

**Matematiikka kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten
välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen
leikki-tilanteissa**

Vilja Kivelä ja Sandra Malmström

Varhaiskasvatustieteen kandidaatintutkielma
Kevätlukukausi 2023
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Kivelä, Vilja & Malmström, Sandra. 2023. Matematiikka kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa. Varhaiskasvatustieteen kandidaatintutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 29 sivua.

Tässä tutkielmassa tutkimme matematiikan ilmenemistä kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa. Tavoitteena oli saada tietoa, miten kasvattajat tuovat matematiikan osaksi leikkiä, joka on lapsille luontainen tapa oppia.

Tutkielma toteutettiin laadullisena tutkimuksena ja analyysimenetelmänä hyödynsimme teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä. Aineistomme koostui VUOKKO-pitkittäistutkimuksen videoaineistosta, josta valikoimme yhteensä 11 videota, jotka sisälsivät erilaisia kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisiä leikki-tilanteita. Tutkimuksessa oli mukana yhteensä 14 kasvattajaa ja 58 lasta, kahdeksasta varhaiskasvatusyksiköstä.

Tutkimuksessa selvisi, että kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa leikissä ilmenee matematiikkaa. Kasvattajat toivat matematiikan osaksi leikkiä ja aineistossa ilmeni runsaasti erilaisia matemaattisiin taitoihin liittyviä ilmauksia. Kasvattajien välillä oli kuitenkin eroavaisuuksia matematiikan käyttämisessä ja välillä matematiikalle otollisia tilanteita ei hyödynnetty. Myös eri leikkien välillä oli eroavaisuuksia, miten paljon matematiikkaa ilmeni. Rakenteleikissä matematiikkaa ilmeni vähiten ja lautapeleissä eniten. Tulosten avulla saatiin tietoa matematiikan hyödyntämisestä leikissä ja saadun tiedon myötä voidaan kehittää matematiikan opetusta ja varhaiskasvatuksen koulutusohjelmia.

Asiasanat: Leikki, matematiikka, varhaiset matemaattiset taidot, varhaiskasvatus, vuorovaikutus

Sisällys

TIIVISTELMÄ.....	2
1 JOHDANTO.....	5
2 MATEMATIIKKA VARHAISKASVATUKSESSA JA 5-VUOTIAAN TAIDOT	7
2.1 Matematiikka varhaiskasvatuksessa.....	7
2.2 5-vuotiaan matemaattiset taidot	8
3 LEIKIN JA VUOROVAIKUTUKSEN MERKITYS MATEMAATTISTEN TAITOJEN OPPIMISESSA	10
3.1 Leikin merkitys matemaattisten taitojen kehityksessä.....	10
3.2 Vuorovaikutuksen merkitys matemaattisten taitojen kehityksessä.....	11
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	13
4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset.....	13
4.2 Tutkimuksen lähestymistapa	13
4.3 Tutkimusaineisto ja tutkimukseen osallistujat	14
4.4 Tutkimusaineiston keruu.....	15
4.5 Aineiston analyysi	16
4.6 Eettiset ratkaisut.....	20
5 TULOKSET.....	22
5.1 Eri matemaattisiin taitoihin liittyvien ilmauksien määrät kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten vuorovaikutuksessa leikki-tilanteissa	22
5.2 Matematiikan ilmeneminen kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa	24
6 POHDINTA.....	27
6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	27
6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	31
6.3 Jatkotutkimusaiheet.....	33

1 JOHDANTO

Tutkielmamme tavoitteena on selvittää, miten matematiikka ilmenee kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikkitilanteissa. Matematiikan ilmenemistä varhaiskasvatuksen leikkitilanteissa on tärkeää tutkia jo sen vuoksi, että Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2022) kerrotaan, kuinka varhaiskasvatuksessa lasten kanssa tutustutaan matematiikkaan havainnollistavan ja leikinomaisen toiminnan myötä. Perusteissa kerrotaan, kuinka leikki on lapsille luontainen tapa oppia, joten on tärkeää selvittää, miten kasvattajat tuovat matematiikan mukaan varhaiskasvatuksen leikkitilanteisiin.

Tutkielmamme aihe on ajankohtainen, sillä matematiikan painoarvo on suuri yhteiskunnassamme, jonka voi nähdä esimerkiksi siitä, että pitkän matematiikan ylioppilasarvosanoilla on tänä päivänä erittäin iso merkitys jatko-opintoihin hakiessa. Lisäksi PISA-tutkimuksissa on havaittu suomalaisten koululaisten matemaattisen osaamisen heikkenemistä viimeisten vuosien aikana, kun erinomaisesti matematiikka osaavien lasten määrä on vähentynyt ja heikosti matematiikka osaavien lasten määrä on kasvanut (Kupari & Hiltunen, 2018). Tutkimukset ovat osoittaneet, että varhaiset vuodet ovat keskeistä aikaa matemaattisen perustan kehittymiselle ja kuinka varhaiset kokemukset matematiikasta vaikuttavat pysyvästi myöhempisiin matemaattisiin taitoihin sekä akateemisiin saavutuksiin (Clements & Sarama, 2009; Johnston & Degotardi, 2020). Tämän vuoksi matematiikan toteuttamista on tärkeää tutkia koko koulutusjärjestelmän eri tasoilla, johon myös varhaiskasvatus kuuluu. Uusien tutkimustulosten myötä matematiikan opetusta voidaan kehittää.

Kokopäiväpedagogiikassa tavoitteenasettelu ulottuu kaikkiin päivän tilanteisiin eikä pelkästään ennalta suunniteltuihin opetustuokioihin (Lämsä, 2021). Tällöin myös leikillä on painoarvo oppimisen kannalta ja leikkiä voidaan hyödyntää esimerkiksi matematiikan oppimisessa. Trawick-Smith ja kumppanit

(2016) ovat todenneetkin tutkimuksessaan, kuinka leikissä opettajat voivat edesauttaa matematiikan oppimista herättelemällä lapset mukaan matemaattiseen ajatteluun. Heidän mukaansa opettajat voivat leikissä edistää lasten leikki-taitojen kasvua, joka puolestaan edistää älyllistä kasvua, johon myös matemaattinen ajattelu sisältyy. Leikkiä voi hyödyntää oppimisessa, mutta leikki on jo sellaisenaan tärkeää ja lapselle aina tarkoituksellista (Smidt, 2011, s. 2).

Matematiikan ilmenemistä kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa ei Suomessa ole juurikaan tutkittu. Tämän vuoksi on tärkeää tutkia, miten matematiikka näkyy lasten ja kasvattajien yhteisissä leikki-tilanteissa ja millä keinoin kasvattaja tuo matematiikan osaksi leikin vuorovaikutustilannetta. Tulosten avulla voidaan lisätä tietoisuutta matematiikan opetusmahdollisuuksista leikki-tilanteissa.

2 MATEMATIIKKA VARHAISKASVATUKSESSA JA 5-VUOTIAAN TAIDOT

Varhaisilla matemaattisilla taidoilla tarkoitetaan yleensä erilaisia matemaattisia taitoja, jotka kehittyvät lapselle ennen koulua. Tässä luvussa kuvaamme varhaiskasvatuksen matematiikkaa ja varhaisten matemaattisten taitojen kehitystä sekä niiden merkitystä myöhemmälle matemaattiselle kehitykselle. Käsittelemme myös tarkemmin 5-vuotiaiden lasten matemaattista kehitystä.

2.1 Matematiikka varhaiskasvatuksessa

Varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksen tarkoituksena on edistää lasten varhaisten matemaattisten taitojen kehittymistä, vahvistaa heidän kykyään matematiikan oppimiseen ja kasvattaa positiivisia asenteita matematiikkaa kohtaan (Clements & Sarama, 2009). Tällöin laadukkaan varhaiskasvatuksen tulisi antaa lapsille kokemuksia matematiikasta lasten leikkiessä ja tutkiessa maailmaa.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että varhaiset matemaattiset taidot ovat tärkeitä myöhemmälle matemaattiselle kehitykselle ja ne ennustavat lapsen myöhempää matemaattista kehitystä ja matematiikassa pärjäämistä. (Clements & Sarama, 2009; Hannula-Sormunen, 2015; Johnston & Degotardi, 2020; Mattinen & Hannula-Sormunen, 2011). Matematiikan opetus on tärkeää jo pienille lapsille ja sitä on toteutettava ajoissa, sillä koulut eivät myöhemmin enää pysty tasaamaan oppilaiden välisiä eroja heidän taidoissaan (Gersten ym., 2006, Heleniuksen ym., 2018 mukaan).

Clements ja Sarama (2009) painottavat, kuinka opettajat ovat vastuussa matematiikan tuomisesta lasten ulottuville, jolloin oma suhtautuminen matematiikkaan ei saa vaikuttaa sen toteuttamiseen. Heidän mukaansa matematiikan tuominen on tärkeää etenkin niille lapsille, joilla ei ole vielä kokemusta matematiikan opetuksesta tai joilla ei olisi yhtäläisiä mahdollisuuksia matematiikan oppimiseen. Tutkimuksessa selvisi, kuinka opettajien käsitykset vaikuttavat siihen,

mihin oppimisessa keskitytään (Chen ym., 2014). Suurin osa opettajista piti varhaisten matemaattisten taitojen opetusta tärkeänä lapsille ja suurin osa luotti omiin taitoihinsa matematiikan opetuksessa. Varhaisten matemaattisten taitojen merkityksen tiedostamisesta huolimatta on todettu, että varhaisen matemaattisen ajattelun ja oppimisen merkitys usein sivuutetaan varhaiskasvatuksen kontekstissa (Johnston & Degotardi, 2020). Tämän tietämyksen valossa opettajien rooli on tärkeä lasten matemaattisten taitojen oppimiselle.

2.2 5-vuotiaan matemaattiset taidot

Parviainen (2019) on jakanut varhaiset matemaattiset taidot kolmeen luokkaan, joita ovat numeeriset taidot, avaruudellisen ajattelun taidot sekä matemaattiset ajattelu- ja päättelytaidot. Nämä kolme matemaattisten taitojen luokkaa pitävät sisällään erilaisia taitoja, jotka kehittyvät lapselle vähitellen. Käsittelemme 5-vuotiaan matemaattisten taitojen kehitystä tämän mallin avulla.

Parviaisen (2019) tutkimuksessa numeeriset taidot on jaettu lukumääräisyyden tajuun, laskemisen taitoihin, aritmeettisiin perustaitoihin sekä matemaattisten suhteiden ymmärtämiseen. 5-vuotiaana lapset osaavat numerot sekä osaavat laskea esineiden lukumäärät lukuihin 10-30 saakka ja osaavat myös kirjoittaa luvut 1-10 (Clements & Sarama, 2009). Tällöin lapset hallitsevat myös kardinaalisuuden. Hankkiessaan lisää kokemuksia lukujonossa olevien lukujen järjestyksestä sekä lukujen ja lukumäärien välisestä yhteydestä lapsi muodostaa itselleen vähitellen mielensisäisen lukujonon noin 5-6-vuoden iässä (Mattinen & Hannula-Sormunen, 2011, s. 238).

Avaruudellisen ajattelun taidot sisältävät avaruudellisen päättelyn, geometrisen tietouden sekä ajantajun (Parviainen, 2019). 5-vuotiaana lapset osaavat paikantaa objekteja liikkumisen jälkeen, kuvata objektien sijaintia suhteessa maa-merkkeihin ja paikantaa oman sijaintinsa suhteessa tilaan (Clements & Sarama, 2009). Tällöin lapset käyttävät myös avaruudellisen ajattelun taitoihin liittyviä käsitteitä sekä harjoittelevat oikeaa ja vasenta. Clementsin ja Saraman mukaan 4-

5-vuotiaana lapset tunnistavat myös muodot, vaikka niiden koko, muoto ja asento vaihtelisi. Lisäksi lapset tunnistavat tällöin perusmuotojen ohella muitakin muotoja, kuten kuusikulmion ja puolisuunnikkaan. 5-vuotiaiden lasten ajantajun kehitykseen kuuluu ajan käsitteiden merkitysten pohtiminen (Surakka, 2019, s. 6).

Matemaattisiin ajattelu ja -päätelytaitoihin kuuluvat esimerkiksi vertailu, luokittelu, sarjoittaminen, ongelmanratkaisu ja matemaattis-looginen ajattelu (Parviainen, 2019). 5-vuotiaana lapset osaavat luokitella asioita tai esineitä niiden ominaisuuksien mukaan ja tällöin lapset osaavat myös muodostaa sarjoja (Clements & Sarama, 2009). Clements ja Sarama ovat todenneet, kuinka 4-5-vuotiaana lapset osaavat ratkaista yhteen- ja vähennyslaskuun liittyvää ongelmanratkaisua sekä muodostaa osista kokonaisuuksia. He ovat maininneet teoksessaan, kuinka lapset harjaantuvat ongelmanratkaisussa ratkaistessaan erilaisia ongelmia. Lisäksi heidän mukaansa 5-vuotiaana lapset hallitsevat myös yksi-yhteen vastaavuuden.

3 LEIKIN JA VUOROVAIKUTUKSEN MERKITYS MATEMAATTISTEN TAITOJEN OPPIMISESSÄ

Leikki on tärkeä osa lasten elämää, kokemista ja merkitysten luomista maailmasta (Helenius & Lummelahti, 2013; Pramling Samuelsson & Johansson, 2006). Heidän mukaansa leikissä lapset luovat merkityksellisen maailman vuorovaikutuksessa muiden lasten kanssa ja leikki haastaa luovuuden sekä ongelmanratkaisun. Tässä luvussa kuvaamme leikin ja vuorovaikutuksen merkitystä matemaattisten taitojen kehityksessä.

3.1 Leikin merkitys matemaattisten taitojen kehityksessä

Leikin vaikutus lapsen kehitykseen on valtava ja leikki on johtava tekijä lapsen kehityksessä sekä oppimisessa (Pramling Samuelsson & Johansson, 2006; Trawick-Smith & Dziurgot, 2011; Vygotsky, 1978). Leikin ja leikissä tapahtuvan vuorovaikutuksen on myös todettu olevan myönteisesti yhteydessä matemaattisten taitojen kehitykseen (Björklund ym. 2018; Helenius, 2018). Tätä vasten leikitilanteet ovat hyödyllisiä oppimistilanteita matemaattisten taitojen harjoittelussa. Björklundin ja kumppaneiden (2018) mukaan matematiikan avulla on mahdollista laajentaa leikkiä ja lasten käsitystä ympäröivästä maailmasta. Heidän mukaansa leikin myötä esille tulevan matematiikan kautta voidaan harjoitella matemaattisia taitoja. Varhaiskasvatuksessa matematiikkaa lähestytäänkin leikin kautta, vaikkakin lasten kasvaessa lähestymistapa muuttuu muodollisempiin opetustilanteisiin (Helenius, 2018).

Björklund ja kumppanit (2018) ovat tutkineet matematiikan opettamista leikkiin pohjautuvassa tavoitteellisessa toiminnassa. Tutkimuksessa puollettiin sitä, että leikin ja opetuksen voi yhdistää toisiinsa. Esimerkiksi yksinkertaisen lukumääriä harjoittavan leikin avulla pystyttiin kasvattamaan lasten spontaania huomionkiinnittämistä lukumääriin (Hannula ym., 2005, s. 21-22). Tutkimuk-

nessa havaittiin, että lasten keskittyminen lukumääriin eri tehtävissä oli yhteydessä siihen, kuinka paljon lapset kiinnittävät huomiota lukumääriin jokapäiväisessä ympäristössään päiväkodissa.

Koska leikki on tärkeä osa oppimista, niin opettajalla on vastuu leikistä ja oppimisesta (Pramling Samuelsen & Johansson, 2006). Tällöin opettajan tehtävänä on luoda tila ja ympäristö leikille ja auttaa lasta leikin muodostamisessa. Lisäksi opettajien on tärkeää osallistua leikkeihin. Jung ja Reifel (2011) ovatkin tutkimuksessaan todenneet, kuinka varhaiskasvatuksenopettajilla on käsityksiä lapsikeskeisistä ja leikkiin perustuvista toimintatavoista, joita he pitävät johdonmukaisina tapoina tuoda matematiikkaa jo pienille lapsille. Jotta matemaattiset taidot harjaantuisivat leikin yhteydessä, niin aikuisen rooli on ohjata lapsia esimerkiksi huomioimaan lukumääriä ja numeroita (Hannula ym., 2005). Opettajat voivat herätellä lapset mukaan matemaattiseen ajatteluun leikissä ja näin edesauttaa matematiikan oppimista (Trawick-Smith ym., 2016).

3.2 Vuorovaikutuksen merkitys matemaattisten taitojen kehityksessä

Tutkimuksissa on havaittu, että aikuisen ja lapsen välinen laadukas vuorovaikutus vaikuttaa myönteisesti lapsen kehitykseen (Mashburn ym., 2008, Pakarinen ym., 2011). Myös kielen, joka liittyy olennaisesti vuorovaikutukseen, merkitys on tunnistettu tärkeänä työkaluna matematiikan opetuksessa (Jung & Reifel, 2011). Leikissä tapahtuvan vuorovaikutuksen on puolestaan todettu olevan myönteisesti yhteydessä matemaattisten taitojen kehitykseen (Björklund ym., 2018; Helelius, 2018). Näin ollen vuorovaikutus on tärkeä osa lapsen matemaattisen kehityksen tukemista.

Björklundin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksen avulla löydettiin neljä erilaista pääkäsitettä, jotka kuvastivat matematiikan esiintymistä kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa: lasten ideoiden ja kiinnostuksen vahvistaminen, lapsen ohjaaminen kohti taitoja ja työkaluja, käsitteiden käyttäminen sekä

haastavien käsitteiden merkitysten ymmärtäminen. Tulosten mukaan kasvattajilla on keinoja tuoda matematiikkaa vuorovaikutukseen ja lisäksi matemaattisia taitoja voidaan edistää myös leikissä. Opettajat voivat vuorovaikutuksessa lasten kanssa edistää enemmän monimutkaista, itsenäistä ja symbolista leikkiä, jonka seurauksena on leikkitaitojen kasvu, joka voi puolestaan edistää älyllistä kasvua, mukaan lukien matemaattista ajattelua (Trawick-Smith ym., 2016). Kaiken kaikkiaan kasvattajien reagoinnit lasten matematiikkaan liittyviin aloitteisiin olivat oppimismahdollisuuksia (Björklundin ym., 2018).

Lähikehityksen vyöhykkeellä (ks. Vygotsky, 1978) toimiessa kasvattaja voi leikin vuorovaikutuksessa suunnata lapsen huomion matematiikkaan ja tällä tavoin edistää lapsen matemaattista oppimista (Trawick-Smith ym., 2016). Tämän vuoksi kasvattajien tietoinen ja laadukas vuorovaikutus osana lasten leikkejä on tärkeää lasten varhaisiän matemaattiselle kehitykselle. Opettajat menettävät mahdollisuuksia edistää lasten matemaattisten taitojen kehitystä, jos he eivät ole vuorovaikutuksessa lasten leikkiessä (Trawick-Smith & Dziurgot, 2011, s. 1).

Kasvattajat tarvitsevat ammatillista osaamista matematiikan opetukseen liittyen, jotta he osaavat toteuttaa sitä käytännössä. Varhaiskasvatuksen ammattilaisten pedagoginen osaaminen ja sisältötieto ovat välttämättömän tärkeitä ja ne mahdollistavat kasvattajille taidot tunnistaa heidän omaa matemaattista ajatteluaan ja sen myötä tuoda matematiikkaa osaksi lapsiryhmän arkea (Hedge & Cahrssen, 2019, s. 9).

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tässä luvussa käymme läpi tutkimuksen toteuttamisen vaiheet. Kuvaamme tutkielmamme tutkimustehtävän ja tutkimuskysymykset sekä avaamme tutkimuksen lähestymistapaa. Kerromme myös tutkielmamme aineistosta ja sen analyysistä sekä tutkielmamme eettisistä ratkaisuista. Hyödynnämme aineiston analyysissä Parviaisen (2019) tutkimuksessa esiintynyttä matemaattisten taitojen mallia.

4.1 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten matematiikka näkyy kasvattajien ja lasten yhteisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa sekä millä keinoin kasvattaja tuo matematiikan osaksi näitä tilanteita. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää matematiikan hyödyntämistä leikki-tilanteissa. Tutkimuskysymykset ovat seuraavanlaiset:

1. Missä määrin eri matemaattisiin taitoihin liittyviä ilmauksia esiintyi kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten vuorovaikutuksessa leikki-tilanteissa?
2. Miten matematiikka ilmenee kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa?

4.2 Tutkimuksen lähestymistapa

Tutkimus toteutetaan laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena. Laadullista tutkimusta kuvataan usein ihmistutkimukseksi ja sen tarkoituksena on ymmärtää ilmiötä (Tuomi & Sarajarvi, 2018, s. 23). Tutkimuksessamme pyrimme selvittämään, miten matematiikka näkyy kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa. Laadullinen tutkimus vastaa näin ollen hyvin tutkimuksemme tavoitetta, sillä tarkoituksenamme on saada käsitys, miten matematiikka näkyy vuorovaikutuksessa ja ymmärtää kyseistä ilmiötä.

Tutkimme myös ihmisten välistä vuorovaikutusta ja ihmisten toimintaa tutkimuksemme aiheen kontekstissa, joten kyseessä on ihmistutkimus.

Tutkimuksemme taustalla vaikuttaa konstruktivistinen tieteenfilosofia, jonka piirteitä tutkimuksemme sisältää. Konstruktivismissa ajatellaan, ettei ole vain yhtä todellisuutta jostain asiasta, sillä kaikilla ihmisillä on omat kokemuksensa ja näkemyksensä erilaisista asioista (Patton, 2002). Näkemykset todellisuudesta ovat kulttuurisesti ja sosiaalisesti rakennettuja. Kyseinen tieteenfilosofia näkyy tutkimuksessamme siten, että tarkastelemme leikkiä, jonka voidaan ajatella olevan kulttuurisesti ja sosiaalisesti rakennettu tilanne. Leikissä ilmenee sosiaalisuus kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa sekä siinä ilmenee kullekin kulttuurille tyypillisiä piirteitä. Tutkimuksessamme voimme ajatella, että jokaisen kasvattajan oma kokemus ja näkemys matematiikasta vaikuttaa siihen, miten hän tuo sen osaksi leikkiä.

4.3 Tutkimusaineisto ja tutkimukseen osallistujat

Hyödynnämme kandidaatintutkielmassamme VUOKKO-pitkittäistutkimuksessa kerättyä videoaineistoa, jossa kuvattiin kasvattajien ja lasten yhteisiä leikitilanteita (Lerkkanen & Salminen, 2015–2019). VUOKKO eli Vuorovaikutus, Kasvu ja Oppiminen -pitkittäistutkimus on alkanut Jyväskylän yliopistossa 2015 ja siinä tutkittiin lapsia 2-vuotiaista 9-vuotiaiksi. Tutkimuksessa keskityttiin kasvattajan ja lapsen väliseen vuorovaikutukseen varhaiskasvatuksessa sekä lapsen taitojen kehitykseen.

VUOKKO-tutkimuksen 5–6-vuotiaita koskevassa otoksessa oli mukana 188 lasta yhteensä 32 varhaiskasvatusyksiköstä (Lerkkanen & Salminen, 2015–2019). Varhaiskasvatuksen opettajia oli otoksessa yhteensä 98. Aineisto kerättiin keski-suudessa suomalaisessa kaupungissa ja mukana otoksessa olivat julkiset varhaiskasvatusyksiköt.

VUOKKO-tutkimus sisälsi paljon leikki-tilanteista kuvattuja videoita. Tutkielmassamme tutkimme kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisiä leikki-tilanteita, joten valitsimme aineistona käytettävät videot seuraavien kriteerien avulla. Videoiden tuli keskittyä lasten ja vähintään yhden kasvattajan väliseen leikki-tilanteeseen ja videoiden piti olla kuvattu sisätiloissa. Päätimme myös valita monipuolisesti erilaisia leikki-tilanteita sisältäviä videoita, jotta saisimme monipuolisen kuvan matematiikan näkymisestä erityyppisissä leikeissä. Vuorovaikutuksella tarkoitamme tutkimuksessamme sitä, että kasvattaja näkyy videolla ja on läsnä leikki-tilanteessa. Lasten ja kasvattajien yhteisiin sisäleikki-tilanteisiin liittyviä videoita oli yhteensä 28. Tutkielmamme lopullisessa aineistossa on yhteensä 11 videota. Aineistomme videot sisälsivät roolileikkiä, rakenteluleikkiä, kotileikkiä ja majaleikkiä sekä lautapeli-ien pelaamista. Valitsimme lautapelit mukaan tutkielman aineistoon, sillä katsomme lautapeli-ien pelaamisen kuuluvan sääntöleikkeihin. Nimittäin lautapelit sisältävät yleensä sääntöjä, joiden mukaan peliä pelataan.

Videoissa oli yhteensä 14 kasvattajaa ja 58 lasta, yhteensä kahdeksasta varhaiskasvatusyksiköstä. Videot olivat kestoltaan keskimäärin noin 20 minuuttia, mutta aineisto sisälsi myös yhden 10 minuutin sekä 45 minuutin videon. Videoiden litterointivaiheessa koodasimme videoissa näkyvät kasvattajat tunnistekoodilla K siten, että ensimmäisessä videossa oli K1 ja toisessa K2 jne. Lapset koodasimme samalla periaatteella siten, että ensimmäisenä puhunut lapsi on L1 ja toisena L2 jne. Kaikki videot litteroitiin samalla periaatteella. Tällöin lopullisissa litteraateissa kasvattajien tunnistekoodit ovat K1-K14 ja lasten tunnistekoodit ovat L1-L58.

4.4 Tutkimusaineiston keruu

VUOKKO-tutkimuksen 5–6-vuotiaita koskeva aineisto kerättiin vuosina 2018–2019 (Lerikkanen & Salminen, 2015–2019). Ennen aineiston keruuta pyydettiin lupa kaupungilta tutkimuksen aineiston keruuseen ja toteuttamiseen. Sen jälkeen

jäljitettiin kaikki 2013 vuonna syntyneet lapset, jotka olivat tutkimuksen aineiston keruun aikana 5–6-vuotiaita ja osallistuivat sillä hetkellä varhaiskasvatukseen kaupungin päiväkodeissa. Lasten ryhmien varhaiskasvatuksen opettajat kutsuttiin aloituskokoukseen, jossa esiteltiin tutkimusta ja tiedonkeruumenetelmiä. Tutkimukseen osallistuville opettajille ja heidän ryhmiensä lapsille lähetettiin suostumuslomakkeet. Lasten huoltajat saivat lomakkeet päiväkodin kautta ja toimittivat täytetyt lomakkeet päiväkodille, jotka opettaja lähetti tutkimushankkeelle, kun kaikki suostumuslomakkeet oli palautettu takaisin. Tutkimukseen osallistuneilta lapsilta kysyttiin vielä erikseen videointivaiheessa, haluavatko he osallistua tutkimukseen.

4.5 Aineiston analyysi

Aineiston analyysin ensimmäisessä vaiheessa litteroimme kaikki tutkielmaan valitsemamme 11 videota huolellisesti siten, että kirjoitimme kaiken videoissa kuulemamme ylös, käyttäen tunnistekoodeja merkkamaan, kuka milloinkin puhuu. Osa videoista sisälsi paljon taustalta kuuluvia ääniä, jonka vuoksi joidenkin videoiden kohdalla emme saaneet kaikesta puheesta selvää. Tämän merkkasimme ylös litteraatteihin. Litteroinnin pohjalta kiinnitimme huomiota kasvattajien käyttämiin matemaattisiin ilmauksiin, kun he olivat vuorovaikutuksessa lasten kanssa leikkitilanteissa. Vuorovaikutuksessa ilmenevään matematiikkaan katsoimme liittyvän matematiikan käsitteistön, johon liittyi esimerkiksi laskemista, numeroiden ääneen sanomista ja mittasuhteista puhumista.

Aineiston analyysissä hyödynsimme teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä eli abduktiivista analyysiä, mikä on analyysitapa laadullisessa tutkimuksessa (Tuomi & Sarajarvi, 2018, s. 78). Hyödynsimme analyysissä Parviaisen (2019) muodostamaa matemaattisten taitojen kehityksen mallia, jossa matemaattiset taidot on jaettu kolmeen kategoriaan. Nämä kolme kategoriaa ovat numeeriset taidot, avaruudellisen ajattelun taidot sekä matemaattiset ajattelu ja päättelytaidot.

Litteroinnin jälkeen tutustuimme huolellisesti aineistoon ja luimme litte-
raatteja useita kertoja läpi, jotta saimme muodostettua hyvän kokonaiskuvan ke-
rätystä aineistosta. Tämän jälkeen käsitelimme aineistoa koodaamalla eli allevii-
vaamalla kaiken tutkimuksemme kannalta merkittävän sisällön (Tuomi & Sara-
järvi, 2018). Tällöin alleviivasimme aineistostamme kaikki matematiikkaan liitty-
vät sanat ja ilmaukset. Koodauksessa jaottelimme matemaattiset sanat ja ilmauk-
set Parviaisen (2019) mallin kolmen kategorian mukaisesti. Aineiston koodauk-
sessa alleviivasimme eri väreillä numeerisiin taitoihin, avaruudellisen ajattelun
taitoihin sekä matemaattisiin ajattelu- ja päättelytaitoihin liittyvät ilmaukset.
Tällä tavalla pystyimme helposti näkemään aineistossamme olevat matemaatti-
set ilmaukset ja jaottelemaan ne Parviaisen (2019) mallin mukaisiin kolmeen ka-
tegoriaan, jolloin näimme myös, miten paljon eri kategorioihin liittyvää matema-
tiikkaa aineistomme sisälsi.

Jatkoimme analyysiä redusoimalla eli pelkistämällä aineiston, jolloin pois-
timme siitä kaiken tutkimuksemme kannalta epäolennaisen (Tuomi & Sarajärvi,
2018). Tällä tavalla tutkimuksen aineiston data tiivistettiin ja aineistoon jäi tutki-
muksen kannalta olennaiset asiat. Redusointi tarkoitti aineistomme kohdalla sitä,
että poistimme sieltä kaiken muun paitsi matematiikkaan liittyneet sanat ja il-
maukset, jotka oli alleviivattu aineistoon.

Redusoinnin jälkeen siirryimme aineiston klusterointiin eli ryhmittelyyn,
jolloin aineistosta koodatut ilmaukset käytiin tarkasti läpi etsien samankaltai-
suuksia ja eroavaisuuksia (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Ryhmittelyssä kävimme läpi
tarkasti alleviivatut matematiikkaan liittyvät sanat ja ilmaukset sekä etsimme
niistä samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Jaottelimme aineistossa ilmenneet
matemaattiset ilmaukset Parviaisen (2019) tekemän jaottelun mukaan kolmeen
kategoriaan, jonka voi nähdä taulukosta 1.

Taulukko 1.

Alkuperäiset ilmaukset	Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka
”Mulla on seitsemän.”	Numerot, lukusanat ja lukumäärät Laskeminen	Numeeriset taidot	Matemaattisten taitojen 3 luokkaa (Parviainen, 2019)
”Laitat sinne taakse liimaa.”	Muodot Koko, määrä ja mitta Suunnat ja sijainnit Aika	Avaruudellisen ajattelun taidot	
”Paljonko meillä on rahaa?”	Matemaattis-looginen päättely Sanalliset tehtävät Ongelmanratkaisu	Matemaattiset ajattelu ja -päättelytaidot	

Taulukossa 1 pääloukkana on ensimmäinen tutkimuskysymyksemme ja yläluokka muodostuu Parviaisen (2019) mallin kolmesta kategoriasta. Alaluokat ovat erilaisia matemaattisia taitoja, jotka sisältyvät yläluokassa oleviin kategorioihin. Lisäksi taulukossa on alkuperäisiä ilmauksia aineistostamme, joista näkee aineistossa ilmenneen kategoriaan vastaavan matematiikan. Analyysia tehdessä saimme selville myös aineistossa ilmenneisiin kolmeen kategoriaan liittyvien ilmauksien määrät. Jaottelimme numeerisiin taitoihin liittyvät ilmaukset erikseen numeroihin, lukumääriin ja lukusanoihin sekä laskemisen taitoihin. Jaoimme avaruudellisen ajattelun taitoihin poimimamme sanat ja ilmaukset vielä yhteensä neljään pienempään kategoriaan, joita olivat ajan käsitteet, koon, määrään ja mitan käsitteet, muotoihin liittyvät käsitteet sekä suunnan ja sijainnin käsitteisiin. Jaoimme myös matemaattiset ajattelu- ja päättelytaidot erikseen matemaattis-loogisen päättelyn taitoihin, sanallisiin tehtäviin ja ongelmanratkaisuun.

Jaettuamme matemaattiset ilmaukset Parviaisen (2019) mallin mukaisesti kolmeen kategoriaan, jatkoimme analyysia aineistolähtöisesti taulukossa 2. Etimme aineistosta erilaisia kasvattajien käyttämiä ohjaamisen keinoja, joita he käyttivät ohjatessaan lapsia matematiikan pariin leikkitilanteissa. Kävimme tällöin aineiston analyysissä samat vaiheet, kuin edellä kuvatussa teorialähtöisessä

analyysissä. Poimimme tällöin aineistosta kaikki kasvattajien käyttämät matematiikkaan ohjaamisen keinot yhteen ja sen pohjalta aloimme etsimään samankaltaisuuksia ja ryhmittelemään erilaisia ilmauksia eli klusteroimaan aineistoa (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tämän lisäksi poimimme aineistosta eri leikeissä ilmenneiden matemaattisten sanojen ja ilmauksien määrän, jotta saisimme selville, missä leikissä matematiikkaa ilmeni eniten. Samalla selviäisi myös, millaista matematiikkaa eri leikeissä ilmeni.

Taulukko 2.

Alkuperäiset ilmaukset	Alaluokka	Yläluokka	Pääloukka
”Tässä on numero viisi ja sinä saat vielä yhden ottaa.”	Numeroiden tunnistaminen ja laskeminen	Kasvattajien käyttämät ohjaamisen keinot matematiikkaan	Matematiikan ilmeneminen lasten ja kasvattajan välisessä vuorovaikutuksessa leikkitilanteissa
”Kuinka monta hillopurkkia sulla on?”	Sanalliset tehtävät		
”Tästä tulikin tosi iso.”	Käsitteiden käyttäminen		
”Meillä on lapset kymmenen minuuttia vielä aikaa.”	Ajan ilmaisut		
Kauppaleikki ”Paljonko maksaa?”	Roolileikki	Eri leikeissä ilmenevä matematiikka	
Kasvattaja ei hyödynnä tilannetta	Rakenteluleikki		
”Laskeppa, laske taans. Yksi, kaksi, kolme, neljä, viisi, kuusi. Joo sää pääset maaliin.”	Lautapelit		

Kun olimme löytäneet erilaisia ohjaamisen keinoja, leikeissä ilmenneen matematiikan tarkat määrät sekä millaisena matematiikka ilmeni eri leikeissä, niin sa-

maan asiaan liittyvistä ilmauksista muodostettiin alaluokkia ja alaluokista yläluokkia. Lopuksi yläluokista saatiin yhdistelemällä pääluokka, joka on toinen tutkimuskysymyksemme. Taulukosta 2 näkee aineiston analyysin kulun sekä myös alkuperäisiä ilmauksia, jotka on poimittu aineistosta.

4.6 Eettiset ratkaisut

Hyvän tutkimuksen edellytys on eettisyys, mikä vaikuttaa osaltaan tutkimuksen luotettavuuteen ja laatuun (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 110). VUOKKO-tutkimuksessa oli kysytty tutkimusluvut kaupungilta sekä tutkimukseen osallistuneilta opettajilta ja lasten huoltajilta kirjallisesti suostumuslomakkeilla (Lerkkanen & Salminen, 2015–2019). Tutkimukseen osallistuivat vain kirjalliset suostumuslomakkeet täyttäneet opettajat ja lapset, joiden huoltajat olivat täyttäneet suostumuslomakkeet. Lisäksi lapsilta kysyttiin luvat tutkimukseen osallistumisesta vielä ennen aineiston keruuta. Tutkimuksessa huomioitiin tällöin vapaaehtoisuus ja lisäksi jokaisella tutkimukseen osallistuneella oli oikeus keskeyttää osallistumisensa. Tutkielmaan osallistuneita tiedotettiin myös infokirjeellä tutkielman tarkoituksesta ja sisällöistä sekä muista tutkimukseen liittyvistä asioista. Tutkittavien on saatava tietää omat oikeutensa ja tutkimuksen vapaaehtoisuus, sekä tietää voivansa kieltäytyä tutkimukseen osallistumisesta, milloin vain ja kieltää aineiston käyttäminen (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkittavien suojaan kuuluu myös se, että tutkittavana oleva saa kaiken tutkimuksen toteutukseen ja tavoitteisiin liittyvän tiedon selkeästi itselleen. Tämän perusteella videoaineisto, jota käytimme tutkielmassamme, oli kerätty hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaan.

Tutkielman teon vaiheissa huomioitiin aineiston tietoturvallinen säilytys ja aineiston pseudonymisointi eli tunnistetietojen poistaminen. Aineisto säilytettiin koko tutkielman teon ajan sähköisesti yliopiston suojatulla S-aseamalla, johon oli pääsy vain tutkielman tekijöillä. Litteraatit hävitettiin heti tutkielman valmistamisen jälkeen. Meillä ei ollut tiedossa videoilla esiintyvistä henkilöistä mitään

tietoja, kuten ammattinimikkeitä, henkilöiden nimiä tai päiväkotia, joten yksityisyydensuoja oli varmistettu siltä osin jo VUOKKO-tutkimushankkeen puolelta ennen videoiden käyttöoikeuden antamista meille. Aineiston litteroinnissa huomioimme kuitenkin aineiston pseudonymistointi, jolloin aineistosta poistettiin kaikki videoilla kuuluneet henkilö- ja tunnistetiedot, kuten esimerkiksi videolla esiintyvien henkilöiden nimet. Litterointivaiheessa videoilla esiintyneet henkilöt merkkasimme tunnistekoodilla.

Tutkielmassa pyrimme mahdollisimman tarkkaan ja luotettavaan litterointiin, jonka vuoksi kirjasimme kaiken kuulemamme tarkasti ylös ja merkkasimme epäselvät kohdat litteraatteihin. Teimme toistemme tekemille videolitteroinneille tarkistukset, jolloin saimme varmuuden litteraattien sisältämien kirjauksien oikeellisuudesta. Varmistimme myös toisiltamme epäselvät kohdat litterointia toteuttaessa. Lisäksi litterointi toteutettiin suljetuissa tiloissa siten, että kukaan ulkopuolinen ei päässyt näkemään tai kuulemaan videoaineiston sisältöjä, jolloin videoilla esiintyvien henkilöiden anonymiteetti pystyttiin säilyttämään. Toteuttamamme litterointi oli näin ollen tarkkaa ja eettistä.

5 TULOKSET

Tutkimuksessa selvisi, että kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisistä vuorovaikutustilanteista voi havaita Parviaisen (2019) matemaattisten taitojen malliin sisältyviä kategorioita. Käsittelemme ensin matemaattisten ilmauksien määriä numeerisiin taitoihin, avaruudellisen ajattelun taitoihin sekä matemaattisiin ajattelu ja -päätelytaitoihin liittyen. Tämän jälkeen kuvaamme, miten kasvattajat käyttivät matematiikkaa leikkitalanteissa.

5.1 Eri matemaattisiin taitoihin liittyvien ilmauksien määrät kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten vuorovaikutuksessa leikkitalanteissa

Tutkimuksessa selvisi, että lasten ja kasvattajien välisessä vuorovaikutuksessa ilmeni numeerisia taitoja ja niihin liittyviä sanoja sekä ilmauksia. Numeeriset taidot näkyivät aineistossa esimerkiksi numeroina, lukusanoina sekä laskemisena, jonka voi havaita seuraavasta esimerkistä. Aineistossa ilmeni pääasiassa lukuja 1–20. Aineistoa käsitellessä jaottelimme numeerisiin taitoihin liittyvät ilmaukset erikseen numeroihin, lukumääriin ja lukusanoihin sekä laskemisen taitoihin. Tällä tavalla jaottelemalla numeroihin, lukumääriin ja lukusanoihin liittyviä ilmauksia löytyi aineistosta yhteensä 203 ja laskemiseen liittyviä ilmauksia yhteensä 86:

K4: Mikä luku tuli?

L15: Neljä. Yksi, kaksi, kolme, neljä.

K4: Hyvä. Hienosti laskettu.

Tutkimuksessa havaitsimme aineiston sisältävän myös avaruudellisen ajattelun taitoja, joihin kuuluvat esimerkiksi tilaan liittyvät käsitteet, geometria ja aika. Tutkimuksessa selvisi, että aineistossa ilmeni ajan käsitteisiin, koon, määrään ja

mitan käsitteisiin, muotojen käsitteisiin sekä suunnan ja sijainnin käsitteisiin liittyviä ilmauksia. Avaruudellisen ajattelun taidoista aineisto sisälsi aikaan liittyviä ilmauksia, joita oli yhteensä 62 koko aineistossa. Aikaan liittyvät ilmaukset olivat suurimmaksi osaksi kasvattajalähtöisiä. Aineistossa aikaan liittyviä ilmauksia olivat esimerkiksi ne, joissa kasvattaja kertoi lapsille, kuinka paljon leikkiaikaa on vielä jäljellä, jonka näkee seuraavasta esimerkistä:

K1: Meillä on lapset kymmenen minuuttia vielä aikaa.

Aineistossa oli kokoon, määrään ja mittaan liittyviä ilmauksia yhteensä 50. Seuraavasta esimerkistä pystyy havaitsemaan, kuinka aineistossa ilmeni muun muassa käsitteitä pieni, suuri, vanhin ja nuorin, jotka kuuluvat tähän kategoriaan:

K9: Te voitte miettiä, kuka teistä aloittaa nuorin vai vanhin.

L35: Vanhin.

Muotoihin liittyviä ilmauksia oli koko aineistossa vain 2, jotka olivat neliö ja kulma. Suuntaan sekä sijaintiin liittyviä ilmauksia oli 37, joista aineistossa näkyivät esimerkiksi ilmaukset päälle, taakse, viereen ja nurin perin. Tämän voi havaita seuraavasta esimerkistä:

K1: Te voitte laittaa ne kortit valmiiksi siihen nurin perin.

Aineistossa ilmeni myös matemaattisia ajattelu- ja päättelytaitoja. Vertailuun liittyviä ilmauksia oli aineistossa yhteensä 3. Seuraavasta esimerkistä pystyy havaita, kuinka vertailu ilmeni aineistossa:

L37: X:llä oli viis ja meillä tyttöillä oli kuus.

Tämän lisäksi yksi-yhteen vastaavuus näkyi aineistossa. Seuraavasta esimerkistä huomaa yksi-yhteen vastaavuuden ilmenemisen aineistossa, kun lapsi tunnisti nopasta lukumäärän ja liikkui sitä vastaavan määrän eteenpäin pelilaudalla:

L16: Neljä. Yksi, kaksi, kolme, neljä.

Muita tähän kategoriaan kuuluvia osa-alueita, kuten luokittelua, sarjoittamista, matemaattisia symboleja tai osakokonaisuus-suhdetta, ei havaittu aineistosta. Matemaattisiin ajattelu- ja päättelytaitoihin kuuluu myös ongelmanratkaisuun liittyvät taidot, jotka näkyivät aineistosta selkeästi. Aineistossa ilmeni yhteensä 35 ongelmanratkaisuun liittyvää sanallista tehtävää, joita kasvattaja antoi lapsille ja herätteli heitä näin pohtimaan matematiikkaan liittyviä teemoja, jota kuvaa seuraava esimerkki:

K9: Kuka aloittaa, vanhin vai nuorin?

L36: Minä olen nuorin.

K9: Mistäs me tiedetään, kuka on nuorin?

Kaiken kaikkiaan aineistossa ilmeni matemaattisia ilmauksia, jotka voidaan jaotella Parviaisen (2019) tutkimuksessa muodostetun matemaattisten taitojen mallin mukaisesti kolmeen kategoriaan. Matemaattisten taitojen kategorioihin liittyvien ilmauksien määrät kuitenkin vaihtelivat huomattavasti.

5.2 Matematiikan ilmeneminen kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikkitilanteissa

Matematiikkaa ilmeni kasvattajien ja lasten välisissä leikkitilanteissa vaihtelevasti. Kasvattajien väliset erot matematiikan toteuttamisen määrissä olivat isoja. Tavat, joilla matematiikka ilmeni vuorovaikutuksessa, olivat erilaisia. Kasvattajat hyödynsivät lasten kanssa ääneen laskemista yhdessä sekä haastoivat lasten matemaattis-loogista ajattelua, päättelyä ja ongelmanratkaisua. Seuraavassa esimerkissä kasvattaja kysyy lapselta matemaattista ongelmanratkaisua vaativan kysymyksen, jonka jälkeen hän puheellaan kannustaa lasta yhteiseen numeroiden laskemiseen:

K4: Paljon sait X? Tarkistetaanko yhdessä. Noniin X rupeeppa laskeen. Yksi...

L15: ...Kaksi, kolme, neljä, viisi, kuusi, yksitoista...

K4: ...Seitsemän, kahdeksan.

Kasvattajat antoivat lapsille sanallisia matemaattisia tehtäviä tai konkreettisia tehtäviä, joilla he herättelivät lasten suuntautumista matematiikkaan. Matemaattista sanastoa tuli yksittäisinä lyhyinä ohjeina tai osana leikin eteenpäin viemistä. Kasvattajat usein rikastuttivat leikki-tilannetta johdattelevilla lisäkysymyksillä, joissa esiintyi usein matemaattisista termistöä. Seuraavassa esimerkissä kasvattaja johdattelee lasta matematiikkaan sanallisella tehtävällä:

K2: Minkä kokosia ne on?

L6: Ne on sellasia, ei neliöitä, vaan tämmösiä.

Matematiikka ilmeni kasvattajien toiminnassa myös matemaattisten havainnollistavien materiaalien hyödyntämisenä. Lautapeleissä kasvattajat useamman kerran osoittivat nopan näyttämää lukua ja laskivat ääneen pelimerkkiään liikuttaessa. He myös kannustivat lapsia tekemään samalla tavalla ja laskemaan ääneen. Majaleikissä osa kasvattajista laski ääneen käytössä olevia rakennusmateriaaleja tai toimintajärjestystä, jolla leikki etenee. Leikeissä hyödynnettiin leikki-rahoja, joita laskettiin kauppaleikeissä lasten ja kasvattajien yhteistoimesta. Lapsia myös kannustettiin merirosvoleikissä tekemään rahoja itse paperista kasvattajan avustuksella ja pohtimaan niiden suuruuksia sekä rahan merkitystä, jonka havaitsee seuraavasta esimerkistä:

L6: Mäki haluan tehdä rahoja.

K2: Tehdäänkö seteleitäkin, millasia ne on?

L6: Setelit on sellaisii kortteja.

K2: Voin tehdä teille yhden malliksi, jos haluatte.

Tutkimuksemme mukaan matemaattisten ilmauksien käyttäminen vuorovaikutuksessa oli enemmän kasvattajälhtöistä. Kasvattajat toivat puheessaan esiin matematiikkaa, jonka voi huomata seuraavasta esimerkistä. Kasvattajan innostuksessa ja puhuessa matematiikkaan liittyvistä asioista tai sanoista lapset lähtivät

siihen mukaan. Keskustelu usein jatkui matematiikkaan liittyvän teeman ympärillä ja lapset esittivät lisäkysymyksiä aiheeseen liittyen:

K9: Kumpi on enemmän ja kumpi on vähemmän?

L34: Minä oon enemmän.

K9: Eli kuka on nuorin?

L36: Mä oon nuorin.

Arjen ohjaamisen tilanteisiin varhaiskasvatuksessa kasvattajat käyttivät usein ajan ilmauksia, kuten kertomalla jäljellä olevan leikkiajan pituudesta. Kasvattajat ennakoivat seuraavaa siirtymää ja antoivat lapsille tiedon leikkiajan loppumisesta usein noin 5–10 minuuttia ennen leikkiajan loppumista, jonka voi huomata seuraavasta esimerkistä:

K1: Meillä on lapset kymmenen minuuttia vielä aikaa.

Matematiikan ilmeneminen vaihteli eri leikkien välillä. Roolileikeissä matematiikka ilmeni lasten ja kasvattajien välisissä mielikuvitusleikeissä. Kauppaleikissä lapsi esitti myyjää ja kasvattaja asiakasta, jolloin vuorovaikutuksessa ilmeni matematiikkaa rahojen laskemisena ja ostettavien tuotteiden määrien laskemisena. Tutkimuksessa havaitsimme, kuinka lautapelitilanteet olivat otollisia numeerisille taidoille. Lautapelejä pelatessa esiin tuli numeroiden tunnistamista, luettelua ja laskemista, jonka näkee seuraavasta esimerkistä:

L16: Kuusi.

K4: Laskeppa, lasketaans. Yksi, kaksi, kolme, neljä, viisi, kuusi. Joo sää pääset maaliin.

L16: Yksi, kaksi, kolme, neljä, viisi, kuusi.

Välillä tilanteissa ei hyödynnetty ollenkaan matematiikkaa, vaikka tilanne näytti otolliselta matemaattisen puheen tai toiminnan yhdistämiselle. Rakentelu- leikeissä matematiikkaa ilmeni kaikista vähiten aineistossamme kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa. Aineistomme videoissa oli nähtävissä muutamia tilanteita, joissa kasvattaja istui passiivisesti lasten vieressä seuraten lasten toimintaa ja palikkatornin kokoamista, jolloin olisi ollut otollisia hetkiä matematiikan hyödyntämiselle.

6 POHDINTA

Tutkielmamme tavoitteena oli selvittää, miten matematiikka näkyy kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa. Käytimme aineistonaamme VUOKKO-tutkimuksen videoita, jotka sisälsivät kasvattajien ja lasten yhteisiä leikki-tilanteita. Tutkielmamme tavoitteena oli lisätä tietoisuutta leikin hyödyntämisestä matematiikan opetuksessa. Aiheestamme ei ole juurikaan tehty aikaisempaa tutkimusta Suomessa.

6.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tutkimuksessa selvisi, että matematiikkaa ilmeni kasvattajien ja 5-vuotiaiden lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa. Aineistossa ilmeni kaikkia Parviaisen (2019) mallissa esitettyä kolmea kategoriaa matemaattisista taidoista. Eniten matematiikka ilmeni numeeristen taitojen osalta, johon liittyviä ilmauksia oli aineistossa yhteensä 289. Toiseksi eniten ilmeni avaruudellisen ajattelun taitoja, joita oli aineistossa 151. Vähiten ilmeni matemaattisia ajattelu ja -päätelytaitoja, joita oli yhteensä 38 ilmausta aineistossa.

Kasvattajat käyttivät matematiikkaa vaihtelevin määrin ja kasvattajien väliset erot matematiikan hyödyntämisessä aineistomme leikki-tilanteissa olivat vaihtelevia. Kasvattajilla oli kuitenkin tietynlaisia tapoja hyödyntää matematiikkaa ja ohjata lapsia matematiikan pariin. Kasvattajat johdattelivat vuorovaikutuksessa lapset mukaan matematiikkaan esimerkiksi antamalla matemaattisia sellaisia tehtäviä, käyttämällä matemaattisia käsitteitä ja myös auttamalla lapsia eteenpäin matemaattisten tehtävien parissa esimerkiksi laskemisessa. Tutkimuksessa selvisi, kuinka leikkien välillä oli eroavaisuutta matematiikan ilmenemisessä. Eniten matematiikkaa ilmeni lautapelileikeissä ja yllättävästi vähiten rakenteluleikeissä.

Tutkielmamme tuloksista pystyi havaitsemaan, että kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa varhaiskasvatuksen leikki-ilanteissa ilmenee monipuolisesti matematiikkaa. Leikissä tapahtuvan vuorovaikutuksen on todettu olevan myönteisesti yhteydessä matemaattisten taitojen kehitykseen (Björklund ym., 2018; Helenius, 2018). Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2022) todetaan, kuinka varhaiskasvatuksessa lasten kanssa tutustutaan matematiikkaan havainnollistavan ja leikinomaisen toiminnan myötä. Tutkielmamme tuloksista pystyy havaitsemaan, kuinka tämä asia toteutui tutkimuksessamme, sillä aineistossa ilmeni paljon matematiikkaa leikki-ilanteissa. Tutkimuksessa selvisi, että kasvattajat herättelivät ja johdattelivat lapsia mukaan matematiikkaan leikin yhteydessä. Löydöstä tukee aiempi tutkimus, jossa on todettu, kuinka kasvattajat voivat herätellä lapset mukaan matemaattiseen ajatteluun leikissä ja näin edesauttaa matematiikan oppimista (Trawick-Smith ym., 2016).

Tulokset osoittivat, että vuorovaikutuksessa ilmeni kaikkia Parviaisen (2019) tutkimuksessa muodostunutta kolmea luokkaa matemaattisten taitojen kehityksestä, joita olivat numeeriset taidot, avaruudellisen ajattelun taidot sekä matemaattiset ajattelu ja päättelytaidot. Aineistosta saaduista tuloksista pystyi hyvin havaitsemaan 5-vuotiaiden lasten kehitystasoa matemaattisten taitojen osalta.

Tutkielman tulokset osoittivat sen, että numeeristen taitojen esiintyvyys oli aineistossa kaikista suurin. Aineistossa esiintyi paljon numeroiden tunnistamista ja lukusanoja sekä laskemista. 5-vuotiaiden lasten numeeriset taidot olivat kehittyneet numeroiden ja laskemisen osaamiseen lukuihin 10-30 saakka (Clements & Sarama, 2009). Tutkimuksemme mukaan eniten matematiikkaa ilmeni kasvattajien ja lasten välisissä lautapelitilanteissa, jotka sisälsivät paljon numeroiden tunnistamista, lukusanoja ja laskemista pelilaudalla liikkumisen yhteydessä. Lautapelitilanteissa kasvattajat kannustivat lapsia laskemiseen ja tarvittaessa auttoivat lapsia numeroiden tunnistamisessa sekä laskemisessa. Tutkimuksemme tuloksista selvisi, että kasvattajat auttoivat lapsia matemaattisten tehtävien parissa pidemmälle, kuin mihin he olisivat yksin pystyneet, jolloin toimit-

tiin lähikehityksen vyöhykkeellä. Onkin todettu, kuinka aikuiset voivat tehostaa leikkiä parhaiten ja lisätä oppimista, kun lapset ovat lähikehityksen vyöhykkeellä (Trawick-Smith ym., 2016). Lautapeliin lisäksi myös roolileikeissä ilmeni numeerisia taitoja esimerkiksi kauppaleikissä rahojen laskemisen yhteydessä.

Avaruudellisen ajattelun taidot olivat toiseksi eniten edustettuina aineistossa. Nämä taidot ilmenivät kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa suunnan ja sijainnin käsitteinä, ajan ilmaisuna sekä asioiden kokoa ilmaisevina käsitteinä. Aineistossa lasten avaruudellisen ajattelun taidot näkyivät esimerkiksi lasten tehdessä paperista leikkirahoja ja miettiessä rahojen kokoja, muotoja ja määriä yhdessä kasvattajien kanssa. 5-vuotiaiden lasten matemaattisen kehityksen vaiheessa lapset osaavat paikantaa sijaintiaan, käyttää käsitteitä sekä tunnistaa muotoja (Clements & Sarama, 2009). Muotoihin liittyviä käsitteitä ilmeni aineistossa kuitenkin hyvin vähän. Rakenteluleikissä ei ilmennyt aineistomme pohjalta matematiikkaa, koska kasvattajat eivät hyödyntäneet matematiikalle otollisia hetkiä. Verdinen ja kumppaneiden (2014) mukaan Calderan ja kumppaneiden (1999) tutkimuksessa todettiin, että rakenteluleikin ja avaruudellisten taitojen välillä on yhteys. Tämän tiedon perusteella on harmillista, ettei rakenteluleikkiä hyödynnetty matematiikan oppimisen kannalta. Tutkielman alussa olettimme, että juuri rakenteluleikki olisi matematiikan kannalta otollinen tilanne kasvattajille käyttää matematiikkaa osana leikkiä. Pohdimme, että jos rakentelua olisi hyödynnetty enemmän, niin olisiko avaruudellisen ajattelun taitoihin liittyvää sanastoa saattanut ilmetä enemmän. Nimittäin rakenteluleikki olisi luonteva hetki keskustella lasten kanssa avaruudellisen ajattelun taitoihin sisältyvistä asioista, kuten pituuksista ja muodoista.

Matemaattisia ajattelu ja -päätelytaitoja ilmeni myös aineistossa. Nämä taidot näkyivät vuorovaikutuksessa siten, että kasvattajat herättelivät lapsia matemaattisten sanallisten tehtävien ja ongelmanratkaisun muodossa. Lisäksi aineistossa ilmeni vertailua, kun lapsi pohti, mitä asiaa on enemmän. Yksi-yhteen vastaavuus näkyi myös aineistossa, joka kuuluu kyseisen kategorian taitoihin. Tämä ilmeni aineistossa silloin, kun lapsi tunnisti nopeasti lukumäärän ja liikkui sitä

vastaavan määrän pelilaudalla eteenpäin. Löydöksiä puoltaa Clementsin ja Saraman (2009) tutkimus, jonka mukaan 5-vuotiaana lapset harjoittelevat esimerkiksi ongelmanratkaisua ja vertailua niiden ominaisuuksien mukaan sekä hallitsevat yksi-yhteen vastaavuuden.

Tutkielmamme tulosten mukaan matemaattisen toiminnan toteuttaminen ja matemaattisten ilmauksien käyttäminen oli pääasiassa kasvattajalähtöistä ja kasvattajat saivat omalla toiminnallaan kannustettua lapsia käyttämään matematiikkaa leikkitilanteissa. Tutkimuksemme tulos tukee Clementsin ja Saraman (2009) tutkimusta, jonka mukaan laadukkaan varhaiskasvatuksen tulisi mahdollistaa leikeissä matematiikan oppiminen. Useat kasvattajat käyttivät lasten kanssa matematiikkaa ja näin ollen hyödynsivät leikkitilannetta matematiikan oppimiseen.

Tutkimuksessa selvisi, kuinka kasvattajat hyödynsivät matematiikkaa yhteensä neljällä tavalla: numeroiden tunnistaminen ja laskeminen, sanalliset tehtävät, käsitteiden käyttö sekä ajan ilmaisut. Tätä löydöstä tukee Björklundin ja kumppaneiden (2018) tutkimus, jossa matematiikka esiintyi kasvattajien ja lasten välisessä vuorovaikutuksessa neljällä tavalla: lasten ideoiden ja kiinnostuksen vahvistaminen, lapsen ohjaaminen kohti taitoja ja työkaluja, käsitteiden käyttäminen sekä haastavien käsitteiden merkitysten ymmärtäminen. Tutkimuksessa selvinneet tavat matematiikan hyödyntämiseen sisältävät samoja piirteitä, kuin Björklundin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksen löydökset. Chenin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksen mukaan suurin osa opettajista piti matematiikan taitojen opetusta tärkeänä lapsille ja luotti taitoihinsa. Tutkimuksemme tuloksen pohjalta voimme päätellä, että aineistossa esiintyneillä kasvattajilla oli edellytyksiä ja taitoja tuoda matematiikkaa osaksi leikin vuorovaikutusta, joka nähtiin aineistossa esiintyneen matematiikan suuresta määrästä

Tutkimuksen aineistosta pystyi kuitenkin havaitsemaan kasvattajien väliset erot matematiikan toteuttamisessa, jotka olivat ajoittain merkittäviä. Aineistossa ilmeni ajoittain tilanteita, joissa lapsi teki matemaattisen aloitteen tai leikin tilanne olisi ollut otollinen matematiikalle, mutta tilannetta ei lopulta hyödyn-

netty. Tutkimuksemme vahvistaa tällöin Johnstonin ja Degotardin (2020) tutkimuksen tuloksia, jonka mukaan matematiikan merkitys saatetaan sivuuttaa käytännön toiminnassa. Matematiikan sivuuttamiseen saattaa vaikuttaa moni tekijä, mutta Hedge ja Cohrsen (2019) ovat todenneet, kuinka varhaiskasvatuksen opettajien on saatava tukea heidän matemaattisen ajattelunsa kehittymiselle esimerkiksi mentoroinnin ja jatkuvan ammatillisen kehittymisen kautta. Olisi tärkeää, että kasvattajat saisivat tarvittaessa tukea matematiikan hyödyntämiseen esimerkiksi lisäkoulutuksen kautta. Kaiken kaikkiaan tutkielmamme tulokset puoltavat kuitenkin enemmän sitä, että matematiikkaa ilmenee monipuolisesti varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa.

6.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Seuraavaksi arvioimme tutkielmamme luotettavuutta erilaisista näkökulmista hyödyntäen Tuomen ja Sarajärven (2018) teoksessa mainittuja uskottavuuden, siirrettävyyden ja vahvistettavuuden käsitteitä, jotka ovat tyypillisiä arvioitaessa laadullista tutkimusta. Heidän mukaansa tutkimuksen uskottavuus perustuu siihen, että tutkijat noudattavat hyvää tieteellistä käytäntöä ja tutkimuksen kuvaaminen on totuudenmukaista. Toimimme koko tutkimusprosessin ajan tieteellisen tutkimuksen käytäntöjen mukaan. Kuvassimme myös tarkasti ja totuudenmukaisesti koko tutkimusprosessin, kuten esimerkiksi käyttämämme aineiston ja analyysin eri vaiheet, joiden pohjalta muodostimme tutkielmamme tulokset. Nämä asiat vahvistavat tutkimuksemme luotettavuutta.

Tutkimuksen siirrettävyydellä viitataan tutkimuksessa saatujen tulosten yleistettävyyteen ja sovellettavuuteen toisessa kontekstissa (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkimuksestamme saatuja tuloksia ei voida yleistää, koska tutkielmamme otoskoko oli pieni, sillä aineistomme sisälsi vain 11 videota, jotka sisälsivät erilaisia leikki-tilanteita. Valitsimme nämä kyseiset videot kuitenkin systemaattisesti ja tiettyjen kriteerien pohjalta 28 sisäleikkivideon joukosta. Tämä lisää tutkimuksemme luotettavuutta. Laadullisessa tutkimuksessa ei edes pyritä saamaan yleistettävää tietoa, vaan ymmärtämään ilmiötä (Tuomi & Sarajärvi, 2018).

Tutkielmamme avulla saimme tietoa matematiikan ilmenemisestä varhaiskasvatuksen leikki-tilanteissa, mikä antoi tärkeää tietoa aiheesta, jota voidaan hyödyntää myös laajemmin.

Vahvistettavuudella tarkoitetaan sitä, että aiemmat tutkimustulokset vahvistavat tutkimuksessa havaittuja löydöksiä ja että ulkopuolinen henkilö arvioi tutkimuksen kulkua ja saatuja tuloksia (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkielmamme tulokset vastasivat aiempaa tutkimustietoa. Tutkimusprosessia on arvioitu ulkopuolisten henkilöiden toimesta vertaisarvioinnin ja ohjauksen muodossa koko tutkielman tekoprosessin ajan, joten tämä vahvistaa tutkimuksemme luotettavuutta.

Tutkielman luotettavuuteen saattaa vaikuttaa se, että meillä ei ole tiedossa videoilla esiintyneiden kasvattajien ammattinimikkeitä tai koulutustaustaa. Näin ollen emme tiedä, onko videoilla esiintyneet kasvattajat omanneet varhaiskasvatuksen opettajan pätevyyttä vai ovatko he olleet lastenhoitajia, sijaisia tai harjoittelijoita. Tämä on saattanut vaikuttaa tutkielmassamme esimerkiksi siihen, että kasvattaja ei välttämättä ole hyödyntänyt matematiikkaa leikki-tilanteessa, jos hänellä ei ole ollut siihen valmiuksia koulutuksen myötä.

Tutkielmaa on oleellista tarkastella myös eettisyyden toteutumisen näkökulmasta. Tutkielma toteutettiin eettisiä periaatteita noudattaen ja ihmisoikeuksia kunnioittaen, joista muodostuu ihmisiin liittyvän tutkimuksen eettinen perusta (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s.115). Tekstissä tuotiin kunnioittavasti esille tekemämme aineistopohjaiset havainnot, jolloin tutkimuksemme kunnioittaa mukaan osallistuneita tahoja. Kirjoittaessamme tutkielman tuloksista, toimimme esille havaintoja anonymisti ja käsittelimme aihepiiriä laajasta näkökulmasta, jolloin kohdistimme tulokset ilmiöön yksittäisten kasvattajien tai lasten sijaan.

Tutkielmassamme viittasimme hyviä tieteellisiä käytäntöjä noudattaen kaikkiin käyttämiimme aikaisempiin tutkimuksiin asiaan kuuluvalla tavalla tuoden esille tarvittavat lähde- ja julkaisutiedot (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s.115). Noudatimme tutkielman teossa tiedeyhteisön tunnistamia tapoja, joihin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK 2012) mukaan hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu Tuomen ja Sarajärven (2018) teoksessa rehellisyys, huolellisuus

ja tarkkuus tutkimustyötä tehdessä sekä tuloksia esitellessä ja arvioidessa. Sen mukaan myös eettisesti kestävä tiedonhankinta- ja arviointimenetelmät kuuluvat avoimuuteen tutkimuksen tuloksia julkaistaessa. Eettisen toiminnan takaamiseksi toimme esille kaikki tutkielman teon toteutuksen vaiheet tutkielmamme edetessä.

6.3 Jatkotutkimusaiheet

Tutkielmamme aihetta ei ole juurikaan aiemmin tutkittu Suomessa, joten mielestämme olisi tärkeää jatkaa aiheen tutkimista, jotta saataisiin vielä enemmän tietoa matematiikan ilmenemisestä ja matematiikan asemasta varhaiskasvatuksen leikitilanteissa. Jatkotutkimuksen aiheena aihepiiriin liittyen voitaisiin tutkia varhaiskasvatuksen henkilöstön omia kokemuksia matemaattisista valmiuksistaan sisällyttää matematiikkaa ryhmänsä toimintaan. Tätä tutkielmaa tehdessä emme tiedänneet kasvattajien taustoista tai heidän omista ajatuksistaan varhaisiän matematiikan toteuttamiseen liittyen, jonka takia taustojen merkitystä toimintaan olisi kannattavaa tutkia. Sen myötä myös varhaiskasvatuksen koulutusohjelmia voitaisiin kehittää ja lisäkoulutus mahdollisuuksia kohdentaa tiettyihin teemoihin. Jatkossa olisi kiinnostavaa myös tutkia millä tavalla varhaiskasvatuksen opettajat tekevät SAK-ajalla etukäteissuunnittelua matematiikan tietoiseen hyödyntämiseen liittyen. Sitä tutkimalla voitaisiin saada selvitettyä minkä verran suunnittelutyö vaikuttaa matematiikan ilmenemiseen silloin kun toimintaa on suunnattu varhaisiän matemaattisiin taitoihin. Varhaisiän matematiikka leikeissä luo lapsille elämän mittaisia taitoja, jotka rakentavat pohjaa lasten tulevaisuuden oppimiselle, jolla on yksilöille ja yhteiskunnalle mittavat vaikutukset nyt ja tulevaisuudessa.

LÄHTEET

- Björklund, C., Magnusson, M., & Palmer, H. (2018). Teachers' involvement in children's mathematizing – beyond dichotomization between play and teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 469–480. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487162>
- Chen, J-Q., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal* 42, 367–377. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0619-0>
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2009). *Early childhood mathematics education research - Learning trajectories for young children*. New York: Routledge
- Hannula, M.M., Mattinen, A., & Lehtinen, E. (2005). Does social interaction influence 3-year-old children's tendency to focus on numerosity? A quasi-experimental study in day care. Teoksessa L. Verschaffel, E. De Corte, G. Kanselaar, & M. Valcke (toim.), *Powerful learning environments for promoting deep conceptual and strategic learning*. *Studia Paedagogica* 41 (s. 63-80). Leuven University Press.
- Hannula-Sormunen, M.M., Lehtinen, E., & Räsänen, P. (2015). Preschool Children's Spontaneous Focusing on Numerosity, Subitizing, and Counting Skills as Predictors of Their Mathematical Performance Seven Years Later at School. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(2–3), 155–177. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016814>
- Hedge, K., & Cohrssen, C. (2019). Between the red and yellow windows: A fine-grained focus on supporting children's spatial thinking during play. *SAGE Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019829551>
- Helenius, A., & Lummelahti, L. (2013). *Leikin käsikirja* (1. Painos). PS-kustannus.
- Helenius, O. (2018). Explicating professional modes of action for teaching pre-school mathematics. *Research in Mathematics Education*, 20(2), 183–199. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1473161>

- Jonhston, K., & Degotardi, S. (2020). 'More than 'more': quantity and quality of mathematical language used by educators in mealtimes with infants. *International Journal of Early Years Education*, 30(4), 796–812.
<https://doi.org/10.1080/09669760.2020.1848529>
- Jung, H. Y., & Reifel, S. (2011). Promoting children's communication: A kindergarten teacher's conception and practice of effective mathematics instruction. *Journal of Research in Childhood Education*, 25(2), 194-210.
<https://doi.org/10.1080/02568543.2011.555496>
- Kupari, P., & Hiltunen, J. (2018). Matemaattiset taidot kansainvälisten arviointitutkimusten valossa. Teoksessa J. Joutsenlahti, H. Silfverberg & P. Räsänen (toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (1. Painos, s. 16–53). Niilo Mäki Instituutti.
- Lerkkanen, M.-K., & Salminen, J. (2015–2019). *Vuorovaikutus, kasvu ja oppiminen (VUOKKO) -tutkimus: Varhaiskasvatusvuodet*. Julkaisematon aineisto. Jyväskylän yliopisto. Suomi.
- Lämsä, T. (2021). Kokopäiväpedagogiikka ja sen kehittäminen varhaiskasvatuksessa. *Kasvatus & Aika*, 15(2), 79–86. <https://doi.org/10.33350/ka.102527>
- Mashburn, A., Pianta, R., Hamre, B., Downer, J., Barbarin, O., Bryant, D., Burchinal, M., Early, D., & Howes, C. (2008). Measures of Classroom Quality in Prekindergarten and Children's Development of Academic, Language, and Social Skills. *Child Development*, 79(3), 732–749.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01154.x>
- Mattinen, A., & Hannula-Sormunen, M. (2011). Lapsen matemaattinen maailma ja ajattelu. Teoksessa E. Hujala ja L. Turja (toim.), *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (s. 221–235). PS-kustannus.
- Pakarinen, E., Kiuru, N., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., & Nurmi, J.-E. (2011). Instructional support predicts children's task avoidance in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(3), 376-386.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.11.003>

- 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.
<https://journal.fi/jecer/article/view/114110/67309>
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. SAGE Publications.
- Pramling Samuelsson, I., & Johansson, E. (2006). Play and learning – inseparable dimensions in preschool practice. *Early Child Development and Care*, 176(1), 47–65. <https://doi.org/10.1080/0300443042000302654>
- Smidt, S. (2011). *Playing to Learn: The role of play in the early years*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203851999>
- Surakka, M. (2019). *Ajanilmausten kehityspolkuja lasten kielessä* [Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto]. <https://erepo.uef.fi/handle/123456789/20293>
- Trawick-Smith, J., & Dziurgot, T. (2011). "Good-Fit" Teacher-Child Play Interactions and the Subsequent Autonomous Play of Preschool Children. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(1), 110-123. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.04.005>
- Trawick-Smith, J., Swaminathan, S., & Liu, X. (2016). The relationship of teacher–child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care*, 186(5), 716–733.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1054818>
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. (1. uudistettu painos). Tammi. (e-kirja)
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2012). *Hyvä tieteellinen käytäntö*.
https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet*. (2022). Opetushallitus. Määräykset ja ohjeet 2022:2a.
- Varhaiskasvatuslaki 540/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180540>.
- Verdine, B.N., Golinkoff, R.M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N.S., Filipowicz, A.T., & Chang, A. (2014). Deconstructing Building Blocks: Preschoolers'

Spatial Assembly Performance Relates to Early Mathematics Skills. *Child Development*, 85(3), 1062–1076. <https://doi.org/10.1111/cdev.12165>

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. (I. Pinos). Cambridge: Harvard University Press.