

**Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys 1. luokan
oppilaiden matemaattisiin taitoihin**

Essi Juhala ja Sonja Virtanen

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Kevätlukukausi 2022

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Juhala, Essi ja Virtanen, Sonja. 2022. Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys 1. luokan oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. 47 sivua.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella luokanopettajien pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen välistä yhteyttä perusopetuksen 1. luokalla. Lisäksi tässä tutkimuksessa tarkasteltiin luokanopettajien työkokemuksen ja tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteyttä luokanopettajien pystyvyysuskomuksiin sekä oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tätä aihetta ei ole aiemmin tutkittu Suomessa, ja ulkomailla tehdyistä tutkimuksista on saatu ristiriitaista tietoa.

Tutkimusaineisto on osa Jyväskylän yliopiston *Vuorovaikutus, kasvu ja oppiminen* (VUOKKO) -pitkittäistutkimusta, johon osallistui 40 luokanopettajaa ja heidän luokkiensa 512 oppilasta. Luokanopettajilta kysyttiin kyselylomakkeella pystyvyysuskomuksia matematiikan oppiaineen sekä luokanhallinnan osalta. Oppilaiden matemaattisia taitoja selvitettiin 1. luokan keväällä tehdyillä neljällä eri tehtäväkokonaisuudella. Aineiston muuttujien yhteyksiä tarkasteltiin korrelaatioiden, lineaarisen regressioanalyysin sekä yhdysvaikutuksen avulla.

Tulosten mukaan luokanopettajan pystyvyysuskomuksilla matematiikan opettamisen tai luokanhallinnan osalta ei ollut yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Kahden muuttujan väliltä löydettiin kuitenkin yhdysvaikutus. Luokissa, joissa oli eniten oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita ja luokanopettajalla oli heikompi pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta, luokan oppilaiden keksimääräinen yhteenlaskutaito näyttäytyi heikompana.

Tutkimus tuo arvokasta tietoa oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteydestä opettajan kokemaan pystyvyyteen yksilöllistää matematiikan opetusta. Tulokset antavatkin viitteitä siitä, että pystyvyysuskomusten ja matemaattisten taitojen välinen yhteys on tilanne- ja ryhmäsidonnainen.

Avainsanat: matematiikka, pystyvyysuskomus, tuen tarve, yksilöllistäminen

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLTÖ	3
1 JOHDANTO	4
1.1 Matemaattiset taidot	5
1.2 Opettajan pystyvyysuskomus.....	11
1.3 Tutkimuskysymykset	16
2 TUTKIMUSMENETELMÄT	18
2.1 Tutkimusaineisto	18
2.2 Mittarit ja muuttujat	19
2.3 Aineiston analyysi.....	23
2.4 Eettiset ratkaisut.....	25
3 TULOKSET	27
3.1 Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin	27
3.2 Luokanopettajan työkokemuksen ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteys luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin.....	28
3.3 Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin riippuen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärästä luokassa ja luokanopettajan työkokemuksesta.....	29
4 POHDINTA	32
4.1 Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset	32
4.2 Vahvuudet, rajoitukset ja jatkotutkimustarpeet.....	37
LÄHTEET	41
LIITTEET	47

1 JOHDANTO

Ihminen on luonnostaan matemaattinen olento (Aunio ym., 2004) ja matematiikan perusosaaminen kuuluukin nyky-yhteiskunnassa kansalaistaitoihin yhdessä kirjoittamisen ja lukemisen kanssa (Aunio ym., 2012; Butterworth, 2005). Arki sisältää usein paljon erilaista määrällistä päättelyä, kuten erilaisten lukumäärien havaitsemista ja tunnistamista, lukujen tuottamista, niiden vertailua ja yhdistämistä eri tavoin (Aunio ym., 2004). Matematiikan taidot rakentuvat hierarkkisesti aiemmin opitun tiedon varaan (Hannula & Lepola, 2006). Koulupolun alun keskeisimpiä tavoitteita on luoda vankka pohja oppilaiden peruslaskutaidoille (Aunio, 2008; Opetushallitus, 2014). Matemaattisten taitojen kehityksen lisäksi onkin tärkeä tarkastella oppilaiden taitojen taustalla vaikuttavia tekijöitä, kuten opettajan merkitystä.

Hattie (2003) on todennut opettajan vaikutuksen olevan suuri oppilaiden oppimisessa, sillä opettajan osuus kaikista oppilaan oppimiseen vaikuttavista tekijöistä kattaa jopa 30 %. Yksi tapa tarkastella opettajan toimintaa on tutkia opettajan pystyvyysuskomusten vaikutusta oppilaiden oppimiseen. Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) mukaan opettajan pystyvyysuskomus kertoo opettajan uskosta omiin kykyihinsä toimia eri opetustilanteissa. Korkean pystyvyysuskomuksen myötä opettajan toiminnassa on havaittavissa vaivannäköä ja sinnikkyyttä, mikä näkyy opetustuloksissa (Tschannen-Moran ym., 1998). Näin ollen voidaankin ajatella, että opettajan pystyvyysuskomuksella on osansa myös oppilaiden matemaattisten taitojen oppimisessa.

Opettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen välistä yhteyttä on tutkittu melko vähän (ks. Zee & Koomen, 2016). Vähäisistä tutkimuksista on löydetty ristiriitaisia tuloksia pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen välillä. Opettajan pystyvyysuskomuksella on nähty olevan positiivisia yhteyksiä oppilaiden matemaattisiin taitoihin (ks. Perera & John, 2020; Throndsen & Turmo, 2013) ja puolestaan toisissa tutkimuksissa vastaavaa yhteyttä ei ole havaittu (ks. Towner, 2010; Zee ym., 2018). Perera ja John (2020)

ehdottavat, että jatkossa tulee tutkia enemmän oppilaiden saavutusten ja opettajan pystyvyysuskomusten välistä yhteyttä eri maissa sekä eri luokka-asteilla olevilla oppilailla ja opettajilla. Näin ollen aiheesta saataisiin parempi kokonaiskuva ja yleistettävämpää tietoa. Suomesta ei löydy vielä aiempaa tutkimusta luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteydestä matematiikan oppimiseen. Näin ollen tämä tutkimus tuottaa uutta tietoa kyseisestä aiheesta. Lisäksi on ehdotettu opettajan ainekohtaisen pystyvyysuskomuksen tutkimista (Zee ym., 2018), sillä opettajan pystyvyysuskomuksen on nähty olevan kontekstisidonnaista (Woolfolk Hoy & Davis, 2006). Opettajan työkokemuksen on nähty olevan yhteydessä opettajan pystyvyysuskomuksiin (ks. Tschannen-Moran & Hoy, 2007; Wolters & Daugherty, 2007). Lisäksi opettajan korkealla pystyvyysuskomuksella on todettu olevan positiivinen yhteys tukea tarvitsevien oppilaiden opettamiseen (ks. Woodcock ym., 2019; Woolfson & Brady, 2009). Tässä tutkimuksessa tullaan kiinnittämään huomiota luokanopettajan pystyvyysuskomusten kontekstisidonnaisuuteen, luokanopettajan työkokemukseen sekä tukea tarvitseviin oppilaisiin.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin 1. luokalla. Lisäksi tarkastellaan luokanopettajan työkokemuksen ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin ja oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita myös siitä, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta.

1.1 Matemaattiset taidot

Jo pienellä lapsella on synnynnäisiä kykyjä hahmottaa lukumääriä. Häntä ympäröivä kulttuuri ja maailma sisältävät paljon matemaattisia sisältöjä sekä tilanteita, joista lapsi ottaa oppia jopa ilman aikuisen ohjausta (Aunio ym., 2004). Yrjönsuuren (2005) mukaan matematiikka on ihmisen luoma formaalinen rakennelma,

jossa pienetkin osat ovat tietyillä paikoilla. Hän toteaa järjestyneisyyden sekä hierarkkisuuden olevan tärkeitä matematiikan ominaisuuksia, joissa abstrakteja ominaisuuksia on hierarkkisesti yhä korkeimmilla abstraktiotasoilla. Ominaisuus- ja suhdekäsitteiden hallinta luovatkin pohjan matematiikan oppimiselle (Vuorio, 2010). Yrjönsuuri ja Yrjönsuuri (2004) toteavat, että matematiikka sisältää paljon erilaisia yleiseen sopimukseen pohjautuvia symboleja sekä oman kielen, jonka ymmärtäminen on tärkeää matematiikan oppimiselle. Heidän mukaansa nämä matemaattiset käsitteet ovat usein abstraktioita ja siten oppilaiden vaikeasti ymmärrettävissä, jonka vuoksi matematiikassa korostuu konkreettisten mallien hyödyntämisen tärkeys. He korostavat, että mitä nuoremman lapsen tulee käsite oppia, sitä monipuolisemmin ja useammin käsite tulee oppilaalle havainnollistaa.

Matemaattisten taitojen kehitys on luonteeltaan kumulatiivista eli kasautuvaa (Aunola & Nurmi, 2018). Aiemmin opitut taidot luovat pohjan uuden oppimiselle, jolloin uudet matemaattiset tiedot sekä lukukäsitteen eri aspektit rakentuvat hierarkkisesti aiemmin opitun tiedon varaan muovautuen ja kehittyen jatkuvasti (Hannula & Lepola, 2006; Vuorio, 2010). Hierarkkisen luonteensa vuoksi yhdenkin osataidon puuttuminen tai heikko osaaminen voi johtaa laskusuorituksen epäonnistumiseen (Koponen ym., 2014). Matematiikan luonteen vuoksi lasten tasoerojen on todettu kasvavan kouluvuosien myötä (Aunola & Nurmi, 2018).

Aunola ja kollegat (2004) ovat tutkineet 194 suomalaista lasta esikoulun ja alkuopetuksen aikana, jossa tarkasteltiin lasten laskutaitoa, visuaalista hahmotamista sekä ajattelu- että kuuntelutaitoja. Tutkimus osoitti, että lasten matemaattiset taidot kehittyivät tasaisesti, mutta lasten yksilölliset tasoerot kasvoivat ajan myötä: Lasten, joiden matemaattiset taidot olivat paremmat jo ennen koulun alkua, taidot kehittyivät muita lapsia nopeammin alkuopetuksen aikana. Puolestaan lapset, joiden taidot olivat esikoulussa heikot, kehittyivät koulun alussa suhteellisen hitaasti. Samanlaisia tuloksia ovat myöhemmin saaneet Aunio ja Niemi-virta (2010) sekä Aunola ja Nurmi (2018) tutkiessaan suomalaisia lapsia koulun ensimetreillä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että laskutaidon taso ennen

koulun alkua ennakoi lapsen osaamista ja suoriutumista matematiikan perustaidoissa. Lisäksi havaittiin, että alkuopetuksesta hyötyvät eniten ne oppilaat, jotka ovat taitotasoltaan edistyneempiä, ja samalla heikommat oppilaat jäävät taitotasoltaan jälkeen (Aunola & Nurmi, 2018).

Primaarit ja sekundaariset taidot. Matemaattisia taitoja, kuten aritmeettisia taitoja, on joidenkin tutkijoiden toimesta jaettu primaareihin ja sekundaarisiin taitoihin (esim. Geary, 2000). Primaareihin taitoihin sisällytetään taidot, jotka kehittyvät synnynnäisten tekijöiden vaikutuksesta (Koponen ym., 2014). Ne kehittyvät lapselle luonnollisissa tilanteissa, mitkä ovat olleet eri kulttuureissa yhteisiä vuosituhansien ajan (Aunio ym., 2004). Sekundaariset taidot puolestaan kehittyvät ympäristössä syntyvien kokemusten pohjalta; vaativat harjoittelua, oppimista sekä tarkoituksenmukaista taidon opettamista (Aunio ym., 2004; Koponen ym., 2014).

Tutkijat ovat kuitenkin eri mieltä siitä, mitkä taidot kuuluvat primaareihin ja mitkä sekundaarisiin taitoihin (Aunio ym., 2004). Eri tutkimustulokset viittaavat kuitenkin siihen, että lukumäärän hahmottuminen voidaan jakaa yksi yhteen-vastaavuuteen, hyvin pienten lukujen tarkkaan havaitsemiseen sekä suhteelliseen hahmottamiseen, jossa lukumäärän hahmottamisen tarkkuus heikenee määrän kasvaessa (Aunio ym., 2012). Tutkimustulokset ovat osoittaneet, että pienillä lapsilla on kyky sekä hahmottaa että erottaa lukumääriä toisistaan ilman harjoittelua (Geary, 2000). Sekundaariset taidot vaativat puolestaan paljon monipuolista harjoittelua, pitkäjänteisyyttä, tarkkaavaisuuden kohdentamista ja pidempiaikaista ylläpitoa sekä erilaisten taitojen ja suoritusten samanaikaista koordinaatiota (Aunio ym., 2004). Esimerkiksi varhaislapsuuden merkittävin sekundaari taito on vallitsevan laskujärjestelmän oppiminen (Aunio ym., 2012).

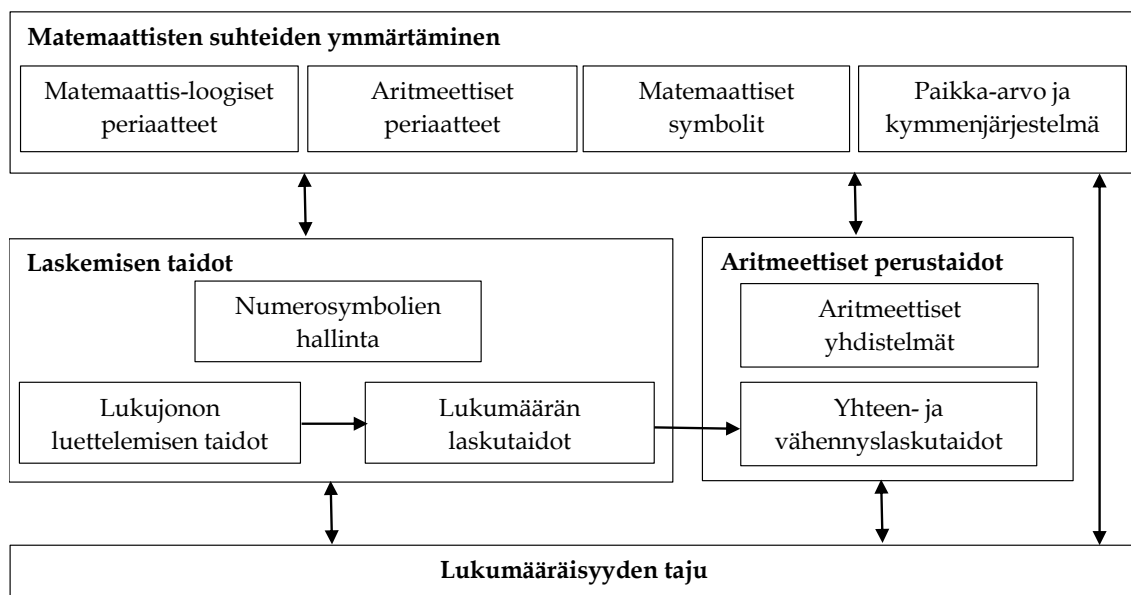
Matematiikan neljä taitokokonaisuutta. Aunio ja Räsänen (2015) ovat joutelleet matematiikan sisällöt pitkäikäistutkimuksen perusteella neljään eri taitokokonaisuuteen (kuvio 1), jotka ovat tärkeitä matemaattisten taitojen myöhemmälle oppimiselle. Pitkäikäistutkimuksessa tutkittiin 5–8-vuotiaiden lasten mate-

maattisten taitojen kehittymistä. Aunion ja Räsänen (2015) neljä taitokokonaisuutta ovat lukumääräisyyden taju, matemaattisten suhteiden ymmärtäminen, laskemisen taidot sekä aritmeettiset perustaidot.

Lukumääräisyyden tajulla Aunion ja Räsänen (2015) mukaan tarkoitetaan sitä, että oppilas kykenee määrittämään pieniä lukumääriä nopeasti ilman laske- mista ja arvioimaan lukumääriä likimääräisesti. Mononen kollegoineen (2017) to- teaakin, että lukumääräisyyden tajun ollessa heikolla tasolla, lapsi usein joutuu laskemaan pienetkin lukumäärät yksitellen, mikä vie aikaa. Tämän vuoksi tavoit- teena onkin oppia määrittelemään lukumääriä nopeasti ilman erillistä laske- mista. Lukumääräisyyden tajun onkin todettu ennustavan hyvin myöhempää matemaattisten taitojen oppimista (Mononen ym., 2017).

Kuvio 1

Matematiikan neljä taitokokonaisuutta esi- ja alkuopetuksessa (mukaillen Aunio & Räsänen, 2015).



Matemaattisten suhteiden ymmärtäminen on tärkeä taito, sillä se sisältää useita eri osataitoja: matemaattis-loogiset periaatteet, ymmärrys matemaattisten symbolien käytöstä, aritmeettiset periaatteet sekä paikka-arvo ja kymmenjärjestelmä (Aunio & Räsänen, 2015). Luokittelun, vertailun ja järjestykseen asettamisen hallinta ovat edellytys matemaattis-loogisen ajattelun kehittymiselle (Vuorio, 2010).

Mononen ja kollegat (2017) toteavat, että laskemisen taitojen kehityksen näkökulmasta yksi yhteen -vastaavuus on keskeinen taito, joka lapsen tulee oppia ymmärtääkseen matemaattisia suhteita. He korostavat myös sitä, että aritmeettisten periaatteiden hallinta nopeuttaa ja tekee ongelmanratkaisusta vähemmän virheille altista. Paikka-arvoon liittyy keskeisenä osana kymmenjärjestelmä, jonka ymmärtäminen on yksi matematiikan taitojen oppimisen kulmakivistä (Mononen ym., 2017).

Aunio ja Räsänen mukaan (2015) laskemisen taidot luovat perustan aritmeettisten taitojen oppimiselle. Heidän mukaansa laskemisen taitojen kehittymisen myötä lapsi oppii luettelemaan lukusanoja sekä laskemaan esineiden lukumääriä eri tavoilla aina laajemmilla lukualueilla. Yksi alakoulun merkittävimmistä oppimistavoitteista onkin ymmärtää lukusanan, lukumäärän ja numerosymbolien välinen yhteys (Mononen ym., 2017).

Aritmeettisillä perustaidoilla tarkoitetaan yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskutaitoja, joista ensimmäisenä kehittyvät yhteen- ja vähennyslaskutaidot (Mononen ym., 2017). Laskutaito voidaankin määritellä kyvyksi laskea määriä, niiden muutoksia, lisääntymistä ja vähenemistä sekä vertailla lukumäärien välisiä suhteita (Vainionpää ym., 2004). Aritmeettisten taitojen oppiminen edellyttää lukujen tuntemista, nimeämistä, käyttämistä sekä kirjoittamista (Butterworth, 2005). Aritmeettisten taitojen kehitys alkaa lukujen luettelemisena erilaisia esineitä apuna käyttäen ja vähitellen siirryttäessä kohti abstraktimpaa laskemista ilman apuvälineitä (Mononen ym., 2017). Vähitellen lapselle kehittyy myös taito palauttaa erilaisten laskujen vastaukset muistista nopeasti, jolloin puhutaan aritmeettisten faktojen muistamisesta (Aunio, 2008). Laskusujuvuudella tarkoitetaan puolestaan aritmeettisten tehtävien nopeaa ja vaivatonta tehtävien ratkaisemista (Mononen ym., 2017).

Matemaattisten taitojen kehitys. Matemaattiset taidot kehittyvät hierarkisesti pääosin vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa, joko vapaamuotoisessa kanssakäymisessä tai strukturoidussa opetustilanteessa (Aunio ym., 2012). Kuten kaikessa oppimisessa, yksilölliset ja kulttuuriset erot vaikuttavat myös matemaattisten taitojen oppimisessa (Vuorio, 2010). Yrjönsuuren (2005) mukaan

matematiikkaan liittyvien abstraktien käsitteiden omaksumisen ja käyttämisen kannalta matemaattisen ajattelun sisäiset mallit ovat keskeisessä asemassa. Hän toteaa sisäisten mallien eli skeemojen olevan yksilön liikkeitä ja toimintoja ohjaavia tekijöitä. Hän korostaa, että uuden toiminnan seurauksena saatu uusi tieto muovaa yksilön skeemoja. Esimerkiksi yhteenlaskun soveltaminen vaatii sekä matemaattista ajattelua että matemaattista toimintaa, jossa ajattelu kehittyy ja samalla yksilö oppii yleistämistä, uusia tietoja ja taitoja (Yrjönsuuri, 2005).

Syntymästään noin kahdeksaan ikävuoteen asti lapselle kehittyy varhaisia matemaattisia taitoja, jotka luovat pohjan koulussa opittaville matemaattisille taidoille ja näin myös ennustavat lapsen kykyä oppia koulumatematiikkaa (Mononen ym., 2017). Varhaiset matemaattiset taidot opitaan pääosin sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, jossa lapsen lähiympäristöllä on suuri merkitys (Vuorio, 2010). Varhaislapsuudessa matematiikan taitojen oppimisessa huomio kiinnitetään lukumäärien, lukujonotaitojen sekä matemaattis-loogisten taitojen harjoitteluun (Aunio ym., 2004). Keskeisimpiä matemaattis-loogisia taitoja ovat peruslukupien eli kardinaalilukupien hallinta, yksi yhteen -vastaavuus, lukujen vertailu sekä luokittelu (Aunio ym., 2012). Lisäksi on tärkeää, että lapsi ymmärtää lukujen vaihdannaisuuden sekä sen, että kokonaisuudet muodostuvat pienemmistä osista (Aunio ym., 2014).

Ennen kouluun siirtymistä lapsilla on hyvä, vaikkakaan ei vielä täydellinen käsitys laskemiseen liittyvistä käsitteistä (Geary, 2000). Esi- ja alkuopetuksessa laskuoperaatioita kuvaavien symbolien lisäksi lapset oppivat tunnistamaan sekä ymmärtämään vertailusymboleja (Mononen ym., 2017). Alkuopetuksessa aritmeettisten taitojen opettelu sekä luonnollisten lukujen järjestelmän ymmärtäminen ovat keskiössä (Hannula & Lepola, 2006). Tämän vuoksi koulussa kiinnitetään huomiota lukujonotaitojen sujuvaan hallintaan (Aunio ym., 2012; Vuorio, 2010). Lukujonotaitojen hallinnalla on suora yhteys muun muassa yhteen- ja vähennyslaskujen laskustrategioiden käyttöön, jolloin ulkoisten apuvälineiden käyttö jää vähemmälle (Aunio ym., 2004). Laskustrategioiden käytöstä tulee näin ollen nopeampaa ja tehokkaampaa (Aunio, 2008).

Perusopetuksen opetussuunnitelman (Opetushallitus, 2014) mukaan alkuopetuksessa matematiikan tehtävänä on luoda oppilaalle vahva pohja lukukäsitteen ja kymmenjärjestelmän ymmärtämiselle sekä laskutaidolle. Opetuksen tarkoituksena on myös varmistaa, että oppilaat ymmärtävät lukumäärän, lukuosan sekä numerosymbolin välisen yhteyden. Lisäksi opetussuunnitelman mukaan oppilaiden lukujonotaitoja vahvistetaan, harjoitellaan vertailemaan sekä asettamaan lukuja eri järjestyksiin. Koulussa sujuvan peruslaskutaidon hankkiminen ensimmäisten kouluvuosien aikana on kuitenkin yksi suurimmista tavoitteista (Aunio, 2008). Perusopetuksen opetussuunnitelmassa (Opetushallitus, 2014) yksi alkuopetuksen tavoitteista (T8) onkin sujuvan peruslukutaidon saavuttaminen luonnollisilla luvuilla sekä erilaisten päässä-laskustrategioiden oppiminen ja käyttäminen. Näin vähitellen oppilaiden peruslaskutaidot automatisoituvat ja aikaa jää haastavampien matemaattisten ongelmanratkaisujen ratkaisuun (Aunola & Nurmi, 2018).

Matemaattisen tiedon luonteen vuoksi luokanopettajan on tärkeä kiinnittää huomiota oppilaiden osaamiseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Oppilaiden yksilöllisissä taitotasooissa on isoja eroja esi- ja alkuopetuksen aikana (ks. Aunola & Nurmi, 2018), jolloin luokanopettajalla on tärkeä rooli tukea eritasoisia oppilaita yksilöllisesti. Opetuksessa tulee huomioida yksilöllisesti sekä ryhmän että yksittäisen oppilaan tarpeet (Opetushallitus, 2014). Tästä johtuen luokanopettajan tulee opetuksen suunnittelussa sekä toteutuksessa ottaa huomioon erilaiset oppijat. Jokaisella oppilaalla on yksilöllisiä tuen tarpeita, jotka luokanopettajan tulee ottaa huomioon (Jylhä, 2007). Luokanopettajan tulee pohtia, miten erilaisia opetusmenetelmiä voi hyödyntää matematiikan opetuksessa ja mitkä opetusmenetelmät ovat oppilaiden oppimisen kannalta keskeisiä (Krzywacki & Portaankorva-Koivisto, 2018).

1.2 Opettajan pystyvyysuskomus

Bandura (1997) kuvaa ihmisen pystyvyyttä uskona omiin kykyihin toimia saavuttaakseen vaaditut tavoitteet. Pystyvyysuskomus määrittää hänen mukaansa,

kuinka paljon ihminen näkee vaivaa ja kestää haasteita pyrkimyksissään. Pystyvyysuskomus muodostuu Banduran (1997) mukaan neljästä tiedonlähteestä: aiemmat osaamisen kokemukset (enactive mastery experiences), sijaiskokemukset (vicarious experience), sanallinen palaute (verbal persuasion), sekä fysiologiset ja affektiiviset olotilat (physiological and affective states).

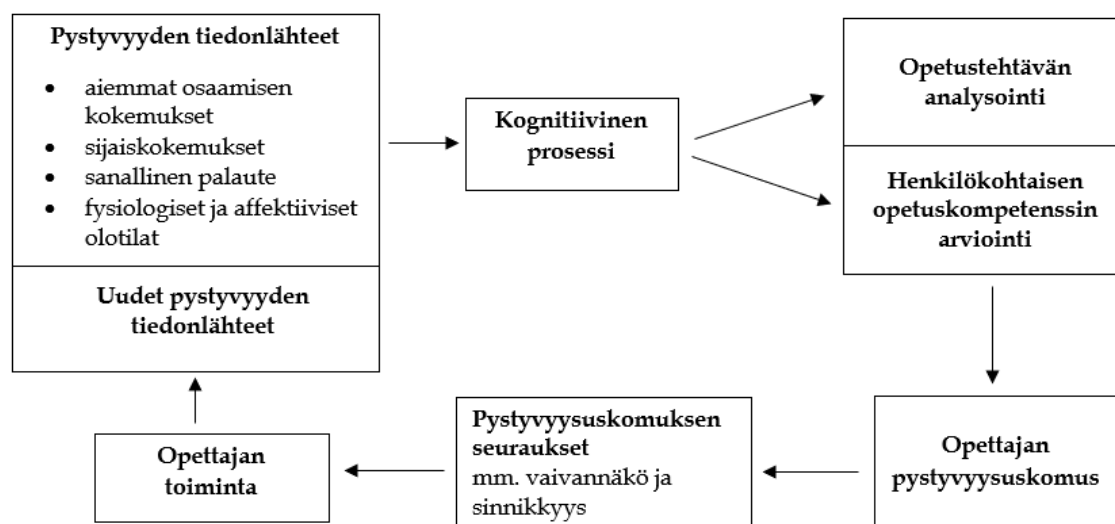
Aiemmat kokemukset ovat tärkeimpiä lähteitä pystyvyyden muodostamiseen, sillä ne ovat autenttisin näyttöä onnistumisesta (Tschannen-Moran ym., 1998). Onnistuminen rakentaa kestävästä pystyvyysuskomusta, kun taas epäonnistuminen heikentää sitä (Bandura, 1997). Sijaiskokemuksessa verrataan itseä muihin ja sen myötä arvioidaan, suoriudutaanko tehtävästä yli vai alle normatiivisen tason (Bandura, 1997). Seuraamalla vertaisen selviytymistä tehtävästä, henkilö voi parantaa omaa uskoaan selviytyä myös samankaltaisesta tehtävästä (Shunk & Meece, 2006). Toisten antama suullinen vakuuttelu omista kyvyistä vahvistaa pystyvyysuskomusta, varsinkin vaikeuksia kohdatessa (Bandura, 1997). Suullisen vakuuttelun vaikutus voi kuitenkin olla ohi menevä, jos omat kyvyt osoittautuvatkin erilaisiksi (Schunk & Meece, 2006). Vahvat fysiologiset tai affektiiviset reaktiot saattavat heikentää suoritusta tai henkilö voi tulkita ne pystyvyyttä heikentäviksi (Bandura, 1997). Kohtuulliset fysiologiset ja affektiiviset reaktiot saattavat kuitenkin myös parantaa suorituskäkyä keskittämällä huomion ja energian kyseessä olevaan tehtävään (Tschannen-Moran ym., 1998).

Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) mukaan opettajan pystyvyysuskomuskäsitteen teoreettinen tausta perustuu Rotterin (1966) sosiaalisen oppimisen teoriaan ja Banduran (1977) sosiokognitiiviseen teoriaan. Opettajan pystyvyysuskomuksella tarkoitetaan opettajan uskoa omiin kykyihinsä toimia tietyssä opetustehtävässä ja tietyssä tilanteessa (Tschannen-Moran ym., 1998). Korkean pystyvyysuskomuksen avulla opettaja pystyy vaikuttamaan oppilaiden, myös epämotivoituneiden ja haastavien oppilaiden, oppimiseen ja sitoutumiseen (Woolfolk Hoy & Davis, 2006). Pystyvyysuskomus vaikuttaakin opettajan sinnikkyyteen kohdatessaan haasteita ja vastoinkäymisiä (Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001).

Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) kehittämän mallin (kuvio 2) mukaan opettajan pystyvyysuskomus muodostuu opetuskompetenssin arvioimisen ja opetustehtävän analysoimisen kautta. He kuvaavat mallissaan opettajan pystyvyysuskomuksen jatkuvaa luonnetta. Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) mallissa Banduran (1997) mukaisten neljän tiedonlähteen avulla kognitiivisen prosessin kautta opettaja arvioi henkilökohtaista opetuskompetenssiaan ja analysoi opetustehtävää. Opetuskompetenssiaan arvioidessa opettaja punnitsee omia kykyjään (tiedot, taidot, strategiat yms.) suhteessa heikkouksiinsa tai vastuisiin, joita opetustilanteeseen liittyy. Opetustehtävän analysoinnissa opettaja tarkastelee opetusta rajoittavien ja helpottavien tekijöiden suhdetta. Tschannen-Moran ja kollegat (1998) kuvaavat, että arvioinnin ja analysoinnin avulla opettaja muodostaa pystyvyysuskomustaan.

Kuvio 2

Opettajan pystyvyysuskomuksen jatkuva luonne (mukaillen Tschannen-Moran ym., 1998).



Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) mukaan korkeampi pystyvyysuskomus johtaa vaivannäköön ja sinnikkyYTEEN, kun taas matalampi pystyvyysuskomus johtaa vähäisempään yrittämiseen ja helpommin luovuttamiseen. Tämä näkyy heidän mukaansa opettajan toiminnassa, ja siten pystyvyysuskomuksella on yhteys myös opetustuloksiin. Tschannen-Moranin ja kollegoiden (1998) mallissa

pystyvyysuskomuksen jatkuvan luonteen myötä opettaja saa pystyvyysuskomuksensa muodostamiseen uusia tiedonlähteitä, jotka taas muokkaavat edelleen opettajan pystyvyysuskomuksia. Ajan myötä pystyvyysuskomus kuitenkin vaikiintuu melko pysyväksi (Tschannen-Moran ym., 1998).

Opettajan pystyvyysuskomus on kontekstisidonnainen, sillä tietyssä tilanteessa, kuten tiettyä oppiainetta opettaessa, opettaja voi tuntea korkeaa pystyvyyttä, kun taas toisessa tilanteessa pystyvyydentunne voi olla paljon matalampi (Woolfolk Hoy & Davis, 2006). Tschannen-Moran ja Woolfolk Hoy (2007) lisäävät, että pystyvyysuskomus on motivaatioon liittyvä tekijä, joka perustuu henkilön omaan käsitykseen kyvyistään. Heidän mukaansa opettajan pystyvyysuskomus voi siis erota ulkoisesti tehdystä arviosta opettajan kyvyistä.

Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoy (2001) kehittämällä *Teacher's Sense of Efficacy Scale* (TSES) -mittarilla arvioidaan opettajan pystyvyysuskomusta kolmella eri osa-alueella: ohjaukselliset strategiat (instructional strategies), oppilaiden sitouttaminen (student engagement) ja luokanhallinta (classroom management). Mittarissa ohjauksellisilla strategioilla tarkoitetaan sitä, kuinka opettaja pystyy yksilöllistämään ja monipuolistamaan opetustaan. Oppilaiden sitouttaminen sisältää opettajan kyvyn kannustaa koulutyössä, tukea oppilaita oppimisen arvostamisessa, motivoida oppilaita ja ohjata vanhempia tukemaan oppilaita koulutyössä. Luokanhallinnassa puolestaan tarkastellaan, miten opettaja pystyy puuttumaan häiritsevään käytökseen luokassa ja saa oppilaat noudattamaan sääntöjä. Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy (2001) korostavat, että opettajan pystyvyysuskomusta mittaavan mittarin tulee huomioida sekä opettajan henkilökohtaisen kompetenssin arvioiminen että opetustehtävän analysointi.

Pystyvyysuskomusten yhteydet opetukseen. Opettajat, jotka uskovat enemmän kykyihinsä opettaa, kokeilevat enemmän erilaisia opetustapoja, ovat järjestelmällisiä ja suunnitelmallisia, toimivat oikeudenmukaisesti ja päättäväisesti oppilaiden kanssa sekä ovat luottavaisia ja innostuneita opettamisesta (Ailinder, 1994). Korkeamman opettajan pystyvyysuskomuksen on todettu vaikuttavan myös positiivisesti oppilaiden sitoutumiseen (Reyes ym., 2012; van Uden,

2013) ja motivaatioon (Mojavezi & Tamiz, 2012). Nuoriin kohdistuvissa tutkimuksissa on todettu, että opettajan korkeampi pystyvyysuskomus ennustaa oppilaiden parempaa akateemista suoriutumista (Caprara ym., 2006; Mohamadi & Asadzadeh, 2012; Mojavezi & Tamiz, 2012). Vastaavanlaisia tutkimuksia alakouluikäisten oppilaiden yleisen akateemisen osaamisen osalta ei ole löydettävissä.

Tutkittaessa opettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen yhteyttä, on löydettävissä ristiriitaisia tuloksia. Korkeamman opettajan pystyvyysuskomuksen on nähty parantavan oppilaiden matemaattisia saavutuksia (Perera & John, 2020; Throndsen & Turmo, 2013). Toisaalta Towner (2010) ei löytänyt omassa tutkimuksessaan yhteyttä opettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten saavutusten välillä. Tämän vuoksi voidaankin kyseenalaistaa, onko opettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten saavutusten välillä ainakaan suoraa ja itsenäistä yhteyttä (Towner, 2010).

Zee ja kollegat (2018) tutkivat oppilastason, luokkatason ja yhdistettyä opettajan pystyvyysuskomuksen yhteyttä oppilaiden oppimiseen. Heidän tutkimuksensa tuloksista selvisi, että oppilastason pystyvyysuskomus oli positiivisesti yhteydessä oppilaiden taitoihin niin matematiikan kuin luetun ymmärtämisen osalta. Luokkatason pystyvyysuskomuksella oli marginaalisesti negatiivinen yhteys oppilaiden taitoihin ja yhdistetty pystyvyysuskomus oli yhteydessä vain hieman positiivisesti oppilaiden matemaattisiin taitoihin (Zee ym., 2018). Zee ja kollegoiden tutkimuksessa kuitenkin käytettiin vain yleistä, oppiaineeseen sitoutumatonta, opettajan pystyvyysuskomusmittaria. Toisaalta Pereran ja Johnin (2020) sekä Throndsenin ja Turmon (2013) tutkimuksissa, joissa löydettiin positiivinen yhteys opettajan luokkatason pystyvyysuskomuksen ja oppilaiden matemaattisten taitojen välillä, käytettiin juuri matematiikan opetusta koskevaa opettajan pystyvyysuskomusmittaria.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lähemmin myös luokanopettajan työkokemuksen ja pystyvyysuskomusten välistä yhteyttä. Tschannen-Moran ja Hoy (2007) tutkivat noviisiopettajan (työkokemus kolme vuotta tai vähemmän) ja kokeneemman opettajan (työkokemus neljä vuotta tai enemmän) eroja pystyvyysuskomuksissa. Tuloksista selvisi, että kokeneen opettajan pystyvyysuskomus oli

korkeampi ohjauksellisten strategioiden ja luokanhallinnan osalta, mutta oppilaiden sitouttamisen osalta eroa ei löydetty (Tschannen-Moran & Hoy, 2007). Aivan samankaltaisen tuloksen saivat myös Wolters ja Daugherty (2007) omassa tutkimuksessaan. Lisäksi Klassen ja Chiu (2010) löysivät epälineaarisen yhteyden opettajan pystyvyysuskomusten ja työkokemuksen väliltä. Heidän tuloksensa kertoivat opettajan pystyvyysuskomusten nousevan 23 työvuoteen asti, mutta lähtevän laskuun sen jälkeen.

Opettajan korkealla pystyvyysuskomuksella on nähty olevan positiivisia yhteyksiä tukea tarvitsevien oppilaiden opetukseen (ks. Woodcock ym., 2019; Woolfson & Brady, 2009). Woodcockin ja kollegoiden (2019) tutkimuksen mukaan opettajien, joilla on korkeampi pystyvyysuskomus, on todettu antavan enemmän positiivista palautetta luokan kaikille oppilaille, huolimatta oppilaan taitotasosta, oppimisvaikeuksista tai oppilaan halusta panostaa koulunkäyntiin. Lisäksi heidän tutkimuksessaan korkeamman pystyvyysuskomuksen omaavat opettajat kertoivat kokevansa vähemmän turhautumista ja enemmän sympatiaa niitä oppilaita kohtaan, jotka panostavat vähemmän koulunkäyntiin. Woolfson ja Brady (2009) ovat tutkimuksessaan todenneet, että korkean pystyvyysuskomuksen omaavat opettajat kykenevät tunnistamaan oppilaan oppimisvaikeuksien taustalla olevat syyt ja kokevat niiden olevan oppilaasta riippumattomia ulkoisia tekijöitä, kuten opetussuunnitelma ja opettajan opetus. Lisäksi he havaitsivat korkean pystyvyysuskomuksen omaavien opettajien kokevan itse voivansa vaikuttaa oppilaan oppimisvaikeuksien taustatekijöihin, esimerkiksi muuttamalla opetustapaansa enemmän oppilaalle sopivaksi.

1.3 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella luokanopettajien pystyvyysuskomusten yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin 1. luokalla. Opettajan pystyvyysuskomusten yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin on tutkittu vähän ja löydetty tulokset ovat osin ristiriitaisia (ks. Perera & John, 2020; Throndsen & Turmo, 2013; Towner, 2010; Zee ym., 2018), joten aihetta on tärkeä tutkia lisää.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lisäksi luokanopettajien työkokemuksen ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteyttä luokanopettajien pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tutkimuksessa ollaan myös kiinnostuneita siitä, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta. Työkokemuksen on nähty olevan yhteydessä opettajan pystyvyysuskomukseen (Tschannen-Moran & Hoy, 2007; Wolters & Daugherty, 2007). Koska ajatellaan, että pystyvyysuskomuksen avulla opettaja pystyy vaikuttamaan myös haastavien oppilaiden oppimiseen ja sitoutumiseen (ks. Woolfolk Hoy & Davis, 2006), on mielekästä tutkia, onko luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä yhteyttä luokanopettajan kokemaan pystyvyysuskomukseen. Alkuopetuksessa oppilaiden matemaattiset taitotasoterot ovat suuria ja niiden on todettu kasvavan alkuopetuksen aikana (ks. Aunola ym., 2004; Aunio & Niemivirta, 2010; Aunola & Nurmi, 2018). Tämän vuoksi luokanopettajan kyky tukea oppilaita yksilöllisesti korostuu, jolloin on mielekästä tutkia, miten luokanopettajat kokevat pystyvyysuskomuksensa opettaessaan eri tasoisia oppilaita. Tarkemmat tutkimuskysymykset ovat:

1. Ovatko luokanopettajan matematiikan opettamiseen ja luokanhallintaan liittyvät pystyvyysuskomukset yhteydessä oppilaiden matemaattisiin taitoihin?
2. Ovatko luokanopettajan työkokemus ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä yhteydessä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin?
3. Onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta?

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Tutkimusaineisto

Tämän tutkimuksen tutkimusaineisto on osa laajempaa Jyväskylän yliopiston *Vuorovaikutus, kasvu ja oppiminen (VUOKKO)* -pitkittäistutkimusta (Lerikkanen & Salminen, 2015–2019; Salminen ym., 2021–2023). Tutkimuksen tarkoituksena on saada uutta tietoa päiväkotij- ja kouluhenkilöstön välisestä vuorovaikutuksesta lasten kanssa sekä sen yhteydestä lasten kehitykseen ja oppimiseen. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on saada tietoa lapsen kasvu- ja oppimisympäristöjen yhteisvaikutuksesta lapsen kasvuun, kehitykseen sekä oppimiseen. VUOKKO-pitkittäistutkimuksen aineisto on kerätty Jyväskylän kaupungin päiväkodeissa ja peruskouluissa lasten ollessa 2–3-vuotiaita, 5–6-vuotiaita sekä perusopetuksen 1. luokalla vuosina 2015–2021. Tässä tutkimuksessa käytetään 1. luokan aineistoa, joka on kerätty keväällä 2021. 1. luokan tutkimusvaiheeseen osallistui kaiken kaikkiaan 50 luokanopettajaa ja 666 oppilasta.

Tutkimusaineisto kerättiin luokanopettajilta kyselylomakkeella ja lapsikohteisella arviolla sekä oppilaiden ryhmätestaustilanteessa, jossa erilaisilla tehtävillä selvitettiin oppilaan äidinkielen ja matematiikan taitoja. Lisäksi luokanopettajan ja oppilaiden välistä vuorovaikutusta tarkasteltiin videoimalla äidinkielen ja matematiikan oppitunteja. Tämän tutkimuksen aineisto koostuu luokanopettajista (N = 40), jotka ovat vastanneet kyselomakkeen luokanopettajan pystyvyyssuskomuksia koskevaan osioon ja näiden luokanopettajien luokan oppilaista (N = 512), jotka ovat tehneet matemaattisia taitoja koskevat tehtävät. Tutkittavista luokanopettajista naisia oli 92,5 % (N = 37) ja miehiä 7,5 % (N = 3). Oppilaiden osalta tutkimukseen osallistuvia tyttöjä oli 50,8 % (N = 260) ja poikia 49,2 % (N = 252).

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan myös luokanopettajien työkokemusta sekä luokassa olevien tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärää. Tutkittaville luokanopettajille työkokemusta oli kertynyt keskimäärin 17 vuotta. Luokanopet-

tajien työkokemus vaihteli välillä 8kk – 35 v. Luokissa oli keskimäärin viisi oppilasta, jotka tarvitsivat tukea jollakin oppimisen osa-alueella. Oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä vaihteli luokissa välillä 0–11. Sosiaalisemotionaalisen ja käyttäytymisen osa-alueella tukea tarvitsevia oppilaita oli luokissa keskimäärin kolme. Sosiaalisemotionaalisen ja käyttäytymisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä vaihteli luokissa välillä 0–8. Tarkemmat aineistoa kuvailevat tiedot löytyvät taulukosta 2.

2.2 Mittarit ja muuttujat

Matemaattiset taidot. Oppilaiden matemaattisia taitoja tutkittiin 1. luokalla neljällä eri tehtäväkokonaisuudella, jotka toteutettiin luokassa yhden oppitunnin aikana. Tehtävät ohjeistettiin kaikille luokan oppilaille yhteisesti, mutta jokainen oppilas teki tehtävät itsenäisesti. Jokainen tehtäväkokonaisuus piti sisällään vain tietynlaisia tehtäviä: yhteenlasku, vähennyslasku, lukujen vertailu tai lukujen suuruussuhde. Jokaisessa tehtäväkokonaisuudessa oppilailla oli aikaraja, jonka sisällä heidän tuli laskea niin monta tehtävää kuin ehtivät, mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Ennen kutakin tehtävätyyppiä tehtävien tekoa harjoiteltiin yhdessä oppilaiden kanssa. Oppilaille kerrottiin, kuinka virheellinen vastaus korjataan käyttämättä pyyhekumia. Lisäksi oppilaita ohjeistettiin hyppäämään niiden tehtävien yli, jotka tuntuivat heistä liian haastavilta. Matemaattisista taidoista kunkin tehtäväkokonaisuuden osalta muodostettiin keskiarvosummamuuttujat luokan oppilaiden oikein laskettujen tehtävien pistemäärän osalta. Näitä keskiarvosummamuuttujia hyödynnettiin aineiston analyysissä.

Yhteenlaskutaitojen selvittämisessä käytettiin Koposen ja Monosen (2010a) kehittämää tehtäväkokonaisuutta ja *vähennyslaskutaitojen* selvittämisessä Koposen ja Monosen (2010b) tehtäväkokonaisuutta. Tehtäväkokonaisuudet sisälsivät 120 tehtävää lukuvälillä 0–20 (esimerkiksi $5 + 2$ tai $11 - 8$). Oppilailla oli kaksi minuuttia aikaa tehdä tehtäviä. Oikein lasketusta tehtävästä sai yhden pisteen, joista laskettiin oppilaalle kokonaispistemäärä. Väärin lasketut tehtävät tai ylihyppätyt tehtävät eivät vähentäneet kokonaispistemäärää.

Lukujen vertailutaitoja tutkittiin Brankaerin ja kollegoiden (2017) tekemällä tehtäväkokonaisuudella, joka sisälsi 60 tehtävää. Tehtävissä oli kaksi eri lukua, joista suuremman luvun päälle oppilaita ohjeistettiin piirtämään poikkiviiva. Oppilailla oli 45 sekuntia aikaa tehdä niin monta tehtävää kuin ehtivät. *Lukujen suuruussuhteiden hahmottamistaitoa* kartoitettiin Koposen (2021) kehittämällä tehtäväkokonaisuudella, joka sisälsi 40 tehtävää. Tehtävissä oli kaksi eri lukua, joiden suuruusero oppilaan tuli kirjoittaa numerona alla olleeseen laatikkoon. Oppilailla oli yksi minuutti aikaa tehdä niin monta tehtävää kuin ehti. Lukujen vertailu ja suuruussuhde tehtävissä lukualue oli 0–10. Jokaisesta oikein lasketusta tehtävästä oppilas sai yhden pisteen, joista lopuksi laskettiin kokonaispistemäärä. Väärin lasketut tehtävät tai ylihypätyt tehtävät eivät vähentäneet kokonaispistemäärää.

Pystyvyysuskomukset. Luokanopettajien pystyvyysuskomuksia mitattiin Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) *Teachers' Sense of Efficacy Scale (TSES)* -mittarin suomennetulla versiolla (Lerkkanen & Poikkeus, 2009). Mittarissa pystyvyysuskomuksia tarkastellaan kolmen osa-alueen kautta, joita ovat ohjaukselliset strategiat, oppilaiden sitouttaminen ja luokanhallinta. Mittarin vastausvaihtoehdot ovat alun perin olleet 9-portaisia, mutta tässä tutkimushankkeessa käytettiin 5-portaista asteikkoa (1 = *täysin varma että pystyn*, 2 = *melko varma että pystyn*, 3 = *en ole varma pystynkö vai en*, 4 = *melko varma että en pysty*, 5 = *täysin varma että en pysty*). Tässä tutkimuksessa ohjauksellisia strategioita ja oppilaiden sitouttamista koskevia kysymyksiä kysyttiin opettajilta matematiikan opettamisen näkökulmasta ja luokanhallintaa yleisellä oppiaineisiin sitoutumattomalla tasolla (liite 1).

Luokanopettajat vastasivat 16 matematiikan opettamista koskevaan pystyvyysuskomuskysymykseen, joissa heiltä kysyttiin "*Kuinka varma olet, että pystyt toimimaan kuvatulla tavalla opettaessasi matematiikkaa?*". Ohjauksellisten strategioiden osa-aluetta kysyttiin esimerkiksi kysymyksellä "*Kuinka varma olet, että sinä pystyt vastaamaan oppilaiden haastaviin kysymyksiin?*". Oppilaiden sitouttamisen osa-aluetta kysyttiin esimerkiksi kysymyksellä "*Kuinka varma olet, että sinä pystyt motivoimaan oppilaita, joilla on vähäinen kiinnostus koulutehtäviä kohtaan?*". Lisäksi

luokanopettajat vastasivat kuuteen kysymykseen, joissa selvitettiin pystyvyysuskomuksen luokanhallinnan osa-aluetta yleisellä tasolla. Tätä osa-aluetta kysyttiin opettajilta esimerkiksi kysymyksellä ”*Kuinka varma olet, että sinä pystyt puuttumaan häiritsevään käytökseen ryhmässäsi?*”.

Luokanopettajien matematiikan opettamisen pystyvyysuskomuksiin liittyviä 16 kysymystä lähdettiin tutkimaan tarkemmin eksploraatiivisen faktorianaalyysin avulla, jossa tarkasteltiin kysymysten faktorilatauksia. Tschannen-Moranin ja Woolfolkin (2001) mukaista pystyvyysuskomusfaktorin jaottelua ei ole aiemmin käytetty Suomessa matematiikan opettamisen kontekstissa, joten haluttiin nähdä, millaisia faktoreita analyysi tuottaa kyseisessä kontekstissa. Eksploraatiivinen faktorianalyysi toteutettiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmistolla. Teoriataustan mukaan faktoreita tulisi olla kaksi (ks. Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001), mutta faktorianalyysissä faktoreiden lukumäärää ei määritelty ennakkoon. Faktorimenetelmäksi valittiin *Generalized least squares* (GLS). GLS menetelmä sopii hyvin, kun aineisto on pieni (Metsämuuronen, 2011, s. 674). Faktoreiden rotaatio suoritettiin promax-rotatiolla, joka antaa faktoreiden korreloida keskenään. Ensimmäinen faktorianalyysi tuotti 5 faktoria, mutta viimeiseen faktoriin jäi ainoastaan yksi kysymys (kysymys 6). Kysymys 6 päätettiin poistaa, ja faktorianalyysi toteutettiin uudestaan. Toisella faktorianalyysillä kysymys 16 oli ristilatauksessa kahden faktorin välillä, ja näin ollen sekin päädyttiin poistamaan. Kolmas faktorianalyysi (taulukko 1) tuotti 4 faktoria, joissa kysymykset latautuivat faktoreille vähintään 0.3 latauksella.

Taulukko 1

Eksploratiivinen faktorianalyysi matematiikan opettamisen pystyvyyskomuksista.

Kysymykset	Faktorilataukset			
	Ohjaukselliset strategiat	Oppilaiden sitouttaminen	Oppimista tukeva arviointi	Yksilöllistäminen
Kuinka varma olet, että sinä pystyt ...				
3 ... esittämään oppilaille hyviä kysymyksiä?	.85	.19	-.15	.03
5 ... vastaamaan oppilaiden haastaviin kysymyksiin?	.78	.13	.05	-.12
8 ... tarjoamaan sopivia haasteita lahjakkaille oppilaille?	.75	-.14	-.01	.16
2 ... antamaan vaihtoehtoisen selityksen tai esimerkin tilanteissa, joissa oppilailla on ymmärtämistä vaikeuksia?	.65	-.16	.18	-.08
14 ... kehittämään oppilaiden kriittistä ajattelua?	.07	.78	-.07	-.17
10 ... tukemaan oppilaita arvostamaan oppimista?	-.21	.78	.12	.08
15 ... tukemaan oppilaiden luovuuden kehitystä?	.05	.73	-.06	.23
9 ... tukemaan oppilaiden uskoa siihen, että heidän on mahdollista menestyä koulutehtävissä?	.14	.34	.25	-.10
7 ... arvioimaan oppilaiden ymmärrystä opettamastasi asiasta?	-.04	-.03	1.07	-.07
13 ... edistämään heikosti suoriutuvien oppilaiden ymmärrystä?	.12	.04	.56	.10
1 ... käyttämään monipuolisia arvioinnin tapoja?	.09	.10	.40	.25
4 ... käyttämään vaihtoehtoisia toimintatapoja ryhmässäsi?	-.08	-.08	-.02	1.10
12 ... ohjaamaan perheitä oppilaiden oppimisen tukemisessa?	.26	.02	.09	.50
11 ... motivoimaan oppilaita, joilla on vähäinen kiinnostus koulutehtäviä kohtaan?	.04	.12	-.03	.42

Kysymyksistä muodostettiin faktorianalyysin pohjalta neljä keskiarvosummuuttujaa. Kaksi ensimmäistä faktoria muodostuivat teorian (ks. Tschannen-

Moran & Woolfolk, 2001) mukaisesti, mutta faktorit kolme ja neljä olivat yhdistelmiä teorian mukaisista faktoreista. Ensimmäinen keskiarvosummamuuttuja nimettiin teorian pohjalta *ohjauksellisiksi strategioiksi*, jonka Cronbachin alfa oli .81. Toinen keskiarvosummamuuttuja nimettiin teorian mukaan *oppilaiden sitouttamiseksi*, jonka Cronbachin alfa oli .76. Kolmas keskiarvosummamuuttuja nimettiin *oppimista tukevaksi arvioinniksi*, jonka Cronbachin alfa oli .79. Viimeinen keskiarvosummamuuttuja nimettiin *yksilöllistämiseksi*, jonka Cronbachin alfa oli .72. Kaikkien faktoreiden reliabiliteetit olivat suurempia kuin .60, jolloin keskiarvosummamuuttujien nähdään olevan luotettavia (Metsämuuronen, 2011, s. 467). Näin ollen tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään faktorianalyysin tuottamia faktoreita. Luokanhallinnan osa-alueita ei otettu mukaan faktorianalyysiin, sillä luokanhallinnan kysymyksiä kysyttiin luokanopettajilta vain yleisellä tasolla. Tämän vuoksi *luokanhallinta* oli sellaisenaan oma muuttujansa.

Taustamuuttujat. Tässä tutkimuksessa käytetään kolmea taustamuuttujaa, jotka ovat luokanopettajan työkokemus, oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä sekä sosioemotionaalisen tai käyttäytymisen alueella tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä. Luokanopettajien työkokemusta koulussa kysyttiin vuosina ja kuukausina, jotka yhdistettiin yhdeksi muuttujaksi nimeltään *työkokemus*. Luokanopettajilta kysyttiin luokassa olevien oppilaiden lukumäärää, jotka tarvitsevat tukea oppimisessa tai sosioemotionaalisella alueella tai käyttäytymisessä. Näistä muodostettiin omat muuttujat. Oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärää kuvaava muuttuja nimettiin *oppimisen tukea tarvitsevien määrä* ja sosioemotionaalisen tai käyttäytymisen alueella tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärää kuvaava muuttuja nimettiin *sosio-emotionaalisen/käyttäytymisen tukea tarvitsevien määrä*.

2.3 Aineiston analyysi

Tutkimuksen aineisto analysointiin IBM SPSS Statistics 26 -ohjelmistolla. Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin luokanopettajien matematiikan

opettamiseen liittyvien ja luokanhallinnan pystyvyysuskomusten yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimella, sillä muuttujat olivat normaalijakautuneita (ks. Heikkilä, 2014).

Toisessa tutkimuskysymyksessä haluttiin selvittää, onko luokanopettajan työkokemuksella ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimella (ks. Heikkilä, 2014).

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin lähemmin, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta. Faktoriansalyysin tuottamien faktorien, luokanhallinnan ja muiden muuttujien välisestä korrelaatiomatriisista löydettyjä yhteyksiä tarkasteltiin tarkemmin lineaarisen regressioanalyysin avulla. Koska haluttiin usealla riippumattomalla muuttujalla selittää yhtä jatkuvaa muuttujaa, on lineaarinen regressioanalyysi sopiva analyysimenetelmä (Metsämuuronen, 2011, s. 710). Analyysissa riippuvana muuttujana oli yksi osa-alue kerrallaan oppilaiden matemaattisista taidoista (yhteenlasku, vähennyslasku, lukujen vertailu tai lukujen suuruussuhde). Riippumattomana muuttujana analyysissa oli *yksilöllistäminen* -faktori ja oppimisen tukea tarvitsevien määrä. Lisäksi riippumattomaksi muuttujaksi lisättiin yhdysvaikutusta kuvaava muuttuja (ks. Metsämuuronen, 2009), joka muodostettiin kertomalla pystyvyysuskomusten *yksilöllistäminen* -faktorimuuttuja ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärää luokassa kuvaava muuttuja (*yksilöllistäminen*oppimisen tukea tarvitsen määrä*) keskenään.

2.4 Eettiset ratkaisut

Tässä tutkimuksessa on noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012) hyvää tieteellistä käytäntöä sekä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019) ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettisiä periaatteita. Hyvän tieteellisen käytännön (ks. Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2012) mukaisesti tutkimusta tehdessä noudatetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Tutkimuksessa kunnioitetaan muita tutkijoita oikeanlaisella viittaustekniikalla. Tutkimusta tehdessä ja tulosten julkaisussa huomiota kiinnitetään avoimuuteen sekä tiedeviestinnän vastuullisuuteen.

Tutkimusta aloittaessa tulee huolehtia tutkimusluvista sekä eettisestä ennakkoarvioinnista (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2012). VUOKKO-tutkimushanke kävi läpi Jyväskylän yliopiston eettisen ennakkoarvioinnin ja sai eettiseltä lautakunnalta puoltavan lausunnon (20.5.2020, lausunto nro 613/13.00.04.00/2020). Lisäksi tutkimushankkeesta on laadittu EU:n tietosuojalainsäädännön mukainen tietosuojailmoitus, joka on nähtävissä tutkimushankkeen verkkosivuilla (<https://www.jyu.fi/edupsy/fi/tutkimus/hankkeet-projects/vuokko>). Tietosuojailmoituksesta kerrottiin tutkimusluvan yhteydessä tutkimukseen osallistuville.

Ennen aineistonkeruuta kysyttiin kaupungin opetustoimelta tutkimuslupa kirjallisesti sekä tutkimukseen osallistuvien koulujen rehtoreilta lupaa olla yhteydessä luokanopettajiin. Tämä jälkeen luokanopettajiin oltiin yhteydessä sähköpostitse ja tiedusteltiin heidän halukkuuttansa osallistua tutkimukseen. Tutkimukseen suostuneet luokanopettajat allekirjoittivat suostumuslomakkeen. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja tutkittavalla on oikeus keskeyttää osallistumisensa milloin tahansa (ks. Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2019). Tutkimukseen osallistuneiden luokkien oppilaiden huoltajilta pyydettiin kirjallista suostumusta lapsen tutkimukseen osallistumiseen. Lapsen ollessa alle 15-vuotias, tulee suostumus tutkimukseen osallistumisesta pyytää lapsen huoltajalta (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2019). Kuitenkin myös oppilaiden suostumus tutkimukseen osallistumisesta pyydettiin kirjallisesti ja näin kunnioitettiin lapsen itsemääräämisoikeutta ja vapaaehtoisuutta (ks. Tutkimuseettinen

neuvottelukunta, 2019). Tutkittaville luokanopettajille ja oppilaille annettussa suostumuslomakkeessa oli tarkasti kuvattu tutkimuksen osa-alueet, jonka myötä jokaisella tutkimukseen osallistuvalla oli riittävä tieto tutkimukseen osallistumisesta. Tietoon perustuva suostumus onkin yksi ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettisistä periaatteista (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2019).

Tutkimuksen eettisiin periaatteisiin kuuluu tutkimukseen osallistuvien yksilöllisyyden suojaaminen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2019). Tämän tutkimuksen aineistossa ei ole tutkittavien tunnistetietoja, vaan tutkittavat on koodattu ID-numeroilla. Näin ollen tutkimukseen osallistuvia kouluja, luokanopettajia sekä oppilaita ei voida tunnistaa. Tämän tutkimuksen tekijät ovat itse olleet mukana keräämässä aineistoa kouluilta, joten ovat näin ollen olleet tekemisissä tutkimukseen osallistuvien kanssa. Voidaankin pohtia, voiko aineistoa tarkastella täysin neutraalisti tekemällä tulkintoja vain analyysissa saatujen tulosten pohjalta. Kun aineisto on koodattu ID-numeroilla, tekijät eivät voi itsekään tunnistaa henkilöitä tutkimuksen aineistoa käsiteltäessä, jolloin neutraali suhde tutkittaviin toteutuu. Tutkimuksen tekijät eivät näin ollen anna oman kokemuksensa ja näkemänsä vaikuttaa tulkintoihin.

Tutkimusaineiston käytön oikeudet, periaatteet, vastuut ja velvollisuudet sekä aineiston säilyttämistä koskevat kysymykset tulee sopia osapuolten kesken (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2012). Tutkimuksen tekijät ovat allekirjoittaneet VUOKKO-hankeen sitoumuksen aineiston käytöstä, jossa sovitaan muun muassa aineiston käyttämisestä vain sovittuun tutkimustarkoitukseen, vaitiolo-velvollisuudesta, aineiston säilyttämisestä ja tuhoamisesta sekä tuloksien julkaisemisesta. Aineistoa säilytetään Jyväskylän yliopiston tietosujoaohjeiden mukaisesti salasanasuojatulla verkkolevyllä ja aineisto hävitetään tutkimuksen valmistuttua ohjeiden mukaisesti. Näin ollen tutkimuksen aineistoa käsitellään luottamuksellisesti koko tutkimuksen ajan. Lisäksi koko tutkimusprosessin ajan käydään neuvotteluja tutkimushankkeen vastuullisten tutkijoiden kanssa yksityiskohtien selvittämiseksi, jotta tutkimuksen kulusta voidaan kertoa mahdollisimman tarkasti.

3 TULOKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella luokanopettajien pystyvyysuskomusten yhteyttä oppilaiden matemaattisiin taitoihin 1. luokalla. Lisäksi tarkasteltiin luokanopettajien työkokemuksen ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteyttä luokanopettajien pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta. Tutkimuksen tulokset esitetään tutkimuskysymysten mukaisessa järjestyksessä.

3.1 Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä selvitettiin, onko luokanopettajan pystyvyysuskomukset yhteydessä oppilaan matemaattisiin taitoihin. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Tutkimuksessa tarkasteltiin korrelaatioita faktorianalyysin tuottamien pystyvyysuskomusfaktorien (ohjaukselliset strategiat, oppilaiden sitouttaminen, oppimista tukeva arviointi, yksilöllistäminen) ja luokanhallinnan osalta (taulukko 2). Korrelaatioita tarkastellessa huomattiin, että matemaattiset taidot korreloivat keskenään ja myös faktorit keskenään. Näin ollen tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä ei luokanopettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen väliltä löytynyt.

3.2 Luokanopettajan työkokemuksen ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteys luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin

Toisessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin, onko luokanopettajan työkokemuksella ja luokassa tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Yhteyksiä lähdettiin tarkastelemaan Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Käytettyjen muuttujien kuvailevat tiedot sekä Pearsonin korrelaatiot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2

Muuttujien (pystyvyysuskomusten faktorit, matemaattiset taidot, tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä ja luokanopettajan työkokemus) kuvailevat tiedot sekä korrelaatiot.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Ohjaukselliset strategiat	-											
2 Oppilaiden sitouttaminen	.50**	-										
3 Oppimista tukeva arviointi	.56***	.55***	-									
4 Yksilöllistäminen	.58***	.59***	.63***	-								
5 Luokanhallinta	.49**	.43**	.50**	.58***	-							
6 Yhteenlasku	.15	-.15	.67	-.12	-.12	-						
7 Vähennyslasku	-.01	-.26	-.10	-.30	-.19	.79***	-					
8 Lukujen vertailu	.11	-.17	.04	-.28	-.08	.42**	.53***	-				
9 Lukujen suuruussuhde	.03	-.17	-.02	-.22	-.23	.83***	.74***	.42**	-			
10 Oppimisen tukea tarvitsevien määrä	-.29	-.21	-.25	-.34*	-.03	-.40*	-.28	-.04	-.49**	-		
11 Sos.em./käyt. tukea tarvitsevien määrä	-.17	.00	.07	.19	.18	-.17	-.27	.06	-.24	.15	-	
12 Työkokemus	-.20	.06	.06	-.20	-.18	-.19	-.21	-.20	-.16	-.04	-.18	-
Kuvailevat tiedot												
N	40	40	40	40	40	40	40	40	40	36	37	39
Min	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	6.17	19.57	3.50	0	0	0.67
Max	3.00	3.00	3.33	3.00	2.63	24.07	17.00	32.38	17.53	11	8	35.00
Ka	1.87	1.93	2.02	2.02	1.69	18.56	12.85	27.37	11.79	4.90	2.65	16.74
Kh	0.50	0.48	0.49	0.47	0.44	2.98	2.49	2.42	2.49	2.76	1.47	10.10

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Korrelaatioita tarkastellessa tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä löytyi. Oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä oli tilastollisesti merkitsevästi yh-

teydessä negatiivisesti *yksilöllistäminen* -faktorin, yhteenlaskun sekä lukujen suu-
ruussuhde muuttujien kanssa. Löydetyn yhteyden myötä voidaan todeta, että
mitä enemmän oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita luokassa on, sitä heikompi
luokanopettajan pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta on. Lisäksi mitä
enemmän oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita luokassa on, sitä heikommat tai-
dot luokan oppilailla on yhteenlaskun ja lukujen suuruussuhteen osalta.

3.3 Luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin riippuen tukea tarvitsevien oppi- laiden lukumäärästä luokassa ja luokanopettajan työkoke- muksesta

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä tutkittiin, onko luokanopettajan pysty-
vyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen
siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luo-
kanopettajalla on työkokemusta. Tätä tutkimuskysymystä lähdettiin tarkastele-
maan toisen tutkimuskysymyksen korrelaatiomatriisissa löydettyjen yhteyksien
pohjalta. Tässä vaiheessa luokanopettajan työkokemus jäi pois tarkastelusta, sillä
työkokemus ei ollut yhteydessä muihin muuttujiin.

Löydetyistä yhteyksistä päädyttiin tarkastelemaan *yksilöllistäminen* -fakto-
rin ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhdysvaikutusta ma-
temaattisiin taitoihin. *Yksilöllistäminen* -faktorista ja oppimisen tukea tarvitsevien
oppilaiden lukumäärästä muodostettiin yhdysvaikutusta kuvaava termi (*yksilöl-
listäminen*oppimisen tukea tarvitsevien määrä*), jota käytettiin uutena muuttujana.
Tarkoituksena oli lähteä selvittämään, selittääkö *yksilöllistäminen* -faktorin ja op-
pimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhdysvaikutus oppilaiden
matemaattisia taitoja. Linearisella regressioanalyysillä tarkasteltiin, kuinka yh-
dysvaikutus, *yksilöllistäminen* -faktori ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden
lukumäärä, selittää oppilaiden matemaattisia taitoja. Regressioanalyysin tulok-
set on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3

*Lineaarisen regressioanalyysin tulokset yhdysvaikutuksen (yksilöllistäminen*oppimisen tukea tarvitsevien määrä), yksilöllistäminen -faktorin ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhteydestä oppilaiden matemaattisiin taitoihin.*

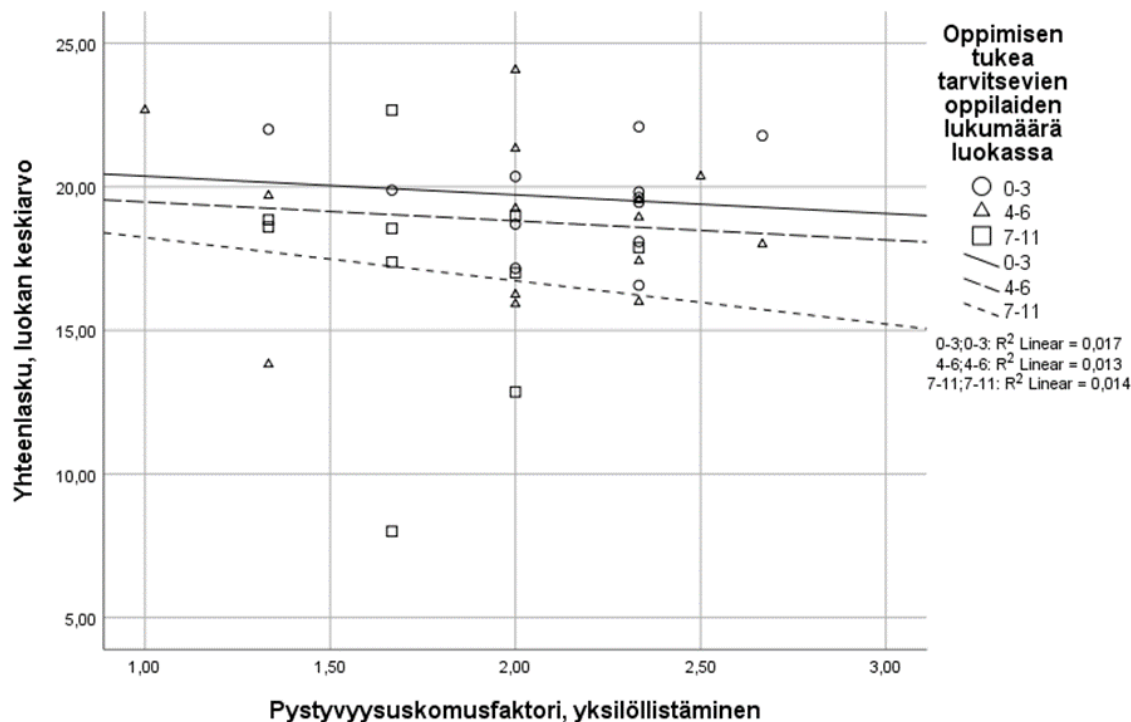
	Yhteenlasku	Vähennyslasku	Lukujen vertailu	Lukujen suuruussuhde
	β			
Yhdysvaikutus	2.54**	1.70	-.85	.88
Yksilöllistäminen	-1.31**	-1.12**	.02	-.79*
Oppimisen tukea tarvitsevien määrä	-3.16**	-2.20*	.75	-1.57
R ²	.41**	.32**	.12	.44***
Mallin sopivuus	F(3, 32) = 7.40**	F(3, 32) = 5.12**	F(3, 32) = 1.38	F(3, 32) = 8.20***

* p< .05, ** p< .01, *** p< .001.

Tulokset osoittivat, että *yksilöllistäminen*-faktorin ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä vain oppilaiden yhteenlaskutaitoihin. *Yksilöllistäminen* -faktorin ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhdysvaikutusta havainnollistamiseksi tehtiin sirontakuviot (kuvio 3), josta voidaan havaita, kuinka yhdysvaikutus on yhteydessä luokan oppilaiden keskimääräiseen yhteenlaskutaitoon. Yhdysvaikutuksen kuvaamista varten luokat jaettiin kolmeen ryhmään sen mukaan, kuinka monta oppimisen tukea tarvitsevaa oppilasta luokasta on. Ensimmäisessä ryhmässä oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita luokassa on 0-3 (N = 12), toisessa ryhmässä 4-6 (N = 14) ja kolmannessa ryhmässä 7-11 (N = 10).

Kuvio 3

Pystyvyysuskomusten yksilöllistäminen -faktorin ja oppisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän yhdysvaikutusta kuvaava sirontakuviointa yhteenslaskutaidon osalta.



Yhdysvaikutusta kuvaavasta sirontakuviosta voidaan havaita, että luokan oppilaiden keskimääräinen yhteenlaskutaito näyttyy heikompana niissä luokissa, joissa oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita on eniten (7-11) ja luokanopettajan pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta on heikompi. Sirontakuviosta voidaan havaita, että yksi luokka poikkeaa selvästi muista yhteenlaskutaidoissa ja voi näin ollen aiheuttaa yhdysvaikutusta. Tästä johtuen lineaarinen regressioanalyysi toteutettiin uudestaan ilman muista poikkeavaa luokkaa. Tämän luokan poiston jälkeen yhdysvaikutus oli edelleen tilastollisesti merkitsevä, eikä tuloksissa ollut muitakaan merkittäviä muutoksia. Näin ollen päätettiin raportoida koko otoksen tulokset.

4 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko luokanopettajan pystyysuskomus yhteydessä oppilaiden matemaattisiin taitoihin 1. luokalla. Lisäksi haluttiin tutkia, onko luokanopettajan työkokemuksella tai tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä luokassa yhteydessä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tutkimuksessa tutkittiin myös tarkemmin sitä, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta. Aluksi tullaan esittelemään tutkimuksen keskeiset tulokset ja johtopäätökset. Tämän jälkeen pohditaan tutkimuksen vahvuuksia, rajoitteita sekä esille nousseita jatkotutkimusehdotuksia.

4.1 Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli selvittää, onko luokanopettajan pystyvyysuskomukset yhteydessä oppilaiden matemaattisiin taitoihin 1. luokalla. Tuloksista ilmeni, että luokanopettajan pystyvyysuskomukset eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Aikaisemmin tehdyissä tutkimuksissa on havaittu ristiriitaisia tuloksia. Tämä tutkimus tukee osittain aikaisempia tutkimuksia, joista vastaavia yhteyksiä ei ole myöskään löydetty (ks. Towner, 2010; Zee ym., 2018).

Townerin (2010) sekä Zeen ja kollegoiden (2018) tekemät tutkimukset eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia tämän tutkimuksen kanssa, vaikka tutkimustulokset ovatkin samankaltaisia. Townerin (2010) tutkimus on toteutettu Mississippissä ja Zeen ja kollegoiden (2018) tutkimus Alankomaissa, joissa molemmissa tutkittiin 8–13-vuotiaita oppilaita ja heidän opettajiaan, mikä näin ollen poikkeaa tämän tutkimuksen kontekstista. Molemmissa tutkimuksissa on hyödynnetty tämän tutkimuksen tavoin Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyon

(2001) pystyvyysuskomusmittaria. Tässä tutkimuksessa luokanopettajien pystyvyysuskomuksia tarkasteltiin matematiikan opettamisen näkökulmasta, mikä poikkeaa Townerin (2010) sekä Zeen ja kollegoiden (2018) tutkimuksista, joissa opettajien pystyvyysuskomuksia tarkasteltiin yleisellä oppiaineisiin sitoutumattomalla tasolla.

Vastaavasti on ollut myös tutkimuksia, joissa tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä opettajien pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen väliltä on löytynyt (ks. Perera & John, 2020; Throndsen & Turmo, 2013). Nämä tutkimustulokset poikkeavat tässä tutkimuksessa saaduista tuloksista. Pereran ja Johnin (2020) tutkimus on toteutettu Australiassa tutkimalla 9-vuotiaita lapsia ja puolestaan Throndsenin ja Turmon (2013) tutkimus on toteutettu Norjassa tutkimalla 7–8-vuotiaita lapsia. Kummassakaan tutkimuksessa ei ole käytetty Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittaria, vaan opettajan pystyvyysuskomusta on kysytty erilaisilla kysymyksillä. Kuitenkin opettajan pystyvyysuskomuksia on tutkittu matematiikan opettamisen näkökulmasta, kuten tässä tutkimuksessa.

Tämä tutkimus on ensimmäinen Suomessa tästä aiheesta tehty tutkimus, mikä näin ollen tuottaa uutta tietoa Suomen koulutusjärjestelmän näkökulmasta. Aikaisemmat tutkimukset on toteutettu muissa maissa, joissa esimerkiksi koulutusjärjestelmä sekä opetussuunnitelma poikkeavat Suomesta. Voidaan ajatella, että Suomessa opettajankoulutus on korkealaatuista, jonka myötä luokanopettajat saavat vahvan pohjan myös pystyvyysuskomukselle. Näin ollen tässä tutkimuksessa saatua tietoa ei pysty suoraan vertaamaan aikaisempiin tutkimuksiin. Lisäksi Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittaria ei ole käytetty aikaisemmissa tutkimuksissa matematiikan opettamisen näkökulmasta. Aikaisemmissa tutkimuksissa on tutkittu opettajan pystyvyysuskomuksia matematiikan opettamisen näkökulmasta ja löydetty yhteyksiä oppilaiden matemaattisiin taitoihin, vaikka samaa Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittaria ei ole käytetty. Näin ollen tämänkin asian suhteen tämä tutkimus tuottaa uutta tietoa.

Tässä tutkimuksessa ei löydetty suoria yhteyksiä luokanopettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen välillä. Esimerkiksi Turner (2000) onkin jo aiemmin kyseenalaistanut tutkimuksessaan opettajan pystyvyysuskomuksen ja oppilaiden matemaattisten taitojen suoran ja itsenäisen yhteyden ja todennut, että tulisi tarkemmin tutkia opettajan ja oppilaan välistä yhteyttä. Suorien yhteyksien puuttumisen voidaan nähdä johtuvan tässä tutkimuksessa esimerkiksi siitä, että Suomessa 1. luokalla matematiikan taitojen opettelu pohjautuu perustaitojen harjoitteluun. Luokanopettaja voi kokea olevansa pystyvä opettamaan näitä perusasioita, jotka hän itse hallitsee hyvin. Ylemmille luokille mentäessä matematiikassa siirrytään monimutkaisempiin ja haastavampiin aiheisiin, jolloin luokanopettaja voi kokea heikompa pystyvyyttä. Tämän vuoksi luokanopettajan pystyvyysuskomuksilla saattaa olla yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin ylempien luokkien osalta.

Toisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena oli selvittää, onko luokanopettajan työkokemuksella ja tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Tuloksista havaittiin, että luokanopettajan työkokemuksella ei ollut yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin, mikä poikkeaa aikaisemmista tutkimuksista löydettyihin yhteyksiin opettajan työkokemuksen ja pystyvyysuskomuksen osalta (ks. Tschannen-Moran & Hoy, 2007; Wolters ja Daugherty, 2007). Myöskään sosioemotionaalisen tai käyttäytymisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä ei ollut yhteyttä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin tai oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Sen sijaan oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä oli yhteydessä luokanopettajan pystyvyysuskomuksista yksilöllistämiseen sekä oppilaiden matemaattisten taitojen osalta yhteenlaskuun ja lukujen suuruussuhteeseen.

Tämän tutkimuskysymyksen osalta havaittiin, että pystyvyysuskomusten *yksilöllistäminen* -faktori oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärään. Tässä tutkimuksessa luokanopettajan pystyvyysuskomusten selvittämisessä hyödynnettiin kysymysten osalta Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittaria, joita kysyttiin

luokanopettajilta matematiikan opettamisen näkökulmasta. Tutkimuksessa ei kuitenkaan käytetty Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittarin valmista faktorijaottelua, vaan muodostettiin uudet faktorit faktorianalyysillä. Voidaankin pohtia, onko Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) mukainen pystyvyysuskomusjaottelu riittävä tutkittaessa luokanopettajien pystyvyysuskomuksia matematiikan opettamisen näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevä yhteys löytyi faktorianalyysin tuottamasta uudesta faktorista, yksilöllistämisestä. Etenkin matematiikan oppiaineen osalta opetuksen yksilöllistäminen nousee isoon rooliin, sillä jo alkuopetuksen aikana oppilaiden taitotasot erot ovat suuria (ks. Aunola ym., 2004). Tämä haastaa luokanopettajaa huomioimaan eri tasoiset oppilaat sekä näin ollen hänen tulisi kokea pystyvänsä vastaamaan oppilaiden yksilöllisiin tarpeisiin.

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin, onko luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteys oppilaiden matemaattisiin taitoihin erilainen riippuen siitä, kuinka paljon luokassa on tukea tarvitsevia oppilaita ja minkä verran luokanopettajalla on työkokemusta. Analyysin myötä havaittiin, että luokanopettajan pystyvyysuskomusten yksilöllistämisen osa-alueella ja oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärällä oli yhdysvaikutus oppilaiden yhteenlaskutaitoihin. Luokissa, joissa oli eniten oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita (7-11) ja luokanopettajalla oli heikompi pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta, luokan oppilaiden keksimääräinen yhteenlaskutaito näyttäytyi heikompänä. Tämä tulos tuo uutta tietoa oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden merkityksestä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin sekä oppilaiden matemaattisiin taitoihin, sillä vastaavaa tutkimusta ei ole aiemmin tehty.

Tutkimuksen tuloksissa oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä luokassa nousi merkittävään rooliin, sillä se oli yhteydessä niin luokanopettajan pystyvyysuskomusten osa-alueeseen kuin oppilaiden matematiikan taitojen osa-alueisiin. Nykyisin perusopetuksessa luokat ovat paljon heterogeenisempiä kuin aiemmin, mikä tuo omat haasteensa luokanopettajan työhön ja sen myötä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin. Tämän tutkimuksen osalta luo-

kanopettajilta kysyttiin luokassaan olevien oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärää, mikä lopulta vaihteli 0–11 oppilaan välillä. Oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita voi näin ollen olla luokassa paljonkin, vaikkakin tämän tutkimuksen osalta lukumäärä perustuu luokanopettajan subjektiiviseen näkemykseen. Lisäksi luokanopettajia ei pyydetty määrittelemään, minkä oppiaineen oppimisvaikeus oppilaalla on. Räsänen (2012) toteaa, että matematiikan oppimisvaikeuden omaavilla oppilailla on usein myös pulmia muillakin oppimisen alueilla, mutta oppimisvaikeus voi rajautua myös vain matematiikkaan. Lisäksi Koponen on kollegoineen (2014) todennut, että laskemisesta voi tulla haasteita oppilaille, joilla on myös kielellisiä vaikeuksia.

Tässä tutkimuksessa ei löydetty suoria yhteyksiä luokanopettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen välillä, mutta yhdysvaikutus luokanopettajan pystyvyysuskomusten yksilöllistämisen sekä oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän osalta löydettiin. Näiden tekijöiden yhdysvaikutus oli merkittävä luokan keskimääräisen yhteenlaskutaidon kanssa. Voidaankin pohtia, miksi yhteys löytyi ainoastaan yhteenlaskutaidon osalta. Tämä voi johtua siitä, että yhteenlaskutaidon nähdään luovan perustan muiden aritmeettisten taitojen oppimiselle. Yhdysvaikutusta tutkittaessa havaittiin, että mitä enemmän oppimisen tukea tarvitsevia luokassa oli ja mitä heikompi luokanopettajan pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta oli, sitä heikompi luokan keskimääräinen yhteenlaskutaito oli. Korkeamman pystyvyysuskomuksen omaava luokanopettaja antaa esimerkiksi enemmän positiivista palautetta huolimatta oppilaan oppimisvaikeuksista (Woodcock ym., 2019) ja he kokevat voivansa vaikuttaa oppimisvaikeuksien taustatekijöihin muuttamalla opetustapaansa oppilaalle sopivammaksi (Woolfson & Brady, 2009). Näin ollen voidaan ajatella, että luokanopettaja pystyy tukemaan oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita huolimatta siitä, kuinka monta heitä luokassa on, jonka myötä myös oppilaiden taidot vahvistuvat.

Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia yhdysvaikutuksen osalta voidaan käsitellä luokanopettajan käytännön työn näkökulmasta. Nykyisen inklusiivisen ajattelun myötä kaikkien oppilaiden tulisi opiskella samassa luokassa huolimatta

tuen tarpeen määrästä. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että mitä enemmän oppimisen tukea tarvitsevia oppilaita luokassa oli, sitä heikommaksi luokanopettaja arvioi pystyvyysuskomuksensa yksilöllistämisen osalta, joiden yhdessä nähtiin vaikuttavan oppilaiden yhteenlaskutaitoon. Voidaankin pohtia, ovatko luokkarakenteet ihanteellisia oppimisen ja opettamisen kannalta. Oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärän kasvaessa luokanopettaja tarvitsee enemmän resursseja yksilöllistääkseen opetusta. Opetusalan ammattijärjestön OAJ:n (2019) tekemässä selvityksessä opettajat tuovat esiin resurssipuutteen aiheuttamia haasteita opetustyöhönsä, muun muassa opetuksen yksilöllistämiseen. Eritoten matematiikan oppiaineen osalta luokanopettajalta vaaditaan paljon kykyä yksilöllistää opetusta, sillä oppilaiden matematiikan taidoissa on suuria ero (ks. Aunola ym. 2004).

4.2 Vahvuudet, rajoitukset ja jatkotutkimustarpeet

Yhtenä tämän tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää uuden tutkimustiedon saantia luokanopettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen tutkimisen alueella. Tutkimuksessa keskeiseen asemaan nousi oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä sekä luokanopettajan pystyvyysuskomus yksilöllistämisen osalta, mikä avaa uuden tärkeän tutkimusalueen. Tutkimuksen vahvuutena on ollut myös faktoreiden kriittinen tarkastelu. Tutkimuksessa ei lähdetty suoraan hyödyntämään teoriataustasta tulleita faktoreita (ks. Tschannen-Moranin & Woolfolk Hoyn, 2001), vaan mallia tarkasteltiin tarkemmin faktorianalyysin avulla. Tästä havaittiinkin, että faktorianalyysin myötä löytyi uusia, tarkempia, faktoreita luokanopettajien pystyvyysuskomusten tarkasteluun matematiikan opettamisen näkökulmasta. Luotettavuutta faktorien tarkasteluun toi myös Cronbachin alfat, jotka tarkastettiin faktorianalyysin tuottamien uusien faktorien osalta ja havaittiin, että ne olivat riittävän luotettavia (ks. Metsämuuronen, 2011).

Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittarissa opettajan pystyvyysuskomuksia kysytään oppiaineisiin sitoutumattomilla kysymyksillä. Tässä tutkimuksessa pystyvyysuskomuksia tarkasteltiin matematiikan opettamisen näkökulmasta, jonka vuoksi haluttiin nähdä, millaisia faktoreita faktorianalyysi tuottaa tästä kontekstista. Faktorianalyysin tuottamat faktorit poikkesivatkin Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusjaottelusta. Myös Wilhelm ja Berebitsky (2019) ovat kehittäneet matematiikan opettamista koskevan pystyvyysuskomusmittarin Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittarin pohjalta. He tarkastelivat pystyvyysuskomusmittarinsa kysymysten faktorilatauksia faktorianalyysin avulla. Heidänkään saamansa faktorit eivät täysin vastanneet Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) jaottelua. Pystyvyysuskomusmittarin faktorien jaottelun taustalla vaikuttaa näin ollen kyseessä olevan tutkimuksen konteksti sekä saatu aineisto, jolloin jaottelut voivat vaihdella tutkimuskohtaisesti.

Faktorien vahvuuksien lisäksi niistä löytyy myös rajoituksia. Faktorianaalyysin tuottamien uusien faktorien nimeäminen ei ollut yksiselitteistä, sillä uudet faktorit olivat sekoituksia Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) teorianmukaisista faktoreista. Näin ollen voidaan ajatella, että jaottelu ei ollut täysin selkeä. Esimerkiksi *yksilöllistäminen* -faktorin osalta yksilöllistämiseen liittyviä kysymyksiä löytyi myös muiden faktorien alta, jonka vuoksi faktorianalyysin tuottama jaottelu saattaa herättää kysymyksiä.

Tutkimuksen rajoituksena voidaan pitää myös pienehköä otoskokoja. Tutkimuksen aineisto koostui vain 40 luokanopettajasta ja heidän oppilaistaan. Lisäksi tutkimuksen otos oli homogeeninen, sillä tutkimus kohdistui vain Jyväskylän alueelle ja suurin osa (92,5 %) kyselyyn vastanneista luokanopettajista oli naisia. Nämä yhdessä heikentävät tutkimustulosten yleistettävyyttä laajemmalle alueelle. Tutkimuksesta havaittiin, että luokanopettajat arvioivat oman pystyvyysuskomuksensa pääosin olevan korkealla tasolla. Tämän voidaan nähdä johtuvan esimerkiksi siitä, että tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Voidaan olettaa korkeamman pystyvyysuskomuksen omaavien luokanopettajien

osallistuvan erilaisiin tutkimuksiin useammin. Luokanopettajien omassa arvioissa pystyvyysuskomuksista voidaan nähdä myös rajoituksia. Kuten Tschanen-Moran ja Woolfolk Hoy (2007) toteaa, pystyvyysuskomus on henkilön oma käsitys pystyvyydestään, mikä voi näin ollen poiketa ulkopuolisen henkilön tekemästä arviosta.

Tutkimus kohdistui luokanopettajien lisäksi 1. luokan oppilaisiin, mikä tuo tutkimukseen myös erilaisia rajoitteita. 1. luokalla oppilaat vasta harjoittelevat ohjeiden kuuntelua ja niiden mukaan toimimista. Aineistonkeruu tapahtui ryhmätestaustilanteessa, jossa luokassa on ollut oppilaille entuudestaan vieraita aikuisia antamassa heille ohjeita. Ei voida olla täysin varmoja siitä, ovatko oppilaat pystyneet toimimaan täysin annettujen ohjeiden mukaisesti. Tätä pyrittiin välttämään kuitenkin useamman tutkijan läsnäololla sekä sillä, että oppilaiden kanssa harjoiteltiin tehtäviä aluksi yhteisesti. Oppilaiden matemaattisia taitoja tutkittiin niin sanotusti koetilanteessa, mikä ei vielä pienelle lapselle ole tuttua ja näin ollen voi lisätä jännitystä. Lisäksi oppilaiden matemaattisia taitoja testattiin yhden oppitunnin aikana, joten voidaan pohtia, onko oppilas kyennyt antamaan parastaan juuri siinä hetkessä kyseisen oppitunnin aikana. Kannustavalla palautteella ja oppilaiden kehumisella pyrittiin kuitenkin lieventämään oppilaiden jännitystä sekä rohkaisemaan oppilaita parhaaseen mahdolliseen suoritukseen.

Tämä tutkimus on tuottanut uutta tietoa ollessaan tiettävästi ensimmäinen Suomessa tehty tutkimus luokanopettajan pystyvyysuskomusten yhteydestä oppilaiden matemaattisiin taitoihin. Näin ollen Suomen tutkimuskentässä onkin melko suuri aukko tämän aiheen osalta, jonka vuoksi aihetta tulisi tutkia jatkossa enemmän. Myös Perera ja John (2020) totesivat, että oppilaiden saavutusten ja opettajan pystyvyysuskomusten välistä yhteyttä tulisi tutkia enemmän eri maissa sekä eri ikäisten oppilaiden ja heidän opettajien osalta. Tämä tutkimus koski 1. luokan oppilaita, joten olisikin mielekästä tutkia, löytyykö luokanopettajan pystyvyysuskomusten ja oppilaiden matemaattisten taitojen väliltä yhteyksiä ylemmiltä luokka-asteilta, jolloin matemaattiset taidot ovat haastavampia.

Luokanopettajien pystyvyysuskomusten tarkastelussa hyödynnettiin Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittarin kysymyksiä, joita tarkasteltiin suomalaisessa kouluympäristössä ja matematiikan opettamisen kontekstissa faktorianalyysin keinoin. Faktorianalyysi tuotti aineistosta neljä erilaista faktoria, jotka antoivat laajemman kuvan pystyvyysuskomuksista tämän tutkimuksen aineiston osalta. Tätä olisi hyvä tutkia myös muiden erilaisten aineistojen osalta, toimiiko Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittari sellaisenaan vai ei. Lisäksi olisi mielekästä tutkia luokanopettajan pystyvyysuskomuksia yleisellä tasolla sekä eri oppiaineiden näkökulmasta hyödyntäen Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) pystyvyysuskomusmittaria.

Tutkimuksessa oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä nousi merkittäväksi. Tulevissa tutkimuksissa olisikin syytä perehtyä tarkemmin siihen, kuinka oppimisen tukea tarvitsevien oppilaiden lukumäärä on yhteydessä luokanopettajan pystyvyysuskomuksiin. Tässä tutkimuksessa oppimisen tukea tarkasteltiin luokanopettajan subjektiivisen näkemyksen mukaan sisältäen kaikkien oppiaineiden oppimisen vaikeudet, joten jatkossa voisikin tutkia lähemmin oppiainekohtaisia tuen tarpeita. Myös se, millä kolmiportaisen tuen tasolla oppilas tukea tarvitsee, voisi tuoda uuden näkökulman tutkimuskentälle.

LÄHTEET

- Allinder, R. M. (1994). The relationship between efficacy and the instructional practices of special education teachers and consultants. *Teacher Education and Special Education*, 17, 86–95.
<https://doi.org/10.1177/088840649401700203>
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and individual differences*, 20(5), 427–435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P., & Räsänen, P. (2015). 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>
- Aunio, P., Hannula, M., & Räsänen, P. (2004). Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.), *Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. (s. 198–221). Niilo Mäki Instituutti.
- Aunola, K., & Nurmi, E-K. (2018). Matemaattisten taitojen kehitys kouluiässä. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen. (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen*. (s. 54–68). Niilo Mäki Instituutti.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Brankaer C., Ghesquière P., & De Smedt B. (2017). Symbolic magnitude processing in elementary school children: A group administered paper-and-pencil measure (SYMP Test). *Behav Res Methods.*, 49(4), 1361-1373. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0792-3>
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic

- achievement: A study at the school level. *Journal of school psychology*, 44(6), 473-490. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: The development of numerical abilities. *European child & adolescent psychiatry*, 9(2), 11-16. <https://doi.org/10.1007/s007870070004>
- Hannula, M.M., & Lepola, J. (2006). Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M.M. Hannula (toim.), *Kohti koulu. Kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys*. Turun yliopisto - kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja A:205, 129-153.
- Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus*. Edita Publishing Oy.
- Jylhä, I. (2007). Ohjaus- ja opetustaidot: oppilaiden erot huomioiva pedagogiikka ja didaktiikka. Teoksessa O., Ikonen & P., Virtanen (toim.), *Erilainen oppija - yhteiseen kouluun*. PS-kustannus.
- 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. <https://doi.org/10.1037/a0019237>
- Koponen, T. (2021). (Unpublished). The Number Relation Task.
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010a). (Unpublished). The 2-minute addition fluency test.
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010b). (Unpublished). The 2-minute subtraction fluency test.
- Koponen, T., Mononen, R. & Räsänen, P. (2014). Matemaattiset valmiudet. Teoksessa T. Sinkkonen, T. Aro, T. Ahonen & T., Ketonen (toim.), *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. (s. 333-343). PS-kustannus.
- Krzywacki, H., & Portaankorva-Koivisto, P. (2018). Suomalainen matematiikan opettaja. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen. (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen*. (s. 278-293). Niilo Mäki Instituutti.

- Metsämuuronen, J. (2009). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. International Methelp Oy.
- Metsämuuronen, J. (2011). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. International Methelp Oy.
- Mohamadi, F. S., & Asadzadeh, H. (2012). Testing the mediating role of teachers' self-efficacy beliefs in the relationship between sources of efficacy information and students achievement. *Asia Pacific Education Review*, 13(3), 427–433. <https://doi.org/10.1007/s12564-011-9203-8>
- Mojavezi, A., & Tamiz, M. P. (2012). The Impact of Teacher Self-efficacy on the Students' Motivation and Achievement. *Theory & Practice in Language Studies*, 2(3). <https://doi.org/10.4304/tpls.2.3.483-491>
- Mononen, R., Aunio, P., Väisänen, E., Korhonen, J., & Tapola, A. (2017). *Matemaattiset oppimisvaikeudet*. PS-kustannus.
- Lerikkanen, M.-K., & Poikkeus, A.-M. 2009. Opettajan minäpystyvyys-kysely. Alkuportaati -seurantatutkimuksen tutkijoiden suomennos ja suomalaiseen kontekstiin adaptoitu versio Teachers' Self-Efficacy Scale (TSES) -kyselystä. Jyväskylän yliopisto.
- Lerikkanen, M.-K., & Salminen, J. (2015–2019). Vuorovaikutus, Kasvu & Oppiminen (VUOKKO) -tutkimus. Varhaiskasvatus. Julkaisematon. Jyväskylän yliopisto.
- Opetusalan ammattijärjestö OAJ. (2019). Uudistus ilman resursseja – Selvitys opettajien kokemuksista ammatillisen reformin jälkeen. Opetusalan ammattijärjestö OAJ. <https://www.oaj.fi/contentassets/f82267bcbdb949858fe33524ee3d2b57/udistus-ilman-resursseja.pdf>
- Opetushallitus. (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Määräykset ja ohjeet 2014:96. Opetushallitus.
- Perera, H. N., & John, J. E. (2020). Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101842. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>.

- Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M., & Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. *Journal of Educational Psychology, 104*(3), 700–712. <https://doi.org/10.1037/a0027268>
- Räsänen, P. (2012). *Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia*. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.
- Salminen, J., Lerkkanen, M.-K., & Torppa, M. (2021–2023). Vuorovaikutus, Kasvu & Oppiminen (VUOKKO) -tutkimus. Varhaiset kouluvuodet. Julkaisematon. Jyväskylän yliopisto.
- Schunk, H., & Meece, J. (2006). Self-efficacy development in adolescence. Teoksessa F. Pajares & T.C. Urdan, (toim.). *Self-efficacy beliefs of adolescents* 71–96. Information Age Pub.
- Thronsdén, I., & Turmo, A. (2013) Primary mathematics teachers' goal orientations and student achievement. *Instructional Science* 41, 307–322. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9229-2>
- Towner, V. T. (2010). *A Correlational Study of the Relationship Between Teacher Self-Efficacy and Student Achievement In the Mississippi Delta* (Order No. 3447118). Available from ProQuest Central; Social Science Premium Collection. (858104872). <https://www.proquest.com/dissertations-theses/correlational-study-relationship-between-teacher/docview/858104872/se-2?accountid=11774>
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education* 17(7), 783–805. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- 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>
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research, 68*(2), 202–248. <https://doi.org/10.2307/1170754>

- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö.
https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2019). *Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019.
- Van Uden, J. M., Ritzen, H., & Pieters, J. M. (2013). I think I can engage my students. Teachers' perceptions of student engagement and their beliefs about being a teacher. *Teaching and Teacher Education*, 32, 43–54.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.01.004>
- Vuorio, J-M. (2010). Matematiikka varhaiskasvatuksessa. Teoksessa R. Korhonen, M-L. Rönkkö & J-A. Arila (toim.), *Pienet oppimassa: kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen ja esiopetukseen* (s. 135–153). Turun yliopisto.
- Wilhelm, A. G., & Berebitsky, D. (2019). Validation of the mathematics teachers' sense of efficacy scale. *Investigations in Mathematics Learning*, 11(1), 29–43. <https://doi.org/10.1080/19477503.2017.1375359>
- Wolters, C. A., & Daugherty, S. G. (2007). Goal structures and teachers' sense of efficacy: Their relation and association to teaching experience and academic level. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 181–193.
<https://doi.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.99.1.181>
- Woolfolk Hoy, A., & Davis, H. A. (2006). Teacher self-efficacy and its influence on the achievement of adolescents. Teoksessa F. Pajares & T.C. Urdan, (toim.). *Self-efficacy beliefs of adolescents* (s. 87–101). Information Age Pub.
- Yrjönsuuri, R., & Yrjönsuuri, Y. (2004). Matemaattisen ajattelun opettaminen ja oppiminen. Teoksessa P., Räsänen, P., Kupari, T., Ahonen & P. Malinen (toim.), *Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. (s. 111–122). Niilo Mäki Instituutti.
- Yrjönsuuri, R. (2005). *Opi opiskelemaan. Käsitteitä matematiikan opiskelusta*. Oppilo.
- 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. <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>

Zee, M., Koomen, H. M. Y., & de Jong, P. F. (2018). How different levels of conceptualization and measurement affect the relationship between teacher self-efficacy and students' academic achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 189–200.

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.09.006>

LIITTEET

Liite 1. Kysymykset koskien opettajan pystyvyysuskomusta

Mieti jokaisen väittämän kohdalla erikseen kuinka varma olet, että pystyt toimimaan kuvatulla tavalla opettaessasi matematiikkaa.

Kuinka varma olet, että sinä pystyt...

1. käyttämään monipuolisia arvioinnin tapoja?
2. antamaan vaihtoehdoisen selityksen tai esimerkin tilanteissa, joissa oppilaille on ymmärtämisvaikeuksia?
3. esittämään oppilaille hyviä kysymyksiä?
4. käyttämään vaihtoehtoisia toimintatapoja ryhmässäsi?
5. vastaamaan oppilaiden haastaviin kysymyksiin?
6. mukauttamaan ohjausta oppilaiden yksilöllisen tason mukaan?
7. arvioimaan oppilaiden ymmärrystä opettamastasi asiasta?
8. tarjoamaan sopivia haasteita lahjakkaille oppilaille?
9. tukemaan oppilaiden uskoa siihen, että heidän on mahdollista menestyä koulutehtävissä?
10. tukemaan oppilaita arvostamaan oppimista?
11. motivoimaan oppilaita, joilla on vähäinen kiinnostus koulutehtäviä kohtaan?
12. ohjaamaan perheitä oppilaiden oppimisen tukemisessa?
13. edistämään heikosti suoriutuvien oppilaiden ymmärrystä?
14. kehittämään oppilaiden kriittistä ajattelua?
15. tukemaan oppilaiden luovuuden kehitystä?
16. luomaan kontaktin haastavimpiinkin oppilaisiin?

Mieti nyt laajemmin opettajan työtäsi, äläkä mitään yksittäistä oppiainetta.

Kuinka varma olet, että sinä pystyt...

17. puuttumaan häiritsevään käytökseen ryhmässäsi?
18. asettamaan selkeitä odotuksia koskien oppilaiden käytöstä?
19. luomaan sujuvia toimintarutiineja ryhmään?
20. toimimaan niin, että lapset noudattavat ryhmän sääntöjä?
21. rauhoittamaan oppilaan, joka häiritsee tai metelöi?
22. saamaan aikaan hyvän ryhmänhallinnan kaikissa ryhmissä?
23. estämään sen, ettei jonkun oppilaan ongelmakäyttäytyminen häiritse ohjattun toiminnan etenemistä?
24. kohtaamaan haastavia, vastustavia oppilaita?