

Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys matematiikan opetuksessa

Rantanen Noora & Yli-Lassila Siiri

Kandidaatintutkielma

Kasvatustieteet

Opettajankoulutuslaitos

Turun yliopisto

Huhtikuu 2024

Kandidaatin tutkielma

Oppiaine: Kasvatustiede

Tekijä(t): Noora Rantanen & Siiri Yli-Lassila

Otsikko: Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys matematiikan opetuksessa

Ohjaaja(t): yliopistonlehtori Satu Laitinen

Sivumäärä: 30 sivua, 8 liitesivua

Päivämäärä: 12.4.2024

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyttä matematiikan opetuksessa. Tarkemmin tutkimuksen kohteena on erot sukupuolten välillä ja mahdolliset yhteydet vuosikurssin, opetuskokemuksen ja teoreettisen osaamisen osalta minäpystyvyyteen. Aikaisemmassa tutkimuksessa opettajan minäpystyvyyden on katsottu olevan yhteydessä oppilaiden saavutuksiin ja oppimiseen.

Aihe on mielenkiintoinen tutkittavaksi, sillä luokanopettajakoulutuksen aikana ehditään läpikäydä vain pieni osa alakoulun matematiikan opetuksen menetelmistä ja oppiaineen sisällöistä. Matematiikan oppiminen ja opettaminen pohjautuu sisältöjen ja asioiden ymmärtämiselle ja hahmottamiselle, eikä ainoastaan laskemiselle. Tästä syystä onkin tärkeää tutkia, miten luokanopettajaopiskelijat kokevat minäpystyvyytensä opettaa matematiikkaa. Tutkimukseen osallistui yhteensä 71 luokanopettajaopiskelijaa Turun yliopiston molemmilta kampuksilta, Turusta ja Raumalta. Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä sähköisen Webropol-kyselylomakkeen avulla. Vastauksia analysoitiin erilaisin menetelmin SPSS 28.0 -tilastonkäsittelyohjelmistolla.

Tulosten mukaan luokanopettajaopiskelijat arvioivat minäpystyvyytensä melko korkeaksi. Miehet arvioivat minäpystyvyytensä korkeammaksi kuin naiset jokaisella sisältö- ja aihealueella. Luokanopettajaopiskelijoiden teoreettisella osaamisella ja minäpystyvyydellä havaittiin voimakas yhteys.

Jatkotutkimuksissa aihetta olisi mielenkiintoista tutkia laajemmin valtakunnallisella tasolla tai esimerkiksi pitkittäistutkimuksena useamman vuoden ajalta.

Avainsanat: matematiikka, minäpystyvyys, luokanopettajaopiskelija, opettajankoulutus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
1.1	Minäpystyvyys	5
1.2	Turun yliopiston opetussuunnitelma	7
1.3	Matematiikan oppiaine & perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet	8
2	Tutkimusongelmat	10
3	Menetelmä	11
3.1	Osallistujat	11
3.2	Tutkimuksen toteutus	12
3.3	Aineiston käsittely	15
3.4	Tutkimusetiikka	17
4	Tulokset	18
4.1	Luokanopettajaopiskelijoiden koettu minäpystyvyys opettaa matematiikkaa	18
4.1.1	Koettu minäpystyvyys ja sukupuoli	20
4.1.2	Koettu minäpystyvyys ja vuosikurssi	21
4.1.3	Koettu minäpystyvyys ja opetuskokemuksen määrä	23
4.2	Luokanopettajaopiskelijoiden kokeman minäpystyvyyden ja matematiikan teoreettisen osaamisen välinen yhteys	25
5	Pohdinta	27
5.1	Pohdintaa tuloksista	27
5.2	Jatkotutkimusmahdollisuudet	30
5.3	Tutkimuksen luotettavuus	30
	Lähteet	32
	Liitteet	34
	Liite 1. Kyselylomake ja saateviesti	34
	Liite 2. Alkuperäisen NTSES-mittariston kysymykset	40
	Liite 3. Tietosuojailmoitus	41

1 Johdanto

Matematiikan opetus on tärkeää, koska se kehittää oppilaiden loogista ja luovaa ajattelua. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (POPS) on selitetty, että opetus antaa tuen oppilaan positiiviselle minäkuvalle matematiikan oppijana ja tukee oppilaan positiivista asennetta matematiikkaa kohtaan. (POPS, 2014, s. 234.) Matematiikan perusasioiden hallitsemisen katsotaan olevan välttämättömyys uusia aiheita ja sisältöjä opeteltaessa. Tämä perustuu osaltaan sille tosiasialle, että matematiikan oppiaine on luonteeltaan kumulatiivinen, mikä edellyttää, että opittuja asioita syvennetään ja niiden päälle opitaan uutta systemaattisesti edeten. (POPS 2014, s. 128, s. 130.) Matematiikkaa opetetaan koulussa melko paljon, siksi on tärkeä tutkia jo kouluttautumisvaiheessa olevien opettajien kokemuksia pystyvyydestään opettaa matematiikkaa. Opettajien minäpystyvyys matematiikan opetuksessa on yhteydessä myös oppilaiden saavutuksiin ja oppimiseen (Pendergast ym., 2011, s. 47).

Matematiikan oppiminen ja opettaminen ei pohjaudu vain laskemiseen, vaan ennemmin ymmärtämiseen ja hahmottamiseen. Tästä syystä luokanopettajien tulisi kehittää omia matemaattisen ajattelun taitoja ja reflektoida omaa kyvykkyyttään edistää oppilaiden oppimista. (Pehkonen, 2011, s. 8.) Opettajan ammatillisia valmiuksia voidaan tarkastella erilaisten yksilöllisten tieto- ja taitovalmiuksien kautta, joihin opettajankoulutus mahdollistaa vakaan pohjakoulutuksen (Joutsenlahti ym., 2018, s. 278). Tässä tutkimuksessa selvitetään luokanopettajaopiskelijoiden yksittäisten perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaisten tietojen ja taitojen teoreettista osaamista sekä heidän kokemuksensa omasta pystyvyydestään opettaa matematiikan sisältöalueita.

Opettajankoulutusohjelman rakenne on muotoiltu peruskoulun opetussuunnitelman pohjalta. Koulutuksessa on otettu huomioon monialainen osaaminen, jotta koulutus palvelisi tulevia opettajia mahdollisimman yleisellä tasolla. Pohja-ajatuksena koulutuksen suunnittelussa on, että sen on tarkoitus olla mahdollisimman perusteellinen, ja tavoitteena on varmistaa opettajan autonomia sekä antaa opettajalle kyky toimia itsenäisesti ja riippumattomasti. Perustasolla opiskelu kohdistuu käytännön taitoihin, tilanteen hallintaan sekä aineenhallinnan perusteisiin. Tällaiset opinnot ovat kauaskatseisempaa osaamista, jota voi kehittää muun muassa täydennyskoulutuksella. Tästä poiketen esimerkiksi ajattelun taidot ja ongelmanratkaisu ovat haastavia oppia ilman ohjausta ja teoriapohjaa. (Jyrhämä ym., 2016, s. 27–28.) Edellä mainittu näkökulma on tämän tutkimuksen kannalta merkityksellinen, sillä matematiikan

oppiaine nimenomaan sisältää ja vaatii huomattavasti ajattelun- ja ongelmanratkaisutaitojen kehittämistä.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää luokanopettajaopiskelijoiden omia kokemuksia pystyvyydestään opettaa matematiikkaa erilaisten teoreettista osaamista ja pystyvyyssuskomuksia mittaavien kysymysten ja väittämien avulla. Tarkemmin tarkastelussa ovat sukupuolen, vuosikurssin, opetuskokemuksen ja teoreettisen osaamisen yhteydet ja vaikutukset minäpystyvyyteen.

1.1 Minäpystvyys

Minäpystvyys tarkoittaa uskomuksia omista kyvyistä toimia joidenkin saavutusten aikaansaamiseksi. Bandura määritteli koetun minäpystyvyyden uskomuksiksi omiin kykyihin organisoida ja toteuttaa toimintatapoja, joita tarvitaan tiettyjen saavutusten aikaansaamiseksi (1997, s. 3). Bandura loi käsitteen minäpystvyys osana tutkijan kehittämää sosiokognitiivista teoriaa (1977, s. 193). Sosiokognitiivisen teorian ydinajatuksena on, että ihminen pystyy vaikuttamaan omaan toimintaansa ja ohjaamaan sitä (Bandura, 1977, s. 193). Minäpystvyys rakentuu Banduran mukaan neljästä erilaisesta tekijästä: 1) onnistuneet kokemukset tilanteiden hallinnasta, 2) havainnot suhteessa muihin vertaisiin, 3) sosiaalinen tuki ja 4) yksilön henkinen ja fyysinen tila. Minäpystyvyyden tunteen kehittämisessä kuitenkin suurin vaikuttava tekijä on henkilön aiemmat kokemukset ratkaista haasteita. (Bandura, 1977, s. 193.) Tässä tutkimuksessa tarkastellaan tätä näkökulmaa pyrkien selvittämään opetuskokemuksen määrän ja minäpystyvyyden yhteyttä.

Opettajien minäpystvyys liittyy omiin kokemuksiin, joita opettajalla on omasta pystyvyydestään suoriutua tietystä opetustehtävästä. Opettajien minäpystvyys vastaa ikään kuin kysymykseen ”kuinka luottavainen olet opetustaitojesi suhteen”. (Klassen & Chiu, 2010, s. 741.) Banduran (1977, s. 194) mukaan saavutusten aikaansaamiseksi toimitaan sitä aktiivisemmin, mitä vahvemaksi minäpystvyys koetaan. Opettajien ja tulevien opettajien minäpystvyys on merkittävä motivaation tekijä ja näin ollen muokkaa opettajan toimintaa luokkahuoneessa ja opetustilanteissa. Opettajien minäpystvyys on osoittautunut aiempien tutkimusten perusteella olevan vahvasti yhteydessä opettajien pystyvyyteen, innostukseen ja opetuskäyttäytymiseen. Sen on huomattu olevan yhteydessä oppilaiden oppimiseen ja motivaatioon. Opettajien minäpystyvyydellä on myös yhteyksiä oppilaiden minäpystyvyyteen, onnistumisen tunteisiin, saavutuksiin ja tuloksiin koulussa. (Pendergast ym., 2011; Tschannen-Moran & Hoy, 2001, s. 783; Zee & Koomen, 2016, s. 985.)

Tschannen-Moran ja Hoy (2001, s. 783) painottavat, että opettajan minäpystyvyyden tukeminen on olennaista kehittyneiden, sitoutuneiden ja innostuneiden opettajien aikaansaamiseksi. Minäpystyvyys on yksi osa motivaation rakentumista ja näin ollen vaikuttaa luokkahuoneen tuloksiin eri osa-alueilla. Opettajien minäpystyvyys onkin yhteydessä kasvaneeseen työtyytyväisyyteen, opetustehtäviin sitoutumiseen sekä kykyyn työskennellä pitkäjänteisemmin erilaisia koulunkäyntiin liittyviä vaikeuksia omaavien oppilaiden kanssa (Pendergast ym., 2011, s. 47).

Opettajien minäpystyvyys on määritelty niin kontekstisidonnaiseksi kuin oppiainekohtaiseksikin (Tschannen-Moran & Hoy, 2001, s. 790). Tässä tutkimuksessa perehdytään oppiainekohtaiseen minäpystyvyyteen matematiikan näkökulmasta. Minäpystyvyyden tutkimisen rajaaminen tarkempiin alueisiin, laajojen kokonaisuuksien sijaan, on tuottanut parempia tuloksia. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa alueen rajaaminen matematiikan oppiaineeseen on tutkimuksen kannalta edullista. (Tschannen-Moran & Hoy, 2001, s. 790.)

Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys vahvistuu sitä mukaan mitä pidemmälle opiskelija pääsee opinnoissaan. Sama pätee jo työelämässä oleviin opettajiin, joiden minäpystyvyys vahvistuu opetusvuosien mukana. (Klassen & Chiu, 2010, s. 741; Tschannen-Moran & Hoy, 2007, s. 952.) Klassen ja Chiu (2010) selvittivät tutkimuksessaan sukupuolten välisiä eroja minäpystyvyydessä. He tutkivat opettajien minäpystyvyyttä kolmella osa-alueella: 1) Opetusstrategiat, 2) Luokanhallinta ja 3) Oppilaiden sitouttaminen. Tuloksista kävi ilmi, että miehet arvioivat oman minäpystyvyytensä luokanhallinnan osalta 5 prosenttia korkeammalle kuin naiset. Tässä tutkimuksessa perehdytään erilaisiin taustamuuttujiin, kuten sukupuoleen ja opetuskokemuksen määrään, sekä tarkastellaan näiden yhteyttä minäpystyvyyden kokemuksissa.

Skaalvik ja Skaalvik (2007) selvittivät norjalaisessa tutkimuksessaan 244 opettajan kokemuksia omasta minäpystyvyydestään opettajana. Tutkijat kehittivät kuusi osa-alueita sisältävän Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale -mittariston (NTSES), jonka avulla minäpystyvyyttä mitattiin. Tutkimuksen mukaan opettajien koettu kollektiivinen pystyvyys oli vahvasti yhteydessä opettajan yksilölliseen minäpystyvyyteen. Tämä tuki tutkijoiden asettamaa hypoteesia. Tulokset osoittivat myös, että mittariston osa-alueet korreloivat vahvasti keskenään, tukien opettajan minäpystyvyyden käsitteellistämistä moniulotteiseksi

kokonaisuudeksi. (Skaalvik & Skaalvik, 2007, s. 616, s. 620.) Kyseistä NTSES-mittaristoa hyödynnetään tässä tutkimuksessa minäpystyvyyden mittaamiseen.

1.2 Turun yliopiston opetussuunnitelma

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan luokanopettajaopiskelijoiden kursseja, joista tulevat luokanopettajat saavat valmiuksia opettaa matematiikkaa. Luokanopettajaopiskelijoiden opinnot sisältävät kaksi kurssia, jotka valmistavat opiskelijaa tulevaan matematiikan opetukseen. Turun ja Rauman kampuksilla noudatetaan samaa yliopiston opetussuunnitelmaa. Opetussuunnitelmasta näkee muun muassa kurssin sisällön, osaamistavoitteet, oppimateriaalit, suoritustavat, toteutustavat ja arviointiasteikon. Ensimmäinen kurssi sisältää peruslaskutoimituksia, mittaamista, mittayksikkömuunnoksia sekä eriyttämistä ja arviointia. Toinen kurssi sisältää pääasiassa matemaattista ongelmanratkaisua, mallintamista, geometriaa sekä koodausta. Nämä kaksi kurssia ovat yhteensä laajuudeltaan kuusi opintopistettä, joka on kymmenesosa kaikista perusopetuksessa opettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisista opinnoista. (Turun yliopisto, Opinto-opas, 2020–2022.)

Monialaiset opinnot antavat luokanopettajalle ammatillisia valmiuksia opettaa luokka-asteilla 1–6 opetettavia oppiaineita sekä kehittää omaa aineenhallintaa ja opetusta (Opintopolku, ei pvm.). Monialaisten opintojen kokonaislaajuus on 60 opintopistettä, mutta eri oppiaineiden laajuus vaihtelee koulutuslaitoksittain. Matematiikkaan keskittyvien opintokokonaisuuksien laajuus eri yksiköissä on tavallisesti 5–7 opintopistettä, ja niiden aikana ennätetään käydä läpi vain pieni osa peruskoulun matematiikan keskeisistä sisällöistä ja opetusmenetelmistä. (Joutsenlahti ym., 2018, s. 298.)

Kuten aiemmin mainittiin, yliopiston opetussuunnitelmassa on opiskelijan osaamistavoitteet matematiikan osalta. Näitä tavoitteita hyödynnettiin muodostettaessa kyselylomaketta tätä tutkimusta varten. Opetussuunnitelman osaamistavoitteista löytyy muun muassa kohdat ”opiskelija tuntee peruskoulun opetussuunnitelman matematiikan osalta” sekä ”opiskelija osaa tukea oppilaan lukukäsitteen kehittymistä” (Opinto-opas, 2020–2022). Tässä tutkimuksessa haluttiin tutkia näiden opetussuunnitelmasta löytyvien tavoitteiden toteutumista, millä mitattiin tutkittavien teoreettista osaamista matematiikan opetuksessa.

1.3 Matematiikan oppiaine & perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet

Perusopetuksen opetussuunnitelmassa (2014) on määritelty opetuksen tavoitteet ja sisältöalueet luokille 1–2, 3–6 sekä 7–9, mutta tässä tutkimuksessa tarkasteltiin vain alakoulun luokkien 1–2 ja 3–6 tavoitteita ja sisältöalueita, sillä pääsääntöisesti vain luokkien 1–6 opetussuunnitelma koskee luokanopettajan ammattiin valmistuvaa opiskelijaa. Yksittäiset opetuksen tavoitteet jakautuvat eri sisältöalueille, ja yksi tavoite voi kuulua useampaan sisältöalueeseen.

Peruskoulun matematiikan oppiainekohtaisessa opetussuunnitelmassa on viisi eri sisältöaluetta. Sisältöalueet liittyvät opetussuunnitelman matematiikan oppiaineen tavoitteisiin. Vuosiluokilla 1–2 sisältöalueita on neljä, ja vuosiluokilla 3–6 sisältöalueita on viisi. Vuosiluokilla 3–6 sisältöalueisiin kuuluu lisäksi S3 Algebra. Sisältöalueiden sisältö syvenee ja laajenee vuosiluokkien 3–6 opetussuunnitelmassa. Sisältöalueet ovat S1 ajattelun taidot, S2 luvut ja laskutoimitukset, S3 algebra, S3/S4 geometria ja mittaaminen sekä S4/S5 tietojen käsittely, tilastot ja todennäköisyys. Jokaisessa sisältöalueessa käsitellään matematiikan oppiaineisiin liittyviä sisältöjä (Taulukko 1). Ne eroavat toisistaan matematiikan oppiaineen sisältöjen kautta.

S1 ajattelun taidot sisältävät matematiikkaan kuuluvia taitoja, joiden avulla oppilas pystyy oppimaan matematiikkaa ja havaitsemaan matematiikan tunnuspiirteitä. S2 luvut ja laskutoimitukset -sisältöalueeseen liittyy lukujen käyttö sekä niiden kanssa laskeminen ja toiminen. S3 algebra -sisältöalueeseen liittyvät yhtälöt ja lukujonon tutkiminen. S3/S4 geometria ja mittaaminen koostuu kuvioden ja erilaisten kappaleiden tarkastelusta sekä mittaamisen harjoittelemisesta ja mittayksiköiden käytöstä. S4/S5 tietojen käsittely, tilastot ja todennäköisyys liittyy diagrammien ja taulukoiden luomiseen ja tulkitsemiseen sekä tilastollisten tunnuslukujen käyttöön. (POPS 2014, s. 129, s. 235–236.)

Taulukko 1. Perusopetuksen opetussuunnitelman sisältöalueet matematiikan oppiaineessa (POPS 2014, s. 129; s.235–236)

Opetussuunnitelman sisältöalueet	Sisältöalueen sisältö
S1 ajattelun taidot	Matematiikkaan kuuluvia taitoja. Harjoitellaan löytämään yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuutta.
S2 Luvut ja laskutoimitukset	Lukujen käyttö ja käsitteet. Harjoitellaan yhteenlaskun- ja vähennyslaskualgoritmien käyttöä. Kertolaskukäsitteen ja kertolaskualgoritmin ymmärtäminen. Jakolaskun opettelu ja siihen

	liittyvä sisältö- ja ositusjako. Murtolukukäsitteen harjoittelu ja niillä peruslaskutoimitusten laskeminen.
S3 Algebra (3–6 lk.)	Harjoitellaan lukujonojen säännönmukaisuutta ja lukujonon jatkamista säännön mukaan. Tutustutaan yhtälöihin.
S3 (1–2 lk.) & S4 (3–6 lk.) Geometria ja mittaaminen	Tutustutaan erilaisiin kappaleisiin ja kuvioihin. Harjoitellaan niiden piirtämistä, käsitteistöä, luokittelua ja rakentamista. Kappaleiden ja kuvioiden hahmottaminen niin tasokuvioina kuin myös kolmiulotteisessa ympäristössä. Perehdytään erilaisiin suureisiin ja mittayksiköihin. Harjoitellaan mittakaavan käyttöä ja yksikkömuunnoksia.
S4 (1–2 lk.) & S5 (3–6 lk.) Tietojen käsittely, tilastot ja todennäköisyys	Tietojen tallentaminen ja esittely yksinkertaisilla taulukoilla ja diagrammeilla. Harjoitellaan tilastollisia tunnuslukuja. Tutustutaan todennäköisyyteen arkitilanteissa.

2 Tutkimusongelmat

Tutkimuksen pääongelma kohdistuu minäpystyvyyteen. Aikaisemman tutkimuksen pohjalta voidaan odottaa minäpystyvyyden olevan sitä vahvempaa, mitä enemmän on kokemusta opettamisesta. Tarkoituksena oli selvittää eri taustatekijöiden yhteyksiä minäpystyvyyteen. Näitä yhteyksiä päädyttiin tutkimaan seuraavien tutkimuskysymyksien avulla:

1. Miten luokanopettajaopiskelijat arvioivat minäpystyvyytensä opettaa matematiikkaa?

1.1 Esiintyykö minäpystyvyydessä eroja sukupuolten välillä?

1.2 Miten vuosikurssi vaikuttaa opiskelijoiden minäpystyvyyteen?

1.3 Miten sijaistamiskokemukset ja harjoittelut vaikuttavat opiskelijoiden minäpystyvyyteen?

2. Esiintyykö luokanopettajaopiskelijan kokeman minäpystyvyyden ja matematiikan osaamisen välillä yhteyksiä?

3 Menetelmä

3.1 Osallistujat

Tutkimukseen osallistujat olivat Turun yliopiston Turun ja Rauman kampuksilla opiskelevia luokanopettajaopiskelijoita. Tässä tutkimuksessa käsite luokanopettajaopiskelija tarkoittaa luokanopettajan opinto-ohjelmaa suorittavia opiskelijoita Turussa ja Raumalla. Osallistujat rajattiin kyseisiin kampuksiin, sillä nämä noudattavat samaa Turun yliopiston opetussuunnitelmaa. Tutkimuksen perusjoukoksi asetui 1.–n.-vuosikurssin opiskelijat. Yhteensä näillä kahdella kampuksella opiskelee noin 1000 luokanopettajaopiskelijaa. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista, ja lopullisia vastaajia oli 71.

Kyselylomakkeessa vastaajilta kerättiin taustatietoina opiskelukampus, sukupuoli, vuosikurssi, suoritettut monialaisten matematiikan kurssit, suoritettut opetusharjoittelut sekä sijaistamiskokemus (Taulukko 2). Vastaajista suurin osa oli naisia ja miehiä oli alle neljäsosa (Taulukko 2). 4,2 % oli vastannut sukupuolekseen ”muu”, mutta tämä sukupuolikategoria jätettiin tutkimuksessa huomioimatta, koska heidän osuutensa oli hyvin pieni.

Matematiikan monialaisten kurssit on nimetty eri tavalla Turun ja Rauman opinto-oppaissa. Tämän vuoksi molempien kampuksien opiskelijoille tuli tehdä oma kysymys liittyen suoritettuihin matematiikan kursseihin. Vastaaja ohjattiin automaattisesti oikeaan kysymykseen opiskelukampuksen mukaan.

Suurin osa vastaajista opiskeli Turun kampuksella (Taulukko 2). Vastaajien vuosikurssit jakautuivat kaikille vaihtoehdoille 1.–5. sekä muu. Vastaajat jaettiin tutkimusta varten kahteen ryhmään vuosikurssin osalta: ”alemmat vuosikurssit” ja ”ylemmät vuosikurssit”. Jako kahteen ryhmään auttoi tulosten analysoinnissa siten, että ryhmistä saatiin muodostettua tarkempia analyyseja, koska vastaajamäärät olivat näin suurempia ja lähempänä toisiaan. Alemmat vuosikurssit sisältävät 1.–3. vuoden opiskelijat ja ylemmät 4.–5. vuoden opiskelijat sekä vaihtoehdon ”muu” valinneet. ”Muu”-kategoriaan vastasivat ne, jotka ovat ylemmällä kuin 5. vuosikurssilla.

Vastaajista suurin osa oli suorittanut molemmat monialaisten matematiikan kurssit. Niistä, jotka olivat suorittaneet vain toisen tai ei yhtäkään monialaisten matematiikan kurssia, yhdistettiin yksi ryhmä (Taulukko 2). Opetusharjoitteluiden osalta vastaajat olivat suurimmaksi osaksi suorittaneet joko yksi, kaksi tai kaikki kolme harjoittelua. 4,2 % ei ollut

suorittanut yhtäkään opetusharjoittelua, mutta nämä jätettiin tutkimuksessa huomioimatta pienen osuuden vuoksi (Taulukko 2). Sijaistamiskokemusta 0–3 kuukautta kerryttäneitä oli 60,6 %, ja enemmän kuin 4 kuukautta sijaistamiskokemusta oli 39,4 prosentilla vastaajista.

Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden taustatiedot

		N	%
Opiskelukampus	Turun kampus	55	77,5
	Rauman kampus	16	22,5
Sukupuoli	Nainen	57	80,3
	Mies	11	15,5
	Muu	3	4,2
Vuosikurssi	Alemmat vuosikurssit	37	52,1
	Ylemmät vuosikurssit	34	47,9
Suoritetut monialaisten matematiikan kurssit	Molemmat monialaisten kurssit	60	84,5
	Vain ensimmäisen	2	2,8
	Ei yhtäkään	9	12,7
Suoritetut opetusharjoittelut	Ensimmäisen harjoittelun	16	22,5
	Ensimmäisen ja toisen harjoittelun	28	39,4
	Kaikki kolme harjoittelua	24	33,8
	En mitään näistä	3	4,2
Sijaistamiskokemus	0–3 kk	43	60,6
	Enemmän kuin 4 kk	28	39,4

3.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä. Näin pystyttiin mittaamaan tutkimuskysymyksille olennaisia muuttujia ja selvittämään muuttujien välisiä yhteyksiä. Aineisto kerättiin sähköisellä Webropol-kyselylomakkeella, johon laadittiin tutkimuskysymyksiä tukevia kysymyksiä ja väittämiä. Kyselytutkimuksen avulla saadaan numeerista ja selittävää tietoa sekä voidaan todentaa muuttujien välisiä yhteyksiä (Cohen ym., 2018, s. 334–335).

Tutkimuksen kyselylomake mittaa luokanopettajaopiskelijoiden mielipiteitä ja kokemuksia omasta minäpystyvyydestä, jonka myötä 5-portainen Likert-asteikko koettiin sopivaksi vastausskaalaksi tälle tutkimukselle. 5-portainen Likert-asteikko on toimiva aikuisille

suunnatussa kyselyssä, kun pyritään selvittämään mielipiteitä (Tähtinen ym., 2020, s.28). Lisäksi osassa kysymyksiä hyödynnettiin 7-portaista Likert-asteikkoa.

Kyselylomake (Liite 1) muodostettiin niin, että se mittaa tutkimuksen tutkimusongelmia. Kyselylomakkeen kysymykset ja väittämät pohjautuivat perusopetuksen opetussuunnitelman matematiikan sisältöalueisiin, Turun yliopiston luokanopettajakoulutuksen matematiikan monialaisten opetussuunnitelmaan, sekä opettajien minäpystyvyyttä mittaavaan norjalaiseen Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale -mittaristoon (NTSES). Taustatiedoiksi kyselylomakkeeseen valittiin sukupuolen, vuosikurssin, opiskelukampanjan, suoritettut harjoittelut ja sijaistamiskokemuksen määrän. Näitä tietoja hyödynnettiin tutkimusongelmien tutkimiseen. Turun yliopiston opetussuunnitelmassa kohdassa ”opiskelija” ilmaistaan erilaisia tavoitteita, joita opiskelija pyrkii oppimaan kursseilla. Näitä kysymyksiä käytettiin mittamaan opiskelijan teoreettista osaamista. Kysely jaettiin eri osiin, jotta kyselyyn vastaaminen olisi mielekkäämpää, ja kysymykset järjestettiin aihealueittain, jotta vastaajan olisi helpompi pysyä mukana kyselyyn vastattaessa.

Kyselylomakkeen kysymykset, jotka liittyvät luokanopettajaopiskelijoiden koettuun minäpystyvyyteen ja matematiikan opetuskykyyn, muodostettiin perusopetuksen opetussuunnitelman pohjalta. Kysymyksien muodostamisessa hyödynnettiin matematiikan opetuksen sisältöalueita vuosiluokilta 1–2 sekä 3–6. Nämä ohjaavat perusopetuksessa matematiikan opetusta ja aiheita, joten ne ovat perusteltuja mittareita tutkimuksen kysymysten pohjaksi.

Kyselylomakkeeseen liitettiin 12 kysymystä norjalaisesta opettajan pystyvyysuskomuksia mittaavasta NTSES-mittaristosta. NTSES on englanninkielinen ja kehitetty mittaamaan opettajien minäpystyvyyttä. Alkuperäinen asteikko koostuu 24 kysymyksestä, jotka on jaettu kuuteen osa-alueeseen ja joita arvioidaan 7-portaisella Likert-asteikolla. Osa-alueet ovat 1) Instruction, 2) Adapt Instruction to Individual Needs, 3) Motivate Students, 4) Maintain Discipline, 5) Cooperate With Colleagues and Parents ja 6) Cope With Change. (Skaalvik & Skaalvik, 2007, s. 624.) Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin edellä olevista osa-alueista vain kolmea ensimmäistä, sillä loput osa-alueet eivät olleet tämän tutkimuksen valossa kiinnostavia. Näin ollen lopulliseen kyselylomakkeeseen päätyi 12 kysymystä NTSES-mittaristosta (Liite 2). Mittariston alkuperäiset kysymykset eivät rajoitu minkään tietyn oppiaineen opetusta koskeviksi. Tätä tutkimusta varten ne oli muokattava nimenomaan matematiikan opetusta koskeviksi, jotta ne käsittävät juuri kyseisen oppiaineen opetukseen

kohdistuvaa minäpystyvyyttä. Muokkaus tehtiin lisäämällä sana ”matematiikka” tai ”matemaattinen”, kuhunkin kysymykseen sopivasti muotoiltuna. Alkuperäiset 12 kysymystä osa-alueineen käännettiin ensin englannista suomeksi. Tämän jälkeen vielä suomesta englanniksi testaten käännöksen luotettavuutta ja onnistuneisuutta. Lopulliset suomenkieliset käännökset osa-alueille, ja esimerkit jokaisen osa-alueen kysymyksistä ovat seuraavanlaiset: 1) opetus (”Kuinka varma olet, että pystyt tarjoamaan hyvää ohjausta ja opetusta kaikille oppilaille riippumatta heidän matematiikan osaamistasostaan”), 2) opetuksen mukauttaminen oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin (”Kuinka varma olet, että pystyt tarjoamaan oppilaille riittävästi yksilöllistä haastetta matematiikassa, myös luokassa, jossa on eri tasoisia oppilaita”) sekä 3) oppilaiden motivointi (”Kuinka varma olet, että pystyt saamaan oppilaat tekemään parhaansa, myös heidän työskennellessä haastavien matemaattisten ongelmien parissa”).

Tässä kappaleessa kuvaillaan NTSES-mittariston osa-alueiden kysymysten sisältöä ja tarkoitusta. Osa-alue ”opetus” selvittää luokanopettajaopiskelijan kykyä opettaa ja selittää matematiikan oppiaineen aiheita niin, että myös heikommin siinä menestyvät ymmärtävät. Lisäksi se mittaa luokanopettajan kykyä ohjeistaa oppilaita, ja vastata oppilaiden kysymyksiin siten, että he ymmärtävät haastaviakin matemaattisia ongelmia. Osa-alueen ”opetuksen mukauttaminen oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin” kysymykset selvittävät luokanopettajaopiskelijan kykyä järjestää ja tarjota opetusta niin, että kaiken tasoiset oppilaat työskentelevät omaan tasoonsa nähden riittävän haastavien tehtävien parissa sekä niin, että jokaisen oppilaan tarpeet huomioidaan työskentelyn aikana. Kolmas osa-alue ”oppilaiden motivointi” puolestaan selvittää luokanopettajaopiskelijan kykyä motivoida oppilaita työskentelemään parhaansa yrittäen myös haastavien matemaattisten tehtävien parissa. Lisäksi se selvittää kykyä herättää oppilaiden innostusta matematiikkaa kohtaan myös heikommin siinä menestyvien oppilaiden kohdalla. (Skaalvik & Skaalvik, 2007, s. 614.)

Ennen lopullisen kyselylomakkeen lähettämistä suoritettiin esitestaus. Esitestauksesta saatiin selville kyselyyn vastaamiseen kuluva aika, kyselyn tarkoituksenmukainen looginen eteneminen sekä muutama kyselyn ymmärrettävyyteen ja luontevaan kulkuun liittyvä kehitysidea. Esitestauksen jälkeen kyselylomakkeen väittämien vastausvaihtoehtojen yläpuolelle lisättiin selitykset kaikkiin kohtiin, jotta vastaajan ei tarvitse muistaa ulkoa vastausvaihtoehtojen järjestystä. Tutkimuksen kannalta pidettiin tärkeänä sitä, että kyselylomake on mahdollisimman helppolukuinen ja loogisesti etenevä, jotta vastaajan kiinnostuneisuus saattaa kysely loppuun olisi mahdollisimman suuri.

Kyselylomake, tietosuojailmoitus sekä muu tarvittava informaatio (Liite 1, 3) lähetettiin jokaiselle Turun ja Rauman luokanopettajaopiskelijalle sähköpostin välityksellä, saateviestin rinnastamana. Tutkimuksen vastaamiseen annettiin riittävästi aikaa, jotta saataisiin mahdollisimman monta osallistujaa. Lisäksi vastaajille annettiin aika-arvio siitä, kuinka kauan aikaa itse kyselyyn vastaamiseen menee. Kysely oli kokonaisuudessaan avoinna kolme viikkoa, jonka aikana lähetettiin myös yksi muistutusviesti.

3.3 Aineiston käsittely

Saatua aineistoa analysoitiin sekä tilastollisin että kirjallisin menetelmin. Webropol-kyselylomakkeella saadut tiedot kerättiin yhteen ja siirrettiin SPSS 28.0 -tilastonkäsittelyohjelmistoon. Vastauksia vertailtiin sukupuolten, sijaistamiskokemusten sekä vuosikurssien välillä. Aineiston analysoinnin helpottamiseksi muodostettiin summamuuttujia luokanopettajaopiskelijoiden omaa osaamista sekä pystyvyyttä mittaavista kysymyksistä. Summamuuttujien avulla aineisto pystytään tiivistämään, ja samalla voidaan vähentää muuttujien määrää (Tähtinen ym., 2020, s. 80).

Matematiikan monialaisten tavoitteista muodostettiin yksi summamuuttuja: teoreettinen osaaminen. Perusopetuksen matematiikan opetussuunnitelman sisältöalueiden väittämistä muodostettiin 5 eri summamuuttujaa, jotka nimettiin sisältöalueiden mukaan: ajattelun taidot, luvut ja laskutoimitukset, geometria ja mittaaminen, algebra ja tietojenkäsittely. Sisältöalueiden väittämiä oli summamuuttujan mukaan 2–21. Eniten väittämiä oli luvut ja laskutoimitukset summamuuttujassa, koska sen sisältö oli kaikista suurin perusopetuksen opetussuunnitelmassa. NTSES-mittariston väittämistä muodostettiin 3 summamuuttujaa, jotka nimettiin ohjeistus, opetuksen mukauttaminen ja oppilaiden motivointi. Jokaisessa kolmessa summamuuttujassa oli 4 väittämää, joiden vastaukset yhdistettiin.

Summamuuttujista testattiin reliabiliteetti. Reliabiliteetin avulla voidaan arvioida, ovatko mittarin skaalat homogeenisiä (Tähtinen ym., 2020, s. 84). Tähtisen ym. (2020, s. 84) mukaan reliabiliteetti on hyvä, jos se on itse laadituissa mittareissa 0,6 ja 0,85 välillä.

Summamuuttujien reliabiliteetti vaihteli 0.739–0.954 (Taulukko 3). Summamuuttujia tarkasteltiin myös huipukkuus- ja vinousarvojen kautta. Näiden avulla pystyttiin tulkitsemaan, voidaanko summamuuttujille ja taustamuuttujille tehdä parametriset testit.

Taulukko 3. Summamuuttujien tiedot

Summamuuttuja	Väittämien lukumäärä	Reliabiliteetti	Vinous	Huipukkuus
Teoreettinen osaaminen	12	0.86	-0.39	0.36
Ajattelun taidot	4	0.75	-0.83	0.64
Luvut ja laskutoimitukset	21	0.95	-0.75	-0.30
Geometria ja mittaaminen	16	0.95	-0.18	-0.38
Algebra	2	0.74	-1.18	-0.38
Tietojen käsittely	3	0.75	-0.41	-0.16
Ohjeistus	4	0.93	-0.12	-0.19
Opetuksen mukauttaminen	4	0.93	-1.02	0.79
Oppilaiden motivointi	4	0.886	-0.87	0.29

Alkuvaiheen toimien jälkeen aloitettiin varsinainen määrällinen analyysi. Aineiston analysoinnissa hyödynnettiin T-testiä ja Mann-Whitneyn U-testiä, Pearsonin korrelaatiotestiä sekä Kruskal-Wallis testin testiä. T-testin käyttö soveltuu kahden ryhmän keskiarvojen testaukseen ja edellytyksenä on, että molemmat ryhmät täyttävät normaalijakaumaoletuksen (Tähtinen ym., 2020, s. 121). Jokaisesta muuttujasta ja ryhmästä testattiin erikseen normaalijakautuneisuus. Kun muuttujat eivät noudattaneet normaalijakaumaa, hyödynnettiin T-testin ei-parametristä vastinetta Mann-Whitneyn U-testiä. Mann-Whitneyn U-testi vertailee ryhmien keskiarvojen sijaan ryhmien järjestyslukujen keskiarvoja (Tähtinen ym., 2020, s. 135).

Sukupuolen vaikutusta minäpystyvyyteen tarkasteltiin ei-parametrisellä Mann-Whitneyn U-testillä. Vuosikurssin vaikutusta tarkasteltiin niin parametrisellä T-testillä kuin ei-parametrisellä Mann-Whitneyn U-testilläkin. Opetuskokemuksen määrän vaikutusta tarkasteltiin niin Kruskal-Wallis testillä kuin myös Mann-Whitneyn U-testillä. Ei-parametristä Kruskal-Wallis testin testiä hyödynnettiin analysoidessa suoritettujen harjoittelujen vaikutusta minäpystyvyyteen. Kyseisen taustamuuttujan analysoinnissa päädyttiin ei-parametriseen testiin, sillä ryhmät olivat melko pieniä. Analyysistä jätettiin kokonaan pois suoritettut harjoittelut kohta ”ei mitään näistä”, sillä ryhmässä oli vastauksia vain 3.

Tutkittavien muuttujien yhteyksien analysoimisessa hyödynnettiin Pearsonin korrelaatiokerrointa. Korrelaatiokertoimen avulla analysoitiin opiskelijoiden koetun minäpystyvyyden ja matematiikan teoreettisen osaamisen yhteyttä.

Aineiston analysoinnissa ja tuloksia tarkasteltaessa otettiin huomioon p-arvo eli tilastollinen merkitsevyys. P-arvon rinnalle suositellaan hyödynnettävän havaittujen erojen tai yhteyksien mittaavia suureita (Tähtinen ym., 2020, s. 38). P-arvon rinnalla tarkasteltiin myös efektikoko Cohenin d. Efektikoolta voidaan arvioida ryhmien keskiarvoerojen suuruutta ja voimakkuutta. (Tähtinen ym., 2020, s.44). Cohen on määritellyt d-arvon tulkitaan raja-arvot 0,2–0,5–0,8. Rajakohdissa efektikoko tulkitaan pieni- keskisuuri- suuri järjestyksessä. (Cohen, 1977, s. 82–83.) Efektikoon tarkastelussa hyödynnettiin näitä raja-arvoja.

3.4 Tutkimusetiikka

Tutkimusta toteutettaessa otettiin huomioon anonymiteetti. Osallistujien henkilötiedot eivät tulleet esille, vaikka taustatietoina kysyttiin muun muassa sukupuolta, vuosikurssia ja opiskelukampusta. Näiden tietojen ja vastausten pohjalta ei pystytä tunnistamaan osallistujia. Kaikki osallistujilta kysytyt taustatiedot olivat perusteltuja tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksiensä kannalta. Osallistujilta ei kerätty epäolennaisia henkilötietoja. Tutkimusaineistoa käsiteltiin huolellisesti ja ainoastaan tutkimukseen liittyvissä yhteyksissä. Kyselylomakkeessa osallistujilta kysyttiin lupa vastausten käyttöön tutkimusta varten.

Osallistujille selvennettiin mahdollisimman tarkasti, mitä tutkitaan ja miksi. Osallistujilla oli tutkimuskyselyyn vastattaessa tieto, mihin tarkoitukseen vastaukset menevät. Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista ja osallistujalla oli mahdollisuus keskeyttää vastaaminen tai kieltää vastaustensa käyttö jälkikäteen, niin halutessaan. Tutkijoina toimittiin objektiivisessä asemassa koko aineistonkeruun ajan.

4 Tulokset

4.1 Luokanopettajaopiskelijoiden koettu minäpystyvyys opettaa matematiikkaa

Luokanopettajaopiskelijoiden koettua minäpystyvyyttä matematiikan opettamiseen tarkasteltiin summamuuttujien keskiarvoilla. Koettua minäpystyvyyttä mitattiin kahdella eri vastausskaalalla. Matematiikan sisältöalueiden väittämien vastausskaala oli 1-5 (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä) ja NTSES-mittariston väittämien aihealueiden vastausskaala oli 1-7 (1= Täysin epävarma, 7= Täysin varma).

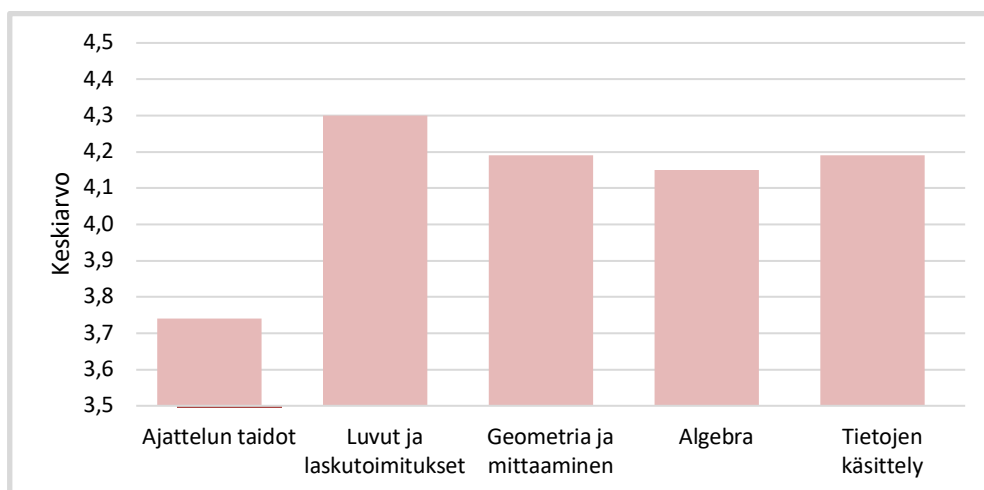
Keskiarvojen mukaan luokanopettajaopiskelijat arvioivat minäpystyvyytensä korkeaksi eri matematiikan sisältö- ja aihealueilla. Jokaisen sisältö- ja aihealueen keskiarvo oli keskikohdan paremmalla puolella (Taulukko 4). Sisältöalueiden kesken huomattiin olevan pientä eroa keskiarvoissa. Tarkastellessa sisältöalueita suurimman keskiarvon on saanut luvut ja laskutoimitukset. Vastausten perusteella siis luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys on korkeimmillaan lukujen ja laskutoimitus sisältöalueeseen kuuluvilla aihealueiden opettamisessa. Sisältöalue ajattelun taidot on saanut alhaisimman keskiarvon. (Taulukko 4; Kuvio 1) Suurinta vaihtelua arvojen välillä esiintyi sisältöalueissa algebra ja tietojenkäsittely (Taulukko 4). Tarkastellessa NTSES-mittariston kolmea aihealuetta, korkeimman keskiarvon saa ohjeistus ja alimman keskiarvon saa oppilaiden motivointi (Taulukko 4; Kuvio 2).

Kun tarkastellaan ja verrataan sisältöalueiden ja aihealueiden keskiarvoja yhdessä ja ottamalla samalla huomioon niiden erikokoisen vastausskaalaan, huomataan, että huonoiten luokanopettajaopiskelijat arvioivat minäpystyvyytensä oppilaiden motivointi -aihealueessa (Taulukko 4). Vastausten keskiarvo oli 59 % korkeimmasta arvosta.

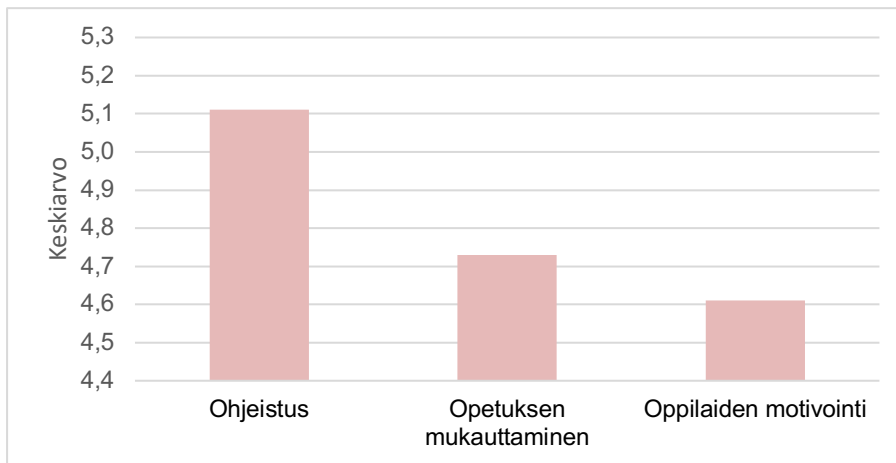
Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys opettaa matematiikkaa eri sisältöalueilla ja aihealueilla on korkea. Opiskelijoiden koettu minäpystyvyys oli heikompaa jokaisella aihealueella eli alueilla oppilaiden motivointi, opetuksen mukauttaminen ja ohjeistus. Minäpystyvyys taas oli vahvempaa sisältöalueilla luvut ja laskutoimitukset, geometria ja mittaaminen sekä tietojen käsittely (Taulukko 4).

Taulukko 4. Luokanopettajaopiskelijoiden koettu minäpystyvyys matematiikan opetukseen liittyvillä osa-alueilla

	Keskiarvo	Keskihajonta	Mediaani	Vastauskaala
Ajattelun taidot	3.74	0.70	3.75	1–5
Luvut ja Laskutoimitukset	4.30	0.59	4.38	1–5
Geometria ja mittaaminen	4.19	0.68	4.31	1–5
Algebra	4.15	0.74	4.00	1–5
Tietojenkäsittely	4.19	0.74	4.33	1–5
Ohjeistus	5.11	1.17	5.25	1–7
Opetuksen Mukauttaminen	4.74	1.21	5.00	1–7
Oppilaiden motivointi	4.61	0.98	4.75	1–7



Kuvio 1. Luokanopettajaopiskelijoiden keskiarvot minäpystyvyydessä matematiikan sisältöalueilla.



Kuvio 2. Luokanopettajaopiskelijoiden keskiarvot minäpystyvyydessä matematiikan aihealueilla.

4.1.1 Koettu minäpystyvyys ja sukupuoli

Luokanopettajaopiskelijoiden koettua minäpystyvyyttä ja sukupuolen vaikutusta koettuun minäpystyvyyteen tarkasteltiin ei-parametrisellä Mann-Whitneyn U-testillä. Järjestyslukujen keskiarvoista huomataan, että miesten ja naisten välillä on eroja. Miesten järjestysluvun keskiarvo on jokaisessa sisältö- ja aihealueessa suurempi ja keskikohtaa korkeampi. Naisten järjestysluvun keskiarvo taas on jokaisessa kohdassa alempi kuin miesten sekä keskikohdan heikommalla puolella (Taulukko 5). Tällöin siis miehet ovat vastanneet koettua minäpystyvyyttä korkeammaksi kuin naiset.

Suurin ero naisten ja miesten järjestyslukujen keskiarvoissa on aihepiirissä ohjeistus, jossa naisten järjestysluvun keskiarvo oli 30.79 ja miesten 53.73. Suurimman järjestysluvun keskiarvon miehillä aihepiirissä ohjeistus. Naisilla suurin järjestysluvun keskiarvo on sisältöalueella algebra. (Taulukko 5)

Tulokset olivat p-arvoltaan kaikki melkein merkittäviä ja erityisesti Ohjeistus- aihepiirin tulokset olivat tilastollisesti erittäin merkittäviä (Taulukko 5). Efektikoon voidaan todeta olevan osassa sisältö- ja aihealueista keskisuuri esimerkiksi geometria ja mittaaminen sekä ajattelun taidot sisältöalueilla. Se myös lähenee keskisuurta melko useassa sisältö- ja aihealueessa. Muutamassa sisältö- ja aihealueessa efektikoko on muutamassa < 0.5 eli pieni. Erityisesti Ohjeistus- aihealueen kohdalla efektikokokin on suuri, jolloin p-arvon ja efektikoon huomioon ottaessa sukupuolten ero on merkittävä.

Taulukko 5. Järjestysluvun keskiarvot naisten ja miesten välillä koetusta minäpystyvyydestä

		n	Järjestysluvun keskiarvo	keskihajonta	efektikoko (d)	p-arvo
Ajattelun taidot	Nainen	57	32.23	0.70	0.54	0.03
	Mies	11	46.27	0.49		
Luvut ja laskutoimitukset	Nainen	57	31.63	0.60	0.70	0.006
	Mies	11	49.36	0.32		
Geometria ja mittaaminen	Nainen	57	32.12	0.67	0.57	0.03
	Mies	11	46.82	0.51		
Algebra	Nainen	57	32.55	0.69	0.46	0.05
	Mies	11	44.59	0.91		
Tietojen käsittely	Nainen	57	32.42	0.74	0.49	0.04
	Mies	11	45.27	0.51		
Ohjeistus	Nainen	57	30.79	1.16	0.95	< 0.001
	Mies	11	53.73	0.57		
Opetuksen mukauttaminen	Nainen	57	32.35	1.23	0.51	0.04
	Mies	11	45.64	0.97		
Oppilaiden motivointi	Nainen	57	31.60	0.90	0.71	0.006
	Mies	11	49.55	1.10		

4.1.2 Koettu minäpystyvyys ja vuosikurssi

Vuosikurssin vaikutusta opiskelijoiden koettuun minäpystyvyyteen opettaa matematiikkaa tarkasteltiin joidenkin summamuuttujien osalta parametrisellä T-testillä sekä ei-parametrisellä Mann-Whitneyn U-testillä.

Kaikissa kolmessa aihealueessa: ajattelun taidot, opetuksen mukauttaminen ja oppilaan motivointi keskiarvoerojen vertailussa ylemmät vuosikurssit arvioivat minäpystyvyytensä paremmaksi kuin alemmat vuosikurssit (Taulukko 6). Erot keskiarvoissa eivät olleet kuitenkaan merkittävän suuria. Ne eivät olleet myöskään tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 6. Keskiarvoerot vuosikurssien välillä koetussa minäpystyvyydessä

	Vuosikurssi	n	Keskiarvo	Keskihajonta	Efektikoko	p-arvo
Ajattelun taidot	Alemmat	37	3.72	0.64	0.38	0.103
	Ylemmät	34	3.75	0.77		
Opetuksen mukauttaminen	Alemmat	37	4.46	1.21	0.48	0.436
	Ylemmät	34	5.03	1.15		
Oppilaan motivointi	Alemmat	37	4.53	0.92	0.65	0.578
	Ylemmät	34	4.71	1.03		

Kaikissa 5:ssä sisältö- ja aihealueessa ylempien vuosikurssien minäpystyvyys oli arvioitu paremmaksi kuin alempien vuosikurssien. Geometria ja mittaaminen -sisältöalueen erot vuosikurssien järjestyslukujen keskiarvojen välillä oli tilastollisesti merkitseviä p-arvon ollessa 0.05. (Taulukko 7) Ylempien vuosikurssien minäpystyvyys opettaa matematiikan geometria ja mittaaminen -sisältöalueeseen kuuluvia aiheita oli siis parempi kuin alempien vuosikurssien. Kyseisen sisältöalueen efektikoko oli 0.24 eli melko pieni. Tällöin siis ero vuosikurssien välillä havaittu ero ei ole kauhean voimakas. Myös ohjeistus- aihealueen erot vuosikurssien järjestysluvuissa lähestyi tilastollisesti merkitsevää p-arvon ollessa 0.06. Efektikoon ollessa 0.46 eli melko keskisuuri, voidaan sanoa eron olevan jonkin verran voimakas. (Taulukko 7)

Taulukko 7. Järjestysluvun keskiarvoerot vuosikurssien välillä koetussa minäpystyvyydessä

		n	Järjestysluvun keskiarvo	keskihajonta	efektikoko	p-arvo
Luvut ja laskutoimitukset	Alemmat	37	32.09	0.56	0.40	0.10
	Ylemmät	34	40.25	0.62		
Geometria ja mittaaminen	Alemmat	37	31.55	0.63	0.24	0.05
	Ylemmät	34	40.84	0.74		
Algebra	Alemmat	37	33.64	0.66	0.46	0.31
	Ylemmät	34	38.57	0.81		
Tietojen käsittely	Alemmat	37	35.57	0.65	0.04	0.85
	Ylemmät	34	36.47	0.83		
Ohjeistus	Alemmat	37	31.61	1.02	0.46	0.06
	Ylemmät	34	40.78	1.31		

4.1.3 Koettu minäpystyvyys ja opetuskokemuksen määrä

Sijaistamiskokemusryhmien välisiä keskiarvoja tarkasteltiin T-testin ja Mann-Whitneyn U-testin avulla. Kun tarkastellaan sijaistamiskokemusryhmien keskiarvoja matematiikan sisältöalueilla ja aihealueilla, huomataan että keskiarvo on korkeampi yli 4kk sijaistaneiden ryhmässä. Suurin ero ryhmien välillä on aihealueessa opetuksen mukauttaminen ja pienin ero ajattelun taidot sisältöalueessa. (Taulukko 8) Mikään keskiarvoista tai niiden eroista ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää.

Taulukko 8. Keskiarvoerot sijaistamiskokemus-ryhmien välillä.

	Sijaistamis- kokemus	n	Keskiarvo	Keski- hajonta	Efektikoko	p-arvo
Ajattelun taidot	0-3kk	43	3.72	0.61	0.05	0.81
	yli 4kk	28	3.76	0.84		
Geometria ja mittaaminen	0-3kk	43	4.12	0.61	0.24	0.33
	yli 4kk	28	4.29	0.77		
Algebra	0-3kk	43	4.12	0.65	0.13	0.11
	yli 4kk	28	4.21	0.87		
Tietojen käsittely	0-3kk	43	4.14	0.68	0.18	0.30
	yli 4kk	28	4.27	0.82		
Opetuksen mukauttaminen	0-3kk	43	4.41	1.05	0.72	0.43
	yli 4kk	28	5.23	1.28		
Oppilaiden motivointi	0-3kk	43	4.31	0.93	0.86	0.60
	yli 4kk	28	5.08	0.90		

Järjestyslukujen keskiarvoeroja tarkasteltaessa luvut ja laskutoimitukset sisältöalueen vastauksissa sekä aihealueen ohjeistus vastauksissa, huomataan että yli 4kk sijaistaneiden ryhmän järjestysluvun keskiarvo on molemmissa korkeampi. Luvut ja laskutoimitukset sisältöalueen erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Ohjeistus- aihealueen järjestyslukujen keskiarvoeroja voidaan pitää melkein tilastollisesti merkittävänä, sillä p-arvo lähestyi 0.05 ja efektikoko oli keskisuuri, suurta lähenevä. (Taulukko 9.)

Taulukko 8. Järjestysluvun keskiarvoerot sijaistamiskokemus ryhmien välillä

		n	Järjestysluvun keskiarvo	keski-hajonta	efektikoko	p-arvo
Luvut ja laskutoimitukset	0-3kk	37	32.09	0.55	0.36	0.10
	yli 4kk	34	40.25	0.65		
Ohjeistus	0-3kk	37	31.61	0.96	0.73	0.06
	yli 4kk	34	40.78	1.40		

Vertaillaessa luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyttä ryhmien välillä, jotka olivat suorittaneet: 1) ensimmäisen, 2) ensimmäisen ja toisen tai 3) kaikki kolme opetusharjoittelua, huomataan, että suurimman järjestysluvun keskiarvon saa jokaisessa sisältö- ja aihealueessa ryhmä, joka on suorittanut kaikki kolme opetusharjoittelua (Taulukko 9). Viidessä sisältö- ja aihealueessa järjestysluvun keskiarvot menevät suurimmasta pienimpään niin, että mitä enemmän opetusharjoitteluja sitä isompi järjestysluvun keskiarvo. Kolmessa sisältöalueessa huomataan, että toiseksi parhaimman järjestysluvun keskiarvon saa ensimmäisen harjoittelun suorittaneet. (Taulukko 9) Ainoastaan algebra sisältöalueen erot järjestysluvun keskiarvoissa on tilastollisesti merkittäviä. Muut eivät ole tilastollisesti merkittäviä. (Taulukko 9)

Taulukko 9. Järjestysluvun keskiarvo erot ensimmäisen, ensimmäisen ja toisen ja kaikki kolme harjoittelua suorittaneiden kesken

	Olen suorittanut opetusharjoitteluista...	n	Järjestysluvun keskiarvo	keski-hajonta	p-arvo
Ajattelun taidot	Ensimmäisen	16	32.28	0.89	0.81
	Ensimmäisen ja toisen	28	34.21	0.50	
	Kaikki kolme	24	36.31	0.81	
Luvut ja laskutoimitukset	Ensimmäisen	16	31.09	0.78	0.13
	Ensimmäisen ja toisen	28	30.84	0.42	
	Kaikki kolme	24	41.04	0.50	
Geometria ja mittaaminen	Ensimmäisen	16	33.19	0.92	0.37
	Ensimmäisen ja toisen	28	31.39	0.50	
	Kaikki kolme	24	39.00	0.63	
Algebra	Ensimmäisen	16	32.22	0.99	0.04
	Ensimmäisen ja toisen	28	29.16	0.63	
	Kaikki kolme	24	42.35	0.62	
Tietojen käsittely	Ensimmäisen	16	31.75	0.86	0.69
	Ensimmäisen ja toisen	28	33.93	0.59	
	Kaikki kolme	24	37.00	0.81	
Ohjeistus	Ensimmäisen	16	30.41	1.52	0.10

	Ensimmäisen ja toisen	28	30.89	0.70	
	Kaikki kolme	24	41.44	1.30	
Opetuksen mukauttaminen	Ensimmäisen	16	28.19	1.50	
	Ensimmäisen ja toisen	28	32.29	1.06	0.09
	Kaikki kolme	24	41.29	1.12	
Oppilaiden motivointi	Ensimmäisen	16	31.00	1.28	
	Ensimmäisen ja toisen	28	32.95	0.70	0.42
	Kaikki kolme	24	38.65	1.04	

4.2 Luokanopettajaopiskelijoiden kokeman minäpystyvyyden ja matematiikan teoreettisen osaamisen välinen yhteys

Luokanopettajaopiskelijoiden kokeman minäpystyvyyden ja matematiikan teoreettisen osaamisen välistä yhteyttä tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Korrelaatioarvoja tarkasteltiin 0,1–0,3–0,5 raja-arvojen avulla. Rajakohdissa arvot tulkittiin heikoksi – kohtalaiseksi – voimakkaaksi korrelaatioiksi (Tähtinen ym., 2020, s. 186).

Voimakasta riippuvuutta esiintyi teoreettisen osaamisen ja aihealueiden: ajattelun taidot, luvut ja laskutoimitukset, geometria ja mittaaminen, algebra, opetuksen mukauttaminen, tietojen käsittely ja ohjeistus välillä. Nämä korreloivat välillä 0.561–0.773 (Taulukko 10).

Teoreettinen osaaminen ja oppilaiden motivointi korreloivat kohtalaisen voimakkaasti.

Opiskelijan teoreettisen osaamisen ja opiskelijan minäpystyvyydellä matematiikan opettamisessa on siis yhteys.

Taulukko 10. Pearsonin korrelaatiokertoimet

		Teoreettinen osaaminen
Ajattelun taidot	Pearsonin korrelaatio	0.767**
	p-arvo	< 0.001
Luvut ja laskutoimitukset	Pearsonin korrelaatio	0.751**
	p-arvo	< 0.001
Geometria ja mittaaminen	Pearsonin korrelaatio	0.773**
	p-arvo	< 0.001
Algebra	Pearsonin korrelaatio	0.745**
	p-arvo	< 0.001
Tietojen käsittely	Pearsonin korrelaatio	0.684**
	p-arvo	< 0.001
Ohjeistus	Pearsonin korrelaatio	0.678**
	p-arvo	< 0.001

Opetuksen mukauttaminen	Pearsonin korrelaatio	0.561**
	p-arvo	< 0.001
Oppilaiden motivointi	Pearsonin korrelaatio	0.467**
	p-arvo	< 0.001

5 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää luokanopettajaopiskelijoiden koettua subjektista minäpystyvyyttä matematiikan opettamisessa. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena Turun yliopiston opettajankoulutuslaitosten kampusten luokanopettajaopiskelijoille. Kyselyn perusteena käytettiin Turun yliopiston luokanopettajakoulutuksen opetussuunnitelmaa, jonka perusteella muodostettiin kysymykset, jotka mittasivat opiskelijoiden teoreettista osaamista. Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyttä mittaavissa kysymyksissä hyödynnettiin perusopetuksen opetussuunnitelman matematiikan sisältöalueita vuosiluokilta 1–2 sekä 3–6 sekä Norwegian Teacher Self-Efficacy Scale -mittaristoa, jota on käytetty mittaamaan opettajien minäpystyvyyttä.

5.1 Pohdintaa tuloksista

Tulosten mukaan luokanopettajaopiskelijat kokivat minäpystyvyytensä opettaa matematiikkaa korkeaksi. Korkeinta minäpystyvyyttä oli sisältöalueissa luvut ja laskutoimitukset sekä geometria ja mittaaminen. Luvut ja laskutoimitukset -sisältöalueen kysymykset liittyivät matematiikan peruslaskutoimituksiin kuten yhteen- ja vähennyslaskuihin, kerto- ja jakolaskuihin sekä erilaisten lukujen tutkimiseen ja niillä laskemiseen. Geometria ja mittaaminen -sisältöalueen kysymykset käsittelivät kappaleita ja kuvioita sekä niiden luokittelua ja niillä laskemista, mittausta ja mittayksikköjärjestelmää sekä symmetriaa. (POPS, 2014, 235–236.)

Matalinta minäpystyvyyttä oli NTSES-mittariston osa-alueilla ohjaus, opetuksen mukauttaminen ja oppilaiden motivointi. Nämä käsittelivät luokanopettajan minäpystyvyyttä kahdentoista kysymyksen osalta. NTSES-mittariston kysymykset sisälsivät muihin kyselylomakkeen väittämiin ja kysymyksiin verrattuna huomattavasti vähemmän konkretiaa. Tämä saattoi tehdä kysymyksiin vastaamisesta haasteellisempaa. Matematiikan oppiaineen perusopetuksen opetussuunnitelman (POPS, 2014) sisältöjen hallintaa selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille kertolaskun käsitteen ja kertolaskualgoritmia”, kun taas NTSES-mittariston kysymykset olivat tämän tapaisia: ”Kuinka varma olet, että pystyt selittämään matematiikan aiheita niin, että suurin osa oppilaista ymmärtää niiden perusperiaatteet”. Näistä kahdesta esimerkistä voidaan huomata, miten eri tavalla muotoiltuja ne ovat konkretian näkökulmasta.

On positiivista, että luokanopettajaopiskelijat arvioivat minäpystyvyytensä korkeaksi melkein kaikilla tutkimuksen osa-alueilla. Luokanopettajan korkea minäpystyvyys on yhteydessä oppilaiden oppimistuloksiin, saavutuksiin ja oppimismotivaatioon (Tschannen-Moran & Hoy, 2001, s. 783; Pendergast ym., 2011, s. 47) Opettajien, joilla on korkea minäpystyvyys, on todettu yrittävän todennäköisemmin kovemmin auttamaan oppilaita saavuttamaan kaiken potentiaalin, ja yrittämään parhaansa (Pendergast ym., 2011).

Tutkimuksessa tarkasteltiin minäpystyvyyttä myös taustamuuttujien avulla. Taustamuuttujina tutkimuksessa oli sukupuoli, vuosikurssi ja opetuskokemus.

Miehet arvioivat minäpystyvyytensä matematiikan opettamisessa korkeammaksi kuin naiset. Jokaisessa sisältö- ja aihealueessa miesten minäpystyvyys oli naisia parempi. Nämä tulokset olivat myös suurimmiltaan osin tilastollisesti merkitseviä. Voidaan siis sanoa, että tämän otannan perusteella luokanopettajaopiskelijoiden joukossa miesten minäpystyvyys opettaa matematiikkaa on korkeampaa kuin naisten. Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että naisten ja miesten osallistumisprosentit erosivat merkittävästi. Naisia osallistui tutkimukseen 57 ja miehiä 11. Onkin mielenkiintoista pohtia, miten miesten korkeampi osallistumisprosentti olisi muuttanut tutkimuksen tuloksia.

Tutkimuksen tulokset luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyttä sukupuolten välillä vertailtaessa, mukailevat aikaisempien tutkimusten tuloksia (Klassen & Chiu, 2010). Klassen ja Chiu (2010, s. 746) osoittivat tutkimuksessaan miesten arvioivan minäpystyvyytensä viisi prosenttia korkeammalle kuin naiset luokanhallinnan osalta. Tuloksista selvisi lisäksi, että naisilla oli keskiarvollisesti 13 prosenttia enemmän työmäärästä aiheutuvaa stressiä kuin miehillä (Klassen & Chiu, 2010, s. 747). Tässä tutkimuksessa miehet arvioivat minäpystyvyytensä kaiken kaikkiaan hieman korkeammalle kuin naiset. Tätä olisi mielenkiintoista tutkia lisää, että mistä mahdollisista syistä naisten minäpystyvyys on osaltaan matalampaa kuin miehillä, ja onko esimerkiksi työstä aiheutuva stressi yhteydessä matalampaan minäpystyvyyteen.

Luokanopettajaopiskelijat olivat arvioineet minäpystyvyytensä niin, että pidemmällä olevien eli ylemmän vuosikurssin -ryhmän minäpystyvyys oli korkeampaa kuin alemman vuosikurssin -ryhmän. Tämä tarkoittaa sitä, että mitä kauemmin opiskelija oli opiskellut, sitä korkeammalle opiskelija oli arvioinut minäpystyvyytensä. Tätä ei kuitenkaan voida yleistää tämän otannan perusteella, sillä suurimmassa osassa tuloksia ei näkynyt tilastollista merkitsevyyttä.

Kuitenkin sisältöalueella geometria ja mittaaminen löydettiin tilastollinen merkitsevyys.

Tällöin voidaan todeta, että ylemmät vuosikurssien opiskelijoilla on tämän aineiston perusteella korkeampi minäpystyvyys opettaa matematiikkaa geometria ja mittaaminen - sisältöalueilla. Kuitenkin efektikoon ollessa melko pieni, voidaan sanoa, että ero ei ole kuitenkaan kauhean voimakas. Myös ohjeistus-aihealueen opiskelijoiden minäpystyvyys lähestyi merkitsevyyttä. On ymmärrettävää, että pidemmälle opiskelleet opiskelijat todennäköisesti tuntevat minäpystyvyytensä vahvemiksi. Opiskelun myötä tieto ja taidot lisääntyvät ja mitä kauemmin opiskelee, sitä enemmän on ollut aikaa oppia ja kehittyä.

Luokanopettajien minäpystyvyys vahvistuu opetuskokemuksen myötä (Tschannen-Moran & Hoy, 2007, s. 952). Opetuskokemusten myötä opettaja saa varmuutta opetukseen ja huomaa mitkä opetusstrategiat toimivat (Tschannen-Moran & Hoy, 2007, s. 957). Tässä tutkimuksessa luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys mukaili tätä, sillä yli 4 kk sijaistaneiden minäpystyvyys näyttäytyi korkeampana kuin alle 3 kk sijaistaneiden. Tämä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää.

Opetusharjoittelujen yhteydessä kaikki kolme harjoittelua suorittaneet olivat arvioineet minäpystyvyytensä paremmaksi kuin muut kaksi ryhmää. Harjoittelujen osalta ei kuitenkaan muuten löytynyt suoraviivaisia tuloksia. Minäpystyvyys vaihteli ensimmäisen ja ensimmäisen ja toisen harjoittelujen suorittaneiden kesken niin, että osassa sisältö- ja aihealueissa ensimmäisen harjoittelun suorittaneiden minäpystyvyys oli korkeampaa kuin ensimmäisen ja toisen harjoittelun suorittaneiden minäpystyvyys. Kuitenkaan nämä tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä suurilta osin. Tilastollisesti merkitsevää oli ainoastaan sisältöalueen Algebra minäpystyvyydessä. Algebra sisältöalueen aiheena oli matemaattiset lukujonot, niiden säännönmukaisuus ja yhtälöt (POPS 2014, s. 236.).

Lopuksi tarkasteltiin, esiintyykö minäpystyvyyden ja teoreettisen osaamisen välillä yhteyksiä. Tämän otoksen pohjalta minäpystyvyyden ja teoreettisen osaamisen väliltä löytyy yhteys, joka vaihteli vahvuudeltaan hieman sisältöalueittain. Kokonaisuudessaan yhteys oli melko vahva ja myös tilastollisesti merkitsevä. Tässä tutkimuksessa keskityttiin siihen, löytyykö minäpystyvyyden ja teoreettisen osaamisen välillä yhteyttä. Oli odotettavissa, että yhteys löytyy minäpystyvyyden ja teoreettisen osaamisen välillä, sillä osaamisen myötä myös varmuus omasta pystyvyydestä kasvaa (Klassen & Chiu, 2010; Tschannen-Moran & Hoy, 2007).

5.2 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Kokonaisuudessaan tämän tutkimuksen tulokset mukailivat osaltaan sitä, mitä muissakin tutkimuksissa on havaittu luokanopettajien minäpystyvyydestä.

Jatkotutkimusmahdollisuuksina tutkimusta voisi laajentaa valtakunnallisesti myös muihin opettajankoulutuslaitoksiin. Luokanopettajan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmissa ja sisällöissä saattaa esiintyä eroja koulutuslaitoksittain. Tästä syystä olisikin mielenkiintoista nähdä, miten eri opetussuunnitelmat vaikuttavat luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyteen matematiikan opettamisessa. Teoreettisella osaamisella ja minäpystyvyydellä havaittiin yhteys, ja tähän liittyen ero opetussuunnitelmin vaikutusta minäpystyvyyteen olisi kiinnostavaa tutkia.

Tutkimusten mukaan luokanopettajien minäpystyvyys laskee ensimmäisten opetusvuosien aikana ja vahvistuu opetuskokemuksen karttuessa (Klassen & Chiu. 2010, s. 742). Tätä tutkimusta olisi mahdollista hyödyntää ja jatkaa esimerkiksi pitkittäistutkimuksella.

Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyden kehittymistä ja muutoksia voisi tutkia esimerkiksi viimeisten opiskeluvuosien ja viiden ensimmäisen opetusvuoden välillä. Lisäksi samassa yhteydessä voisi tutkia, että mitkä asiat ovat merkittävässä roolissa minäpystyvyyden kokemuksen mahdollisessa muuttumisessa.

5.3 Tutkimuksen luotettavuus

Vaikka osaan tutkimuskysymyksiä saatiinkin tilastollisesti merkitseviä tuloksia ja niitä pystyttiin tarkastelemaan yleisesti, on otettava huomioon, että kaikkia tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää. Otokoko jäi melko pieneksi ja sen voidaankin olettaa vaikuttavan tutkimuksen tuloksiin. Tutkimuksen mittaristo ei ollut validoitu kokonaan ja itsetehtyjen mittaristojen reliabiliteetti ja validiteetti eivät välttämättä tällöin yllä tarpeeksi korkealle tasolle.

Tutkimuksen luotettavuuteen voi myös vaikuttaa se, että minäpystyvyys on abstraktikäsite. Abstraktien käsitteiden mittaamisessa onkin vaikeuksia yleisesti kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Abstraktien käsitteiden mittaamiseksi, ne on muutettava konkreettisiksi ja mitattavaan muotoon. (Tähtinen ym., 2020, s. 84.) Esimerkiksi NTSES-mittariston yksittäiset kysymykset eivät kohdistuneet mihinkään tarkkaan tai erityisen konkreettiseen asiaan, vaan ennemmin laajempaan aihealueeseen. Tällöin vastaajan saattaa olla hankalampi vastata kysymykseen suorilta käsin, jolloin pidempi pohdinta ennen vastaamista voi tulla tarpeeseen.

Huomioonotettavaa on lisäksi se, että kuinka kriittisesti opiskelijat pystyvät arvioimaan omaa minäpystyvyyttään. Jos opiskelijalla on esimerkiksi heikompi matemaattinen osaaminen, niin onko opiskelija arvioinut itseään riittävän kriittisesti, jos ymmärrys esimerkiksi matematiikan sisällöstä on alhaista. Tai vaihtoehtoisesti, jos matematiikan osaaminen onkin korkeaa, pystyykö opiskelija erottamaan minäpystyvyytensä matematiikan opettamisessa, omasta hyvästä sisällöllisestä osaamisestaan. Tämä saattaa myös vaikuttaa tulosten tilastolliseen merkitsevyyteen.

Lähteet

- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, Vol. 84, No. 2, 191-215.
- Bandura, A. 1997. *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman. 3–115.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (Eighth edition., Vol. 1). Oxford: Routledge.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (1st ed.). New York: Academic Press.
- Joutsenlahti, J., Räsänen, P. & Silfverberg, H. (2018). *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Jyrhämä, R., Hellström, M., Uusikylä K. & Kansanen, P. (2016). *Opettajan didaktiikka*. Jyväskylä: PS-kustannus, 11–52.
- Klassen, R. M., & Chiu, M. M. (2010). Effects on teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 741–756.
- Opintopolku. (ei pvm.). *Perusopetuksessa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaiset opinnot 60 op*.
- Pehkonen, E. (toim.) (2011). *Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkataidoista*, 8.
- Pendergast, D., Garvis, S. & Keogh, J. (2011). Pre-service student-teacher self-efficacy beliefs: An insight into the making of teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(12), 4.
- POPS (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet*. Helsinki: Opetushallitus.

- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2007). Dimensions of teacher self-efficacy and relations with strain factors, perceived collective teacher efficacy, and teacher burnout. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 611. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.611>
- Tschannen-Moran, M., & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*.
- Tschannen-Moran, M., & Hoy, A. W. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 944–956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.003>
- Turun yliopisto. 2023. Opinto-opas. Luokanopettajan tutkinto-ohjelma, Turku, kasvatustieteen kandidaatti ja kasvatustieteen maisteri. [Viitattu 10.01.2023]
Saatavissa: <https://opas.peppi.utu.fi/fi/perustutkintokoulutus/kasvatustieteiden-tiedekunta/14002/13352?period=2022-2024>
- Tähtinen, J., Laakkonen, E., Broberg, M., & Tähtinen, R. (2020). Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita (2. uudistettu painos.). Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.
- Zee, M. & Koomen, H. M. Y. 2016. Teacher Self-efficacy and Its Effects on Classroom Processes, Student Academic Adjustment, And Teacher Well-Being: A Synthesis of 40 Years of Research. *Review of educational research* 86(4), 981–1015.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake ja saateviesti

Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyys opettaa matematiikkaa

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Hei!

Olemme kaksi luokanopettajaopiskelijaa Turun yliopistossa ja teemme kandidaatintutkielmaamme luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyydestä opettaa matematiikkaa.

Kyselyyn voit vastata, jos olet luokanopettajaopiskelija Turussa tai Raumalla millä tahansa vuosikurssilla. Kyselylomake on jaettu seitsemään osaan ja sisältää vain monivalintakysymyksiä. Vastaaminen vie arviolta 10 minuuttia.

Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja sen voi keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Vastaukset annetaan anonymisti eikä yksittäisiä vastaajia voida tunnistaa kyselyn perusteella. Vastauksia käsitellään ja säilytetään luottamuksellisesti säädösten mukaan viiden vuoden ajan. Tämän jälkeen vastaukset hävitetään asianmukaisesti. Vastaamalla kyselyyn hyväksyt, että vastauksiasi käytetään osana kandidaatintutkielmaa ja mahdollisesti Pro gradu -tutkielmaa.

Tämä kysely toteutetaan tietosuojasäädöksiä kunnioittaen. Löydät tietosuoja ilmoituksen täältä: <https://seafile.utu.fi/f/ba115a1081d43e2a17c/>

Kyselyyn voit vastata 04.02.2024 asti tämän lomakkeen kautta.

Kiitos jokaiselle tutkimukseen osallistuvalla! Vastamme mielellämme mahdollisiin lisäkysymyksiin.

Ystävällisin terveisin,

Noora Rantanen & Siiri Yli-Lassila
noaran@utu.fi & ssylla@utu.fi

Kysymys 1. Vastaamalla kyllä annat suostumuksesi vastaustesi käyttöön tutkimuksessa. *

Kyllä

Ei

Kysymys 2. Opiskelukampus *

Turun kampus

Rauman kampus

Kysymys 3. Sukupuoli *

Nainen

Mies

Muu

En halua vastata

Kysymys 4. Vuosikurssi*

1.

2.

3.

4.

5.

Muu

Kysymys 5. Oletko suorittanut monialaisten matematiikan kurssit?

Kyllä, molemmat (Matematiikka 1 & Matematiikka 2)

Kyllä, vain kurssin: Matematiikka 1

Kyllä, vain kurssin: Matematiikka 2

En ole

Kysymys 6. Oletko suorittanut monialaisten matematiikan kurssit? *

Kyllä, molemmat (Matematiikka & Matemaattinen ongelmanratkaisu, mallintaminen ja koodaus)

Kyllä, vain kurssin: Matematiikka

Kyllä, vain kurssin: Matemaattinen ongelmanratkaisu, mallintaminen ja koodaus

En ole

Kysymys 7. Olen suorittanut opetusharjoittelusta *

Ensimmäisen harjoittelun

Ensimmäisen ja toisen harjoittelun

Kaikki kolme harjoittelua

En mitään näistä

Kysymys 8. Olen toiminut opettajan sijaisena (yhteensä)

0-3kk

4-7kk

8-12kk

Enemmän kuin 1 vuosi

Enemmän kuin 3 vuotta

Vastausvaihtoehdot: Täysin eri mieltä, Osittain eri mieltä, Ei samaa eikä eri mieltä, Osittain samaa mieltä, Täysin samaa mieltä

Kysymys 9. Arvioi omaa osaamistasi seuraavien väittämien avulla

Osaan kuvata matemaattisen tiedon eri piirteitä ja ymmärrän sen merkityksen oppimisprosessissa.

Tunnen ja osaan hyödyntää matematiikan opetukseen liittyviä tutkimustuloksia.

Tunnen peruskoulun opetussuunnitelman matematiikan osalta.

Hallitsen alakouluun matematiikan keskeiset käsitteet ja algoritmit.

Pystyn hyödyntämään matematiikan opetuksessa erilaisia opetusvälineitä ja opetusmenetelmiä.

Osaan tukea oppilaan lukukäsitteen kehittymistä.

Tiedostan opettajan ja oppilaan tunteiden ja asenteiden merkityksen matematiikan opettamisessa ja oppimisessa.

Kysymys 10. Arvioi omaa osaamistasi seuraavien väittämien avulla...

Hahmotan matemaattisten käsitteiden ja periaatteiden linkittymisen ja kehittymisen peruskoulun aikana.

Hallitsen peruskoulun matematiikan sisältöjä.

Osaan hyödyntää erilaisia ongelmanratkaisustrategioita ja osaan perustella ratkaisuja.

Osaan laatia käytännön tilanteita kuvaavia matemaattisia malleja ja esittää niitä eri tavoin.
Tunnen ohjelmoinnillisen ajattelun piirteitä ja osaan suunnitella ohjelmointiin perustuvia opetustilanteita

Vastausvaihtoehdot: Täysin eri mieltä, Osittain eri mieltä, Ei samaa eikä eri mieltä, Osittain samaa mieltä, Täysin samaa mieltä

Kysymys 11. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

taitoa löytää yhtäläisyyksiä, eroja ja säännönmukaisuutta matematiikassa
taitoa havaita syy- ja seuraussuhteita
ohjelmointia graaffisessa ohjelmointiympäristössä
taitoa tarkastella matematiikkaa eri näkökulmista

Kysymys 12. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

lukumäärän, lukusanan ja numeromerkinnän välistä yhteyttä
lukujonoja ja lukujonotaitoja
eri lukujen hajotelmia
lukujen tarkoituksenmukaista käyttöä erilaisissa tilanteissa ja laskuissa
yhteen- ja vähennyslaskutaitoja
peruslaskutoimitusten päässä laskua
yhteenlaskun vaihdannaisuutta ja liitännäisyyttä (esim. $3+2=5$ ja $2+3=5$)
jakolaskuja sisältö- ja ositusjakotilanteissa
lukuyksiköittäin jakamista (esim. jakaminen aloitetaan suurimmasta lukuyksiköstä esimerkiksi sadat ja edetään pienimpään)
kertolaskun käsitteen ja kertolaskualgoritmia
kerto- ja jakolaskun yhteyttä
lukujen pyöristystä

Kysymys 13. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

kertolaskun vaihdannaisuudenhyödyntämistä
murtoluvun käsitteen
lukujen jaollisuutta
liikiarvoilla laskemista ja tuloksen suuruusluokan arviointia

murtolukujen peruslaskutoimituksia
 desimaalilukuja ja niiden sijoittumista kymmenjärjestelmässä
 prosenttiluvun ja -arvon ymmärtämistä
 prosenttiluvuilla laskemista
 murtoluvun, desimaalin ja prosentin välistä yhteyttä

Kysymys 14. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

kolmiulotteisuutta eri ympäristöissä
 suunta- ja sijaintikäsitteitä
 nimeämään ja löytämään geometristen kuvioden ominaisuuksia
 eri suureita (pituus, massa, tilavuus, aika) ja niiden tarkoituksia
 erilaisten kappaleiden ja kuvioden rakentamista ja piirtämistä
 kappaleiden termistöä (lieriöt, kartiot jne.)
 kolmiulotteisten kappaleiden termistöä (kuutio, suorakulmainen särmiö, suora ympyräkartio, pallo)
 pisteen, janan, suoran ja kulman käsitteet
 kulman piirtämisen, mittaamisen ja luokittelemisen
 symmetriaa suoran suhteen

Kysymys 15. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

koordinaatistoa ja sen käyttöä
 mittakaavan periaatteet, suurennot ja pienennökset
 mittaamisen, mittaustarkkuuden ja mittaustulosten arvioinnin
 erimuotoisten kuvioden piirin ja pinta-alan laskemista
 suorakulmaisen särmiön tilavuuden
 yksikkömuunnoksia

Kysymys 16. Koen, että olen kykenevä opettamaan oppilaille*

lukujonon säännönmukaisuutta
 yhtälöitä ja ratkaisuja päättelemällä ja kokeilemalla
 taitoa etsiä tietoa taulukoista ja diagrammeista
 tilastollisista tunnusluvuista (suurin ja pienin arvo, keskiarvo ja tyyppiarvo)
 taitoa arvioida arkitilanteiden todennäköisyyttä (mahdoton, mahdollinen, varma)

Vastausvaihtoehdot: Täysin epävarma, Hyvin epävarma, Melko epävarma, En epävarma enkä varma, Melko varma, Hyvin varma, Täysin varma

Kysymys 17. Kuinka varma olet, että pystyt...*

Selittämään matematiikan keskeiset asiat niin, että myös heikommin matematiikassa menestyneet oppilaat ymmärtävät.

Tarjoamaan hyvää ohjausta ja opetusta kaikille oppilaille riippumatta heidän matematiikan osaamistasostaan.

Vastaamaan oppilaiden kysymyksiin niin, että he ymmärtävät haastavia matemaattisia ongelmia.

Selittämään matematiikan aiheita niin, että suurin osa oppilaista ymmärtää niiden peruseriaatteet.

18. Kuinka varma olet, että pystyt...*

Järjestämään työskentelyn mukauttamalla matematiikan opetuksen ja tehtävät yksilöllisten tarpeiden mukaan.

Tarjoamaan oppilaille riittävästi yksilöllistä haastetta matematiikassa, myös luokassa, jossa on eri tasoisia oppilaita.

Mukauttamaan matematiikan opetusta heikomman tason oppilaiden tarpeisiin samalla, kun huomioit luokan muiden oppilaiden tarpeet.

Järjestämään matematiikan tuntityöskentelyn niin, että sekä heikompi-tasoiset että edistyneemmät oppilaat työskentelevät omaan tasoonsa sopivien tehtävien parissa.

19. Kuinka varma olet, että pystyt...*

Saamaan kaikki oppilaat työskentelemään ahkerasti matematiikan koulutehtävien parissa.

Herättämään oppimishalun matematiikassa, myös heikommin siinä menestyvissä oppilaissa.

Saamaan oppilaat tekemään parhaansa, myös heidän työskennellessä haastavien matemaattisten ongelmien parissa.

Motivoimaan oppilaita, jotka osoittavat vähäistä kiinnostusta matematiikan opiskeluun.

Liite 2. Alkuperäisen NTSES-mittariston kysymykset

How certain are you that you can:

Instruction

Explain central themes in your subjects so that even the low-achieving students understand.

Provide good guidance and instruction to all students regardless of their level of ability.

Answer students' questions so that they understand difficult problems.

Explain subject matter so that most students understand the basic principles.

Adapt Instruction to Individual Needs

Organize schoolwork to adapt instruction and assignments to individual needs.

Provide realistic challenge for all students even in mixed ability classes.

Adapt instruction to the needs of low-ability students while you also attend to the needs of other students in class.

Organize classroom work so that both low- and high-ability students work with tasks that are adapted to their abilities.

Motivate Students

Get all students in class to work hard with their schoolwork.

Wake the desire to learn even among the lowest achieving students.

Get students to do their best even when working with difficult problems.

Motivate students who show low interest in schoolwork.

Liite 3. Tietosuojailmoitus



**TURUN
YLIOPISTO**

Kasvatustieteiden
tiedekunta

Tietosuojailmoitus

1 (1)

31.10.2023

EU:n yleinen tietosuoja-asetus
artikkelit 13 ja 14

Tietosuojailmoitus

Rekisterin nimi	Luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyden matematiikan opetuksessa
Rekisterinpitäjä	Noora Rantanen, Turun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos Siiri Yli-Lassila, Turun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos
Tietosuojavaavaavan yhteystiedot	DPO@utu.fi
Henkilötietojen käsittelyn tarkoitukset ja käsittelyn oikeusperuste	<p>Teemme tutkimusta Turun yliopistossa kandidaatin tutkielmaa varten.</p> <p>Tutkimuksessa tarkastellaan luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä ja minäpystyvyyttä matematiikkaa kohtaan heidän itse täyttämän kyselyn avulla. Tutkimusaineisto kerätään Webropol-kyselylomakkeella ja se lähetetään sähköpostilla mahdollisille osallistujille. Sähköpostit ovat osa yliopiston vuosikurssien sähköpostilistoja ja hyödynnämme näitä Webropol-kyselylomakkeen lähettämiseen. Tutkimustulosten perusteella tutkitaan luokanopettajaopiskelijoiden minäpystyvyyttä matematiikan opetuksessa. Tutkimusaineistoa käytetään kandidaatin tutkielmassa sekä mahdollisesti pro gradu -tutkielmassa.</p> <p>Henkilötietojen EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen 6 artiklan mukaisena käsittelyperusteena on</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> käsittely on tarpeen tieteellistä tutkimusta varten (yleinen etu 6 art. 1 a-kohta) <input type="checkbox"/> rekisteröity on antanut suostumuksensa henkilötietojen käsittelyyn (suostumus 6 art. 1 e-kohta) <input type="checkbox"/> muu mikä _____</p>
Tutkielman ohjaaja	Satu Laitinen
Henkilötietojen EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen 6 artiklan mukaisena käsittelyperuste	Käsittely on tarpeen tieteellistä tutkimusta varten (yleinen etu 6 art. 1 e-kohta) Käsittely perustuu yliopistolain (558/2007) 2§:ssä asetettuun yliopiston tehtävään ja sen toteuttamiseen yleisen edun nimissä.
Rekisteriin tallennetaan rekisteröidystä seuraavia tietoja	Rekisteriin tallennetaan osallistujasta seuraavia tietoja: Opiskelu kampus, sukupuoli, vuosikurssi, sijaistamiskokemus sekä käsityksiä matematiikan osaamisesta ja omasta minäpystyvyydestä opettaa matematiikkaa.
Henkilötietojen vastaanottajat ja vastaanottajaryhmät	Tietoja ei siirretä eikä luovuteta tutkimusryhmän ulkopuolelle.