

Varhaiskasvatuksen opettajien ajankäyttö kaksivuotisessa esiopetuksen kokeilussa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen

Katja Blomberg

Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Artikkelimuotoinen

Kevätlukukausi 2024

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Blomberg, Katja. 2024. Varhaiskasvatuksen opettajien ajankäyttö kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen. Varhaiskasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 41 sivua.

Lapsen matemaattisten taitojen perusta rakentuu jo ennen kouluikää (Putkonen, 2016). Eri tutkimusten mukaan lasten matemaattisten taitojen heikkeneminen on ollut nähtävillä usean vuoden ajan (Holm, 2024). Onnistunut varhaislapsuuden matemaattisten taitojen tukeminen vaatii lasten matemaattisten taitojen kokonaisvaltaista kehittämistä monipuolisesti (Parvinen ym., 2024).

Tässä määrällisessä pro gradu- tutkielmassa selvitettiin miten kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa opettajien käyttämä aika erosi matemaattisten taitojen opettamisessa kokeilu ja verrokkiryhmien välillä. Tavoitteena oli löytää vastauksia siihen, kuinka paljon matemaattisten taitojen opettamiselle annetaan pedagogista aikaa. Tutkimuksessa haettiin vastausta myös siihen, onko varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksella yhteyttä lasten matemaattisten taitojen opettamiseen käytettyyn aikaan.

Tutkimuksen aineisto koostui Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun (ESKO) -hankkeen kevään 2023 seurantakyselyn aineiston osasta ($n=1195$). *T*-testin ja ristiintaulukoinnin kautta kokeilu- ja verrokkiryhmien väliltä löytyi eroja matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyssä ajassa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että työkokemuksella oli yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyllä ajalla. Työkokemuksen ollessa yli 15 vuotta löytyi yhteyttä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyllä ajalla.

Asiasanat: esiopetus, esiopetussuunnitelma, kaksivuotinen esiopetuskokeilu, matemaattiset oppimisvalmiudet, tutkin ja toimin ympäristössäni

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLTÖ	3
1 JOHDANTO	4
1.1 Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu ja opetussuunnitelma.....	6
1.2 Tutkin ja toimin ympäristössäni	7
1.3 Varhaiskasvatuksen opettaja lapsen matemaattisten taitojen tukijana	10
1.4 Tutkimustehtävä	13
2 TUTKIMUSMENETELMÄT	15
2.1 Tutkimusaineisto ja tutkimukseen osallistujat	15
2.2 Mittarit ja muuttujat	16
2.3 Aineiston analyysi	19
2.4 Eettiset ratkaisut.....	20
3 TULOKSET	22
3.1 Varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa.....	22
3.2 Varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksen yhteys matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan	23
4 POHDINTA	25
4.1 Tutkimustulosten tarkastelu ja johtopäätökset	25
4.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset.....	30
4.3 Jatkotutkimushaasteet	31
LÄHTEET	34

1 JOHDANTO

Suomalaisessa esiopetuksessa toteutettiin kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu elokuusta 2021 toukokuuhun 2024 osana opetus- ja kulttuuriministeriön (OKM) Oikeus Oppia -kehittämisohjelmaa. Kaksivuotisen esiopetuksen kokeiluun valittiin kokeilulain (1046/2020) mukaisesti satunnaisotannalla yhteensä 105 eri kuntaa tai kunnista koostuvia aluetta (OKM, 2021). Tavoitteena oli saada tietoa kaksivuotisen esiopetuksen vaikutuksista lasten kehitys- ja oppimisedellytyksiin, sosiaalisiin taitoihin ja terveen itsetunnon muodostumiseen (Opetushallitus [OPH], 2023). Kokeilukunnat valikoituivat satunnaisesti ympäri Suomen (Aalto-yliopisto, 2022) ja verrokkikunniksi valittiin kokeilukuntia, missä ei järjestetty kaksivuotista esiopetusta (OKM, 2021). Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilua järjestettiin toimipaikoissa, joissa lapset osallistuvat myös täydentävään varhaiskasvatukseen (OKM, 2021).

Opetushallitus laati opetussuunnitelman perusteet kaksivuotisen esiopetuksen kokeilua varten ja kokeilun laajana tarkoituksena oli vahvistaa lasten koulutuksellista tasa-arvoa, kehittää esiopetuksen laatua sekä vaikuttavuutta, selvittää varhaiskasvatuksen ja esi- ja alkuopetuksen välisiä jatkumoa ja perheiden palveluvalintoja (OKM, 2023). Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilua seurattiin selvittämällä ja arvioimalla kokeilun toimeenpanoa, kohdejoukkoa, kokeilun pedagogisia ja toiminnallisia käytäntöjä kokeilun opetussuunnitelman perusteiden sekä paikallisten opetussuunnitelmien lisäksi (OKM, 2021). Kaksivuotiseen esiopetuksen kokeiluun osallistuneiden lasten ikä vaihteli viisivuotiaista seitsemän vuotiaisiin (OPH, 2021) ja kaikessa toiminnassa huomioitiin lasten ikäerot ja henkilökohtaiset kehittymisen erot (OPH, 2023).

Esiopetuksessa tavoitteena on rakentaa oppimista edistävä ja lasta kehittävä oppimisympäristö, joita suunnitellaan yhdessä lasten kanssa (OPH, 2021). Tärkeää on, että oppimisympäristö tarjoaa sekä aineksia (OPH, 2021), että sopivasti haasteita jokaisen lapsen oppimiselle (OPH, 2023). Työtapojen valintaa ohjaavat esiopetukselle asetetut tavoitteet (OPH, 2021), mutta lasten mielen-

kiinnon kohteet, osaaminen ja kehittyvät taidot ovat esiopetuksen suunnittelun lähtökohtia (OPH, 2023). Lasten omaehtoinen sekä ohjattu leikki sekä havainnolliset, lasten luovuutta ja aktiivisuutta edistävät työtavat ovat keskeinen osa kaksivuotisen esiopetuksen toimintaa (OPH, 2021). Opetushallituksen mukaan (2021) monipuolisilla työtavoilla tuetaan lapsen kasvua ja oppimista, vahvistetaan sosiaalisia taitoja sekä laaja-alaisen osaamisen kehittymistä.

Laadukkaan varhaiskasvatuksen merkitys tunnistetaan aiempaa vahvemmin lasten kehitykselle ja myöhemmälle oppimiselle (Tuononen, 2021). Lapsen myöhempään matemaattiseen osaamiseen vaikuttaa monipuolinen varhaisten matemaattisten taitojen tukeminen (Parviainen, 2019). Varhaiskasvatuksen rooli korostuu varhaislapsuuden matemaattisten taitojen tukemisessa (Sarama & Clements, 2009) ja varhaislapsuuden matematiikkaa arvostetaan (Lundqvist ym., 2021). Varhaisella matematiikalla ei ole ollut tärkeää roolia varhaiskasvatuksessa vielä montaa vuotta, mutta tänä päivänä lasten varhaisten matemaattisten taitojen oppimisen tärkeys tiedetään (Gasteiger & Benz, 2018). Myös Claessens ja Engel (2013) tuovat tutkimuksessaan esille, miten lasten varhaiset matemaattiset taidot ennustavat myöhempää koulumenestystä ja matemaattisten taitojen merkitys tämän päivän globaalissa yhteiskunnassa on korostunut (Sarama & Clements, 2009).

Lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa suomalaisessa esiopetuksessa on tutkittu kokonaisuudessaan vähän. Tässä määrällisessä tutkimuksessa pyritään vastaamaan kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun opettajakyselyn ohjatussa toiminnassa matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn ajan ($n= 1060$) ja ohjatussa leikissä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn ajan ($n = 1058$) aineiston perusteella, miten varhaiskasvatuksen opettajat käyttävät aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmissä sekä onko varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksella yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan. Matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa ei aikaisemmin ole tutkittu kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun aineistosta.

1.1 Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu ja opetussuunnitelma

Kaksivuotisen esiopetuksen kokeiluperusteet pohjautuvat esiopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin (OPH, 2023). Opetus- ja kulttuuriministeriö painottaa, että esiopetuksen tulee olla suunnitelmallista opetusta ja kasvatusta (OKM, 2024) ja toiminnan sekä opetuksen tulee muodostaa luonteva osa lapsen oppimisen polkua varhaiskasvatuksesta perusopetukseen (OPH, 2023). Lapsella on esiopetuksessa oikeus oppia leikkien, osallistua yhdessä tekemiseen sekä oppia ja laajentaa käsitystään itsestään ja ympäröivästä maailmasta (OPH, 2024). Toimintaa suunnitellaan lapsilähtöisesti vahvistaen lapsen myönteistä minäkuvaa ja käsitystä itsestään oppijana (OPH, 2021). Lisäksi esiopetuksessa tarjotaan lapselle mahdollisuuksia sosiaalisten taitojen vahvistamiseen sekä monipuoliseen vuorovaikutukseen (OPH, 2024).

Kaksivuotisen esiopetuksen vaikutuksia selvitetään vertaamalla koe- ja verrokkiryhmään kuuluvia lapsia toisiinsa (OKM, 2021). Kokeilu on kansallisesti merkityksellinen, joten oman toiminnan tavoitteellinen arviointi ja kehittäminen on osa kokeilua. Arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa esiopetuksen laadusta, kokeilun onnistumisesta sekä kaksivuotisen esiopetukseen liittyvistä kehittämisen kohteista (OPH, 2021). Kokeilu tuottaa myös arvokasta tietoa päätöksenteon tueksi varhaiskasvatuksen ja esi- sekä perusopetuksen nivelvaiheiden kehittämisessä (OKM, 2020).

Kaksivuotisen esiopetuksen kokeiluun osallistuvien lasten taitojen kehitystä seurataan koulun alkuvuosiin saakka (OKM, 2021). Seurantatutkimuksissa arvioidaan lasten luku- ja laskutaidon valmiuksia, sosiaalisia taitoja sekä itse-tuntoa 5- ja 6-vuotiaana ja perusopetuksen alussa (Aalto-yliopisto, 2022). Arvioinneissa seurataan systemaattisesti lapsen kehitystä ja oppimisedellytyksiä ja kokeilun seurannan ja arvioinnin toteuttaja voi teettää kohdejoukon lapsille välttämättömiä arviointeja kokeilun tarkoituksen toteutumisen selvittämiseksi (OKM, 2021). Myös kokeilukunnan tulee osallistua ulkopuoliseen toimintansa arviointiin, kuin myös arvioida itse kaksivuotista esiopetusta (OPH, 2021).

Opetushallitus (2021) on laatinut kaksivuotisen esiopetuksen kokeiluun oman opetussuunnitelman, jonka mukaan kokeilukunnat ovat tehneet oman paikallisen kokeiluopetussuunnitelman käytettäväksi kokeilun ajaksi lukuvuosina 2021–2024. Kaksivuotisen esiopetuksen opetussuunnitelmaan kuuluu yhteensä viisi oppimisen osa-alueita. Jokaiseen kokonaisuuteen on koottu toisiinsa liittyviä opetuksellisia ja kasvatuksellisia tavoitteita. Oppimisen osa-alueiden tulee tarjota lapsille uusia ja innostavia oppimiskokemuksia sekä mahdollisuuksia työskennellä lapselle sopivien oppimisen haasteita sisältävien tehtävien parissa (OPH, 2021). Oppimisen alueet kaksivuotisen esiopetuksen opetussuunnitelmassa ovat kielten rikas maailma, ilmaisun monet muodot, minä ja meidän yhteisömme, tutkin ja toimin ympäristössäni sekä kasvan, liikun ja kehityn (OPH, 2021). Tässä tutkimuksessa keskitytään tutkin ja toimin ympäristössäni osa-alueeseen, mihin sisältyy lasten matemaattisen ajattelun kehittymisen sekä oppiminen ja kiinnostus matematiikkaan (Opetushallitus, 2014).

1.2 Tutkin ja toimin ympäristössäni

Esiopetuksen tavoitteena on tarjota oivaltamisen ja oppimisen iloa eri matemaattisen ajattelun vaiheissa oleville lapsille (OPH, 2023) sekä tukea lapsen matemaattista kasvua ja kehitystä ennaltaehkäisten oppimisen haasteita (Lusetti & Aunio, 2012). Lundqvist ja kollegat (2021) korostavat tutkimuksessaan, että esiopetuksen matematiikan tulee perustua lapsen kiinnostuksen kohteisiin ollen leikkisää, mutta luoden kuitenkin monipuolisia oppimismahdollisuuksia laadukkaasti.

Tutkin ja toimin ympäristössäni – oppimisen osa-alueen tavoitteena on antaa lapselle valmiuksia havainnoida, jäsentää ja ymmärtää ympäristöään (OPH, 2023). Lapsia kannustetaan kehittämään matemaattista ajattelua sekä matemaattisia taitoja toiminnallisesti erilaisissa esiopetuksen arjen tilanteissa ja leikkien erilaisissa oppimisympäristöissä (OPH, 2021). Tutkimukset osoittavat, että muokkaamalla leikki- ja toimintaympäristöä tuetaan lapsen huomionkiinnittämistä lukumääriin (Ranta, 2019). Lapsia ohjataan kiinnittämään huomiota päi-

vittäisissä tilanteissa sekä ympäristössä ilmenevään matematiikkaan innostaen lapsia pohtimaan ja kuvailemaan matemaattisia havaintoja (OPH, 2023). Kannustava ympäristö ja oikein kohdennettu harjoittelu auttavat lasta saavuttamaan matematiikan perustaitojen kehitystä (Lukimat, 2013) sekä opettajaa havainnoimaan haasteita lasten taidollisissa valmiuksissa (Pakarinen, ym., 2012).

Tutkimusten ja kansallisen arviointien yhteydessä matemaattisten taitojen merkitys on nostettu esille. Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen (2023) tutkimuksen tuloksissa nousee esille vahvasti esiopetuksen ja sitä täydentävän varhaiskasvatuksen merkitys lapsen matemaattisten taitojen kehittymiselle. Näiden lasten matemaattinen taitotaso on systemaattisesti korkeampi kuin pelkässä esiopetuksessa olleen lapsen tai kotona kasvaneen lapsen taidot. Muhammed ym. (2024) tuovat omassa tutkimuksessaan esille selkeän vaatimuksen opetussuunnitelmien, opetusmateriaalien sekä opettajakoulutusmenetelmien kehittämisestä. Näiden avulla matemaattista ymmärrystä ja perustaa pystytään lähtemään rakentamaan lapsuudesta asti.

Kaksivuotisen esiopetuksen opetussuunnitelmassa toiminnan tavoitteeksi on asetettu lapsen matemaattisen ajattelun ja myönteisen suhteen kehittymiseen matematiikkaan kohtaan (Vartiainen ym., 2023). Esiopetuksen toimintaympäristö tarjoaa runsaasti aineksia oppimiseen antaen mahdollisuuksia kehittää lapsen matemaattisia taitoja monipuolisesti (OPH, 2021). Se tarjoaa lapselle mahdollisuuksia harjoitella matemaattisten suhteiden ymmärtämistä, laskemisen taitoja sekä aritmeettisiä perustaitoja (Lusetti & Aunio, 2012). Tutkiva toiminta ja oppiminen nostetaan opetussuunnitelmassa keskeiseen rooliin matemaattisten taitojen opettelussa (Niilo Mäki Instituutti [NMI], 2024; OPH, 2023). Lapsia kannustetaan kehittämään matemaattisia taitoja ja ajattelua toiminnallisesti sekä leikkien esiopetuksen erilaisissa arjen tilanteissa (OPH, 2021). Matemaattisen ajattelun kehittymistä tukee toiminnassa ja esiopetuksen arjessa syntyvien tilanteiden hyödyntäminen (OPH, 2021). Lapsen matemaattisten havaintojen arvostaminen ja niiden rikastaminen sekä jäsentäminen tukevat lasta kehittymään ajattelijana ja oppijana. Ympäristön havainnoimisen kehittyvä taito

tukee matemaattista ajattelun kehittymistä sekä kiinnostusta matematiikkaan (OPH, 2021).

Varhaisten matemaattisten taitojen harjoittamisen tavoitteena on lasten välisten erojen tasoittuminen taidoissa antaen kaikille paremmat edellytykset koulumatematiikan oppimiselle (Lusetti & Aunio, 2012). Tutkimuksen mukaan lapsen vahva matemaattinen osaaminen perustuu varhaiskasvatusikäisenä opittuihin taitoihin (Vartiainen ym., 2023) ja varhaisten matemaattisten taitojen harjoittelu parantaa matemaattista suoriutumista (Kanerva & Kyttälä, 2013). Lapsen varhaisten matemaattisten taitojen on tutkimuksissa huomattu olevan yhteydessä myös matematiikan taitojen myöhempään oppimiseen, sillä esiopetusikäisen lapsen heikot matemaattiset taidot ennustavat tutkimusten mukaan vaikeuksia oppia koulumatematiikkaa (Aunio, 2008). Matemaattisten taitojen varhaisella tukemisella kehitetään kokonaisvaltaisesti lapsen kognitiivisia taitoja (Vartiainen ym., 2023). Lukutaidon merkitys tunnustetaan paremmin, vaikka matemaattisten taitojen hallitseminen on arjessa yhtä tärkeää (Vartiainen ym., 2023). Kuitenkin matemaattisilla taidoilla on merkitystä lukutaidon kehityksessä, sillä varhaiset matemaattiset taidot ennustavat lapsen myöhempää lukutaitoa (Vartiainen ym., 2023).

Lasten matemaattiset haasteet ovat lisääntyneet viime vuosina sekä niihin on aloitettu kiinnittämään enemmän huomiota (Lukimat, 2013), mutta lasten matemaattisten taitojen heikkoudet jäävät kuitenkin usein huomaamatta (Lusetti & Aunio, 2012). Lundqvist ja kumppanit (2021) tuovat esille, kuinka varhaislapsuuden matemaattisten taitojen arvo tunnustetaan ja sitä pidetään tärkeänä lapsen koulumenestyksen kannalta. Näin esiopetuksen tulisi tukea laadukkaasti lasten matemaattisten taitojen kehittymistä ja pystyä mukauttamaan opetusta jokaiselle lapselle sopivaksi. Tutkimuksissa on myös havaittu, että lasten matemaattisten taitojen opettamiseen käytetään liian vähän aikaa (Mattinen ym., 2010) rajallisen ikään sopivien matemaattisten sisältöjen tietoisuuden puutteen vuoksi (Parviainen ym. 2024). Björklund ja kumppanit (2020) tuovat esille, että pienten lasten matemaattisen opetuksen tutkiminen on suhteellisen uutta tieteenalan sisällä. Tutkimustuloksia tarvitaan myös alle kouluikäisistä lapsista

(Kanerva & Kyttälä, 2013). Käynnissä olevan kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun arvioinnin kautta saadaan luotettavaa tietoa esiopetuksen kokeilun vaikutuksista lasten akateemisten taitojen perusvalmiuksista perusopetuksen alussa (OKM, 2023).

1.3 Varhaiskasvatuksen opettaja lapsen matemaattisten taitojen tukijana

Esiopetuksen pedagogiikan tulee olla suunnitelmallista ja perustua opetussuunnitelmaan (OKM, 2024). Pedagogiikan tulee olla tavoitteellista, vuorovaiikutuksellista ja reflektiivistä painottaen aktiivista leikkiä ja osallisuutta (Ukkonen-Mikkola & Fonsén, 2018). Esiopetuksessa tuetaan lasten matemaattisen ajattelun kehittymistä ohjaten lasta kiinnittämään huomiota ympäristössä ilmeviin matemaattisiin piirteisiin (OPH, 2021), sillä lapsen omaehtoinen suuntautuminen ympäristön matemaattisiin piirteisiin vaikuttaa taitojen kehittymiseen (Luomaniemi ym., 2023). Matemaattisten taitojen oppiminen ja niiden vahvistaminen on tärkeää varhaiskasvatuksessa (Parviainen, 2019), koska lapsen kasvuympäristön tietoisuudella matematiikan merkityksestä on vaikutusta varhaisten matemaattisten taitojen kehittymiseen (Luomaniemi ym., 2023).

Van Oers (2009) tuo tutkimuksessaan esille, kuinka tärkeää opettajan on huomata lapsen spontaanit matemaattiset havainnot ympäristöstä. Esiopetusikäistä lasta tulee auttaa näkemään leikissä sekä arkisten tilanteiden ja toiminnan sisältä matematiikka ja näitä kuvaavien matemaattisten symboleiden yhteydet ja merkitys (Ranta, 2019). Parviaisen ja kumppaneiden (2024) tutkimuksessa korostuu opettamisessa konkreettisuus ja sidosteisuus leikkiin lasten matematiikan oppimisessa. Näiden avulla opettaja luo perustan matemaattisen ajattelulle, koska matemaattinen ajattelu kehittyy parhaiten lapselle merkityksellisessä kontekstissa, esimerkiksi leikissä (van Oers, 2009). Matematiikkaa on ympärillämme arjessa valtavasti ja aikuisen havahtuessa huomaamaan nämä mahdollisuudet pääsee lapsi arkisissa leikeissä ja hetkissä osallistumaan matematiikkamyönteiseen ympäristöön (Vartiainen ym., 2023).

Lasten matemaattisten taitojen tukemisen tärkeys tulee esille myös vuonna 2022 tehdyssä PISA-tutkimuksessa (OKM, 2023). Tuononen (2021) tuo esille, että vähintään vuoden kestänyt lapsen varhaisten matemaattisten taitojen tukeminen varhaiskasvatuksessa heijastuu myös PISA- tutkimuksen koetehtävien keskimäärin parempana suorittamisena. Vuoden 2022 tuloksissa heikkoja matematiikan osaajia oli kuitenkin enemmän kuin aikaisemmin. Myös huippuosaajia oli vähemmän kuin aikaisemmin. Joka neljäs oppilas oli heikon tason osaaja (OKM, 2023). Parviaisen mukaan (2019) tutkimukset osoittavat, että matemaattinen ja abstraktin päättelyn ymmärtäminen kehittyvät varhaisessa iässä ja lapsen matemaattisten taitojen perusta rakentuu ennen kouluikää (OPH, 2021). Tämä varhainen tietoisuus vaikuttaa voimakkaasti lapsen myöhempään matemaattiseen oppimiseen (Sarama & Clements, 2009).

Tutkimuksissa on noussut esille, että varhaiskasvatuksen opettajan ja lapsen välinen aktiivinen vuorovaikutus edistävät lasten itsenäistä sekä moniulotteista ajattelua ja leikkiä kehittäen samalla lapsen matemaattista ymmärrystä (Trawick- Smith ym., 2015). Laadukas varhaiskasvatuksen opettajan vuorovaikutus tukee lasten motivaatiota oppimistilanteissa (Pakarinen ym., 2012) ja opettajan myönteisellä asenteella matematiikkaa kohtaan on merkittävä vaikutus sekä lasten matemaattisten taitojen oppimiseen että lasten asenteisiin matematiikkaa kohtaan (Vartiainen ym., 2023). Ukkonen-Mikkola ja Fonsén (2018) toteavat, että esiopetuksessa pedagogiikan toteutumiseen vaikuttavaa opettajan persoonan lisäksi hänen ammatillinen osaamisensa. Varhaiskasvatuksen opettajan ohjauksellinen tuki, rohkaiseminen ja asioiden kielellinen mallintaminen sekä opetuksen laadukas organisointi tukevat lasten oppimista (Pakarinen ym., 2012). Parviainen ja kumppanit (2024) tuovat esille myös lasten kiinnostuksen kohteisiin ja aloitteisiin vastaamisen tärkeyden. Näiden ydintaitojen lisäksi tärkeässä roolissa ovat opettajan innostuneisuus ja vastuullisuus (Ukkonen-Mikkola & Fonsén, 2018).

Tutkittaessa lasten matemaattisia haasteita on havaittu, että lapsen kouluosaamisen ja oppimismotivaation vaikuttavat toisiinsa jo koulun alkuvaiheessa (Aunio, 2008). Sarama ja Clements (2009) tuovat esille, kuinka tarvitsemme tie-

toa opettaa matemaattisia taitoja lapsen matemaattista kehitystä ja oppimista tukien. Vartiainen (2023) painottaa, että varhaiskasvatuksen opettajan on tiedostettava, etteivät lasten matemaattiset taidot eivät kehity itsestään vaan niiden oppimiseksi tarvitaan ohjausta ja opetusta. Varhaisten matemaattisten taitojen opettaminen edellyttää opettajalta kykyä suunnitella ja toteuttaa lasten kehitykseen sopivia matemaattisia toimintoja sekä tuoda nämä spontaanisti esille leikissä ja päivittäisissä tilanteissa (Parviainen ym. 2024). Opettajan on myös hahmotettava, että matematiikan oppiminen on kumuloituvaa. Matematiikan oppimisessa tämä tarkoittaa, että keskeisen taidon jäädessä oppimatta on seuraavien taitojen oppiminen mahdotonta (Pakarinen ym., 2012).

Ranta (2019) korostaa, että tutkijoille on noussut huoli liian myöhäiseen matemaattisten taitojen puuttumisen heräämiseen. Mattisen ja kumppaneiden (2010) mukaan varhaisella puuttumisella lasten oppimisvalmiuksiin pystyttäisiin myönteisesti vaikuttamaan ennalta ehkäisten oppimisen syrjäytymistä. Opetushallituksen (OPH, 2024) mukaan kasvun ja oppimisen tuen tarpeiden havaitsemisessa, tuen antamisessa ja vaikeuksien ennaltaehkäisemisessä on esiopetuksella keskeinen rooli, mutta myös kodilla on suuri merkitys lasten matemaattisten taitojen kehittymiseen (NMI, 2024). Lapsen tarpeista lähtevä tuki on ensiarvoisen tärkeää varhaisten matemaattisten taitojen tukemisessa (Heikkinen, 2022) ja lasten erilaiset tarpeet tulee ottaa huomioon varmistaen jokaiselle mahdollisuus kasvaa ja kehittyä (Lundqvist ym., 2021). Kansainvälisten tutkimusten mukaan matemaattiset oppimisvaikeudet ovat jopa yleisempiä kuin lukivaikeudet (Ranta, 2019). Matemaattiset oppimisvaikeudet eivät katoa tai lievene ilman erityistoimia, vaan ne jäävät pysyvästi vaikeuttamaan lapsen arkea aikuisuuteen asti (NMI, 2024). Matemaattisilla oppimisvaikeuksilla tarkoitetaan oppimisen vaikeuksia tai puutteita taidoissa, jotka opetetaan ja omaksumaan ensimmäisten kouluvuosien aikana (Lukimat, 2013).

Tutkimusten mukaan varhaisten matemaattisten taitojen systemaattinen tukeminen ja matemaattisten taitojen oppiminen vaihtelevat suuresti eri varhaiskasvatus- ja esiopetusryhmien välillä, mikä luo eriarvoisuutta lasten matemaattisten taitojen oppimiseen. Lapsen sosiaalinen riippuvuus kasvaa sekä teh-

täväorientaatio heikkenee mitä enemmän lapsella on haasteita matematiikan oppimisessa (Aunio, 2008). Riittävän aikaisella tuella ennaltaehkäistäisiin lapsen negatiivisia kokemuksia matematiikkaa kohtaan, pelkoa epäonnistumisesta ja ahdistusta omasta osaamattomuudesta (Parviainen, 2019). Lapsi turvautuu avuttomuusstrategiaan mikä heikentää oppimista entisestään, kun hän ei saa omien taitojensa avulla ratkaistua annettuja tehtäviä samassa tahdissa muiden kanssa (Aunio, 2008). Tutkimusten tuloksissa korostetaan lapsen tarpeisiin vastaamisen tärkeyttä matemaattisten taitojen tukemisessa (Lundqvist ym., 2021), koska lapset eroavat koulua aloittaessa suuresti matemaattisilta taidoiltaan (Kanerva & Kyttälä, 2013).

1.4 Tutkimustehtävä

Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun tehtävänä on tukea lasten matemaattisten ajattelun kehittymistä sekä kiinnostusta matematiikkaan, koska matemaattinen ajattelu kehittyy lapsen oppiessa tarkastelemaan ympäristöä ja toimintaa matemaattisista näkökulmista (OPH, 2021). Bauman ja kumppanit (2024) tuovat esille, että esiopetusvuosi on tärkeä lapsen kouluvalmiuksien ja akateemisten taitojen kehittymiselle. Parviainen ja kollegat (2023) puolestaan korostavat, kuinka merkittävässä asemassa esiopetuksessa on lasten varhaisten matemaattisten taitoja tukeminen. Esiopetuksen matematiikalla edistetään lasten kognitiivisia taitoja ja matemaattiset kokemukset haastavat lapset tutkimaan sekä ratkaisemaan ongelmia (Lavidas ym., 2022).

Oppimista tukee matemaattisten asioiden tuominen leikkiin ja esiopetuksen päivittäisiin toimintoihin mukaan hyödyntämällä lasten ihmetystä ja iloa (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2022). Nämä prosessit kehittävät lasten ongelmaratkaisutaitoa, mitä pidetään tarpeellisena matemaattisten sisältöjen oppimisessa (Lavidas ym., 2022). Lundqvist ja kumppanit (2021) korostavat tutkimuksessaan, että leikki sekä lasten omat kokemukset ovat keskeisessä osassa matemaattisten taitojen oppimisessa. Matemaattisten taitojen opettaminen tulee olla myös johdonmukaista sekä uusien asioiden ja

käsitteiden omaksumiseen tulee varata lapsille riittävästi aikaa (Putkonen, 2016).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää varhaiskasvatuksen opettajien käyttämää aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- sekä verrokkiryhmissä. Lundqvist ym. (2021) tuovat esille kuinka eri pitkittäistutkimuksissa nousee esille lasten varhaisten matemaattisten taitojen ja myöhempien saavutusten välinen yhteys. Laadukkaat varhaislapsuuden matemaattiset kokemukset toimivat edellytyksenä lapsen myöhemmälle matemaattiselle menestymiselle ja mahdollisuuksille koulu- ja uravalinnoissa (NCTM, 2022), sillä esiopetuksen matemaattiset taidot ennustavat lapsen matemaattisia taitoja 15- vuotiaaksi asti (Lundqvist ym., 2021). Tästä huolimatta esiopettajien käyttämässä ajassa lasten matemaattisten taitojen tukemisessa on huomattavia eroja (Klibanoff ym., 2006; Parviainen ym., 2023).

Tämä tutkimus on luonteeltaan määrällinen tutkimus. Varhaiskasvatuksen opettajille suunnatussa Kaksivuotisen esiopetuksen opettajakyselyssä keväällä 2023 tarkasteltiin, missä määrin Tutkin ja toimin ympäristössäni - oppimisen alueeseen on tutustuttu ryhmän ohjatussa toiminnassa ja ohjatussa leikissä kuluneen toimintakauden 2022–2023 aikana. Lisäksi tavoitteena oli löytää vastauksia siihen, onko opettajan työkokemuksella yhteyttä matemaattisten taitojen opettamiseen käytettyyn aikaan. Tutkimuskysymykset muotoiltiin seuraavasti:

1. Miten varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen eroaa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokki-ryhmien välillä?

2. Onko varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksella yhteyttä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan?

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Tutkimusaineisto ja tutkimukseen osallistujat

Tutkimusaineisto saadaan seurantakyselystä, joka tehtiin kaksivuotisen esiopetuskokeilu (ESKO) -hankkeessa keväällä 2023. Aineisto käsittelee matemaattisen ajattelun opetukseen ja tukemiseen käytettyä aikaa kokeilu- ja verrokkiryhmissä. Kyselyyn vastasi 1195 varhaiskasvatuksen opettajaa, ja lopullinen vastaajien määrä tässä tutkimuksessa oli 1058–1060 (ohjatussa toiminnassa matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ($n = 1060$) ja ohjatussa leikissä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ($n = 1058$)).

Kysely toteutettiin sähköisesti Webropol-kyselyn avulla kevään 2023 aikana. Sähköinen kutsu kyselylomakkeeseen vastaamiseen lähetettiin päiväkotien ($n = 970$) yhteyshenkilöille ja heitä pyydettiin välittämään tutkimuskutsu eteenpäin vuonna 2017 syntyneiden lasten kokeilu- ja verrokkiryhmiin. Ryhmiä oli 1 852, joista 1185 verrokkiryhmiä ja 667 kokeiluryhmiä. Tutkimuksessa oli mukana 105 kokeilukuntaa sekä 42 verrokkikuntaa, joissa ei järjestetty kaksivuotista esiopetusta (OKM, 2021).

Kyselyyn vastanneissa opettajissa oli sekä esiopetuskelpoisia opettajia että epäpäteviä varhaiskasvatuksen opettajia. Kaikkiaan 46 vastaajaa ei työskennellyt kaksivuotisen esiopetuskokeilun vuonna 2017 syntyneiden lasten kokeilutai verrokkiryhmässä, ja kysely päättyi heidän osaltaan siihen. Näin ollen 1149 vastaajaa eteni vastaamaan kyselyyn. Näistä vastauksista osa oli tullut samasta ryhmästä. Samasta ryhmästä ($n = 55$) tulleista vastauksista poistettiin tuplavastaukset seuraavin kriteerein. Koska kyselyyn vastaamisohjeessa pyydettiin ryhmän vastaavaa varhaiskasvatuksen opettajaa vastaamaan kyselyyn, tässä tutkimuksessa käytettiin ainoastaan sen vastaajan vastauksia, joka oli ryhmässään joko pätevin tehtävänsä tai saanut pisimmän koulutuksen tai tehnyt pisimmän työuran. Mikäli näiden seikkojen suhteen ei ollut eroa, valittiin ensimmäisenä vastauksensa lähettänyt vastaaja tutkimukseen.

2.2 Mittarit ja muuttujat

Tässä tutkimuksessa varhaiskasvatuksen opettajat arvioivat itse kyselylomakkeessa käyttämänsä aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen päivittäin *ohjatussa toiminnassa* sekä *ohjatussa leikissä*. Lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika on tutkimusaineistossa jaettu kahteen eri muuttujaan. Nämä kaksi muuttujaa kuvaavat, kuinka säännöllisesti matemaattisiin taitoihin ja matemaattiseen ajatteluun (esim. matemaattiset suhteet, lukukäsite) on tutustuttu kaksivuotisen esiopetuksen toimintakaudella 2022–2023.

Ohjatussa toiminnassa käytettyä aikaa kysyttiin yhdellä kysymyksellä: ”Missä määrin seuraaviin Tutkin ja toimin ympäristössäni – oppimisen alueisiin on tutustuttu ryhmässäsi ohjatussa toiminnassa ja ohjatussa leikissä kuluneen toimintakauden 2022–2023 aikana?” Opettajat vastasivat kysymykseen neljäportaisella Likert-asteikolla (1 = ei lainkaan, 2 = vain harvoin, 3 = silloin tällöin, 4 = säännöllisesti). Likert-asteikko on kyselytutkimuksen yleisin mittaus tapa ja se täyttää hyvin järjestysasteikon tunnusmerkit (Vehkalahti, 2019). Koska vastausluokkiin 1–3 tuli niukasti havaintoja kuhunkin, jatkoanalyysin (ristiintaulukointi) edellytysten parantamiseksi vastausvaihtoehtoja yhdisteltiin. Neliportaisesta muuttujasta muodostettiin uusi kaksiportainen muuttuja, jossa arvoluokat ”ei lainkaan”, ”vain harvoin” ja ”silloin tällöin” yhdistettiin samaksi arvoluokaksi ”epäsäännöllisesti” (3 = ei lainkaan /vain harvoin /silloin tällöin, 4 = säännöllisesti). Vastanneissa oli ylivoimaisesti eniten opettajia (taulukko 1), jotka olivat käyttäneet säännöllisesti aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen ohjatussa toiminnassa (88 %, $n = 937$) ja vain joka kahdeksas opettaja (12 %, $n = 125$) arvioi käyttäneensä aikaa matemaattisten taitojen ohjaukseen epäsäännöllisesti.

Taulukossa 1 on kuvattuna matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika ohjatussa toiminnassa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokki-ryhmissä.

Taulukko 1

Matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika ohjatussa toiminnassa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmissä

	Vain harvoin		Säännöllisesti		Yhteensä	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Kokeiluryhmä	26	20.8	406	43.3	432	40.7
Verrokkiryhmä	99	79.2	531	56.7	630	59.3
Yhteensä	125	12	937	88	1062	100

Ohjatussa leikissä käytettyä aikaa kysyttiin yhdellä kysymyksellä: ”Missä määrin seuraaviin Tutkin ja toimin ympäristössäni – oppimisen alueisiin on tutustuttu ryhmäsi ohjatussa toiminnassa ja ohjatussa leikissä kuluneen toimintakauden 2022–2023 aikana?” Vastausasteikko oli neliportainen Likert – asteikko (1= ei lainkaan, 2 = vain harvoin, 3 = silloin tällöin, 4 = säännöllisesti). Jatkoanalyysija (ristiintaulukko) varten neliportaisesta muuttujasta muodostettiin myös uusi kolmiportainen luokittelumuuttuja yhdistämällä arvoluokat ”ei lainkaan” ja ”vain harvoin” yhdeksi arvoluokaksi ”vain harvoin (2 = ei lainkaan / harvoin, 3 = silloin tällöin, 4 = säännöllisesti). Suurin osa opettajista (taulukko 2) arvioi käyttäneensä aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen ohjatussa leikissä säännöllisesti (48 %, *n* = 501) tai silloin tällöin (47 %, *n* = 498) ja vain 5 % (*n* = 61) arvioi käyttäneensä aikaa sitä harvemmin.

Taulukossa 2 on esitetty matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika ohjatussa leikissä kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmissä.

Taulukko 2

Matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika ohjatussa leikissä kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmissä

	Vain harvoin		Silloin tällöin		Säännöllisesti		Yhteensä	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Kokeiluryhmä	21	34.3	182	36.5	228	45.5	431	40.7
Verrokkiryhmä	40	65.6	316	63.5	273	54.5	629	59.3
Yhteensä	61	5	498	47	501	48	1060	100

Ryhmä. Kokeilu- ja verrokkiryhmän muuttuja (1 = kokeiluryhmä, 2 = verrokkiryhmä) oli aineistossa valmiina. Kokeiluryhmässä oli 40.1 % vastaajaa ($n = 428$) ja verrokkiryhmässä 59.2 % ($n = 622$).

Varhaiskasvatuksen opettajan työkokemus. Varhaiskasvatuksen opettajien työkokemusta kysyttiin viisiportaisella asteikolla (1 = alle 1 vuotta, 2 = 1-5 vuotta, 3 = 6-10 vuotta, 4 = 11-15 vuotta, 5 = yli 15 vuotta). Ylipuolet vastaajista oli työskennellyt varhaiskasvatuksessa yli 15 vuotta (taulukko 3).

Taulukko 3

Varhaiskasvatuksen opettajien työkokemus kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa

	<i>n</i>	%
Alle 1 v	15	1.4
1-5 v	176	16.1
6-10 v	181	16.6
11-15 v	144	13.2
Yli 15 v	574	52.7
Yhteensä	1090	100

2.3 Aineiston analyysi

Tutkimus on luonteeltaan määrällinen tutkimus ja aineistoa analysoitiin tilastotieteellisten menetelmien avulla IBM SPSS – ohjelmiston versiolla 28. Tässä tutkimuksessa käytettiin *t*-testiä ja ristiintaulukointia, jotka valittiin analyysimenetelmiksi, koska haluttiin selvittää, eroaako lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetty aika kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa kokeilu- ja verrokkiryhmien välillä. Lisäksi haluttiin selvittää, onko varhaiskasvatuksen opettajan työkokemus yhteydessä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan.

Ensimmäistä tutkimuskysymystä (Miten varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen eroaa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmien välillä?) tutkittiin *t*-testin avulla. Koska *t*-testin edellytys on normaalijakautunut muuttuja (Hotulainen, 2017) eikä kumpikaan alkuperäisistä neliluokkaisista muuttujista ollut normaalijakautunut, tilattiin *t*-testiin myös bootstrapatut testiarvot tulosten varmistamiseksi, koska ne eivät edellytä normaalijakautunutta muuttujaa. Tuloksissa raportoitiin bootstrapattu *p*-arvo, mikäli se oli suurempi kuin *t*-testin *p*-arvo. *T*-testin efektiivisyyden mittana käytettiin Cohenin *d*:tä, jota käytetään arvioitaessa kahden ryhmän keskiarvojen eron voimakkuutta (Tähtinen ym., 2020).

Toista tutkimuskysymystä (Onko varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksella yhteyttä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan?) tutkittiin ristiintaulukoinnin avulla. Ristiintaulukoinnin avulla selvitetään, onko muuttujien välillä yhteyttä toisiinsa (Heikkilä, 2014). Ristiintaulukoinnin yhteydessä tehtiin khiin neliö (χ^2) - testi, joka osoittaa, onko tarkasteltavien muuttujien välillä tilastollisesti merkitsevää riippuvuutta (Heikkilä, 2014). Lisäksi käytettiin sovitettuja vakioituja jäännöksiä (adjusted standardized residuals, SVJ) tarkempien tuloksien selvittämiseksi. Ristiintaulukoinnissa käytettiin uusia, muokattuja muuttujia alkuperäisten muuttujien sijaan.

2.4 Eettiset ratkaisut

Tässä tutkimuksessa on sitouduttu noudattamaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjeistusta, missä korostetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta koko tutkimusprosessin ajan (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023). Tutkimuksessa on sitouduttu noudattamaan myös Jyväskylän yliopiston tutkimuseettisiä periaatteita (2022). Tutkimuksessa muiden tutkijoiden työt ja saavutukset on otettu huomioon asianmukaisella tavalla toisten työtä kunnioittaen, lähdeviitteitä käyttäen (Kuula, 2015).

Tutkimus on suunniteltu ja toteutettu tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla (Kuula, 2015). Aineistonkeruussa käytetty kyselylomake on suunniteltu ja aineisto kerätty ennen tämän pro gradu- tutkimuksen alkamista. En ole itse osallistunut kyselylomakkeen suunnitteluun tai aineiston keräämiseen. Tutkimusprosessin ja tulosten luotettavuutta puoltaa, etten ole itse päässyt vaikuttamaan tutkittavilta saatuihin vastauksiin (Vilkkä, 2007).

Tutkimushankkeeseen vastaajia on informoitu tietosuojasetusten mukaisesti kyselyn tekijöiden toimesta. Tietosuojailmoitus on julkaistu myös tutkimuksen verkkosivuilla ja se on toimitettu kokeilurekisteriin merkittyjen päiväkotien yhteyshenkilöiden kautta kaksivuotisen esiopetuksen kokeiluun osallistuvien varhaiskasvatuksen opettajille (JYU, 2023). Kyselyyn kutsuttiin vastaamaan varhaiskasvatuksen opettajat, joiden lapsiryhmä oli kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa tai toimi kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun verrokkiryhmänä. Kokeilukunnan tuli osallistua ulkopuoliseen toimintansa arviointiin (Laki kaksivuotisen esiopetuksen kokeilusta 1046/2020, 10 §). Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun seurannan ja arvioinnin sekä tutkimuksen luotettavuuden kannalta oli tärkeää, että opettajat vastasivat kaikkiin omaa kuntaa koskeviin kysymyksiin (JYU, 2023).

Aineiston omistajuudesta ja säilyttämisestä on määritelty ja kirjattu kaikkien osapuolten kesken (Kuula, 2015). Ennen tutkimuksen aineiston saamista kirjoitin Jyväskylän yliopistolle aineiston luovutus sopimuksen. Sopimuksessa kirjattiin aineiston salassapitovelvollisuudesta sekä sen säilyttämisestä ja hävit-

tämisestä tutkimuksen jälkeen. Tässä tutkimuksen käytetty aineisto on ollut vain omassa käytössäni ja sitä on säilytetty tietoturvalisessa järjestelmässä. Aineiston käsittelyssä on pyritty säilyttämään sen laatu ottamalla raakadatasta kopioita.

Tutkimusta tehdessä on toimittu siten, että tutkittavien anonymiteetti on säilynyt koko analysoinnin ajan. Tutkimusaineisto ei muodostanut henkilörekisteriä (Kuula, 2015), koska saamani tutkimusaineisto oli koodattu valmiiksi. Tutkimusta tehdessä minulla ei ole ollut mahdollisuutta tunnistaa yksittäisen henkilön tietoja. Ihmistieteissä yleinen käytäntö on, että tutkittavien henkilöllisyys salataan (Kuula, 2015). Aineistoa on käsitelty vain yksityisissä tiloissa ja sen käsittelyn aikana on otettu huomioon tietoturvaan liittyvät riskit. Käyttäjätunnuksella ja salasanalla estettiin asiattomien pääsy luottamuksellisiin tietoihin (Kuula, 2015). Aineisto on varmuuskopioitu ja tallennettu tietoturvalisesti (Kuula, 2015). Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto hävitetään tämän tutkimuksen valmistuttua. Paperiaineistoja ei tutkimusta tehdessä ole käytetty (Kuula, 2015). Tutkimusaineistoa on käytetty vain tutkimuksen tekoa varten.

Tutkimusaineistosta tehdyt havainnot on kuvattu raportissa tutkimusaineiston mukaisesti (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023). Tutkimuksen havaintoja ei ole vääristelty eikä johtopäätöksiä ole jätetty esittämättä (Kuula, 2015) eikä niitä ole seipitetty tai plagioitu (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023). Tutkimustulos on objektiivinen, koska tutkijana en ole vaikuttanut tutkimustulokseen (Vilkka, 2007). Tutkimusetiikka on säilynyt koko tutkimuksen tekemisen prosessin (Kuula, 2015). Tutkimuksen raportti on kirjoitettu luottamuksellisesti kunnioittaen ihmisarvoa, toisia tutkimuksia sekä tutkittavia (Vilkka, 2007).

3 TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset tutkimuskysymysten mukaisessa järjestyksessä. Ensimmäiseksi tarkasteltiin ristiintaulukoinnin avulla, eroaako varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa kokeilu- ja verrokkiryhmissä. Toisessa tulosluvussa kuvataan, miten varhaiskasvatuksen opettajien työkokemus on yhteydessä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan.

3.1 Varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tavoitteena oli tutkia, miten varhaiskasvatuksen opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen eroaa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmissä. Ensimmäiseksi tarkasteltiin t -testin avulla opettajien käyttämää aikaa **ohjatussa toiminnassa**, jossa kokeilu- ja verrokkiryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi [$t = (1062.99) = 4.65, p < .001$]. Ero kokeiluryhmän ja verrokkiryhmän välillä oli pieni ($d = .27$). Kokeiluryhmissä lasten matemaattisten taitojen ja ajattelun harjoittelun tukemiseen käytettiin enemmän aikaa ohjatussa toiminnassa ($KA = 3.93, KH = 0.30$) kuin verrokkiryhmissä ($KA = 3.82, KH = 0.44$).

Seuraavaksi tarkasteltiin t -testin avulla, eroaako opettajien käyttämä aika lasten matemaattisten taitojen tukemiseen **ohjatussa leikissä** kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun kokeilu- ja verrokkiryhmissä. T -testin mukaan kokeilu- ja verrokkiryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi [$t = (1063) = 2.63, p = .010$]. Ero kokeiluryhmän ja verrokkiryhmän välillä oli pieni ($d = .16$). Kokeiluryhmissä lasten matemaattisten taitojen ja ajattelun harjoittelun tukemiseen

käytettiin enemmän aikaa ohjatussa leikissä ($KA = 3.50$, $KH = 0.66$) kuin verrokiryhmissä ($KA = 3.35$, $KH = 0.66$).

3.2 Varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksen yhteys matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan

Toisen tutkimuskysymyksen tavoitteena oli tutkia varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksen yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa. Toiseen tutkimuskysymykseen vastattiin ristiintaulukoinnilla ja khiin neliötestillä. Khiin neliötestin mukaan varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksen ja lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyllä ajalla kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa **ohjatussa toiminnassa** ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa [$\chi^2(4) = 5.86$, $p = .210$].

Työkokemuksen yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ohjatussa toiminnassa tarkasteltiin tarkemmin sovittujen vakioitujen jäännösten (SVJ) avulla (taulukko 4). Työkokemuksen yhteyttä tarkastelemalla havaittiin, että vasta yli 15 vuoden työkokemuksella oli merkitystä. Yli 15 vuotta työskennelleet varhaiskasvatuksen opettajat käyttivät todennäköisemmin aikaa säännöllisesti lasten matemaattisten taitojen tukemiseen ohjatussa toiminnassa (SVJ = 2.0, $p < .05$) kuin sitä harvemmin (SVJ = -2.0, $p < .05$).

Taulukko 4

Varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksen yhteys lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ohjatussa toiminnassa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa

	Alle 1 v			1-5 v			6-10 v			11-15 v			Yli 15 v			Yhteensä	
	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%
Epäsäännöllisesti	1	0.8	-.4	27	21.8	1.8	25	20.2	1.2	16	12.9	-.1	55	44.4	-2.0	124	100
Säännöllisesti	11	1.2	.4	145	15.5	-1.8	150	16.0	-1.2	125	13.4	.1	505	54.0	2.0	936	100
Yhteensä	12	1.1		172	16.2		175	16.5		141	13.3		560	52.8		1060	100

SVJ = sovitettu vakioitu jäännös.

Khiin neliötestin mukaan varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksen ja lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyllä ajalla kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa **ohjatussa leikissä** ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa [$\chi^2(8) = 5.84, p = .666$]. Työkokemuksen yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ohjatussa leikissä tarkasteltiin vielä tarkemmin sovittujen vakioitujen jäännösten (SVJ) avulla (taulukko 5).

Taulukko 5

Varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksen yhteys lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyssä ajassa ohjatussa leikissä kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa

	Alle 1 v			1-5 v			6-10 v			11-15 v			Yli 15 v			Yhteensä	
	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%	SVJ	n	%
Vain harvoin	1	1.7	.4	14	23.3	1.5	12	20.0	.8	9	15.0	.4	24	40.0	-2.1	60	100
Silloin tällöin	6	1.2	.2	82	16.5	.2	83	16.7	.2	67	13.5	.2	259	52.1	-.5	497	100
Säännöllisesti	5	1.0	-.4	76	15.2	-.9	79	15.8	-.6	64	12.8	-.4	277	55.3	1.5	501	100
Yhteensä	12	1.1		172	16.3		174	16.4		140	13.2		560	52.9		1058	100

SVJ = sovitettu vakioitu jäännös.

Yli 15 vuotta työskennelleet varhaiskasvatuksen opettajat käyttivät epätoimennäköisemmin aikaa vain harvoin lasten matemaattisten taitojen tukemiseen ohjatussa leikissä (SVJ = -2.1, $p = <.05$) kuin silloin tällöin tai säännöllisesti.

4 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten varhaiskasvatuksen opettajat käyttävät aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa. Tämän lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, onko varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksella yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan. Seuraavaksi tarkastelen tutkimustuloksia, johtopäätöksiä sekä tutkimusprosessin luotettavuutta. Esitän myös jatkotutkimushaasteita ja kehittämiskohteita lasten matemaattisten taitojen tukemiseen esiopetuksessa.

4.1 Tutkimustulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tulokset kertovat kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetystä ajasta. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kautta selvitin, miten tutkimukseen vastanneet varhaiskasvatuksen opettajat käyttivät aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen kokeilu- ja verrokkiryhmissä. Tutkimuksessa löytyi tilastollisesti merkittäviä eroja lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyssä ajassa kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- ja verrokkiryhmien välillä. Käytännössä tämä ero selittyy kuitenkin suurella otoskoolla. Näin tutkimuksessa löydetty tilastollinen ero ei käytännön tasolla ole merkittävä.

Kokeiluryhmissä lasten matemaattisten taitojen ja ajattelun harjoittelun tukemiseen käytettiin enemmän aikaa sekä ohjatussa toiminnassa että ohjatussa leikissä kuin verrokkiryhmissä sekä ohjatussa toiminnassa että ohjatussa leikissä. Tulosten mukaan varhaiskasvatuksen opettajien vastauksista nousi esille hyvin yhtenäinen ajankäyttö kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyssä ajassa. Erot ovat todella pienet, jo-

ten käytännössä aikaa käytettiin yhtä paljon molemmissa ryhmissä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen.

Kaksivuotisen esiopetuksen opetussuunnitelman perusteissa matemaattiset taidot on nostettu näkyväksi. Esiopetuksen tehtävänä on tukea lapsen matemaattisen ajattelun kehittymistä ja kiinnostusta matematiikkaa kohtaan sekä tukea kaikkien lasten matemaattisia valmiuksia (OPH, 2021). Opetuksen ja toiminnan tulee luoda mahdollisuuksia luvun, muutoksen, geometrinen käsitteiden, avaruudellisen hahmottamisen ja mittaamistaitojen kehittymiselle (OPH, 2021). Tästä syystä olisi voitu olettaa, että kokeiluryhmissä olisi käytetty aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen sekä ohjatussa toiminnassa että leikkisissä verrokkiryhmiä huomattavasti enemmän. Varsinkin kun kokeiluryhmissä työskennellessä varhaiskasvatuksen opettajana on vaatimuksena esiopettajan pätevyys. Koulutettu opettaja on välttämätön edellytys hyvän pedagogiikan toteutumiseen (Sahlberg, 2013). Parviainen ja kollegat (2024) tuovat esille pedagogisten käytänteiden vaikuttavan matematiikan opetukseen sekä sitä kautta lasten matemaattiseen oppimiseen.

Tämän tutkimuksen tulokset eivät kerro matemaattisten taitojen tukemiseen ohjatussa toiminnassa käytetyn ajan pedagogisesta sisällöstä. Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun opetussuunnitelman perusteissa (2021) on kuvattu yksityiskohtaisesti matemaattisten taitojen ja matemaattisen ajattelun osa-alueet sekä tavoitteet. Esiopetuksessa opettajalla on vastuu soveltuvan pedagogiikan käyttämisestä esiopetuksessa kokeiluopetussuunnitelman mukaisesti (OPH, 2021), koska pedagogiikka on ratkaisevassa osassa lasten matemaattisten taitojen kehittämisessä (Parviainen ym., 2024). Parviainen ja kumppaneiden (2023) tutkimuksen tuloksissa korostui, että lasten matemaattisten taitojen oppimiseen vaikuttaa suuresti opettajan pedagoginen tietoisuus matemaattisten taitojen opettamisesta. Varhaislapsuuden onnistunut matemaattisten taitojen opettaminen vaatii lapsen matemaattisten taitojen kokonaisvaltaista kehittämistä ikään sopivien monipuolisten oppimiskokonaisuuksien kautta (Parviainen ym., 2024).

Tutkimuksessaan Parviainen ja kollegat (2024) tuovat esille myös, ettei opettajien pedagoginen tietoisuus ole kattava matemaattisissa sisällöistä var-

haiskasvatuksessa. Rannan (2019) tutkimuksen tulosten mukaan esiopetuksessa tapahtuva opetus tuki erinomaisesti heikompien lasten lukemaan oppimista, mutta ei matemaattisten taitojen kehitystä. Kanerva ja Kyttälä (2013) puolestaan tuovat esille tutkimustuloksia, joiden mukaan lasten varhaiset matemaattiset taidot edistyivät heidän osallistuttuansa säännöllisesti varhaisia matemaattisia taitoja kehittävään harjoitusohjelmaan. Opettajan pedagogisella tietoisuudella on huomattu olevan yhteyttä lasten matemaattisten taitojen oppimiseen ja mahdollisuuksiin tutkia matemaattisia ilmiöitä (Parviainen ym., 2024).

Tämän tutkimuksen tulosten mukaan ohjatussa leikissä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettiin aikaa lähes yhtä paljon säännöllisesti kuin silloin tällöin. Sarama ja Clements (2009) painottavat kuinka esikoululaiset harjoittelevat vapaassa leikissä huomattavasti matemaattista ajattelua, jos heillä on tarjolla tähän erilaisia materiaaleja sekä aikuinen tukemassa ja motivoimassa heitä. Ohjatun leikin kautta matemaattisia taitoja pystyttäisiin tukemaan lapselle luontaisen toiminnan kautta. Ohjattu leikki on didaktinen opetusmenetelmä, jossa opettaja on aktiivisesti mukana ja tukee lapsen oppimista leikkimällä yhdessä, kommentoimalla ja olemalla aktiivinen (Fisher ym., 2012). Vogt ja kollegat (2018) tuovat esille, että ohjatussa leikissä on rajattomasti mahdollisuuksia motivoida lapsia harjoittelemaan matemaattisia taitoja yhä uudelleen ja lapset seuraavat sekä tukevat toisiaan vertaisryhmänä. Kaksivuotisen esiopetuksen opetussuunnitelmassa painotetaan, että opetus on leikillistä ja siinä tulee hyödyntää pelejä, tarinoita sekä leikkejä viestintä- ja tietoteknologiaa (OPH, 2021). Tähän opetussuunnitelmaan pohjaten voisi olettaa ohjattuun leikkiin käytettävän aikaa huomattavasti enemmän ja säännöllisemmin.

Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää suunniteltaessa esiopetuksessa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettävää aikaa. Tutkimus osoittaa, että on tärkeää kiinnittää huomiota lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn laadukkaaseen aikaan esiopetuksessa. Vogt ja kollegat (2018) tuovat tutkimuksessaan esille varhaiskasvatuksen opettajien kiinnostuksen leikkiin perustuvaan pedagogiikkaan. Tutkimukset viittaavat siihen, että lapsilähtöinen leikkisä pedagogiikka edistävät lasten oppimista, mutta on

huomattavia eroja, miten leikkiin perustuva pedagogiikka ymmärretään ja toututetaan (Fisher ym., 2012).

Matemaattisten taitojen opettamiseen käytettyä aikaa on tutkittu vähän varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa. Karvin (2023) tutkimuksen mukaan matemaattisten taitojen tukemiseen käytetään suomalaisessa koulujärjestelmässä huomattavasti vähemmän aikaa kuin lukutaidon tukemiseen ja alkuopetuksessa lasten matemaattiset taidot jäävät vajavaisiksi. Aunolan ja kumppaneiden (2004) tekemän tutkimuksen tuloksista nousi esille järjestelmällisen opetuksen merkitys lasten matemaattisten taitojen kehittymisen tukemisessa, mutta esiopetuksen opettajien matematiikan opetuskäytännöistä on tehty vain vähän tutkimuksia (Lavidas ym., 2022). Parviaisen ja kollegoiden (2023) tutkimuksen tuloksissa havaittiin, että matemaattisia taitojen opettamiseen käytetään enemmän aikaa esiopetusikäisten lasten kanssa kuin nuorempien lasten kanssa. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että lasten matemaattiset taidot alkavat kehittyä jo ennen kouluikää (Parviainen ym., 2024) ja varhaisten matemaattisten taitojen tukeminen parantaa matemaattista suoriutumista (Kanerva & Kyttälä, 2013).

Toisen tutkimuskysymyksen kautta etsin vastausta, onko opettajan työkokemuksella yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan. Parviaisen ja kollegoiden (2023) tutkimuksessa selvitettiin, miten opettajan pedagoginen tietoisuus varhaisten matemaattisten taitojen opetuksesta, ikä ja työkokemus ovat yhteydessä lasten matemaattisten taitojen oppimisen tukemiseen. Tutkimuksen tulosten mukaan opettajan pedagogisella tietoisuudella sekä täydennyskoulutuksella oli yhteyttä lasten matemaattisten taitojen opettamiseen käytettyyn aikaan. Myös työkokemuksella oli merkittävä vaikutus. Tässä tutkimuksessa khiin -testin mukaan varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksella ei ollut yhteyttä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyssä ajassa. Vasta työkokemuksen ollessa yli 15 vuotta löytyi yhteyttä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyllä ajalla.

Muissa tutkimuksissa on noussut esille täydennyskoulutuksen vaikutus lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytetyn ajan merkitykselle. Tässä

tutkimuksessa ei selviä, onko tutkimukseen yli 15 vuoden työkokemuksen vastanneilla opettajilla matemaattista täydennyskoulutusta. Karvin (2023) tutkimuksessa ei arvioitu varhaiskasvatuksen laatua tai sisältöjä, mutta siinä nostetaan kuitenkin esille henkilöstön koulutustaustan merkitys laadukkaan varhaiskasvatuksen rakenteellisena tekijänä. Tarvitaankin lisää tutkimusta varhaisen matemaattisten taitojen opetuskäytänteiden vaikutuksesta, opettajakoulutuksesta sekä varhaiskasvatuksen opettajien ammatillisesta kehitymisestä (Parviainen, 2019). Clements ja Sarama (2018) tiivistävät lapsen varhaisvuosien opettajan merkitsevän eniten lasten matemaattisten taitojen kehitymisessä. Lundqvistin ja kumppaneiden (2021) tutkimuksen tuloksissa esiopetuksen varhaislapsuuden matematiikan laatu arvioitiin lähes hyväksi, mutta huomiota tulisi kiinnittää enemmän opetuksen eriyttämiseen sekä lahjakkaiden että tuen tarpeen lasten kohdalla.

Esiopetuksen opetussuunnitelma ei määritä, mitä lapsen tulee osata koulunkäyntiä aloittaessa (Karvi, 2023), mutta varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa tulisi kiinnittää huomiota lasten matemaattisten taitojen tukemisen tärkeyteen. Varhaiskasvatuksen opettajan työhön keskittyvää tutkimusta on vähän ja tarvitaankin lisätutkimusta varhaiskasvatuksen opettajan työ käytännön edellytyksistä (Ohi, 2014). Tutkimukset ovat osoittaneet, että varhaiskasvatuksen opettajien täydennyskouluttautuminen lisää lasten mahdollisuuksia oppia matemaattisia taitoja säännöllisesti ja monipuolisesti (Luomaniemi ym., 2023). Sarama ja Clements (2009) tuovat tutkimuksessaan esille, että kaikkien varhaiskasvatuksessa työskentelevien olisi kouluttauduttava varhaislapsuuden matemaattisten taitojen tukemiseen laadukkaan sekä johdonmukaisen matemaattisten taitojen tukemisen varmistamiseksi.

Mattisen ja kumppaneiden (2010) mukaan varhaisella puuttumisella lasten haasteisiin matemaattisissa perustaidoissa voidaan ehkäistä matemaattisia oppimisvaikeuksia. Aiemmissä tutkimuksissa on havaittu varhaisen matemaattisten taitojen olevan tärkein ennustaja tulevien matemaattisten taitojen, mutta myös lukutaidon ja yleisten akateemisten taitojen sekä tulevan koulumenestyksen rakentumisessa (Luomaniemi ym., 2023). Matematiikka on osa meidän jo-

kaisen joka päivästä elämää, jota ilman on vaikea tulla itsenäisesti toimeen (Parviainen, 2019). Heikoilla lapsuuden matemaattisilla taidoilla on todettu olevan vaikutusta aikuisuuteen asti koulutuksessa ja työllistymisessä (Parviainen ym., 2023). Matematiikan taitojen tärkeys näkyy sekä opinnoissa että työelämässä jokapäiväisten arjen toimintojen lisäksi (Koponen ym., 2019). Matemaattisten taitojen puutteiden on nähty vaikuttavan haitallisesti jopa mielenterveyteen (Parviainen ym., 2023) johtaen pahimmillaan syrjäytymiseen yhteiskunnassa (Luomaniemi ym., 2023). Vastaavasti taas matemaattinen osaaminen avaa monia koulutusmahdollisuuksia nyky-yhteiskunnassa (Luomaniemi ym., 2023).

4.2 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimusprosessin ajan noudatettiin yleisiä tutkimuseettisiä periaatteita ja kyselyyn vastanneiden varhaiskasvatuksen työntekijöiden anonymiteetti säilyi tutkimusprosessin ajan. Tutkimuksen validiteetin varmistamiseksi tutkittavia oli riittävä määrä: ohjatussa toiminnassa matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ($n = 1060$) ja ohjatussa leikissä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan ($n = 1058$). *T*-testi ja ristiintaulukointi sopivat aineiston analyysimenetelmiksi, koska tutkimuksella haluttiin selvittää lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa sekä kokeilu- että verrokkiryhmässä, mutta myös opettajan työkokemuksen vaikutus lasten matemaattisten taitojen tukemiseen.

Tutkimuksen vahvuutena on laaja aineisto. Aineistossa on kuvattu monipuolisesti lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa ohjatussa toiminnassa ja leikissä. Opettajien kyselyaineistossa on mukana kattavasti osallistujia koko Suomesta. Monipuolinen aineisto oli rajattu tätä tutkimusta varten vain matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan sekä varhaiskasvatuksen opettajan työkokemukseen. Tämä helpotti aloittelevan tutkijan työn rajaamista ja aiheesta pysymistä mielenkiintoisen aineiston kanssa.

Tutkimusta tehdessä ja varhaiskasvatuksen opettajien vastauksia läpi käydessäni jäin miettimään jokaisen henkilökohtaisen tulkinnan merkityksen

yhteyttä vastauksiin. Tutkimukseen vastanneet varhaiskasvatuksen opettajat arvioivat omassa työssään lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa. Jokainen tulkitsee varmasti eri lailla, onko käyttänyt aikaa vain harvoin, silloin tällöin vai säännöllisesti. Tämä henkilökohtainen tulkinta asettaa mielestäni vastauksiin virhemahdollisuuden. Tutkimuksen aineisto on poikkileikkausaineisto, jossa on varhaiskasvatuksen opettajien arviointeja vain yhdeltä ajalta. Näin syy-seuraussuhteiden päättely yhden aineiston perusteella on vaikeaa.

Tämän tutkimuksen tuloksia ei voida vertailla aikaisempien kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun tutkimusten tuloksiin, koska kaksivuotisen esiopetuksen kokeilua ei ole aikaisemmin toteutettu eikä lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa ole kokeilun aineistosta tutkittu aikaisemmin. Tutkimuksen vahvuus on, että lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa ja varhaiskasvatuksen opettajan yhteyttä käytettyyn aikaan ei ole aikaisemmin tutkittu suomalaisessa esiopetuksessa näin laajasti.

Tutkimuksessa on rajoitteita, vaikka määrällisesti aineistoa oli paljon. Aineisto oli kysymyksiltään hyvin tiivis. Olisin esimerkiksi halunnut tarkastella enemmän juuri varmasti esiopetuskelpoisten opettajien käyttämää aikaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen ja verrata käytettyä aikaa ei-kelpoisten esiopettajien käyttämään aikaan. Määrällisen tutkimuksen tuomat rajoitukset huomasin myös tutkimusta tehdessä. En voinut laajentaa tai tarkentaa kyselyn kautta saatuja vastauksia kuten laadullisessa tutkimuksessa olisin voinut tehdä. Olisin voinut kysyä pitkän työkokemuksen omaavilta opettajilta heidän täydennyskoulutuksestansa sekä heidän näkemyksestään täydennyskoulutuksen merkityksestä ja vaikutuksesta.

4.3 Jatkotutkimushaasteet

Mielenkiintoista olisi tehdä jatkotutkimusta siitä, miten kaksivuotisen esiopetuksen kokeilussa on käytetty aikaa muiden oppimisenalueiden tukemiseen sekä miten nämä eroavat kokeilu- ja verrokkiryhmien välillä toisistaan. Mielen-

kiintoista olisi myös tietää eroavatko muiden osa-alueiden tukemiseen käytetty aika varhaiskasvatuksen opettajien työkokemuksen mukaan. Tutkimalla muihin oppimisenalueiden opettamiseen käytettyä aikaa näkisi, millainen pedagoginen arvo matemaattisten taitojen opettamisella on opettajien ajankäytössä.

Aineisto pystyy kuvaamaan lasten matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyä aikaa ja varhaiskasvatuksen opettajan työkokemuksen yhteyttä matemaattisten taitojen tukemiseen käytettyyn aikaan vain yhtenä tarkasteltavana vuonna. Aalto-yliopisto (2022) tuo esille, että kokeilun tavoitteena on jatkaa lasten seuranta-aikuisvuosiin saakka, että selviäisi näkyvätkö varhennetun esiopetuksen mahdolliset vaikutukset myöhemmin. Näin muodostuva pitkäjänteistutkimus olisi kansainvälisesti merkittävä.

Mielenkiintoni heräsi varhaiskasvatuksen opettajien pedagogisen tietoisuudesta opettaa lapsille matemaattisia taitoja. Pienten lasten matemaattinen osaaminen on usein yllätys varhaiskasvatuksen opettajille (Sarama & Clements, 2009). Matemaattinen ajattelu arjessa auttaa lasta ymmärtämään maailmaa kokonaisvaltaisemmin tukien formaalien matemaattisten taitojen kehittymistä (Luomaniemi ym., 2023). Useiden tutkimusten tuloksissa on keskeiseksi tekijäksi nostettu varhaiskasvatuksen opettajan tietoisuus sekä taito opettaa lapsille matemaattisia taitoja. Sarama ja Clements (2009) tuovatkin esille opettajan tietoisuuden tärkeyden lasten oppimisessa. Varhaiskasvatuksen opettajalla on valtavat mahdollisuudet tukea lasten matemaattista oppimista huomioimalla lasten mielenkiinnon kohteet sekä tukemalla lasten mahdollisuuksia osallistua matemaattiseen ajatteluun ja oppimiseen.

Pakarinen ja kollegat (2017) tuovat esille opettajan pedagogisen tuen merkityksen lapsen oppimiselle. Tarjoamalla lapselle erilaisia oppimiskokemuksia johdonmukaisesti opettaja tukee lapsen oppimista. Ennakointi ja hyvä organisointi oppimistilanteissa tukee lapsen akateemisten taitojen kehittymistä. Työskennellessä varhaiskasvatuksen kentällä tämä haaste on tullut useasti esille. Lasten matemaattisten taitojen tukeminen on valitettavan hataralla pohjalla varhaiskasvatuksessa. Varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa pitäisi enemmän painottaa matemaattisten taitojen opettamisen tärkeyttä sekä konk-

reettisiä keinoja toteuttaa opetusta varhaiskasvatuksessa sekä esiopetuksessa toiminnallisesti lasta tukien ja innostaen.

Jokaisen varhaiskasvatuksessa työskentelevän tulisi huolehtia säännöllisistä täydennyskoulutuksista. Vaikka tutkimukset korostavat varhaisen matematiikan merkitystä tarvitaan esiopetuksen kentälle tehokasta ja innovatiivista pedagogista lähestymistapaa lasten matemaattisten taitojen tukemiseen (Vogt ym., 2018). Jatkuvan ammatillisten toimintatapojen ylläpitäminen vaatii varhaiskasvatuskentän kehittämistä niin varhaiskasvatuksen opettajien kouluttamisen, että opetussuunnitelmien johdonmukaistamista lasten matemaattisten taitojen kehittämisen tukemisessa (National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2010).

Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu myötä koulutuspoliittisia päätöksiä tehdään tutkimusperustaisesti ensimmäisen kerran (Jyväskylän yliopisto 2023). Opetushallituksen (2024) mukaan jokaisella lapsella on oikeus ja velvollisuus osallistua perusopetuslain mukaan esiopetukseen ennen oppivelvollisuuden alkamista ja oppivelvollisuuden tavoitteena on turvata elämässä ja yhteiskunnassa tarvittava perusosaaminen sekä edistää yhdenvertaisia mahdollisuuksia jokaiselle (Oppivelvollisuuslaki, 2022 / 1241). Opettajien pedagoginen tietoisuus antaa lapsille mahdollisuuden oppia erilaisia matemaattisia taitoja (Parviainen ym., 2024). Vartiainen ym. (2023) painottavat, että varhaiskasvatuksen matematiikka on ihan oikeaa matematiikkaa. Syntymästä asti lasten kehittyvät matemaattiset taidot ovat välttämättömiä taitoja elinikäisen matematiikan osaamisessa. Leikillisesti ja mielikuvituksen kautta harjoiteltavat taidot ovat sitä ihan todellista matematiikkaa (Vartiainen ym., 2023).

LÄHTEET

- Aalto – yliopisto. (2022). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu käynnistyi*.
https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2016/09/aunio4_2008.pdf
- Aunio, P. (2008). Matemaattiset taidot ennen koulun alkua. *NMI-Bulletin*, 4, 63-74. https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2016/09/aunio4_2008.pdf
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Education of Psychology*, 96,(4), 699-713.
- Bauman, N., Chigansky, F., & Klebaner, F. (2024). An approximation of populations on a habitat with large carrying capacity. *Journal of Mathematical Biology* 88:44. <https://doi.org/10.1007/s00285-024-02069-w>
- Björklund, C., Van Den Heuvel- Panhuize, M., & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM Mathematics Education*, 52, 607–619. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How Important is Where you Start? Early Mathematics Knowledge and Later School Success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29. <https://doi.org/10.1177/016146811311500603>
- Clements, D., & Sarama, J. (2018). Myths of early math. *Education Sciences*, 8(2), 1-8. <https://doi.org/10.3390/educsci8020071>
- Finlex (1046/2020). *Laki kaksivuotisen esiopetuksen kokeilusta*.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201046#Pidm46494957405440>
- Fisher, K., Hirsh-Pasek, K. & Golinkoff, M. (2012). Fostering Mathematical Thinking Through Playful Learning. Teoksessa E. Reese & S. P. Segate (Toim.), *Contemporary Debates on Child Development and Education*. (s. 81–92). Routledge. <https://www.jstor.org/stable/i24029629>

- Gasteiger, H., & Benz, C. (2018). Enhancing and Analyzing Kindergarten Teachers' Professional Knowledge for Early Mathematics Education." *The Journal of Mathematical Behavior*, 51,109–117.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>
- Heikkilä, T. (2014). *Tilastollinen tutkimus*. Edita.
- Heikkinen, T. (2022). *Matemaattisten taitojen kehitys alkaa jo varhain*. Jyväskylän yliopisto. <https://www.jyu.fi/fi/feature-article/matemaattisten-taitojen-kehitys-alkaa-jo-varhain>
- Holm, V. J. (2024). Mikä on vanhempien rooli lasten lukemisen ja matematiikan taitojen kehittämisessä? <https://www.stinfo.fi/tiedote/70089820/mika-on-vanhempien-rooli-lasten-lukemisen-ja-matematiikan-taitojen-kehittamisessa?lang=fi>
- Hotulainen, R. (2017). *Parametrian edellytykset*.
<https://www.mv.helsinki.fi/home/hotulain/Parametrian%20edellytykset.pdf>
- Jyväskylän yliopisto. (2022). *Jyväskylän yliopiston eettisen periaatteet*. Eettiset periaatteet.
<https://www.jyu.fi/fi/tutkimus/tutkimuspalvelut/tutkimushallinto/tutkimusetiikan-tukipalvelut/eettiset-periaatteet>
- Jyväskylän yliopisto. (2023a). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu- mikä muuttui?*
<https://www.jyu.fi/fi/uutinen/kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilu-mika-muuttui>
- Jyväskylän yliopisto. (2023b). *Tietosuojailmoitus varhaiskasvatuksen opettajille*. 20.04.2023.
- Kanerva, K., & Kyttälä, M. (2013). Varhaisten matemaattisten taitojen harjoittaminen: matematiikkaspesifiä vai yleistä kognitiivista harjoitusta? *NMI-bulletin*, 1, 12–22.
- Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. (2023). *Matematiikan ja äidinkielen taidot alkuopetuksen aikana. Perusopetuksen oppimistulosten pitkittäisarviointia 2018-2020*.

https://www.karvi.fi/sites/default/files/sites/default/files/documents/KARVI_0123.pdf

- Klibanoff, R., Levine, S., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk". *Developmental Psychology*, 42(1), 59–69.
- Koponen, T., Salminen, J., & Sorvo R. (2019). Matematiikan perustaitojen oppimisvaikeudet. Teoksessa T. Ahonen, M. Aro, T. Aro, M.-K. Lerkkanen, & T. Siiskonen (Toim.), *Oppimisen vaikeudet* (s. 324–349). Otava.
- Kuula, A. (2015). Tutkimusetiikka: aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Vastapaino.
- Lavidas, K., Apostolui, Z., & Papadakis, S. (2022). Challenges and opportunities of mathematics in digital times: preschool teachers' views. *Education Sciences*, 12(7): 459, 1-12.
- Lukimat. (2013). *Matemaattiset oppimisvaikeudet*. Niilo Mäki Instituutti.
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/Vanhemmalle/matemaattiset-oppimisvaikeudet>
- Lundqvist, J., Franzén, K., & Munter, A-C. (2021). Early childhood mathematics: a case study. *Early Years*, 43(4–5), 763–777.
<https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2014404>
- Luomaniemi, K., Kankaanpää, S., & Hannula-Sormunen, M. (2023). Suosituksia monikielisten lasten varhaisten matemaattisten taitojen tukemiseen – temaatitinen synteesi. *Journal of Early Childhood Education Research*, 12(3), 23–63 <https://doi.org/10.58955/jecer.126173>
- Lusetti, E. & Aunio, P. (2012). Esikoululaisten matemaattisten taitojen kehityksen tukeminen Minäkin lasken! -harjoitusohjelmalla. *NMI-Bulletin*, 3, 14–27.
- Mattinen, A., Räsänen, P., Hannula, M., & Lehtinen, E. (2010). Nalle-matikka: 4–5 -vuotiaiden lasten oppimisvalmiuksien kehittäminen – pilottitutkimuksen tulokset. *NMI-Bulletin*, 2, 41–59.
- Muhammad, I., Rusyid, H.K., Maharani S., & Angraini, L.M. (2024). Computational thinking research in mathematics learning in the last

decade: A bibliometric review. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 12(1), 178-202.

<https://doi.org/10.46328/ijemst.3086>

National Association for the Education of Young Children. (2010) *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. Position Statement, s. 1–21. <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics. (2022). *Mathematics in Early Childhood Learning*. <https://www.nctm.org/earlychildhoodmath/>

Niilo Mäki Instituutti. (2024). *Matematiikka*. Niilo Mäki Instituutti.

<https://www.nmi.fi/niilo-maki-instituutti/tietoa-oppimisesta-ja-oppimisvaikeuksista/matematiikka/>

Ohi, S. (2014). A day in the life of an early childhood teacher: Identifying the confronting issues and challenges that arise. *Creative education*, 5(11), 1008–1018. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2014.511115>

Opetushallitus. (2014). *Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*.

Määräykset ja ohjeet. 102/011/2014.

<https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esiopetus/419551/tekstikappale/694616>

Opetushallitus. (2021). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun opetussuunnitelman perusteet 2021*.

https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Kaksivuotisen_esiopetuksen_kokeilun_opetussuunnitelman_perusteet_2021.pdf

Opetushallitus. (2023). *Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2022*. Määräykset ja ohjeet 2022:2a. <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/varhaiskasvatussuunnitelman-perusteet-2022>

Opetushallitus. (2023b). *Esiopetuksen opetussuunnitelmien perusteet*.

<https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/esiopetuksen-opetussuunnitelmien-perusteet#anchor-kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilun-opetussuunnitelman-perusteet->

Opetushallitus. (2023c). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu.*

<https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilu-0>

Opetushallitus. (2023d). *Laaja-alainen osaaminen ja oppimisen alueet varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa.*

<https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Laaja-alainen%20osaaminen%20ja%20oppimisen%20alueet%20varhaiskasvatuksessa%20ja%20esiopetuksessa%202023.pdf>

Opetushallitus. (2024a). *Esiopetus lapsen oikeutena.*

<https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/esiopetus-lapsen-oikeutena>

Opetushallitus. (2024b). *Mitä on esiopetus?* <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/mita-esiopetus>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2020). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu käynnistetään.* <https://okm.fi/-/kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilu-kaynnistetaan>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2021a). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu.*

<https://okm.fi/kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilu>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2021b). *Kokeilukunnat.*

<https://okm.fi/kokeilukunnat>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2023a). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilu.*

<https://okm.fi/kaksivuotisen-esiopetuksen-kokeilu>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2023b). *Kaksivuotisen esiopetuksen kokeilun seurantatutkimukset.*

<https://okm.fi/seurantatutkimukset>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2023c). *PISA-tutkimus ja tulokset 2022.*

<https://okm.fi/pisa-2022>

Opetus- ja kulttuuriministeriö. (2024). *Esiopetus.* <https://okm.fi/esiopetus>

Oppivelvollisuuslaki (30.12.2020/ 1214) *Oppivelvollisuuden tavoitteet.*

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2020/20201214#L1P2>

- Pakarinen, E., Lerkkanen, M.-K., & Poikkeus, A.-M. (2012). Ohjausvuorovaikutuksen laadun yhteys lasten taitojen ja motivaation kehitykseen esiopetuksessa. *NMI-bulletin*, 2, 4-17.
- Pakarinen, E., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Salminen, J., Silinkas, G., Siekkinen, M., & Nurmi, J.-E. (2017). Longitudinal associations between teacher-child interactions and academic skills in elementary school. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 52, 191-202.
- Parviainen, P. (2019). The development of early mathematical skills – a theoretical framework for a holistic model. *Journal of Early Childhood Education Research*, 8(1), 162-191.
- Parviainen, P., Eklund, K., Koivula, M., Liinamaa, T. & Rutanen, N. (2023). Teaching early mathematical skills to 3- to 7-year-old children – differences related to mathematical skill category, children’s age group and teachers’ characteristics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21, 1961-1983. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10341-y>
- Parviainen, P., Eklund, K., Koivula, M., Liinamaa, T. & Rutanen, N. (2024). Enhancing Teachers’ Pedagogical Awareness of Teaching Early Mathematical Skills – A Mixed Methods Study of Tailored Professional Development Program. *Early Education and Development*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/10409289.2024.2336661>
- Putkonen, H. (2016). Matematiikan käsitteiden oppiminen esiopetuksessa. Teoksessa K. Kirkkopelto, P. Raitala, K. Raittila, & R. Sirola (Toim.), *Huiskesiopetus* (s. 14-17). Livonia Print.
- Ranta, S. (2019). Millaista on varhaiskasvatuksen matematiikka eli ”pikku-matikka” ja miksi sitä tarvitaan? *Tutkittua varhaiskasvatuksesta*. (5.4.2024) <https://tutkittuavarhaiskasvatuksesta.com/author/samranta/>
- Sahlberg, P. (2013). Teachers as leaders in Finland. *Educational Leadership*, 71(2), 36-40.
- Sarama, J., & Clements, D.H. (2009). *Early childhood mathematics education research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883785>

- Trawick- Smith, J., Swaminathan, S., & Liu, X. (2015). The relationship of teacher–child play interactions to mathematics learning in preschool. The relationship of teacher–child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care*, 186(5), 716–733.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/03004430.2015.1054818>
- Tuononen, M. (2021). *Varhaiskasvatukseen osallistuminen yleistyy nopeasti Suomessa ja kansainvälisesti*. Tilastokeskus.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2 / 2023.
https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf
- Tähtinen, J., Laakkonen, E., & Broberg, M. (2020). *Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita*. Painosalama.
- Ukkonen-Mikkola, T., & Fonsén, E. 2018. Researching Finnish early childhood teachers' pedagogical work using Layder's research map. *Australasian Journal of Early Childhood*, 43(4), 48–56.
<https://doi.org/10.23965/AJEC.43.4.06>
- van Oers, B. (2009). Emergent mathematical thinking in the context of play. *Educational Studies in Mathematics*, 74, 23–37.
<https://doi.org/10.1007/s10649-009-9225-x>
- Vartiainen, J., Sormunen, K., Kangas, J., & Reunamo, J. (2023). *Lasketaan leikkien. Käsikirja varhaiskasvatuksen matematiikkaan*. PS-kustannus.
- Vehkalahti, K. (2019). *Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät*.
<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/bc1c2c8a-0eb8-4881-ba8f-510ce386b810/content>
- Vilkka, H. (2007). Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet.
https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/98723/Tutki-ja-mittaa_2007.pdf
- Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K., & Urech, C. (2018). "Learning through play: Pedagogy and Learning Outcomes in Early Childhood

Mathematics." *European Early Childhood Education Research Journal*, 26 (4), 589–603. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.148716>