



**TURUN  
YLIOPISTO**

# **Matematiikan osataitojen hyödyntäminen 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa**

Varhaiskasvatuksen opettajan tutkinto-ohjelma

Kandidaatin tutkielma

Kasvatustieteiden tiedekunta

Turun yliopisto

Laatija: Merja Paumo

2.11.2024

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Kandidaatin tutkielma

**Oppiaine:** Kasvatustiede

**Tekijä:** Merja Paumo

**Otsikko:** Matematiikan osataitojen hyödyntäminen 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa

**Ohjaaja:** Yliopistonlehtori, Timo Ruusuvirta

**Sivumäärä:** 34 sivua

**Päivämäärä:** 2.11.2024

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, hyödyntävätkö varhaiskasvatuksen kasvattajat matematiikan eri osaitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa, sekä miten he näitä taitoja hyödyntävät. Lisäksi oltiin kiinnostuneita kasvattajien näkemyksistä harjoiteltavista matemaattisista osaitaidoista, ja onko työkokemuksella vaikutusta matemaattisten osataitojen hyödyntämiseen.

Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena. Tutkimuksen aineisto kerättiin Webropol- kyselynä ja kysely lähetettiin kasvattajille, joiden tiedettiin työskentelevän varhaiskasvatuksessa. Kysely ei kohdistunut tietyn alueen työntekijöille. Analyysimenetelmänä käytettiin teoriaohjaavaa sisällönanalyysia ja kategoriat perustuivat teoreettiseen viitekehykseen Aunion (2008) ja Aunion ja Räsäsen (2016) jaottelun mukaisesti.

Tutkimustulokset tuovat esille, että matemaattisista osaitaidoista korostuivat laskemisen taito ja vertailu, kun puolestaan luokittelu ja yksi yhteen vastaavuus jäivät vähemmälle huomiolle. Vaikka suurimmalla osalla kasvattajista on yli viiden vuoden työkokemus, se ei yksinään riitä takaamaan matemaattisten osataitojen monipuolista hyödyntämistä odotus- ja siirtymätilanteissa. Aihetta olisi hyvä tutkia laajemmalla vastaajamäärällä, jotta saadaan tarkempaa tietoa, miten matematiikkaa ja sen osaitoja voitaisiin hyödyntää laajemmin odotus- ja siirtymätilanteissa.

**Avainsanat:** Varhaiskasvatus, siirtymä- ja odotustilanteet, varhaiset matemaattiset taidot, oppimisympäristö

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Varhaiskasvatus</b>	<b>5</b>
1.1.1	Matematiikka varhaiskasvatuksessa	6
1.1.2	Varhaiskasvatuksen oppimisympäristöt	6
1.1.3	Odotus- ja siirtymätilanteet osana oppimisympäristöä	7
<b>1.2</b>	<b>Varhaiset matemaattiset taidot</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>Matemaattisten taitojen jaottelua</b>	<b>9</b>
1.3.1	Lukumääräisyydentaju	11
1.3.2	Laskemisen taidot	12
1.3.3	Aritmeettiset perustaidot	13
1.3.4	Matemaattisten suhteiden ymmärtäminen	14
1.3.5	Geometria ja aika	15
<b>1.4</b>	<b>Matemaattisten taitojen tukeminen odotus- ja siirtymätilanteissa</b>	<b>16</b>
<b>1.5</b>	<b>Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>Menetelmät</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Aineiston kerääminen</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Aineiston analyysi</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Luotettavuus ja eettisyys</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>Tutkimustulokset</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Päätaitoalueet</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Osataidot</b>	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Vastaajien työkokemuksen aikavälit</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>Pohdinta ja johtopäätökset</b>	<b>29</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>31</b>

# 1 Johdanto

Matematiikan perustaitojen oppimista on verrattu talon rakentamiseen. Ensin varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa rakennetaan kivijalka, jonka päälle koulussa rakentuu hierarkisesti matemaattiset seinät. Vähitellen talo muodostuu ja on tukevasti paikallaan. Lasten matemaattiset taidot eivät kuitenkaan kehity ilman harjoitusta, joten jos kivijalka ei ole tukeva niin seinät sortuvat. (Sandberg 2021, 278.) Nämä varhaiset matemaattiset taidot ovat Claessensin ja Engelin (2013) sekä Aunolan, Leskisen, Lerkkasen ja Nurmen (2004) tutkimusten mukaan välttämättömiä myöhemmän matematiikan oppimiselle kouluopetuksessa. Lisäksi taidot ennustavat myöhempää matematiikan oppimista. Mitä heikommat matemaattiset taidot ja tiedot lapsella on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä hänellä on vaikeuksia kouluopetuksen matematiikassa.

Lapsilla voi kuitenkin olla hyvin erilaiset oppimiskokemukset matematiikasta, joten on tärkeää tukea heidän matemaattisten taitojensa ja tietojensa kehitystä (Aunio, Hannula-Sormunen & Räsänen 2004, 202; Hannula & Lepola 2006, 130). Lasten matemaattiset taidot ja tiedot eivät kuitenkaan kehity ilman opetusta ja ohjausta, eikä oppimiseen riitä pelkät toimintatuokiot. Oppiakseen matemaattisia taitoja ja tietoja lasten tulee saada paljon harjoitusta ja kokemuksia matematiikasta. (Vartiainen, Sormunen, Kangas & Reunamo 2023, 9, 20.) Varhaiskasvatuksen kasvattajilla tulee olla taitoa tunnistaa matemaattisiin taitoihin liittyviä asioita, jotta he voivat pedagogisesti tukea lasta (Sandberg 2021, 279–280). Näin saadaan lasten matemaattisia taitoeroja kavennettua ja lasten matemaattiset taidot ja tiedot pääsevät kehittymään. Kasvattajien on hyödyllistä tuoda matematiikka osaksi arjen eri tilanteisiin, kuten odotus- ja siirtymätilanteisiin. Nämä tilanteet tarjoavat oivallisen mahdollisuuden näiden taitojen harjotteluun.

Aiemmat tutkimukset ovat keskittyneet pääosin lasten matematiikan oppimiseen ja heidän taitojensa kehittymiseen. Esimerkiksi Aunio (2008) on tutkinut lasten matemaattisten taitojen kehittymistä ennen koulun alkua, kun taas Aunio ja Luseti (2012) tutkivat heikosti matemaattisten lasten matemaattisten taitojen kehittymistä. Hannula ja Lehtinen (2005) ovat tutkineet lasten spontaanin lukumäärän havaitsemista ja Geary (2000) on tarkastellut numeeristen kykyjen kehitystä. Aunio ja Räsänen (2016) ovat puolestaan omassa tutkimuksessa tutkineet, miten 5–8-vuotiaiden lasten tärkeimpiä matemaattisia taitoja tulisi kehittää. Nämä tutkimukset osoittavat varhaisen tuen merkityksen, sillä 3-vuotias lapsi osoittaa jo kiinnostusta numeroita ja lukumääriä kohtaan.

Tässä tutkimuksessa keskitytään kasvattajien näkökulmaan, sillä heidän roolinsa on tärkeässä asemassa lasten matemaattisten taitojen tukemisessa arjen tilanteissa. Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella, miten varhaiskasvatuksen kasvattajat hyödyntävät matematiikan eri osataitoja, esimerkiksi lukujonon luettelemisen taitoa, aritmeettisia yhdistelmiä tai matemaattis-loogisia periaatteita odotus- ja siirtymätilanteissa 3–5- vuotiaiden lasten kanssa. Aunio ja Räsänen (2016) ja Sarama, Clements, Wolfe ja Spitler (2016) ovat tutkimuksissaan olleet kiinnostuneita lasten kanssa työskentelevien ammattilaisten ammatillisesta kehityksestä. Nämä tutkimukset eivät kuitenkaan kohdennu siihen, että matematiikkaa voidaan opettaa ja tukea myös suunniteltujen pedagogisten tuokioiden ulkopuolella arjen eri tilanteissa.

## 1.1 Varhaiskasvatus

Kuntien tulee järjestää varhaiskasvatusta sellaisilla toimintamuodoilla mitä tarvitaan, kuitenkin huomioiden palveluiden läheisyys suhteessa sen käyttäjiin. Varhaiskasvatukseen osallistumisesta päättävät kuitenkin huoltajat. Varhaiskasvatusmuodot ovat päiväkotij- ja perhepäivähoitotoiminta sekä avoin varhaiskasvatustoiminta. Varhaiskasvatuksen tavoitteena on lasten kokonaisvaltaisen kehityksen, kasvun ja oppimisen tukeminen sekä lasten yhdenvertaisuuden ja tasa-arvon edistäminen. Varhaiskasvatus ehkäisee myös syrjäytymistä, vahvistaa lasten osallisuutta ja toimijuutta, sekä tukee huoltajia kasvatustyössään ja mahdollistaa heille opiskelun tai työssä käymisen. (Opetushallitus 2022, 14.) Varhaiskasvatus määritellään pedagogiseksi toiminnaksi, joka on tavoitteellista ja suunnitelmallista, ja josta muodostuu opetuksen, kasvatuksen ja hoidon kokonaisuus. Varhaiskasvatusta ohjaa varhaiskasvatuslaki (540/2018), jossa on säädetty varhaiskasvatuksen tuottamisesta, järjestämisestä ja tietovarannosta sekä lasten oikeudesta varhaiskasvatukseen. (Suomen sähköinen säädöskokoelma 540/2018.)

Valtakunnalliset määräykset, jotka pohjautuvat varhaiskasvatuslakiin ohjaavat varhaiskasvatuksen toteuttamista. Näiden perusteella laaditaan paikalliset ja lasten varhaiskasvatussuunnitelmat. Varhaiskasvatussuunnitelman tehtävänä on edistää koko maassa tapahtuvaa laadukasta ja yhdenvertaista varhaiskasvatusta, luoda yhdenvertaiset edellytykset lasten kokonaisvaltaiselle kehitykselle, kasvulle ja oppimiselle sekä tukea ja ohjata varhaiskasvatuksen kehittämistä, järjestämistä ja toteuttamista. Näissä asiakirjoissa määritellään varhaiskasvatuksen keskeiset tavoitteet ja sisällöt, monialaisesta yhteistyöstä, huoltajien ja varhaiskasvatuksen järjestäjän välisestä yhteistyöstä sekä lasten

varhaiskasvatussuunnitelman sisällöstä. Opetushallituksen määräämä Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet ohjaa puolestaan esiopetusta. (Opetushallitus 2022, 7–8.)

### 1.1.1 Matematiikka varhaiskasvatuksessa

Varhaiskasvatussuunnitelman keskeiset sisällöt ja oppimisen alueet ovat *kielten rikas maailma, ilmaisun monet muodot, minä ja meidän yhteisömme, tutkin ja toimin ympäristössäni sekä kasvan, liikun ja kehityn* (Opetushallitus 2022, 42). Matematiikka sijoittuu tutkin ja toimin ympäristössäni oppimisen alueeseen. Tässä alueessa tavoitteena on tarjota eri matemaattisen ajattelun vaiheissa oleville lapsille oppimisen iloa ja oivaltamista, joka tapahtuu havainnollisen ja leikinomaisen toiminnan kautta. Lapsia houkutellaan pohtimaan matemaattisia havaintoja, huomaamaan ympäristöissä olevia muutoksia, määriä ja muotoja. Mahdollistetaan lasten kanssa luokittelu, vertailu, säännönmukaisuus ja järjestykseen asettaminen sekä kannustetaan pohtimaan, päättelämään ja ongelmanratkaisuun. (Opetushallitus 2022, 48.)

Lukukäsitettä kehitetään erilaisissa vuorovaikutustilanteissa, jossa kannustetaan lapsia havainnoimaan ja huomioimaan ympäristöissä esiintyviä lukumääriä sekä liittämään ne lukusanaan ja numeromerkkeihin omien kykyjensä mukaisesti. Nimeämistä ja lukujonotaitoja voidaan harjoitella ja kehittää muun muassa riimien ja lorujen avulla. Sijainti- ja suhdekäsitteitä sekä mittaamista voidaan kokeilla ja harjoitella lasten kanssa erilaisin liikuntaleikein tai piirtämisen avulla. Tilan ja tason hahmottamisen kehittymistä tuetaan erilaisilla harjoituksilla. Geometristä ajattelua vahvistetaan rakentelun, muovailun ja askartelun avulla. Aikakäsitettä voidaan havainnollistaa ja avata esimerkiksi vuorokauden- ja vuodenaikoja havainnoimalla. (Opetushallitus 2022, 48–49.)

### 1.1.2 Varhaiskasvatuksen oppimisympäristöt

Oppimisympäristön käsite sisältää varhaiskasvatuksessa sosiaalisen, psyykkisen ja fyysisen ulottuvuuden (Opetushallitus 2022, 34). Sosiaalinen ulottuvuus käsittää ihmiset sekä heidän välisensä vuorovaikutustilanteet. Lapsen vanhemmat, vertaiset sekä häntä hoitavat aikuiset ovat tärkeässä asemassa vaikuttamassa lapsen minäkäsityksen syntymiseen ja kehittymiseen. Psyykkisellä ulottuvuudella tarkoitetaan emotionaalista sekä henkistä puolta. Lämmin ilmapiiri ja tuttu päivärytmi luovat turvallisuuden tunteen, jolloin lapsi uskaltaa kokeilla uusia asioita sekä näyttää tunteitaan. Fyysisessä ulottuvuudessa korostuu ympäristön rakennusten ja tilojen turvallisuus. Varhaiskasvatuksessa tulee myös huomioida sisä- ja ulkotavaroiden

sijoitus, jotta lapset pystyvät itse ottamaan ja laittamaan tavarat paikoilleen. (Järvinen & Laine 2009, 143–144.)

Varhaiskasvatuksessa oppimisympäristöllä tarkoitetaan yhteisöjä, käytänteitä, välineitä sekä tarvikkeita, jotka tukevat lasten vuorovaikutusta, oppimista ja kehitystä (Opetushallitus 2022, 34). Ympäristön tulee myös vahvistaa ja kehittää oppimista sekä olla turvallinen ja terveellinen huomioiden lasten kehitys, ikä sekä muut edellytykset (Suomen sähköinen säädöskokoelma, 540/2018). Oppimisympäristöjen tulee olla sukupuolta, tasa-arvoa ja yhdenvertaisuutta tukevia. Niiden tulee olla muuntuvia, jotta niissä voidaan toteuttaa laadukasta pedagogiikkaa. (Ahonen 2017, 115; Opetushallitus 2022, 34.)

Oppimisympäristöjä suunniteltaessa ja rakennettaessa on hyvä huomioida lasten osallisuus. Lapset ovat oman oppimisensa asiantunijoita ja lapset näkevät asiat usein myös uusista ja erilaisista näkökulmista kuin aikuiset. Lapset voivat suunnitella yhdessä kasvattajien kanssa oppimisympäristöjä esimerkiksi piirtäen tai rakentaen. Toimivat oppimisympäristöt rikastuttavat leikkiä ja sitouttavat lapset toimintaan, jolloin oppiminen laajenee ja syvenee. Samalla voidaan tukea lasten kasvua omaan vastuulliseen ja luovaan toimijuuteen. (Ahonen 2017, 116; Kronqvist & Kumpulainen 2011, 46.)

### 1.1.3 Odotus- ja siirtymätilanteet osana oppimisympäristöä

Odotustilanteilla tarkoitetaan hetkiä, joissa lapset joutuvat odottamaan siirtymistä paikasta ja toiminnasta toiseen. Siirtymätilanteilla viitataan niihin tilanteisiin, joissa lapset fyysisesti siirtyvät paikasta tai toiminnasta toiseen, kuten toimintatilasta ruokailuun tai eteiseen ja ulos. (Ahonen 2017, 188.)

Varhaiskasvatuksessa tilat ja paikat koostuvat pääsääntöisesti eteisestä, toimintahuoneista, WC- ja pesutilasta, ruokatilasta tai ruokasalista sekä ulkoalueista. Lisäksi käytössä voi olla liikuntatiloja. (Costiander & Rissanen 2023, dia 35.) Tämä tarkoittaa, että lapset joutuvat odottamaan ja siirtymään näiden paikkojen, tilojen ja toimintojen välillä useita kertoja päivässä. Koska odotus- ja siirtymätilanteet ovat päivittäisiä toimintatapoja, ne tarjoavat oivallisen tilaisuuden hyödyntää niissä tapahtuvia oppimismahdollisuuksia. Lapset myös hyötyvät siitä, että odotus- ja siirtymätilanteisiin sisällytetään pedagogista toimintaa, joka tarjoaa heille mielekästä tekemistä ja samalla tukee heidän vireys- ja tunnetilansa säätelyä. (Saarinen 2020, 21.)

Keskeisin näkökulma on didaktinen näkökulma, joka luo oppimisen ilmapiirin ympäristöön. Oppimisympäristöksi voi muuttaa lähes minkä tahansa ympäristön jossa ollan, kunhan se tukee oppimista ja ympäristölle on määritelty oppimistavoitteita. Esimerkiksi käytävällä odotellessa ja siirtymisen aikana käytävä voi muuttua matemaattiseksi oppimisympäristöksi, jossa voidaan laskea lasten kanssa ovien lukumääriä, tarkastella geometrisia muotoja tai tehdä havaintoja säännönmukaisuuksista. Ratkaisevaa on, miten kasvattajat hyödyntävät omaa luovuuttaan, saatavilla olevia resursseja sekä ympäristöä. (Manninen, Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukannel, Passi & Särkkä 2007, 108.)

## 1.2 Varhaiset matemaattiset taidot

Lapsen matemaattinen kehitys käynnistyy jo ennen hänen syntymäänsä, kun hänen aivoihinsa alkavat kehittymään alueita, jotka ovat erikoistuneet käsittelemään hänen numeerista tietoaan. (Mononen, Aunio, Korhonen & Tapola 2017, 17). On siis huomattu aivotoiminnallinen tausta ihmisten kyvyille hahmottaa lukumääriä. Tämä on kuitenkin epätarkka järjestelmä ja on mukautunut huomaamaan ympäristössä lähinnä vain muutoksia ja suuruuseroja. (Hannula-Sormunen, Mattinen, Räsänen & Ruusuvirta 2018, 158, 160, 163.) Näitä matemaattisia taitoja kehittyä paljon lapselle aina syntymästä noin kahdeksaan ikävuoteen asti ja nämä taidot ovat perusta tulevalle koulussa opittavalle matematiikalle (Mononen ym. 2017, 17).

Pienien vauvojen on todettu tiedostamattomalla tasolla kykenevän reagoimaan pieniin muuttuviin lukumääriin. Myöhemmin nämä varhaiset muodostumiset rakentuvat uudestaan tietoisiksi tasoiksi ja näin ollen kehittävät käsitteellistä ymmärtämistä lukumääristä. Tämä aivotoiminnallinen hahmottamisen kyky ei kuitenkaan häviä, vaikka tietoiset ja käsitteelliset lukumäärien määrittämisen taidot lapsella kehittyisivät. (Hannula-Sormunen ym. 2018, 158, 160, 163.)

Matemaattinen ajattelu sisältää kulttuurisidonnaisia sekä kulttuurista riippumattomia ominaisuuksia. Kulttuurisidonnaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi numerosymbolien järjestelmä sekä mittayksiköt ja niiden käyttäminen. Kulttuurista riippumattomia ominaisuuksia ovat esimerkiksi lukumäärän hahmottaminen ja lukumäärän pysyvyys. Jotta kulttuurista riippumattomienkin havainnoinnin ja ajattelun ominaisuudet voidaan muuttaa merkitykselliseksi sekä ajattelua edelleen kehittäviksi, lapsi tarvitsee omalle ikätasolle sopivia ärsykeitä. Varhaisessa vaiheessa matemaattinen ajattelu on aistisidonnaista lukutajuun pohjautuvaa ympäristön havainnointia. Lapsen ollessa varhaiskasvatusikäinen hän jo luokittelee ja vertailee hyödyntäen ympäristöään ja käyttää kuulemiaan ja oppimiaan



matemaattisia käsitteitä. Puhutun kielen kautta muodostuvat matemaattiset käsitteerakenteet ovatkin tärkeässä roolissa lapsen opettellessa monimutkaisempia matemaattisia asioita. (Kontu & Suhonen 2008, 135.)

Lapsen tulee osata myös omaa äidinkieltään, jotta hän pystyy oppimaan matematiikkaa (Vuorio 2010, 139). Näitä taitoja lapsi oppii olemalla sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa. Näihin kuitenkin vaikuttavat paljon lapsen yksilölliset ja kulttuuriset erot sekä ympäristö, jossa lapsi kasvaa ja pääsee kehittämään matemaattisia taitojaan. (Aunio ym. 2004, 211, 213, 216; Vuorio 2010, 135.) Lapsen kielenkehityksen myötä kasvaa hänen matemaattinen ymmärryksensä ja sanavarastonsa, mutta lasten väliset erot kehityksessä ovat suuret. On siis tärkeää ilmaista sanallisesti ja keskustella matemaattisista tehtävistä ja ratkaisuista, jotta voidaan edistää lasten matemaattisia taitoja. (Puura, Ollila & Räsänen 2008, 103.) Lasten välisien erojen ollessa suuret, on hyvin tärkeää, että lasten matemaattisia taitoja tuetaan, sillä varhaiskasvatus- ja esiopetusikäisten lasten matemaattiset taidot ennustavat heidän matemaattista suoriutumistaan ensimmäisellä luokalla. (Aunio ym. 2004, 202; Hannula & Lepola 2006, 130).

Matemaattiset taidot sisältävät eri osataitoja, jotka rakentuvat aiemmin opittujen ja automatisoituneiden taitojen ja tietojen päälle. Nämä taidot kehittyvät ja muokkaantuvat alinomaan. Ensin nämä taidot ovat erillisiä, mutta myöhemmin niistä koostuu laajempia matemaattisia kokonaisuuksia. (Geary 2000, 11-16; Hannula & Lepola 2006, 131; Tiainen & Välimäki 2015, 12.) Koska ymmärtäminen pohjautuu aiemmin opittuihin asioihin, lapsen tulisi harjoitella näitä niin kauan, että ne automatisoituvat. Muutoin näiden perusasioiden oppiminen myöhemmin voi olla haastavaa. (Puura ym. 2008, 102.)

### **1.3 Matemaattisten taitojen jaottelua**

Matemaattisten taitojen jaotteluun on käytetty eri lähestymistapoja. Ne painottavat ja tuovat esille eri näkökulmia miten lasten matemaattinen ajattelu kehittyy. Nämä näkökulmat tarjoavat tiedon siitä, miten eri oppimistilanteissa sekä eri ikävaiheissa voidaan tukea lasten matemaattisten taitojen kehittymistä. Seuraavaksi esittelen kolme eri tapaa jaotella matemaattisia taitoja.

Junttila ja Ristola (2011) käyttävät matemaattisista taidoista nimitystä esimatemaattiset taidot. He ovat Opetushallituksen kustantamana tehneet ”Näppituntuma” materiaalin, joka koostuu erilaisista toimintavinkeistä, miten alkuopetuksen matematiikkaa voi toteuttaa

toiminnallisesti. Nämä esimatemaattiset taidot he jakavat kuuteen ryhmään, jotka ovat luokittelu, vertailu, jonot, muutoksen havaitseminen, käsitteet enemmän, vähemmän ja yhtä monta sekä avaruudelliset suhdekäsitteet. Lapsen on tärkeä hallita nämä esimatemaattiset taidot, jotta matemaattinen ajattelu ei jää liian heikoksi, joka puolestaan voi haitata myöhempää oppimista. Näitä matemaattisia taitoja tulisi varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden mukaan harjoitella esimerkiksi arjen eri tilanteissa sekä erilaisten liikuntaleikkien avulla (Opetushallitus 2022, 48).

Koponen, Mononen & Räsänen (2014, 335–338) jakavat matemaattiset taidot neljään osataitoon, jotka ovat lukujen luettelutaito, laskutaito, lukukäsitteet sekä suhdekäsitteet. Lukujen luettelutaidolla tarkoitetaan taitoa, jossa lapsi luettelee oikeassa järjestyksessä lukusanoja. Taitojen lisääntyessä lapsi oppii hyödyntämään lukujonoa ja pystyy liikkumaan lukujonossa eteen- tai taaksepäin ja jopa hyppimään tiedostaen joidenkin lukujen yli. Tämän taidon oppiminen on keskeinen asia laskutaidon ja lukukäsitteen oppimiselle. Vaikka pieni lapsi ei pysty vielä ymmärtämään, paljonko esimerkiksi ”kuusi” on, hänellä on kuitenkin käsitys, että lukusanoilla on merkitys liittyen määriin. Laskutaidolla tarkoitetaan taitoa, jossa lapsi pystyy laskemaan lukumääriä ja niiden muutoksia, esimerkiksi vähentämällä, lisäämällä sekä tarkastamalla lukujen välisiä suhteita. Lukujen luettelu- ja lukukäsitetaidot yhdistyvät tässä taidossa. Jo kolmevuotias on kykenevä laskemaan yhteen- ja vähennyslaskuja, mutta tällöin laskun tulee tapahtua konkreettisia esineitä hyödyntäen ja lukualan tulee olla 1–3. Lukukäsitteellä tarkoitetaan taitoa, jossa lapsi kykenee havaitsemaan ja erottelemaan määriä, ymmärtämään yksi-yhteen vastaavuuden, lukumäärän säilymisen sekä mitä voidaan laskea. Näitä taitoja yhdistää se, että ne eivät ole kieleen ja kielenoppimiseen niin sidottuja. Suhdekäsitteillä tarkoitetaan taitoja, jossa lapsi kykenee hahmottamaan erilaisia muutoksia ja suhteita kuvaavia käsitteitä. Suhdekäsitteistä käytetään myös nimiä vertailukäsite, avaruudellinen käsite tai ajallinen käsite. Tässä keskeisempinä on vähemmän, enemmän, jälkeen, ennen sekä suurempi ja pienempi. Suhdekäsitteet ovat tärkeässä roolissa kielellisessä vuorovaikutuksessa silloin kun aikuinen opettaa matemaattisia ilmiöitä lapselle. Tästä johtuen suhdekäsitteitä on myös sanottu matemaattisiksi käsitteiksi.

Aunio (2008) on myös tutkinut alle kouluikäisten lasten matemaattisia taitoja. Keskeiset matemaattiset taidot, joita hän käyttää perustuvat kirjallisuusanalyysiin (Aunio & Räsänen, käsikirjoitus), jossa he analysoivat muun muassa kymmenen vuoden ajalta tehtyjä seuranta tutkimuksia, joissa on tutkittu samanikäisten lasten matemaattisia taitoja. Aunio (2008) sekä Aunio ja Räsänen (2016) jakavat keskeiset matemaattiset taidot neljään

päätaitoalueeseen, jotka koostuvat osataidoista. Nämä pää- ja osataidot ovat lukumääräisyydentaju, johon sisältyy ilman kieleen perustuva laskeminen sekä likimääräinen arviointi. Laskemisen taidot, jonka osataidot ovat lukumäärän laskemisen ja lukujonon luettelemisen taidot sekä numerosymbolin hallinta. Aritmeettiset perustaidot, jonka osataidot ovat yhteen- ja vähennyslaskut sekä erilaiset aritmeettiset yhdistelmät. Matemaattisten suhteiden ymmärtäminen, jonka osataidot ovat matemaattis-loogiset periaatteet, matemaattiset symbolit, paikka arvo ja kymmenjärjestelmä.

### 1.3.1 Lukumääräisyydentaju

Lukumääräisyyden tajuun lasketaan kuuluvaksi kaksi osaa. Likimääräisesti lukumäärien ja lukumäärien eron arvioiminen sekä *subitisaatio* (Subitization), eli kykyyn nähdä pienet lukumäärät ilman laskemista. Lukumäärien erojen tunnistaminen ilman kielellistä laskemista on synnynnäinen ihmisillä sekä eläimillä. (Vartiainen ym. 2023, 140.) Pienien lukumäärien arvioiminen ilman laskemista on pohja päätaitoalueen tiedoille ja näiden päälle rakentuu tulevaisuudessa kielelliset matemaattiset taidot. Vaikka lukumäärien erojen tunnistamista pidetään synnynnäisenä, niin se on hyvin epätarkka. Tarkan määrän saamiseksi tulee käyttää kieltä ja laskemista. Ihminen pystyy kuitenkin tunnistamaan pienillä luvuilla lukumäärät 1-4, mutta lukumäärän suurentuessa tulee lukumäärien eron olla tarpeeksi suuri, jotta sen pystyy havaitsemaan. Pienien lasten on myös todettu olevan lukumäärästä tietoisia, vaikka eivät vielä osaa laskea. (Aunio 2008, 69; Aunio & Luseti 2012, 15, 18; Trick & Pylyshyn 1994, 80.) Pienet noin puolivuotiaat lapset kykenevät jo erottamaan lukumääriä toisistaan, lukumäärien välisen eron ollessa riittävän suuri (Vartiainen ym. 2023, 140).

Spontaani lukumäärän tunnistaminen (*Spontaneous Focusing On Numerosity*, SFON) tarkoittaa huomion kiinnittämistä lukumääriin ja niiden hyödyntämistä toiminnassa. Tarkkaavaisuus voi keskittyä tarkkaan lukumäärään joko itsenäisesti tai ärsykelähtöisesti, mutta ei toisen ihmisen ohjaamana. (Hannula-Sormunen ym. 2018, 170.) Lapset jotka kiinnittävät enemmän spontaanisti huomiota lukumääriin saavat varhaisissa matemaattisissa taidoissa enemmän harjoitusta, jolloin heidän matemaattiset taitonsa kehittyvät entistä enemmän. Lasten aktiivinen huomion kiinnittäminen lukumääriin lisää hänen lukumäärän tunnistamista myös yhä suuremmalla lukualueella ja näin ollen hänen lukumäärän tunnistustaidot kehittyvät entisestään. Mitä enemmän taitoeroja on lasten osaamisen välillä sitä suuremmaksi lasten lukumääriin liittyvät taitoerot kasvavat. Lasten herkkyyteen kiinnittää

spontaanisti huomiota ympäristössä oleviin lukumääriin voidaan tukea varhaiskasvatuksessa erilaisissa toiminnoissa. (Hujala & Turja 2020, 224.)

Lasten spontaania huomion kiinnittämistä lukumääriin on myös tutkittu ja tutkimukset ovat osoittaneet, että spontaani huomion kiinnittäminen lukumääriin on yhteydessä matemaattisten taitojen kehittymiseen (Aunio & Lusetti 2012, 19; Hannula & Lehtinen 2005, 235.) Lasten taidot tunnistaa pieniä lukuja johtavat myöhemmin parempaan ymmärtämiseen laskutoimituksista sekä suurempaan menestykseen laskemaan oppimisessa Paremmat laskutaidot saattavat lisätä lapsia hyödyntämään kiinnostusta määrällisten taitojen hyödyntämiseen arjessa, ja näin ollen tämä vahvistaa myöhäisempää spontaania lukumäärän tunnistamisen taipumusta esikouluikässä. (Hannula-Sormunen, Lehtinen & Räsänen 2015, 157.)

### 1.3.2 Laskemisen taidot

Laskemisen taitoihin lukeutuu lukujonon luettelemisen taito, lukumäärän laskemisen taito, missä lukujonon luettelemisen taitoa käytetään hyväksi, sekä numerosymbolien hallinnan taito. Laskutaito ja lukukäsitteen taito on edellytys, jotta lukujonotaidot kehittyvät. Lukujonon luettelemisen taito pitää sisällään lukujonon luettelemista eteenpäin sekä taaksepäin. Luettelemista hyppäyksittäin, eli luetellaan joka toinen numero, numeron luettelemisen jatkamista jostain muusta kuin ykkösestä sekä puhutun lukusanan kirjoittamisesta sekä tunnistamisesta. Sujuvaa lukujonotaitoa tarvitaan esimerkiksi laskiessa asioita tai esineitä sekä yhteen- että vähennyslaskuja laskiessa. On siis tärkeää omata sujuva lukujonon luettelemisen taito, jotta pystyy lukujonon luettelemiseen, laskemiseen sekä yhteen- ja vähennyslaskuihin. (Aunio 2008, 16; Aunio & Lusetti 2012, 66.) Lukujonotaitojen on todettu ennustavan myös aritmeettisiä perustaitoja varhaisilla alakoulun luokilla (Aunio & Niemivirta 2010, 427).

Lasten kehitys laskemisen taidoissa kehittyy yleisesti ottaen lukujonon luettelusta lukumäärän laskemiseen sekä yhteen- ja vähennyslaskuihin (Aunio & Lusetti 2012, 16; Aunio & Räsänen 2016, 696). Lukujonon luettelemisen taidon lapset oppivat aikuisten tukemana leikin lomassa ja sosiaalisissa tilanteissa. Lukujonotaitojen kehittyminen alkaa noin 3 vuotiaana lukusanojen ääneen luettelemisella, jossa lapsi luettelee ulkoa opittuja lukusanoja mieleisessään järjestyksessä. Noin 4 vuotiaana lapsi luettelee lukusanat oikeassa järjestyksessä, mutta ei vielä hallitse yksi-yhteen vastaavuutta. Taitojen karttuessa lapsen laskeminen johdonmukaistuu ja muuttuu tarkemmaksi ja samalla alkaa kehittymään ymmärrys laskettavien lukumäärien loppusummasta, eli kardinaalisuudesta. Lapsen ollessa 4–4,5-

vuotias hän osaa laskea yksi-yhteen vastaavuuden mukaan. 5 vuotiaana hän ymmärtää, että laskeminen alkaa luvusta yksi, jokainen asia tai esine lasketaan vain kerran. Esineet ja asiat voivat olla myös keskenään erilaisia ja viimeinen laskettu luku kertoo kokonaismäärän. Lapsen ollessa 5–5,5-vuotias hän pystyy hyödyntää lyhentynyttä laskemista ja aloittamaan laskemisen jostain muusta luvusta kuin yksi. (Aunio 2008, 66; Aunio & Lusetti 2012, 16; Aunio & Räsänen 2016, 670) Lapselle on siis kehittynyt mielensisäinen lukujono, jota hän hyödyntää. Lapsi ymmärtää lisäämisen ja vähentämisen yhteyden lukujonossa liikkumiseen. Esimerkiksi numero 5 on yhden enemmän kuin numero 4 tai toisin päin, että numero 4 on yhden vähemmän kuin numero 5. (Hujala & Turja 2020, 229; Jordan, Glutting, Ramineni & Watkins 2010, 191.)

Numerosymbolien hallinnassa 5-vuotiaana lapsi osaa yhdistää lukumäärän sitä vastaavaan numerosymboliin sekä ilmaisemaan lukumääriä numerosymboleilla. Tämä on pintakosketus koulussa opetettavaan matematiikkaan. Numerosymbolin hallintaa voidaan harjoitella molempiin suuntiin. Lapsi yhdistää ääneen sanotun numeron numerosymboliin tai vastaavasti lapselle näytetään numerosymboli ja hänen tulee sanoa ääneen mikä numero on kyseessä. (Aunio 2008, 66-67.)

### 1.3.3 Aritmeettiset perustaidot

Aritmeettisistä taidoista puhuttaessa tarkoitetaan yleensä yhteen- ja vähennyslaskuja sekä kerto- ja jakolaskuja. Nämä taidot koostuvat monista osataidoista. (Latvala, Koponen, Salmi & Heikkilä 2012, 42.) Lapsella tulla olla ymmärrys lukumäärän laskemisesta, lukujonotaidoista, numerosymbolien hallinnasta sekä käsitteistä, kuten vähemmän ja enemmän (Aunio 2008, 67-68; Aunio & Lusetti 2012, 17-18; Koponen ym. 2014, 338).

Lapset oppivat vähitellen käytännön kokemuksen saattelemana yhdistämään luettelemalla laskemisen yhteen- ja vähennyslaskuun. Pienet lapset, jopa 3-vuotiaat pystyvät ratkaisemaan yhteen- ja vähennyslaskuja pienellä 1–3 luvun lukualueella esineitä hyödyntäen. (Aunio 2008, 67; Aunio & Lusetti 2012, 17; Koponen ym. 2014, 337.) Lasten ollessa noin 5vuotiaita he alkavat yhdistelemään eri kokonaisuuksia yhteen sekä laskemaan kuinka monta jotakin on tai kuinka paljon jäljelle jää jos jotain otetaan pois (Vartiainen ym. 2023, 159; Mononen ym. 2017, 27). Lasten taitojen kasvaessa he pystyvät laskemaan jo isommallakin lukualueella. Heidän ei tarvitse näin ollen laskea enää usein toistuvia ja yksinkertaisia yhdistelmiä vaan he pystyvät palauttamaan ne mieleensä muististansa. (Aunio 2008, 67; Aunio & Lusetti 2012, 17; Koponen ym. 2014, 337.)

Yksinkertaisten aritmeettisten laskujen ratkaisuun lapset käyttävä erilaisia strategioita. Yhteenlaskun kehityksessä on kolme eri vaihetta. Yksinkertaisessa strategiassa lapsi ottaa ensin vaikka 2 esinettä ja sitten 3 esinettä, jonka jälkeen hän laskee esineitä tai sormia käyttäen, kuinka monta esinettä on yhteensä. Seuraavassa vaiheessa lapsi aloittaa ensin laskemisen kahdesta, jonka jälkeen lisää siihen kolme. Tästä edistyneempi strategia, joka vaatii vähemmän laskemista, on aloittaa laskeminen kolmesta ja lisätä siihen kaksi lisää. Kehittyneempiä strategioita lapset oppivat käyttämään vasta peruskouluikäisenä. On kuitenkin osoitettu, että monet ensimmäisen luokan oppilaat sekä osa toisen luokan oppilaista käyttävät vielä sormia konkreettisten esineiden laskemiseen, joka ennustaa myöhempiä matemaattisia vaikeuksia. (Nguyeon, Watts, Duncan, Clements, Sarama, Wolfie & Spitler 2016, 552.)

Vähennyslaskun strategiat kehittyvät hyvin samankaltaisesti kuin yhteenlaskun strategiat. Lapset tarvitsevat kuitenkin vähennyslaskujen suorittamiseen enemmän tukea ja toistoja, jotta he pystyvät saavuttamaan oikean tuloksen. Vähitellen lasten taitojen karttuessa he oppivat hyödyntämään tehtäviä laskiessaan aritmeettisiä faktoja. (Aunio & Luseti 2012, 18.)

#### 1.3.4 Matemaattisten suhteiden ymmärtäminen

Matemaattisiin suhteisiin kuuluvat matemaattis-loogiset periaatteet, aritmeettiset periaatteet, matemaattiset symbolit sekä paikka-arvo ja kymmenjärjestelmä. Näistä muodostuu kokonaisuus ja näille yhteistä on matemaattisten suhteiden ymmärtäminen. (Mononen ym. 2017, 23.) Keskeisiä matemaattisten suhteiden käsitteitä pienten lasten kehityksessä ovat matemaattis-loogiset periaatteet, joita ovat vertailu, luokittelu, sarjoittaminen ja yksi- yhteen suhde (Aunio 2008, 68; Aunio & Luseti 2012, 18).

Vertailun taitoa tarvitaan matemaattisissa ongelmanratkaisutehtävissä. Vertailun taito on myös keskeinen asia luvun säilyvyyden ymmärtämisessä, eli esineiden määrä pysyy samana, vaikka esinejoukon kokoa tai järjestystä muutettaisiin. Lukumäärien eroista vertailuja tai päätelmiä tehdessä tulee ymmärtää käsitteet vähemmän, enemmän sekä yhtä monta. Luokittelussa tulee nähdä esineiden välillä eroja sekä osata ryhmitellä esineitä erilaisten tai yhteisten ominaisuuksien mukaan. Lapset voivat myös itse ennen laskemista päättää mitkä esineet ja asiat kuuluvat laskettaviin ja mitä ei laskettaviin ryhmiin. (Aunio 2008, 68; Aunio & Luseti 2012, 18.) Sarjoittaminen ja yksi yhteen vastaavuus liittyy tiiviisti lukujonoon sekä sen ordinaali- (järjestysluku, joka kertoo jonkin esineen paikan suhteessa muihin. Esimerkiksi hän oli toinen lapsi) ja kardinaalipiirteiden (Kardinaaliluku ilmaisee määrää tai lukumäärää. Esimerkiksi minulla on viisi keksiä.) ymmärtämiseen. (Aunio ym. 2004, 204.)

Kardinaalisuuden ymmärtämistä voidaan harjoitella ensin pienillä sarjoilla ja myöhemmin yhdistää monimutkaisempiin tehtäviin. Subitisaatiolla on keskeinen merkitys kardinaalisuuden ymmärtämisessä ja kardinaalisuuden ymmärtäminen vaatii aikaa. (Bermejo, Molares & Garcia de Osuna 2004, 395.) Sarjojen muodostamisessa puolestaan voidaan ensin sarjoittaa esineet esimerkiksi pituusjärjestykseen, ja lasten taitojen kehittyessä voidaan kysyä puuttuvaa numeroa tietystä sarjasta (Aunio 2008, 68).

### 1.3.5 Geometria ja aika

Sisältöalueeseen geometriassa kuuluvat kaksiulotteiset kuviot, joita ovat neliö, nelikulmio, kolmio ja ympyrä sekä kolmiulotteiset kappaleet, kuten kuutio, lieriö, kartio ja pallo. Oppikirjoissa nämä esiintyvät täsmällisesti ilmaistuna, mutta arjessa geometria on enemmän tulkinnallista ja jostain asiasta tai esineestä voidaan sanoa sen olevan melkein kuin kolmio. Geometrian oppiminen etenee tietyssä oppimisjärjestyksessä kaikilla lapsilla, mutta jokainen lapsi etenee omaan tahtiinsa. Pienten lasten kanssa arjen eri tilanteissa tutkitaan muotoja, opetellaan tunnistamaan ja lajittelemaan niitä sekä kuvaillaan niitä kielellisesti. Arjen geometriaa tutkitaan esimerkiksi rakentamalla palikoilla, majoja tekemällä, tutkimalla erilaisia pakkauksia sekä havainnoidaan ympäristön geometriaa. (Vuorio 2010, 146-147.)

Geometriaan kuuluu myös sisältöalueena symmetria ja tätä on hyvä lähteä havainnollistamaan lasten kanssa toiminnallisesti. Peilisyymmetriassa tutkitaan omaa peilikuvaa ja tarkastellaan erilaisia liikkeitä tämän kautta. Suorasuhteen symmetriaa voidaan tutkia tarkastellessa esimerkiksi perhosen kuvaa, johon laitetaan esimerkiksi kynä jakamaan perhonen kahteen osaan. Pyörimisliikkeen symmetriaa voidaan tutustua esimerkiksi tutustumalla lumihiutaleeseen, pyöreään kattokruunuun tai vaikka lautaseen, jossa on kuvioita. Näitä kääntämällä tietyn verran, kuvio näyttää edelleen samanlaiselta, kun osat kääntyvät samalle kohdalle uudestaan. (Vuorio 2010, 146-147.)

Aika on katkeamaton ja se koostuu jaksoista, joissa on erilaisia tapahtumia. Varhaiskasvatuksessa ajan käsitettä havainnollistetaan lapsille uudestaan toistuvilla asioilla, jotka toistuvat samassa rytmissä päivästä, viikosta, kuukaudesta ja vuodesta toiseen. Esimerkiksi päivittäin toistuva päiväjärjestys, joka pääpiirteittäin toistaa itseään päivästä ja viikosta toiseen. (Vuorio 2010, 147–148.)

Ajan käsitteet kuten huomenna, eilen, ylihuomenna tai toissa päivänä ovat ajan kulumista ilmaisevia käsitteitä, jotka ilmenevät puheessa. Nämä puheessa ilmenevät aika käsitteet

tulevat lapsille tutuiksi toistojen kautta. Menneisyyden hahmottaminen vaatii myös harjoitusta, sillä lapsen ajatteluun sekoittuu menneisyys ja nykyisyys. (Vuorio 2010, 147–148.)

#### **1.4 Matemaattisten taitojen tukeminen odotus- ja siirtymätilanteissa**

Arjen matemaattinen oppimisympäristö saadaan toteutumaan, kun matematiikka nostetaan tietoisesti tarkasteluun. Aikuinen yhdessä lapsen kanssa päivittäisissä arjen tilanteissa vuorovaikutteisesti käsittelee matemaattisia ilmiöitä ja luo lapselle omakohtaisia kokemuksia matemaattisten asioiden oppimiseen. Lapsen ja aikuisen yhteinen jaettu kiinnostus ja tarkkaavaisuus on lähtökohta innostavalla oppimisympäristölle. Innostavassa oppimisympäristössä lapsi on enemmän kiinnostunut tutkimaan ja tekemään havaintoja häntä kiinnostavista asioista, jolloin hänen tietonsa asioista laajenevat ja monipuolistuvat. (Hujala & Turja 2020, 223, 229, 230.)

Odotustilanteissa kannattaa hyödyntää erilaista välineistöä, jota varhaiskasvatuksessa on paljon. Esimerkiksi lasten kanssa tarkastellaan erilaisia esineitä, sillä esineissä itsessään on jo matemaattisia ominaisuuksia, joita voi hyödyntää lasten kanssa. Erilaisia esineitä tarkastellessa lapsilta voidaan kysyä esineen muotoa, onko esineessä kulmia tai onko esineessä, kuinka monta kulmaa. Esine voidaan myös sijoittaa suhteessa toisen esineen, lapseen tai aikuiseen ja kysyä lapsilta missä esine sijaitsee. (Vuorio 2010, 140.) Pienien lukumäärien hahmottamista ilman laskemista voidaan puolestaan harjoitella lasten kanssa niin, että aikuinen näyttää yksitellen lapsille nopeasti käteen kätkeyt esineet ja lasten tulisi osata vastata kädessä olleiden esineiden lukumäärä (Vartiainen ym. 2023, 145–146).

Odotustilanteissa voidaan hyödyntää myös lukujonoleikkiä, jossa jokainen lapsi sanoo vuorollaan oman numeronsa. Tätä voi vaikeuttaa, että tietyn numeron kohdalla lapsi ei sano numeroa vaan hän hyppää tai käy esimerkiksi istumaan. Lopuksi jokainen on saanut hypätä tai käydä istumaan. (Ahonen 2017, 251–252.)

Lasten siirryttäessä ulos tai ulkoa sisälle on edessä ensin pukemis- ja riisumistilanne. Tässä tilanteessa voidaan pohtia yhdessä lasten kanssa vaatteiden ominaisuuksia, kuten muotoja ja määriä. Esimerkiksi minkä muotoinen on hanskan suuaukko, entä kuinka monta hanskaa lapsi laittaa käteen. Samalla on otollinen hetki harjoitella oikean ja vasemman nimeämistä ja tunnistamista, koska tämä vahvistaa kehon suuntien tuntemusta. Lasten kanssa voidaan myös vertailla ja luokitella laittamalla esimerkiksi kengät tiettyyn järjestykseen. (Vuorio 2010, 150.) Ulos tai sisälle siirryttäessä matkalla voidaan lasten kanssa laskea erilaisia asioita, kuten



kuinka monta askelta täytyy ottaa, että ollaan ulko-ovella tai hiekkalaatikolla. Voidaan myös tehdä huomioita erilaisista geometrisistä muodoista. (Ahonen 2017, 251.)

Siirryttäessä toiminnasta ruokailuun tai ruokailusta päivälevolle lapsen tulee yleensä käydä vessassa ainakin käsienspesulla. Käsienspesun yhteydessä on hyvä harjoitella lasten kanssa oikean ja vasemman suunnan tunnistamista hanan kanssa, kun pohditaan kummasta suunnasta, tulee kylmää ja kummasta suunnasta kuumaa vettä. Hanaa käytettäessä tulevat käsitteet ylös ja alas myös tutuiksi. Lapsen kätsisyyttä voi vahvistaa myös saippuaa ottaessa, kun saippuaa otetaan esimerkiksi oikealla kädellä ja se hangataan vasempaan käteen. Peiliin katsoessa lapsi puolestaan pääsee kokemaan symmetrisyyttä. Lapsen liikkua lähemmäksi peilikuva kasvaa, kun taas lapsi liikkuu kauemmaksi, peilikuva pienenee. (Vuorio 2010, 151.)

### **1.5 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset**

Tutkimuksen tavoitteena on kuvailla, analysoida ja tulkita, käyttävätkö varhaiskasvatuksen kasvattajat matematiikan eri osaitaitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa sekä miten he näitä taitoja hyödyntävät. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan kasvattajien näkemyksiä harjoiteltavista osaitaidoista ja onko työkokemuksella vaikutusta osaitaitojen hyödyntämiseen.

Tutkimuskysymykset:

1. Hyödyntävätkö varhaiskasvatuksen kasvattajat matematiikan eri osaitaitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa?
2. Miten varhaiskasvatuksen kasvattajat hyödyntävät matematiikkaa 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa?
3. Osaavatko kasvattajat tunnistaa omien esimerkkiensä matemaattiset osaitaidot?
4. Onko kasvattajan työkokemuksella vaikutusta eri osaitaitojen hyödyntämiseen?

## 2 Menetelmät

Tutkimusasetelma on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Laadullisessa tutkimuksessa on aina jokin tarkoitus ja tätä tarkoitusta voidaan kuvata neljällä eri piirteellä. Nämä piirteet ovat kartoittava, selittävä, kuvaileva ja ennustava. Tutkimukseen näitä voi sisältyä useampi yhtä aikaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2016, 138–139.) Tässä tutkimuksessa esille nousee kartoittava ja kuvaileva tarkoitus. Tutkimuksessa kartoitetaan hyödyntävätkö varhaiskasvatuksen kasvattajat matematiikan osaitaitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa, heidän oma näkemyksensä harjoiteltavasta taidosta sekä onko työkokemuksella vaikutusta eri osaitaitojen huomioimiseen. Tutkimus on myös kuvaileva siltä osin, kun tutkimuksessa kuvaillaan kasvattajien esimerkkejä, miten he ovat hyödyntäneet matemaattisia tilanteita odotus- ja siirtymätilanteissa. Tämän tutkimuksen tarkoitus ei ole tehdä tilastollisesti yleistettäviä johtopäätöksiä, vaan antaa viitteitä siitä hyödyntävätkö kasvattajat matematiikan eri osaitaitoja odotus- ja siirtymätilanteissa, jossa pedagoginen toiminta on harvemmin ennalta suunniteltu. (Tuomi & Sarajärvi 2018, luku 3.4.)

### 2.1 Aineiston kerääminen

Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin strukturoitua kyselylomaketta, koska tämä oli tehokkain tapa kysyä suoraan varhaiskasvatuksen kasvattajilta matematiikan ja sen osaitaitojen hyödyntämistä odotus- ja siirtymätilanteissa (Tuomi & Sarajärvi 2018, luku 3.1).

Kyselylomake luotiin hyödyntäen Webropol- ohjelmistoa ja ennen kyselyn lähettämistä, kysymykset luetutettiin kahdella eri henkilöllä, jossa tarkistettiin kysymysten selkeys. Kyselylomake sisälsi 3 kysymystä, joista yksi oli monivalintakysymys ja kaksi avointa kysymystä. (Hirsjärvi ym. 2016, 198–199.)

Monivalintakysymyksessä selvitettiin vastaajan työkokemusta varhaiskasvattajana. Ensimmäinen avoin kysymys antoi vapauden vastaajille päättää mihin osataidon harjoitteluun heidän kolme vastaustansa keskittyy sekä siihen, miten he ovat niitä harjoitelleet lasten kanssa. Viimeiseen avoimeen kysymykseen vastaajat saivat kertoa oman näkemyksensä, mitä matemaattista osaitaitoa he ovat harjoitelleet heidän esimerkeissään. (Schreier 2012, Luku 2.) Viimeisen avoimen kysymyksen kohdalla vastaajia oli helpottamassa Junttilan ja Ristolan (2011) esimatemaattisten taitojen jaottelu, jota sai halutessaan hyödyntää.

Kysely lähetettiin linkkinä puhelimitse mahdollisimman monelle varhaiskasvatuksen kasvattajalle, mutta tarkkaa vastaanottajamäärää ei pystytä arvioimaan. Kysely ei kohdistunut tietyn alueen työntekijöille. Kyselyyn vastasi 18 kasvattajaa, jotka jokainen antoivat kolme esimerkkiä, jotka tuottivat aineistoon yhteensä 54 esimerkkiä. Kyselyyn vastattiin anonymisti, eikä kerättyjen vastausten perusteella voida tunnistaa yksittäisiä vastaajia. Tässä tutkimuksessa ei haettu tilastollisesti yleistettäviä johtopäätöksiä.

## 2.2 Aineiston analyysi

Analyysin tavoitteena on ymmärtää tutkittavaa ilmiötä sekä kuvata ja tulkita tätä. (Puusa & Juuti 2020, luku IV). Tutkimuksessa analyysiyksikkönä käytettiin odotus- ja siirtymätilanteita. Analyysimenetelmänä käytettiin teoriaohjaavaa sisällönanalyysiä, sillä vastaukset luokiteltiin ennalta määrättyjen kategorioiden mukaan, jotka pohjautuvat tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, luku 4.2.)

Kyselyn vastaukset olivat valmiiksi tekstimuodossa, joten litterointia ei tarvittu. Ensimmäiseksi työvaiheeksi aineiston analyysissa oli aineiston lukeminen ja läpikäyminen. Tuloksia analysoidessa selvisi, että kysely ei yhdistä vastaajan ensimmäistä kysymystä kyselyn seuraaviin kysymyksiin, joten tutkimuksessa ei pystytä vastaamaan kysymykseen onko kasvattajan työkokemuksella vaikutusta eri osataitojen hyödyntämiseen. Kysymyksestä ei kuitenkaan haluttu luopua, koska näin saimme kokonaiskuvan vastaajien työkokemusvuosista. Samalla ilmeni, että tämän kysymyksen osalta vastausmäärän olevan yhtä alhaisempi kuin muiden kysymysten. Kyselyn viimeinen kysymys, jonka tarkoituksena oli kartoittaa vastaajien oma näkemys mitä osaitaitoa lapset harjoittelivat heidän esimerkeissään, ei myöskään ollut hyödynnettävissä tässä tutkimuksessa. Analysoidessa havaittiin, että vastaajien hyödyntämät Junttilan ja Ristolan (2011) esimatemaattisten taitojen jaottelu oli ymmärretty eri tavoin vastaajien kesken, joka tekee vastauksista vertailukelvottomia. Tästä syystä tästä saatuja tuloksia ei voitu sisällyttää tutkimuksen analyysiin.

Teoriaohjaava sisällönanalyysi etenee aineiston ohjaamana, joten tässä tutkimuksessa aineiston varsinaista pelkistämistä ei tarvittu (Tuomi & Sarajärvi 2018, luku 4.4.5). Analyysin toisessa vaiheessa vastauksista etsittiin sanoja, käsitteitä ja vihjeitä, joiden avulla pystyttiin tunnistamaan mihin päätaidon kategorioihin vastaukset ryhmittyvät.

Näitä teemoja tarkastellaan seuraavien esimerkkien kautta. Tässä tutkimuksessa yksittäisiä vastauksia ei analysoida vastaajakohtaisesti, joten esimerkit eivät ole sidottuja tiettyihin vastaajiin.

Esimerkki 1.

Lukumääräisyydentaju:

”Matkanvarrella muuttuvat linnut. Seinällä erivärisiä ja eri määriä olevia lintuja (2 sinistä, 1 punainen). Kumpia on enemmän tai vähemmän.”

Sana tai käsite: Luvut ja värit.

Vihje: Pienen lukumäärän tunnistaminen ilman laskemista tai määrän arvioiminen nopeasti.

Laskutaito:

”Kuinka monta lasta on jonossa, ennen kuin lähdetään johonkin.”

Sana tai käsite: Sana monta

Vihje: Lapsen tulee laskea, jotta selviää lasten lukumäärä.

Suhdekäsitteet:

”Seiso tai istu kaverin edessä, vieressä tai takana.”

Sana tai käsite: Sanat edessä, vieressä ja takana.

Vihje: Lapsi oppii tilaa suhteessa muihin.

Matemaattiset suhdekäsitteet:

”Vertaillaan kummalla on isommat/pienemmät kengät. Aikuisella vai lapsella.”

Sana tai käsite: Sanat isommat, pienemmät.

Vihje: Sana vertaillaan ja kummalla on isommat/pienemmät.

Geometria:

”Lauletaan ja kuunnellaan kielinupun muotolaulu.”

Sana tai käsite: Sana muoto.

Vihje: Laulun avulla lapsi oppii hahmottamaan ja nimeämään geometrisia muotoja ja käsitteitä.

Ajan käsite:

”Voit hyödyntää odotusaikaa opettamalla lapsella aikaa ja kellonaikoja.”

Sana tai käsite: Aika ja kellonaika

Vihje: Lapsi oppii hahmottamaan aikaa käytännön tilanteessa.

Vastauksista ilmeni lukumääräisyydentajuun, laskemisen taitoihin, suhdekäsitteisiin, matemaattisiin suhdekäsitteisiin, geometriaan ja ajan käsitteisiin viittaavia sanoja, käsitteitä ja vihjeitä. Junttilan ja Ristolán (2011) esimatemaattisten taitojen jaottelussa laskemisen taitoa ei ole, joten tutkimuksen kategorioiksi valikoitui Aunion (2008) ja Aunion ja Räsänen (2016) jaottelemat matemaattiset päätaitoalueet sekä niiden osataidot.

Tässä tutkimuksessa lukumääräisyydentajun taitoon on määritelty osataidoiksi ilman kieleen perustuva laskeminen sekä likimääräinen arviointi. Tämä on perustelua koska lukumääräisyyden taju tarkoittaa ilman kieleen perustuvaa laskemista sekä likimääräistä arviointia sekä lukumääräisyyden taju on perusta muiden matemaattisten taitojen kehitykselle (Vartiainen ym. 2023, 140). Lisäksi tässä tutkimuksessa vastaajat antoivat esimerkeissään suhdekäsitteisiin viittaavia esimerkkejä, joita Koponen ym. (2014, 335–338) ovat käyttäneet omassa jaottelussaan. Nämä suhdekäsitteet yhdistettiin Aunion (2008) ja Aunion ja Räsänen (2016) matemaattisiin päätaitoalueisiin kuuluvaan matemaattisiin suhteisiin, koska matemaattiset suhteet sekä suhdekäsitteet käsittelevät suhteita. Geometriasta ja ajan käsitteestä tehtiin omat kategoriat.

Päätaitoalueet ja osataidot, joita tässä tutkimuksessa käytetään ovat lukumääräisyyden taju, (osataidot, ilman kieleen perustuva laskeminen ja likimääräinen arviointi), laskemisen taito (osataidot, lukumäärän laskemisen taito, lukujonon luettelemisen taito ja numerosymbolin hallinta), aritmeettiset perustaidot (osataidot, yhteen- ja vähennyslaskut ja aritmeettiset yhdistelmät) sekä matemaattisten suhteiden ymmärtäminen, johon sisällytettiin myös suhdekäsitteet. Matemaattisista suhteista tarkastelun kohteeksi otettiin vain matemaattisloogiset periaatteet (vertailu, luokittelu, sarjoittaminen ja yksi-yhteen vastaavuus), koska nämä ovat keskeisiä käsitteitä pienten lasten kehityksessä. (Aunio 2008, 65.)

Vastaukset jaoteltiin valitun jaottelun mukaisesti ensin päätaitoalueisiin ja sitten osataitoihin. Näin voitiin tarkemmin tutkia, miten kasvattajat hyödynsivät matematiikan eri osataitoja lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa. Samalla tarkasteltiin miten eri osataidot ilmenevät odotus- ja siirtymätilanteissa.

### **2.3 Luotettavuus ja eettisyys**

Tähän tutkimukseen osallistuneet varhaiskasvatuksen kasvattajat vastasivat kyselyyn vapaaehtoisesti. Kyselyllä pyrittiin saamaan tietoa, mitä matematiikan osataitoja he hyödyntävät sekä miten he hyödyntävät niitä 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa.

Vastaaminen tapahtui anonymisti Webropol-järjestelmää hyödyntäen, joten yksittäisen vastaajan vastausta ei voi tunnistaa. Eettisyyden näkökulmasta katsottuna on hyvä, että vastaaminen tapahtui anonymisti, sillä näin varmistettiin vastaajien yksityisyyden säilyminen sekä se, että tutkimuksesta ei aiheudu vastaajille haittaa. Näin vastaajat pystyivät

avoimesti ja rehellisesti vastaamaan kysymyksiin ilman pelkoa, että heidän henkilöllisyytensä paljastuisi (Puusa & Juuti 2020, luku V.)

Kyselylomakkeen luotettavuutta vahvisti kyselylomakkeen testaus ennen varsinaista tiedonkeruuta. Kyselylomake lähetettiin kasvattajille, jotka työskentelevät varhaiskasvatuksessa ja testauksen avulla varmistuttiin kysymysten ymmärrettävyydestä. On kuitenkin aina riski, että vastaako vastaajat rehellisesti ja huolellisesti sekä ymmärtävätkö vastaaja kysymykset niin kuin ne on tarkoitettu ymmärrettäväksi (Hirsjärvi ym. 2016, 195). Luotettavuutta pyrittiin myös vahvistamaan tarkastelemalla vastauksista sanoja, käsitteitä ja vihjeitä, jotta pystyttiin tunnistmaan mihin päätaidon kategoriaan vastaukset sijoittuvat.

Tutkimuksen luotettavuutta saattaa heikentää se, että vaikka kyselylomake kohdennettiin varhaiskasvatuksen kasvattajille, on kuitenkin mahdollista, että sitä on jaettu myös muille kuin kohderyhmän henkilöille. Lisäksi kyselylomakkeen kahta kysymystä ei voitu hyödyntää halutulla tavalla. Pieni vastaajamäärä puolestaan rajoittaa tulosten yleistettävyyttä ja näin ollen tuloksista ei voida tehdä laajoja johtopäätöksiä koskien koko varhaiskasvatuksen alaa.

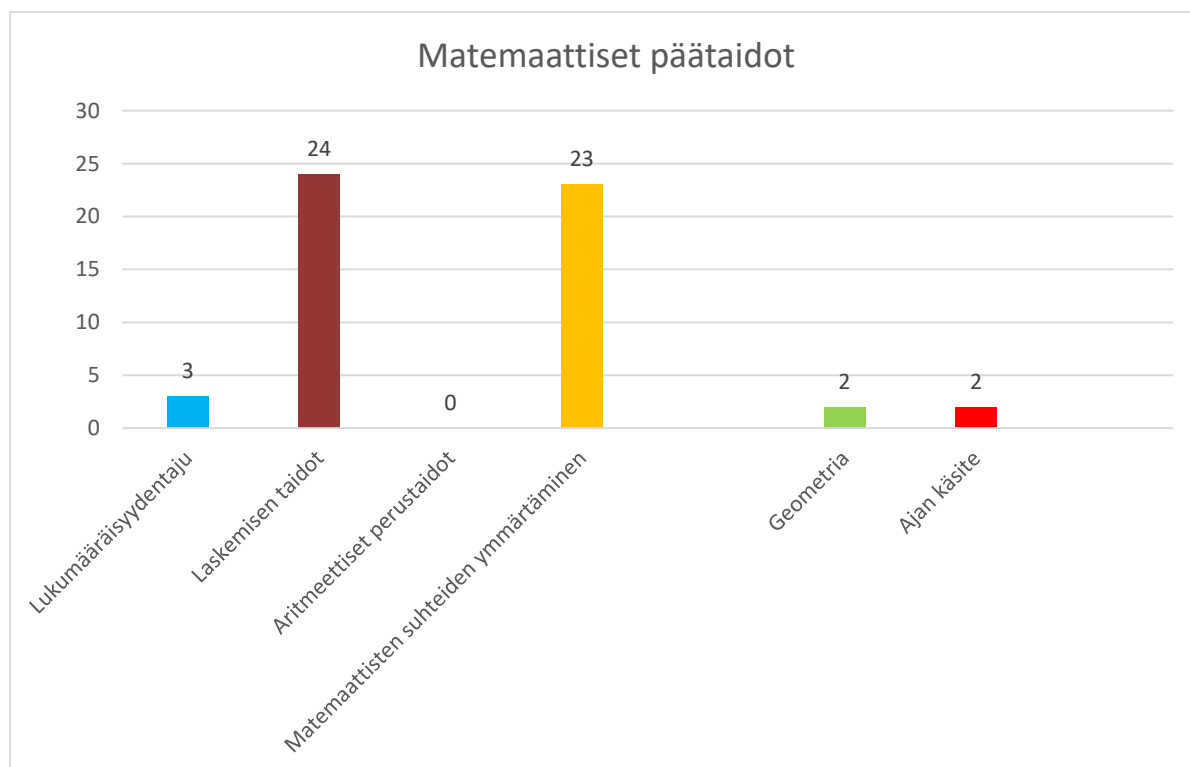
Vaikka tuloksista nousi esiin heikentäviä tekijöitä, tarjoavat ne kuitenkin arvokasta tietoa siitä, miten varhaiskasvatuksen kasvattajat hyödyntävät matemaattisia osataitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa.

### 3 Tutkimustulokset

Tulokset on jaoteltu Aunion (2008) ja Aunion ja Räsänen (2016) neljän matemaattisten päätäitoalueen mukaan. Tämän lisäksi tarkastellaan osataitoja sekä vastaajien työkokemuksen aikaväliä. Matemaattisten suhteiden ymmärtämisen päätäitoalueeseen on sisällytetty suhdekäsitteet sekä tämän lisäksi erillisinä kategorioina on geometria ja ajankäsitteet, jotka nousivat esiin analyysivaiheessa. Geometriaa ja ajan käsitettä tarkastellaan erillisinä kategorioina, mutta ne on yhdistetty kuvioon 1, jotta niitä voidaan tarkastella päätäitoalueiden yhteydessä.

#### 3.1 Päätäitoalueet

Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena ei ole yksittäinen vastaaja eikä yksittäisen vastaajan esimerkit, joten vastaajien kaikki vastaukset otettiin yhteisen tarkastelun kohteeksi. Vastaajien yhteenlaskettu vastausmäärä on kokonaisuudessaan 54 (100 %), joka voidaan huomioida kaavio 1 tarkastelemalla.



Kuvio 1 Matemaattiset päätäidot

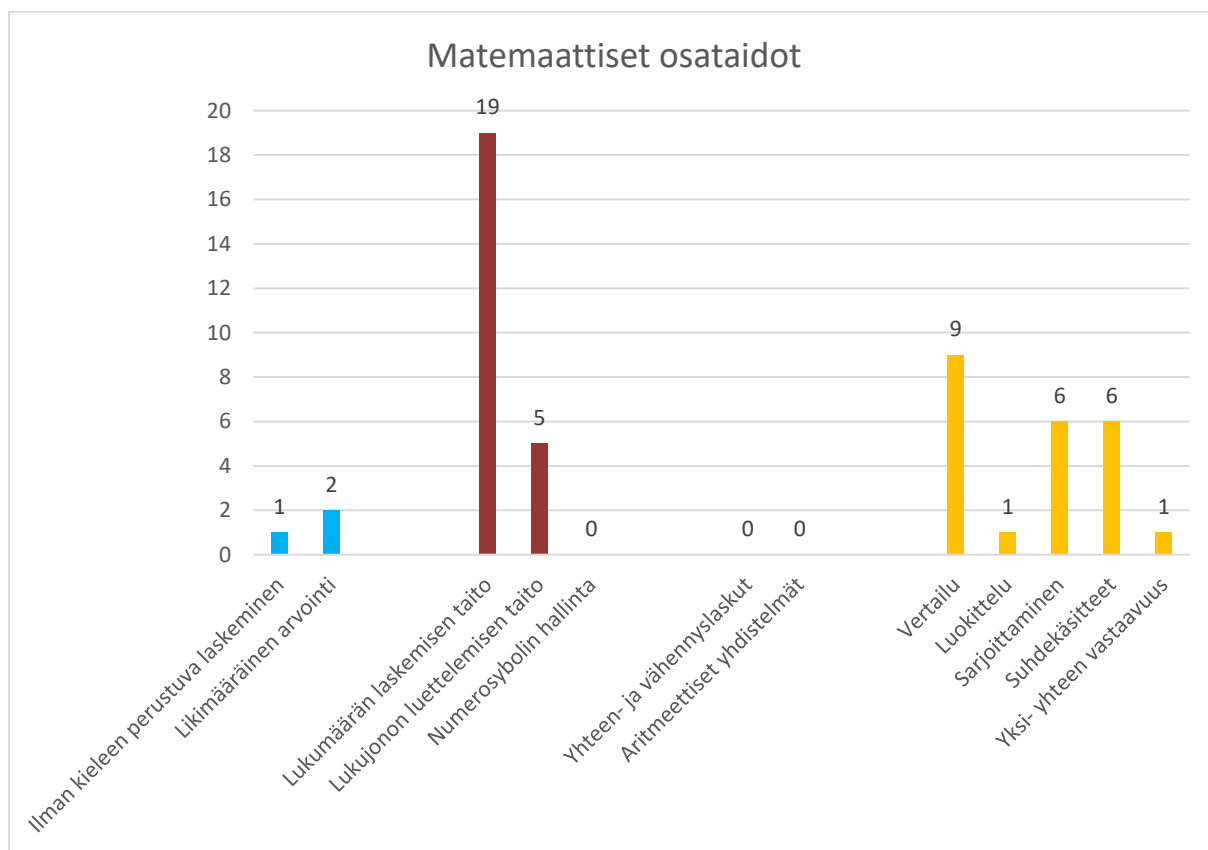
Tulosten mukaan vastaajat ovat hyödyntäneet eniten laskemisen taitoa (44,4 %) ja matemaattisten suhteiden ymmärtämisen päätäitoa (42,6 %). Lukumääräisyydentajua on



puolestaan hyödynnetty vastausten perusteella vain vähän (5,6 %). Aritmeettisia perustaitoja vastaajat eivät hyödyntäneet ollenkaan (0 %). Geometrian ja ajan käsitteen käyttö on myös jäänyt hyvin vähäiseksi (3,7 %).

### 3.2 Osataidot

Osataitojen tulokset esitellään kuviossa 2 samassa järjestyksessä kuin päätaitoalueet ovat kuviossa 1. Geometria ja ajan käsite eivät sisälly Aunion (2008) sekä Aunion ja Räsänen (2016) päätaitoalueisiin, joten ne on jätetty pois osataitojen tarkastelusta. Vastauksien yhteenlaskettu kokonaismäärä on tällöin 50 (100%). Tekstien ohessa on suoria lainauksia vastaajien antamista esimerkeistä havainnollistamassa osataitojen käyttöä käytännössä.



Kuvio 2 Matemaattiset osataidot

Tulosten mukaan lukumääräisyyden osataitoja vastaajat ovat hyödyntäneet vain vähän. Ilman kieleen perustuvaa laskemista 2,0 % sekä likimääräistä arviointia 4,0 %. Näitä on hyödynnetty käyttämällä pieniä ryhmiä vertailukohteina laskiessaan lasten ja aikuisten lukumääriä.

”- toinen pienryhmä jää ulos toinen sisään, lasketaan yhdessä montako lasta jää sisään montako lähtee ulos ja kummassa pienryhmässä on lapsia enemmän kummassa vähemmän”

”Kuinka monta lasta on tai kuinka monta aikuista on, onko lapsia vai aikuisia enemmän tms.”

Laskemisen taidon osataitoja on hyödynnetty vaihtelevasti. Lukumäärän laskemisen taito sai 38,0 % vastauksista ja on eniten hyödynnetty osataito. Lukujonon luettelemisen taito sai puolestaan 10,0 % ja numerosymbolien hallinta 0 %. Näiden osataitojen käyttö korostuu odotustilanteissa.

”Lasketaan kuinka monta lasta on paikalla”

”Kerätään ämpäriin käpyjä ja tammenterhoja, lasketaan yhdessä kuinka paljon saatiin(odotellaan vuoroa sisään mennessä)”

”Lorut joissa lasketaan”

”Taputetaan reisiin ja lasketaan 1-10 ja takaperin”

Aritmeettisiä perustaidon osataitoja ei hyödynnetty ollenkaan. Yhteen- ja vähennyslaskut sekä aritmeettiset yhdistelmät saivat molemmat 0 %

Matemaattisien suhteiden osataidoista tarkastelun kohteeksi on otettu matemaattis-loogiset periaatteet. Näitä tarkasteltaessa vertailu sai 18,0 %, sarjoittaminen ja suhdekäsitteet saivat molemmat 12,0 % ja luokittelu ja yksi-yhteenvastaavuus 2,0 %. Näitä on hyödynnetty eri tavoin arjen tilanteissa.

”Ulos lähtiessä eteisessä katsotaan kuinka monella lapsella on punaiset saappaat, kuinka monella siniset jne.”

”Vertaillaan minkä väriset kengät tai haalari esim. lapsilla on.”

”Odotustilanteissa erilaisilla arvoituksilla ympäristöä havaiten, esim. kuka huomaa ja osaa kertoa, mitä asioita täältä löytyy kolme?”

”Taputetaan 2 kertaa reisiin ja 2 kertaa käsiin ja 2 kertaa rintaan. Sama toistetaan”

”Ruokailua ennen aina taputussarjaleikki. Aloitetaan 3 taputusta, lapset toistaa. Voidaan taputtaa myös ruokailuvälineillä. Tämä toimii joka kerta rauhoittumiseenkin kun siitä tietää että ihan kohta syödään.”

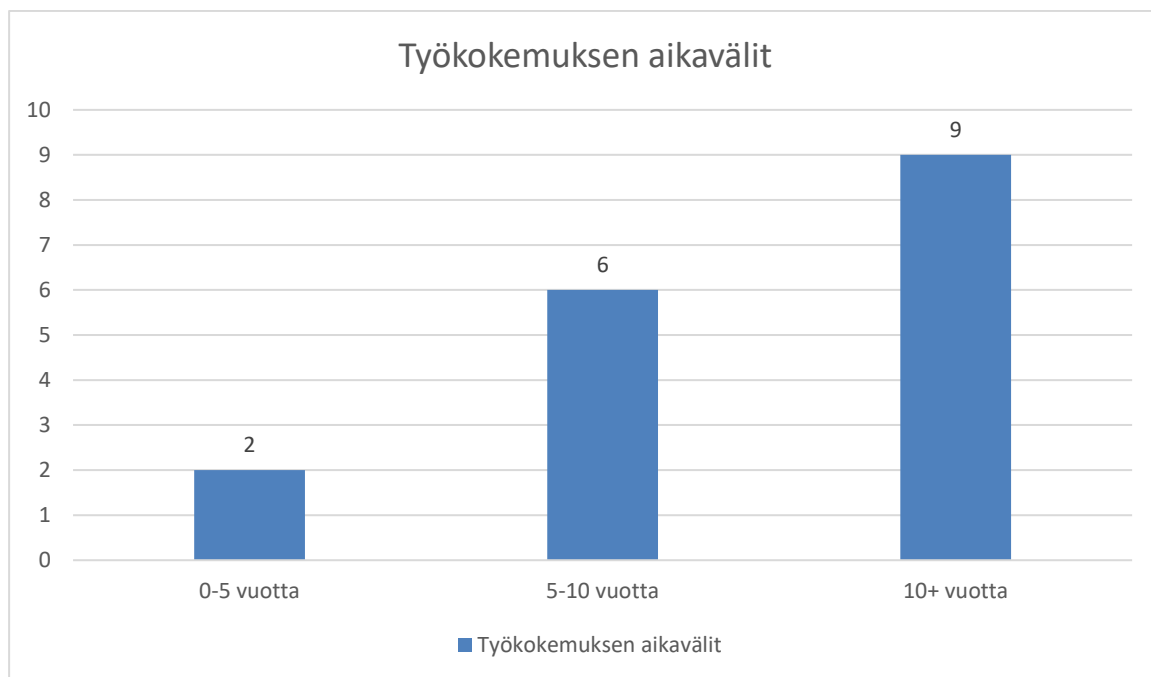
”-kuka on kenen edessä, takana -kuka on ensimmäinen viimeinen -kuka on seuraava -monta lasta on -onko enemmän vähemmän”

”Kuvakortit ”missä koira on” (edessä, takana, päällä jne)”

”Laitetaan ensin yksi hanska käteen ja sitten toinen. Nyt on kaksi hanskaa kädessä. Yksi-kaksi. Samalla konkreettisesti näyttämällä lapselle, lapsen käsiä ja hanskoja näyttämällä.

### 3.3 Vastaajien työkokemuksen aikavälit

Työkokemuksen aikavälit otettiin tarkasteluun, jotta saadaan kokonaiskuva vastaajien työkokemuksesta. Tämän tiedon avulla nähdään työkokemuksen aikavälijakauma ja voimme pohtia, onko työkokemuksella vaikutusta siihen, miten matemaattisia osaitaitoja hyödynnetään.



Kuvio 3 Työkokemuksen aikavälit

Tähän kysymykseen vastasi 17 henkilöä. Vastaajista 11,8 % ilmoitti työkokemuksensa olevan 0–5 vuotta, 35,5 % ilmoitti työkokemuksensa olevan 5–10 vuotta ja 52,9 % ilmoitti työkokemuksensa olevan yli 10 vuotta. Yli 5 vuotta varhaiskasvatuksen kasvattajana

toimineita kasvattajia on yhteenlaskettuna 88,2 %, mikä osoittaa, että suurimmalla osalla vastaajista on alalta laaja kokemus.

## 4 Pohdinta ja johtopäätökset

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, hyödyntävätkö varhaiskasvatuksen kasvattajat matematiikan eri osaitoja 3–5-vuotiaiden lasten kanssa odotus- ja siirtymätilanteissa sekä miten kasvattajat näitä taitoja hyödynsivät. Lisäksi oltiin kiinnostuneita kasvattajien omasta näkemyksestä harjoiteltavasta osataidosta ja vaikuttiko työkokemus osaitojen hyödyntämiseen.

Vaikka lasten matemaattiset taidot kehittyvät yksilöllisesti, niin lapsen ollessa noin 3-vuotias alkaa hänen matemaattiset taitonsa kehittymään vauhdikkaammin. Lapsen saadessa tukea ja harjoitusta hänen matemaattiset taitonsa pääsevät kehittymään. Sen sijaan huolestuttavana pidetään, jos lapsilla on heikot matemaattiset taidot 5–6-vuotiaana. (Aunio 2008.) Tulokset osoittavat, että varhaiskasvatuksessa painottuvat erityisesti tietyt matemaattiset osataidot, kuten lukumäärän laskemisen taito sekä vertailu. Muita osaitoja, kuten luokittelua ja yksi-yhteen vastaavuutta hyödynnettiin vähemmän. Tulokset antavat viitteitä siitä, että lukumäärän laskemisen taito ja vertailu, joita hyödynnetään esimerkiksi laskemalla yhdessä jonossa olevat lapset tai vertaillaan jonojen pituuksia määrän tai koon mukaan, ovat helposti yhdistettävissä varhaiskasvatuksen arjen toimintoihin, kun taas luokittelu ja yksi-yhteen vastaavuus voivat olla haasteellisimpia. Vaikka geometria ja ajan käsite eivät kuulu päätaitoaluisiin on silti hyvä pohtia myös näiden vähänlaista käyttöä. Yksi mahdollinen syy voi olla, että nämä käsitteet ovat monimutkaisempia ja näin ollen vaativat enemmän suunnitellumpaa opetusta, eivätkä ne ilmene arjen spontaanissa vuorovaikutuksessa. Aunio ja Räsänen (2016) ovat omassa tutkimuksessa myös nostaneet mm. geometrian esille ja tämän sisällyttämistä tuleviin malleihin, sillä on saatu näyttöä, että esimerkiksi geometria on myös yksi matemaattisten taitojen oppimisen ennustaja. Havainnot ovat osin ristiriidassa Sandbergin (2021), Vartiaisen ym.(2023), Aunio (2008), Aunio ja Lusetin (2012), Aunio ja Räsänen (2016) näkökulmien kanssa, joiden mukaan varhaiskasvatuksessa tulisi kehittää monipuolisesti matemaattisia taitoja.

Vaikka kysymystä työvuosista ei voitu hyödyntää halutulla tavalla tutkimustulokset antoivat kuitenkin viitteitä siitä, että varhaiskasvatuksen kasvattajien työkokemuksella ei ole merkittävää vaikutusta matemaattisten osaitojen hyödyntämisessä. Tuloksista voidaan havaita, että kaikkia päätaitoalueita ja osaitoja ei hyödynnetty lainkaan tai hyödynnettiin hyvin vähän. Nämä havainnot osoittavat koulutuksen, täydennyskoulutuksen ja tuen merkitystä kasvattajien ammatillisten taitojen ja ymmärryksen vahvistamiseksi. Sarama ym.

(2016) omassa tutkimuksessaan päätyivät myös tulokseen, että ammattitaidon kehittämisellä ja tukemisella on positiivisia vaikutuksia opetuskäytäntöihin.

Työkokemus ei siis yksin riitä takaamaan, että kaikkia osaitoja sisällytetään odotus- ja siirtymätilanteisiin ja siksi aihetta olisi hyvä tutkia laajemmalla vastaajamäärällä. Näin voitaisiin selvittää tarvetta kasvattajien jatko- tai täydennyskoulutukseen, jotta matematiikkaa ja sen osaitoja voitaisiin hyödyntää laajemmin odotus- ja siirtymätilanteissa.

## Lähteet

- Ahonen, L. (2017). *Haastavat kasvatusilanteet*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Ahonen, L. (2017). *Vasun käyttöopas*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Aunio, P. (2008). Matemaattiset taidot ennen koulun alkua. (N. M. säätiö, Toim.) *NMI-Bulletin*, 18(4), 63–74. Noudettu osoitteesta [https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2016/09/aunio4\\_2008.pdf](https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2016/09/aunio4_2008.pdf)
- Aunio, P.;& Luseti, E. (2012). Esikoululaisten matemaattisten taitojen kehityksen tukeminen Minäkin lasken! -harjoitusohjelmalla. (N. Mäki-säätiö, Toim.) *NMI-Bulletin*, 22(3), 14–27. Noudettu osoitteesta <https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/07/Luseti.pdf>
- Aunio, P.;& Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 427–435. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P.;& Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684–707. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Aunio, P.; Hannula-Sormunen, M.;& Räsänen, P. (2004). Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. K. Räsänen; T. Ahonen; P. Malinen; P. K. Räsänen; T. Ahonen; & P. Malinen (Toim.), *Matematiikka -näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (ss. 198–221). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Aunola, K.; Leskinen, E.; Lerkkanen, M.-K.;& Nurmi, J.-E. (2004). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699–713. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699>
- Bermejo, V.; Molaes, S.;& Garcia de Osuna, J. (2004). Supporting children's development of cardinality understanding. *Learning and Instruction*(14), 381–398. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.010>
- Claessens, A.;& Engel, M. (2013). How Important Is Where You Start? Early Mathematics Knowledge and Later School Success. *Teacher College Record*, 115, 1–29. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1177/0161468113111500603>
- Costiander, K.;& Rissanen, R. (2023). *Oppimisympäristöt varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa*. (Opetushallitus, Toimittaja) Noudettu osoitteesta

- [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Varhaiskasvatus%20ja%20esiopetus%20oppimisymp%C3%A4rist%C3%B6\\_webinaari%2012.4.2023\\_0.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Varhaiskasvatus%20ja%20esiopetus%20oppimisymp%C3%A4rist%C3%B6_webinaari%2012.4.2023_0.pdf)
- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: the development of numerical abilities. *European Child & Adolescent Psychiatry*(9), 11–16. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s007870070004>
- 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), 155–177. Noudettu osoitteesta <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.1080/10986065.2015.1016814>
- Hannula, M. M.;& Lehtinen, E. (2005). Spontaneous focusing on numerosity and mathematical skills of young children. *Learning and Instruction*(15), 237–256. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.04.005>
- Hannula, M. M.;& Lepola, J. (2006). Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola;M. M. Hannula;J. Lepola;& M. M. Hannula (Toim.), *Kohti koulua* (ss. 129–153). Turku: Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.
- Hannula-Sormunen, M.;Mattinen, A.;Räsänen, P.;& Ruusuvirta, T. (2018). Varhaisten matemaattisten taitojen perusta: Synnynnäiset valmiudet, tietoinen toiminta ja vuorovaikutus. Teoksessa J. Joutsenlahti;H. Silfverberg;& P. Räsänen (Toim.), *Matematiikan opetus ja oppiminen* (ss. 158–180). Bookwell, Oy, Porvoo: Niilo Mäki Instituutti.
- Hirsjärvi, S.;Remes, P.;& Sajavaara, P. (2016). *Tutki ja kirjoita* (21. painos p.). Porvoo: Bookwell Oy.
- Hujala, E.;& Turja, L. (2020). *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (5., uudistettu painos p.). Jyväskylä: PS- kustannus.
- Jordan, N. C.;Glutting, J.;Ramineni, C.;& Watkins, M. W. (2010). Validating a Number Sense Screening Tool for Use in Kindergarten and First Grade: Prediction of Mathematics Proficiency in Third Grade. *School Psychology Review*, 39(2), 181–195. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1080/02796015.2010.12087772>
- Junttila, R.;& Ristola, K. (2011). Näppituntuma – Alkuopetuksen matematiikkaa toiminnallisesti. Opetushallitus. Noudettu osoitteesta <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/nappituntuma1.pdf>



- Järvinen, M.;& Laine, A. H.-S. (2009). *Varhaiskasvatusta ammattitaidolla*. Hämeenlinna: Kirjapaja.
- Kontu, E.;& Suhonen, E. (2008). *Erityispedagogiikka ja varhaislapsuus* (3. painos p.). Helsinki: OY Yliopistokustannus.
- Koponen, T.;Mononen, R.;& Räsänen, P. (2014). Matemaattiset valmiudet. Teoksessa T. Siiskonen;T. Aro;T. Ahonen;R. Ketonen;T. Siiskonen;T. Aro;T. Ahonen;& R. Ketonen (Toim.), *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa* (4., uuditetty painos p., ss. 333–343). Jyväskylä: PS- kustannus.
- Kronqvist, E.-L.;& Kumpulainen, K. (2011). *Lapsuuden oppimisympäristöt. Eheä polku varhaiskasvatuksesta kouluun*. Helsinki: WSOYpro OY.
- Latvala, J.-M.;Koponen, T.;Salmi, P.;& Heikkilä, R. (2012). LukiMat-Palvelu tukemassa lukemisen ja matematiikan taitojen oppimista ja oppimisen arviointia. *NMI-Bulletin*, 22(2), 36–53. Noudettu osoitteesta [https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/04/Bulletin-2\\_2012\\_Latvala.pdf](https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/04/Bulletin-2_2012_Latvala.pdf)
- Manninen, J.;Burman, A.;Koivunen, A.;Kuittinen, E.;Luukannel, S.;Passi, S.;& Särkkä, H. (2007). *Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimistoympäristöajatteluun*. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.
- Mononen, R.;Aunio, P. V.;Korhonen, J.;& Tapola, A. (2017). *Matemaattiset oppimisvaikeudet*. Jyväskylä: PS- kustannus.
- Nguyeay, T.;Watts, T. W.;Duncan, G. J.;Clements, D. H.;Sarama, J. S.;Wolfie, C.;& Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly*(36), 550–560. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Opetushallitus. (2022). *Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet*. Turenki: Opetushallitus.
- Puura, P.;Ollila, A.;& Räsänen, P. (2008). Matematiikka. Teoksessa T. Ahonen;T. Siiskonen;T. Aro;T. Ahonen;T. Siiskonen;& T. Aro (Toim.), *Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä* (ss. 97–121). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Puusa, A.;& Juuti, P. (2020). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus Oy. E-Kirja (Eliibs).
- Saarinen, S. L. (2020). *Piupalipotti. Vakautta ja virtaa vireystilojen ja tunteiden säätelystä*. Helsinki: MeTree Educating Oy.
- Sandberg, E. (2021). *Pedagoginen tuki varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa*. Jyväskylä: PS-kustannus.

- Sarama, J.; Clements, D. H.; Wolfe, C. B.; & Spitler, M. E. (2016). Professional development in early mathematics: effects of an intervention based on learning trajectories on teachers' practices. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 29–55. Noudettu osoitteesta [https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/21\\_4\\_029056\\_sarama.pdf](https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/21_4_029056_sarama.pdf)
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice: 1. publ.* Los Angeles, California: SAGE Publications, INC. E-kirja. Noudettu osoitteesta <https://doi.org/10.4135/9781529682571>
- Suomen sähköinen säädöskokoelma. (540/2018). *Finlex*. Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180540>
- Tiainen, T.; & Välimäki, V. (2015). *Lukuja liikkuen, tavuja touhuten*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Trick, L. M.; & Pylyshyn, Z. W. (1994). Why Are Small and Large Numbers Enumerated Differently? A Limited-Capacity Preattentive Stage in Vision. *Psychological Review*, 101(1), 80–102. Noudettu osoitteesta <https://web-p-ebshost-com.ezproxy.utu.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=8e105438-0ee2-4b20-ae15-49fc418f2f5d%40redis>
- Tuomi, J.; & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi. E-kirja (Ellibs).
- Vartiainen, J.; Sormunen, K.; Kangas, J.; & Reunamo, J. (2023). *Lasketaan leikkien. Käsikirja varhaiskasvatuksen matematiikkaan*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vuorio, J.-M. (2010). *Matematiikka varhaiskasvatuksessa*. Teoksessa R. Korhonen; M.-L. Rönkkö; J. Aerila; R. Korhonen; M.-L. Rönkkö; & J. Aerila (Toim.), *Kasvatuksellisia näkökulmia varhaiskasvatukseen ja esiopetukseen* (ss. 135–153). Turku: Turun yliopiston opettajankoulutuslaitos, Rauman yksikkö.