikan vaikeudet ja nuorten koulutuspolut. Teoksessa Joutsenlahti, J., Silfverberg, H. & Räsänen, P. (toim.) *Matematiikan opetus ja oppiminen* (s. 258–275). Bookwell Oy.
- Kuortaneen lukio. Hae meille opiskelemaan. Viitattu 30.3.2022.
<https://kuortaneenlukio.fi/hae-meille-opiskelemaan/>
- Laki ylioppilastutkinnosta 502/2019.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190502>
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K. & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309–324.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>
- Landerl, K. & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: Prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 287–294. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02164.x>
- Langørgen, E & Magnus, E. (2018). “We are just ordinary people working hard to reach our goals!” Disabled students’ participation in Norwegian higher education. *Disability & Society*, 33(4), 598–617.
<https://doi.org/10.1080/09687599.2018.1436041>
- Lewandowski, L., Martens, B. K., Clawson, A. & Reid, T. (2020). Effects of a private room versus group setting on math test performance of college students with ADHD. *Journal of Behavioral Education*, 30(2), 247–259.
<https://doi.org/10.1007/s10864-020-09367-5>
- Lukiolaki 21.8.1998/629. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980629>
- Lukiolaki 10.8.2018/714.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180714#Pidp446857568>
- Jahnukainen, M., Laaksonen, L. M. & Niemi, A.-M. (2018). Maahanmuuttajataustaiset nuoret pärjäävät myös lukio-opinnoissa. *Talous & Yhteiskunta*, 2, 24–29.
- Maloney, E. A. & Retanal, F. (2020). Higher math anxious people have a lower need for cognition and are less reflective in their thinking. *Acta*

Psychologica, 202, 102939–102939.

<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.102939>

Marita, S., & Hord, C. (2017). Review of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 40(1), 29–40. <http://doi.org/10.1177/0731948716657495>

Mehtäläinen, J. 2005. Erityisopetuksen tarve lukiokoulutuksessa. *Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja*, 11.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.

<https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M, Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 458–478.

<https://doi.org/10.1177/00222194070400050901>

Murray, C., Goldstein, D., Nourse, S. & Edgar, E. 2000. The postsecondary school attendance and completion rates of high school graduates with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15(3), 119–127.

https://doi.org/10.1207/SLDRP1503_1

Mutlu, Y. (2019). Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471–475. <https://doi.org/10.26822/iejee.2019553343>

Määttä, K., & Uusiautti, S. (2016). What are successful, fast-graduating masters made of? *International Journal of Arts & Sciences*, 9(3), 1–12. <https://www-proquest-com.ezproxy.jyu.fi/scholarly-journals/what-are-successful-fast-graduating-masters-made/docview/2498621062/se-2?accountid=11774>

Niemi, A.-M. & Laaksonen, L. M. (2020). Discourses on educational support in the context of general upper secondary education. *Disability & Society*, 35(3), 460–478. <https://doi.org/10.1080/09687599.2019.1634523>

- Opetushallitus (2019a). Lukiokoulutus uudistuu vuonna 2021 – mikä muuttuu lukiossa? *Opetushallitus*.
- Opetushallitus (2013) Lukion opetussuunnitelman perusteet 2013: Nuorille tarkoitettun lukiokoulutuksen opetussuunnitelman perusteet. *Opetushallitus*.
- Opetushallitus (2016). Lukion opetussuunnitelman perusteet 2016: Nuorille tarkoitettun lukiokoulutuksen opetussuunnitelman perusteet. *Opetushallitus*.
- Opetushallitus (2019b). Lukion opetussuunnitelman perusteet 2019: Nuorille tarkoitettun lukiokoulutuksen opetussuunnitelman perusteet. *Opetushallitus*.
- Opetushallitus (2022). Toisen asteen yhteishaku uudistuu: perusopetuksen jälkeiset koulutukset jatkossa samassa haussa. Viitattu 20.3.2022.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2019). Katse korkealle. Näkökulmia lukioiden ja korkeakoulujen yhteistyöhön. *Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja*, 6.
- Oppivelvollisuuslaki 1214/2020.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201214>
- Passolunghi, M. C. (2011). Cognitive and emotional factors in children with mathematical learning disabilities. *International Journal of Disability, Development, and Education*, 58(1), 61–73.
<https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.547351>.
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. C. & Altoè, G. (2008). Cognitive abilities as precursors of the early acquisition of mathematical skills during first through second grades. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 229–250.
<https://doi.org/10.1080/87565640801982320>
- Passolunghi, M. C., Vercelloni, B. & Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development*, 22(2), 165–184.
<https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2006.09.001>
- Perusopetuslaki 1998. 30§ Oikeus saada opetusta.
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628#L7P30>

Pieksämäen lukio. Hakijalle. Viitattu 30.3.2022.

<https://lukio.pieksamaki.fi/web/hakijalle/>

Puusa, A. (2020). Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. (toim.) *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus.

Puusa, A. & Juuti, P. (2020). Laadullisen tutkimuksen olemus. Teoksessa Puusa, A. & Juuti, P. (toim.) *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus.

Pääkkönen, R. 2005. Erityisopetusta lukiolaisillekin? Teoksessa E. Korkeakoski (toim.) *Koulutuksen perusturva ja oppimisen tuki perusopetuksessa* (s. 110–122). Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja 10.

Ruusuvuori, J. 2010. Litteroijan muistilista. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.) *Haastattelun analyysi* (s. 424–431). Tampere: Vastapaino, 424–431.

Ramus, F., Altarelli, I., Jednoróg, K., Zhao, J., & Scotto di Covella, L. (2018). Neuroanatomy of developmental dyslexia: Pitfalls and promise. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 84, 434–452.
<http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.001>

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Salmi, E., Määttä, S., Vehkakoski, T., Aunola, K., Kairaluoma, L., & Pirttimaa, R. (2020). Oppimisvaikeuksien, motivaation ja oppijaminäkäsityksen merkitys ammatillisista opinnoista valmistumisessa. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti: NMI-bulletin*, 30(3), 50–66.

Sinkkonen, H.-M., Kyttälä, M., Kiiskinen, S. & Jäntti S. (2016). Lukion erityisopettaja – opettaja, ohjaaja ja konsultti? *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti: NMI-bulletin*, 26(3), 51–64.

Suomen virallinen tilasto (SVT) (2020). *Opiskelijat ja tutkinnot 2020*. Tilastokeskus. Viitattu 10.3.2022.

<https://www.stat.fi/til/opiskt/index.html>

- Suinn, R. M., & Edwards, R. (1982). The Measurement of mathematics anxiety: The mathematics anxiety rating scale for adolescents: MARS-A. *Journal of Clinical Psychology, 38*(3), 576–580. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(198207\)38:3<576::AID-JCLP2270380317>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/1097-4679(198207)38:3<576::AID-JCLP2270380317>3.0.CO;2-V)
- Suinn, R. & Winston, E. (2003). The mathematics anxiety rating scale, a brief version: Psychometric data. *Psychological Reports, 92*(1), 167–173. <https://doi.org/10.2466/PR0.92.1.167-173>
- Suren, N., & Kandemir, M. A. (2020). The effects of mathematics anxiety and motivation on students' mathematics achievement. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 8*(3), 190–218. <https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i3.926>
- Taavetin lukio. Hakeminen. Viitattu 30.3.2022. <https://taavetinlukio.fi/hakeminen/>
- Takala, M., Pirttimaa, R. & Törmänen, M. (2009). Inclusive special education: the role of special education teachers in Finland. *British Journal of Special Education, 36*(3), 162–172. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8578.2009.00432.x>
- Tuomi, J. & Sarajarvi, A. (2017). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2021). Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 2.3.2022. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>
- Valtioneuvoston asetus lukiokoulutuksesta 810/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180810>
- Vidergor, H. E. & Ben-Amram, P. (2020). Khan academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions. *Computers and Education, 157*, 103985. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103985>
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., . . . Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? The role of math motivation. *Psychological Science, 26*(12), 1863–1876. <https://doi.org/10.1177/0956797615602471>

Wang, Z., Shakeshaft, N., Schofield, K. & Malanchini, M. (2018). Anxiety is not enough to drive me away: A latent profile analysis on math anxiety and math motivation. *PloS one*, 13(2), e0192072–e0192072.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192072>

Ylioppilastutkintolautakunta (2021a). Kevään 2022 tutkintouudistus. Viitattu 10.3.2022. <https://www.ylioppilastutkinto.fi/ylioppilastutkinto/k2022-tutkintouudistus>

Ylioppilastutkintalautakunta (2021b). Koesuoritusta heikentävän syyn huomioon ottaminen ylioppilastutkinrossa. Viitattu 10.3.2022.

https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Ohjeet/Sairaus/fi/koesuoritusta_heikentava_syy.pdf?v=190221

LIITTEET

Liite 1: Haastattelurunko

Matematiikan oppimisen tukeminen lukiossa

Haastattelurunko

Taustatiedot

1. Koulutustausta
2. Ammattinimike
3. Työkokemus lukiossa (vuosina)
4. Työkokemus opettajana (vuosina)
5. Lukion opiskelijamäärä

Teemat

1. Matematiikan oppimisen tukeminen tällä
 - Matematiikan oppimisen tuen tarpeet
 - Matematiikan oppimisen tukemiseen käytettävä
 - Matematiikan oppimisen tukemisen toteutus
2. Matematiikan aineenopettajan ja erityisopettajan
 - Tuen tarpeen havaitseminen
 - Yhteisopettajuus
3. Toimivat käytänteet lukiossasi
 - Omat käytänteet
 - Työyhteisössä
4. Kehittämiskohteet lukiossasi
 - Omat käytänteet
 - Työyhteisössä

Liite 2. Sähköpostikutsu haastatteluun

Hei,

etsimme haastateltavia Pro Gradu -tutkielmaamme, joka käsittelee matematiikan oppimisen tukemista lukiossa. Etsimme haastateltaviksi opettajia, jotka työskentelevät tällä hetkellä lukion erityisopettajana tai lukion matematiikan aineenopettajana.

Haastattelut toteutetaan yksilöhaastatteluina marras-joulukuussa 2021. Haastattelut toteutetaan Zoomin välityksellä ja niiden arvioitu kesto on 30–60 minuuttia.

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja voit milloin tahansa ilmoittaa, ettet halua enää osallistua tutkimukseen. Vastaamalla haastattelupyyntöön myöntävästi annat luvan käyttää haastattelua tutkimuksessa.

Kerättyä aineistoa tullaan käyttämään vain tämän tutkielman tekemiseen. Kerättyä aineistoa tullaan käsittelemään luottamuksellisesti. Liitteenä löydät tutkielmaa koskevan tiedotteen sekä tietosuojailmoituksen.

Jos olet kiinnostunut osallistumaan tutkimukseen tai haluat lisätietoja, voit olla yhteydessä:

Julia Lindroos

julia.s.lindroos@student.jyu.fi

Noora Tolonen

noora.e.tolonen@student.jyu.fi

Pro Gradu -tutkielman ohjaajan yhteystiedot:

Terhi Mäntylä

terhi.k.mantyla@jyu.fi

Ystävällisin terveisin

Julia ja Noora

Liite 3. Tiedote tutkimuksesta



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

KASVATUSTIETEIDEN LAITOS

1.11.2021

TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

Tutkimuksen nimi ja rekisterinpitäjä

Matematiikan oppimisen tukeminen lukiossa
Rekisterinpitäjä on Jyväskylän yliopisto.

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Sinua pyydetään mukaan tutkimukseen, jossa tutkitaan, miten matematiikan oppimista tuetaan lukiossa sekä miten tukea voitaisiin kehittää. Viimeisen vuoden sisällä on koettu monenlaisia muutoksia lukioiden toimintaa ohjaavissa laeissa. Haluamme selvittää, miten nämä muutokset näkyvät lukioiden arjessa matematiikan oppimisen tuen suhteen ja mitä voitaisiin vielä kehittää. Sinua pyydetään tutkimukseen, koska työskentelet koulusi nettisivujen mukaan tällä hetkellä lukion erityisopettajana tai lukion matematiikan opettajana. Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja siihen osallistumista. Liitteessä on kerrottu henkilötietojen käsittelystä.

*Tutkimukseen osallistuminen edellyttää, että työskentelet tällä hetkellä lukion erityisopettajana tai lukion matematiikan opettajana sekä sinulla on siihen vaa-
dittava koulutus.*

Tutkimukseen pyydetään yhteensä 6 tutkittavaa.

Vapaaehtoisuus

Tähän tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Voit kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen tai keskeyttää osallistumisen, milloin tahansa.

Tutkimuksen kulku

Tutkimus toteutetaan yksilöhaastatteluina, jotka toteutetaan marras-joulukuussa vuonna 2021 etähaastatteluina. Tutkittava osallistuu yhteen haastatteluun, jonka arvioitu kesto on 30–60 minuuttia. Haastattelut toteutetaan teema-haastatteluina ja haastattelussa käsiteltävät teemat toimitetaan tutkittavalle ennen haastattelua.

Tutkimuksen kustannukset

Tutkimukseen osallistumisesta ei makseta palkkiota.

Tutkimustuloksista tiedottaminen ja tutkimustulokset

Tutkimuksesta valmistuu Pro Gradu -tutkielma. Tutkittavalle toimitetaan valmis tutkielma sen valmistuttua.

Tutkittavien vakuutusturva

Tutkittavan on hyvä olla tietoinen siitä, että Jyväskylän yliopiston henkilökunta ja toiminta on vakuutettu. Vakuutus sisältää potilasvakuutuksen, toiminnanvastuuvakuutuksen ja vapaaehtoisen tapaturmavakuutuksen. Tutkimuksissa tutkittavat (koehenkilöt) on vakuutettu tutkimuksen ajan ulkoisen syyn aiheuttamien tapaturmien, vahinkojen ja vammojen varalta. Tapaturmavakuutus on voimassa mittauksissa ja niihin välittömästi liittyvillä matkoilla. Tapaturman lisäksi korvataan vakuutetun erityisen ja yksittäisen voimannostuksen ja liikkeen välittömästi aiheuttama lihaksen tai jänteen venähdyssvamma, johon on annettu lääkärihoitoa 14 vuorokauden kuluessa

vammautumisesta. Korvausta maksetaan enintään kuuden viikon ajan venähdysvamman syntymisestä. Voimanponnistuksen ja liikkeen aiheuttaman venähdysvamman hoitokuluina ei korvata magneettitutkimusta eikä leikkaustoimenpiteitä.

Lisätietojen antajan yhteystiedot

Julia Lindroos / julia.s.lindroos@student.jyu.fi / 050 352 1271

Noora Tolonen / noora.e.tolonen@student.jyu.fi / 040 593 1371

Tutkielman ohjaaja

Terhi Mäntylä / terhi.k.mantyla@jyu.fi / 040 646 2776



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

KASVATUSTIETEIDEN
LAITOS

1.11.2021

Kuvaus henkilötietojen käsittelystä tieteellisessä tutkimuksessa (tietosuojailmoitus EU (679/2016) 13, 14, 30 artikla)**1. Matematiikan oppimisen tukeminen lukiossa -tutkimuksessa käsiteltävät henkilötiedot**

Viimeisen vuoden sisällä on koettu monenlaisia muutoksia lukioiden toimintaa ohjaavissa laeissa. Haluamme selvittää, miten nämä muutokset näkyvät lukioiden arjessa matematiikan oppimisen tuen suhteen ja mitä voitaisiin vielä kehittää.

Tutkimuksessa Sinusta kerätään seuraavia henkilötietoja: äänitallenne, koulutustausta, työkokemus, ammattinimike.

Tämä tietosuojailmoitus on lähetetty tutkittavalle sähköpostitse haastattelupyynnön yhteydessä.

2. Henkilötietojen käsittelyn oikeudellinen peruste tutkimuksessa/arkistoinnissa

Käsittely on tarpeen tieteellistä tutkimusta taikka tilastointia varten ja se on oikeasuhtaista, sillä tavoiteltuun *yleisen edun mukaiseen tavoitteeseen nähden* (tietosuojain 4 §:n 3 kohta)

Henkilötietojen siirto EU/ETA ulkopuolelle

Tutkimuksessa tietojasi ei siirretä EU/ETA -alueen ulkopuolelle.

Henkilötietojen suojaaminen

Henkilötietojen käsittely tässä tutkimuksessa perustuu asianmukaiseen tutkimussuunnitelmaan ja tutkimuksella on vastuuhenkilö. Henkilötietojasi käytetään vain tieteellistä tutkimusta taikka muuta yhteensopivaa tarkoitusta varten (tilastointi) sekä muutoinkin toimitaan niin, että Sinua koskevat tiedot eivät paljastu ulkopuolisille.

Tunnistettavuuden poistaminen

Suorat tunnistetiedot poistetaan suojatoimena aineiston perustamisvaiheessa (psedonymisoitu aineisto, jolloin tunnistettavuuteen voidaan palata koodin tai vastaavan tiedon avulla ja aineistoon voidaan yhdistää uusia tietoja).

Tutkimuksessa käsiteltävät henkilötiedot suojataan

käyttäjätunnuksella salasanalla käytön rekisteröinnillä kulunvalvonnalla (fyysinen tila)
 muulla tavoin, miten:

Tutkimuksesta on tehty **erillinen tietosuojaan vaikutustenarvio**/tietosuojavastaavaa on kuultu vaikutustenenarvioinnista

Kyllä Ei, koska tämän tutkimuksen vastuullinen johtaja on tarkastanut, ettei vaikutustenenarviointi ole pakollinen.

Tutkijat ovat suorittaneet tietosuoja ja tietoturvakoulutukset

Kyllä

HENKILÖTIETOJEN KÄSITTELY TUTKIMUKSEN PÄÄTTYMISEN JÄLKEEN

Tutkimusrekisteri hävitetään (30.06.2022 mennessä).

Rekisterinpitäjä(t) ja tutkimuksen tekijät

Tämän tutkimuksen rekisterinpitäjä on:

Jyväskylän yliopisto, Seminaarinkatu 15, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto. Vaihde (014) 260 1211, Y-tunnus 0245894-7. **Jyväskylän yliopiston tietosuojavastaava: [tietosuoja\(at\)jyu.fi](mailto:tietosuoja(at)jyu.fi), puh. 040 805 3297.**

Tutkimuksen suorittajat:

Julia Lindroos / 505 352 1271 / julia.s.lindroos@student.jyu.fi

Noora Tolonen / 040 593 1371 / noora.e.tolonen@student.jyu.fi

Tutkimuksen ohjaaja:

Terhi Mäntylä / 040 646 2776 / terhi.k.mantyla@jyu.fi.

Rekisteröidyn oikeudet

Suostumuksen peruuttaminen (tietosuoja-asetuksen 7 artikla)

Sinulla on oikeus peruuttaa antamasi suostumus, mikäli henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen. Suostumuksen peruuttaminen ei vaikuta suostumuksen perusteella ennen sen peruuttamista suoritettujen käsittelyyn lainmukaisuuteen.

Oikeus saada pääsy tietoihin (tietosuoja-asetuksen 15 artikla)

Sinulla on oikeus saada tieto siitä, käsitelläänkö henkilötietojasi ja mitä henkilötietojasi käsitellään. Voit myös halutessasi pyytää jäljennöksen käsiteltävistä henkilötiedoista.

Oikeus tietojen oikaisemiseen (tietosuoja-asetuksen 16 artikla)

Jos käsiteltävissä henkilötiedoissasi on epätarkkuuksia tai virheitä, sinulla on oikeus pyytää niiden oikaisua tai täydennystä.

Oikeus tietojen poistamiseen (tietosuoja-asetuksen 17 artikla)

Sinulla on oikeus vaatia henkilötietojesi poistamista tietyissä tapauksissa. Oikeutta tietojen poistamiseen ei kuitenkaan ole, jos tietojen poistaminen estää tai vaikeuttaa suuresti käsittelyn tarkoituksen toteutumista tieteellisessä tutkimuksessa.

Oikeus käsittelyn rajoittamiseen (tietosuoja-asetuksen 18 artikla)

Sinulla on oikeus henkilötietojesi käsittelyn rajoittamiseen tietyissä tilanteissa kuten, jos kiistät henkilötietojesi paikkansapitävyyden.

Vastustamisoikeus (tietosuoja-asetuksen 21 artikla)

Sinulla on oikeus vastustaa henkilötietojesi käsittelyä, jos käsittely perustuu yleiseen etuun tai oikeutettuun etuun. Tällöin yliopisto ei voi käsitellä henkilötietojasi, paitsi jos se voi osoittaa, että käsittelyyn on olemassa huomattavan tärkeä ja perusteltu syy, joka syrjäyttää oikeutesi.

Oikeuksista poikkeaminen

Tässä kuvatuista oikeuksista saatetaan tietyissä yksittäistapauksissa poiketa tietosuoja-asetuksessa ja Suomen tietosuojalaissa säädetyillä perusteilla siltä osin, kuin oikeudet estävät tieteellisen tai historiallisen tutkimustarkoituksen tai tilastollisen tarkoituksen saavuttamisen tai vaikeuttavat sitä suuresti. Tarvetta poiketa oikeuksista arvioidaan aina tapauskohtaisesti.

Profilointi ja automatisoitu päätöksenteko

Tutkimuksessa henkilötietojasi ei käytetä automaattiseen päätöksentekoon. Tutkimuksessa henkilötietojen käsittelyn tarkoituksena ei ole henkilökohtaisten ominaisuuksiesi arviointi, ts. profilointi vaan henkilötietojasi ja ominaisuuksia arvioidaan laajemman tieteellisen tutkimuksen näkökulmasta.

Rekisteröidyn oikeuksien toteuttaminen

Jos sinulla on kysyttävää rekisteröidyn oikeuksista, voit olla yhteydessä yliopiston tietosuoja-vastaavaan. Kaikki oikeuksien toteuttamista koskevat pyynnöt toimitetaan Jyväskylän yliopiston kirjaamoon. Kirjaamo ja arkisto, PL 35 (C), 40014 Jyväskylän yliopisto, puh. 040 805 3472, e-mail: kirjaamo(at)jyu.fi. Käyntiosoite: Seminaarinkatu 15 C-rakennus (Yliopiston pääraKENNUS, 1. krs), huone C 140.

Tietoturvaloukkauksesta tai sen epäilystä ilmoittaminen Jyväskylän yliopistolle

<https://www.jyu.fi/fi/yliopisto/tietosuojailmoitus/ilmoita-tietoturvaloukkauksesta>

Sinulla on oikeus tehdä valitus erityisesti vakinaisen asuin- tai työpaikkasi sijainnin mukaiselle valvontaviranomaiselle, mikäli katsot, että henkilötietojen käsittelyssä rikotaan EU:n yleistä tietosuoja-asetusta (EU) 2016/679. Suomessa valvontaviranomainen on tietosuojaValtuutettu.

TietosuojaValtuutetun toimiston ajantasaiset yhteystiedot: <https://tietosuoja.fi/etusivu>