



**TURUN
YLIOPISTO**

Pedagogisen sisältötiedon merkitys varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa

Varhaiskasvatuksen opettajan tutkinto-ohjelma (KK)

Kandidaattitutkielma

Venla Ankelo & Jessi Isotalo

23.4.2026

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Kandidaatintutkielma

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Kasvatuksen kandidaattiohjelma, varhaiskasvatuksen opettaja

Tekijä(t): Venla Ankelo & Jessi Isotalo

Otsikko: Pedagogisen sisältötiedon merkitys varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa

Ohjaaja(t): Yliopistonlehtori Timo Ruusuvirta

Sivumäärä: 22 sivua

Päivämäärä: 23.4.2026

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tarkastella pedagogisen sisältötiedon merkitystä varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa aiemman tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Matematiikkaa opitaan niin ohjatussa toiminnassa kuin osana arjen tilanteita, leikkiä ja vuorovaikutusta. Matematiikan oppiminen on keskeistä lapsen kokonaisvaltaisen kehityksen kannalta. Tutkimustiedon mukaan opettajan pedagoginen sisältötieto on merkittävässä roolissa laadukkaana matematiikan opetuksen toteutumisessa.

Laadukas matematiikan opetus edellyttää tietoista ja tavoitteellista pedagogiikkaa, jossa hyödynnetään monipuolisia oppimisympäristöjä ja tuetaan lasten myönteistä suhtautumista matematiikkaan. Katsauksessa tuodaan esiin, että varhaiskasvatuksen opettajien pedagogisessa sisältötiedossa on puutteita, mikä voi heikentää opetuksen laatua ja asettaa lapset eriarvoiseen asemaan. Tämän vuoksi opettajankoulutuksen ja täydennyskoulutuksen merkitys korostuu. Opettajien pedagogisen sisältötiedon vahvistaminen on keskeinen tekijä varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksen kehittämisessä.

Avainsanat: Pedagoginen sisältötieto, matematiikan opetus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Teoreettinen tausta	6
2.1	Varhainen matematiikka	6
2.2	Pedagoginen sisältötieto	7
3	Pedagogisen sisältötiedon vaikutus laadukkaaseen matematiikan opetukseen	10
3.1	Laadukas matematiikan opetus varhaiskasvatuksessa	10
3.2	Pedagogisen sisältötiedon vaikutus matematiikan opetukseen	12
3.3	Tarve täydennyskoulutukselle varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa	14
4	Pohdinta	17
4.1	Tutkimustiedon rajoitteet ja jatkotutkimus aiheeseen	17
4.2	Täydennyskoulutuksen merkitys varhaiskasvatuksen matematiikan opetukseen	18
4.3	Johtopäätökset	19
	Lähteet	20

1 Johdanto

Tämä kandidaatintutkielma on vapaamuotoinen kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastellaan varhaiskasvatuksen opettajien osaamista varhaisen matematiikan opetuksessa ja pedagogisen sisältötiedon merkitystä opetuksessa aiemman tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Tutkielmassa kootaan aiemman tutkimustiedon perusteella tietoa opettajien pedagogisesta sisältötiedosta ja sen merkityksestä laadukkaan matematiikan opetuksen toteuttamisessa varhaiskasvatuksessa.

Varhaiskasvatuksessa matematiikkaa opitaan usein arjen tilanteissa ja leikissä, kun oppiminen tapahtuu osana kokonaisvaltaisesti toteutettua pedagogiikkaa erilaisissa ympäristöissä, kattaen arkiset tilanteet, keskustelut, leikin ja ohjatun toiminnan (Parviainen, 2025). Opettajan osaaminen on keskeistä siinä, että matematiikan opetus on laadukasta (Björklund ym., 2020). Laadukas matematiikkaopetus varhaiskasvatuksessa on tietoista ja tavoitteellista, opettaja omaa vahvan matematiikan sisältötieto ja opettaja on tietoinen lasten matematiikan osaamisesta (Papic & Papic, 2025). Opettajalla on keskeinen rooli opetuksen toteuttamisessa, mutta tutkimusten mukaan on havaittu, että opettajilla on vähäinen osaaminen lasten matemaattisessa sisältötiedossa (Padilla ym., 2025).

Opettajan ymmärrys lasten matemaattisista taidoista ja oman opetuksen laadusta saattaa olla vääristynyt, jos matematiikan sisältötieto on puutteellista eikä pedagoginen sisältötieto ole riittävän syvällistä (Papic & Papic, 2025). Koska opettajilla on havaittu olevan heikko pedagoginen sisältötieto matematiikan opetuksessa, osoittaa tämä tarpeen vahvistaa opettajien koulutusta ja täydennyskoulutusta tällä osa-alueella (Padilla ym., 2025). Varhainen matematiikan opetus varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa on sidoksissa varhaiskasvatuksen opettajien tietämykseen matematiikan kehityksestä sekä siihen liittyvistä opetuskäytännöistä (Parviainen, 2025).

Matemaattisten taitojen opettaminen varhaiskasvatuksessa on olennaista matematiikan opetuksen sekä pitkän aikavälin kehityksen kannalta (Björklund ym.,

2020). Tutkimuksissa on myös havaittu, että matemaattisten taitojen puute voi vaikuttaa pitkällä aikavälillä kielteisesti jopa mielenterveyteen (Parviainen ym., 2022). Varhaiskasvatuksella on merkittävä rooli oppimisolosuhteiden erojen kaventamisessa sekä kaikkien lasten tasa-arvoisten mahdollisuuksien lisäämisessä (Björklund ym., 2020). On tärkeää tunnistaa varhaiskasvatuksen opettajien keskeinen rooli myös tästä näkökulmasta. PISA 2022 –tutkimuksen tulokset osoittavatkin, että suomalaisten matematiikan osaaminen on heikentynyt, sillä uusimmassa tutkimuksessa heikkoja matematiikan osaajia oli joka neljäs (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2024).

Korkealaatuisessa varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa on keskiössä varhaiskasvatuksen opettajien teoreettinen sekä pedagoginen ymmärrys (Parviainen, 2025). On myös todettu, että pedagogisen asiantuntijuuden lähtökohtana on nimenomaan koulutus (Koivusalo ym., 2024). Opettajien osaamisen puutteet liittyvät riittämättömään koulutukseen sekä heikkoon teorian ja käytännön yhdistämiseen (Padilla ym., 2022).

2 Teoreettinen tausta

2.1 Varhainen matematiikka

Varhaisella matematiikalla tarkoitetaan käsitteitä ja periaatteita, jotka ovat merkityksellisiä nimenomaan varhaiskasvatuksen arjessa (Dunekacke & Barenthien, 2023). Matemaattisia käsitteitä ja periaatteita ovat esimerkiksi lukumäärät, lukujonot, vertailu ja muodot (Dunekacke & Barenthien, 2023). Varhaislapsuudessa useat eri matemaattiset taidot kehittyvät ja ne ovat usein yhteyksissä toisiinsa (Parviainen, 2025). Matemaattinen oppiminen ja kehitys alkaa jo hyvin varhain, ja matematiikan oppiminen on erittäin tärkeää lapsen kehityksen kannalta, koska se auttaa oppijoita kehittämään elinikäisen oppimisen kannalta välttämättömiä taitoja (Björklund ym., 2020; Mukandayambaje & Maniraho, 2021).

Matematiikka toimii apuvälineenä auttamaan oppijoita kehittämään elinikäisen oppimisen kannalta välttämättömiä taitoja (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Varhaiset matemaattiset perusvalmiudet tukevat myöhempää monimutkaisemman matematiikan ymmärtämistä sekä ennustavat koulumenestystä ja edistävät lukutaitoa, kielellistä kehitystä ja luonnontieteiden oppimista (Oppermann ym., 2016; Clements ym., 2023). Varhaiset matemaattiset taidot myös kehittävät toiminnanohjausta ja lasten sosiaalisia taitoja (Clements ym., 2023). Björklund (2015) tuokin esille, miten varhaiskasvatuksen matematiikka ei rajoitu tiettyihin tiloihin tai kellon aikaan, vaan matematiikan käytännöllinen merkitys korostuu ja sitä pidetään perustana elinikäiselle oppimiselle.

Aiempien tutkimustulosten perusteella, varhaisen matematiikan merkitys tunnustetaan laajasta ja sen opettamiseen ja oppimiseen kiinnitetään aiempaa enemmän huomiota (Lundqvist ym., 2023). Varhaisen matematiikan tarkoituksena on edistää ja kehittää matemaattisten taitojen kehittymistä sekä kykyä oppia matematiikkaa, vahvistaa positiivista ajattelua sekä parantaa muistia (Parviainen ym., 2022). Muita Parviaisen ym. (2022) mainitsemia tarkoituksia ovat numeraalisen ja spatiaalisen oppimisen parantaminen sekä ongelmanratkaisu ja päättelykyvyn tukeminen.

Kun puhutaan varhaisesta matematiikasta, on hyvä pitää mielessä, että matemaattiset taidot alkavat kehittyä jo paljon ennen kouluikää (Hannula ym., 2005). Näin varhaiskasvatuksella on merkittävä rooli matemaattisten taitojen tukemisessa.

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2022) tuodaankin esille, miten tavoitteena on tarjota jokaiselle lapselle matemaattisten ajattelun eri vaiheissa oppimisen iloa ja mahdollisuuksia oivalluksiin. Jokainen lapsi oppii sekä kehittyy yksilölliseen tahtiin. Matemaattiset taidot eivät kuitenkaan ole vain yksilöllisiä, vaan ne kehittyvät yhdessä kulttuurisissa sekä sosiaalisissa käytännöissä (Hannula ym., 2005). Oppiminen tapahtuu vuorovaikutuksessa, jossa varhaiskasvatuksen opettaja tunnistaa lapsen ajattelun ja tämän pohjalta osaa tarjota lapselle sopivia haasteita (Dunekacke & Barenthien, 2023).

Varhaiskasvatuksen arki tarjoaa paljon mahdollisuuksia ja tilanteita tukea sekä kehittää lasten matemaattisia taitoja (Hannula ym., 2005). Tutkimuksessa Hannula ym. (2005) kertovat, että aikuisten tulee tehdä lukumäärät näkyviksi sekä sanoittaa, mallintaa ja ihmetellä niitä yhdessä lasten kanssa. Varhaiskasvatuksessa tuetaan lasten lukukäsitteen kehittymistä monipuolisten vuorovaikutustilanteiden, esimerkiksi leikin avulla (Opetushallitus, 2022). Hannula ym. (2005) korostavat tutkimuksessa luonnollisen vuorovaikutuksen riittoisuutta. Dunekacke & Barenthien (2023) tuovat myös esille, miten lasten oppimisen keskiössä on vuorovaikutus sekä aikuisen kyky tunnistaa sekä mahdollistaa matemaattisesti merkityksellisiä hetkiä.

2.2 Pedagoginen sisältötieto

Joutsenlahti ym. (2018) kertovat, miten opettajan tiedon osa-alueet jaettiin sisältötietoon, pedagogiseen sisältötietoon ja yleiseen pedagogiseen tietoon. Sisältötietoon liittyy matemaattisten tietojen ja taitojen hallinta, ja pedagoginen sisältötieto tarkoittaa taitoa ja tietoa matematiikan opettamisesta ja oppimisesta. Pedagogisen sisältötiedon avulla opettaja osaa soveltaa sisältötietoaan opetuksessa pedagogisesti tarkoituksenmukaisella tavalla (Tallman, 2023). Yleinen pedagoginen tieto sisältää esimerkiksi tiedot ryhmän hallinnasta (Joutsenlahti ym., 2018).

Tallman (2023) tutkimuksessa määritetään, että sisältötieto määritetään seuraavasti, se sisältää ymmärryksen tieteenalan peruskäsitteistä sekä periaatteista. Matematiikan

kontekstissa tämä tarkoittaa, matemaattisten menetelmien ymmärtämistä sekä käsitystä siitä, miksi matemaattinen tieto on pätevää. Papic & Papic (2025) mainitsevat, miten matemaattinen sisältötieto, tarkoittaa matematiikan opetuksessa tarvittavaa aineenhallintaa. Pedagoginen sisältötieto taas on tietoa, joka menee pelkkää aineenhallintaa vielä pidemmälle. Papic & Papic (2025) tuovat esiin että, pedagogiseen sisältötietoon liittyy, miten sisältöä esitetään ja muotoillaan niin, että muut ymmärtävät sisällön.

Matematiikan opettamisen olennaisin osa on varhaiskasvatuksen opettajien pedagoginen sisältötieto ja se käsitteenä määriteltiin jo vuonna 1986 (Grigaliunienė ym., 2025). Lee Shulman kritisoi vuosina 1960–1970 opetustutkimusta siitä, miten se sivuutti opetettavan sisällön merkityksen. Tätä hän kutsui nimellä puuttuva paradigman ongelma (missing paradigm problem) ja tähän ratkaisuna hän kehitti viitekehyksen, jossa tieteenalan sisältötieto nähdään opettajan tiedon keskeisenä perustana (Tallman, 2023). Tallman (2023) avaa miten Shulman erotti kolme opettajien sisältötiedon muotoa, jotka ovat sisältötieto, opetussuunnitelman tieto sekä pedagoginen sisältötieto.

Pedagoginen sisältötieto on Shulmanin teorioistaan tunnetuin (Tallman, 2023). Pedagoginen sisältötieto tarkoittaa tietoa siitä, miten oppiaineen sisältö esitetään oppilaille ymmärrettävässä muodossa, ja se viittaa opettajan kykyyn yhdistää oppiaineen sisältötieto ja pedagogiset opetusmenetelmät (Li ym., 2025; Tallman, 2023). Matematiikan opetuksessa pedagoginen sisältötieto tarkoittaa, että opettaja ymmärtää matemaattisen käsitteen syvällisesti, tunnistaa tyypilliset lasten virhekäsitykset sekä osaa käyttää erilaisia opetustapoja käsitteiden selittämiseksi (Li ym., 2025). Li ym. (2025) tuovat esille, miten edellä mainitut ovat varhaiskasvatuksessa erityisen tärkeitä, sillä pienet lapset oppivat usein toiminnan, leikin sekä vuorovaikutuksen kautta.

Pedagogisen sisältötiedon merkitys on viime vuosina korostunut kasvatustieteellisessä tutkimuksessa (Grigaliunienė ym., 2025). Tutkimusten mukaan pedagoginen sisältötieto on keskeinen osa opettajan osaamista, ja sen kehittämistä tulisi hyödyntää sekä opettajankoulutuksessa että täydennyskoulutuksessa ja erityisesti matemaattisen pedagogisen sisältötiedon vahvistamista pidetään tärkeänä, jotta opettajat pystyvät

tukemaan lasten varhaisten matemaattisten taitojen kehittymistä mahdollisimman tehokkaasti (Grigaliunienė ym., 2025; Li ym., 2025). Voidaankin sanoa, että pedagoginen sisältötieto yhdistää opetusta ja oppimista koskevan tiedon toisiinsa sekä auttaa heitä jäsentämään ”miksi ja miten” kysymyksiä (Sarkar ym., 2024).

Björklund (2015) nostaa tutkimuksessaan esille, miten opettajien pedagogiset lähestymistavat ovat monimutkaisia ja vaikuttavat merkittävästi siihen, millaisia oppimismahdollisuuksia lapsille tarjotaan. Keskeistä tässä on pedagoginen sisältötieto, joka ei pelkästään katso opetettavaa sisältöä, vaan myös opettajan ymmärrystä oppiaineen oppimisesta ja mahdollisista oppimisvaikeuksista, mikä ohjaa oppimistilanteiden ja -toiminnan suunnittelua. Varhaiskasvatuksen opettajien tuntemus matematiikasta ja lasten ajattelusta vaikuttaa siten heidän valmiuteensa hyödyntää sisältötietoa tavalla, joka tukee lasten matemaattista oppimista varhaisvuosina (Björklund ym., 2020).

3 Pedagogisen sisältötiedon vaikutus laadukkaaseen matematiikan opetukseen

3.1 Laadukas matematiikan opetus varhaiskasvatuksessa

Varhaiskasvatuksen matematiikka on erittäin rikasta erilaisten aktiviteettien ja oppimisympäristöjen suhteen (Björklund ym., 2020). Matemaattisten taitojen oppimista on tärkeää tukea lapsille kehityksellisesti sopivien sisältöjen ja monipuolisten tapojen avulla (Parviainen, 2025). Mukandayambaje & Maniraho (2021) korostavat, että varhaiskasvatuksen opettajat, jotka yhdistävät matematiikkaa lasten arjen toimintoihin, tekevät näin matematiikasta merkityksellisempää lapsille. Tutkimuksissa on havaittu, että matematiikka jää varhaiskasvatuksessa vähäiselle huomiolle, vaikka lapsilla on valmiudet sen oppimiselle (Oppermann ym., 2016). Laadukas pedagogiikka syntyy, kun opettaja osaa soveltaa sisältötietoaan niin, että opetukselliset tavoitteet toteutuvat opetustilanteessa (Tallman, 2023).

Toistuvat epämuodolliset oppimistilanteet ovat erityisen rikkaita lasten oppimisen kannalta (Dunekacke & Barenthien, 2023). Tällaisia ovat varhaiskasvatuksessa päivittäin tapahtuvat toiminnot kuten leikki-tilanteet, päivittäin toistuvat rutiinit sekä spontaanisti tapahtuvat kohtaamis- ja vuorovaikutushetket (Parviainen, 2025). Jotta varhaiskasvatuksen opettajat onnistuvat hyödyntämään päivittäin tapahtuvat epämuodolliset oppimistilanteet, on meillä oltava riittävä pedagoginen osaaminen asiasta. Varhaiskasvatuksen ja lasten arjessa matematiikkaa ei ilmene muodollisena laskemisena vaan nimenomaan konkreettisena toimintana (Dunekacke & Barenthien, 2023).

Lapset oppivat matematiikkaa useimmiten leikissä, joten matematiikan opetus tulisi sisällyttää leikki-tilanteisiin (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Kun puhutaan matematiikan sisällyttämisestä leikkiin, on hyvä huomioida tutkimuksissa todettu, että ohjattu leikki tukee syvempää matemaattista ajattelua kuin täysin vapaa leikki (Björklund ym., 2020). Varhaiskasvatuksen suunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2022) tuodaan esille se, että lasten tulisi tutustua matematiikkaan ja sen eri osa-alueisiin havainnollisen ja leikkilisen toiminnan myötä. Lapset ymmärtävätkin

matematiikan sisältöjä pääasiassa tekemällä ja kokemalla itse (Mukandayambaje & Maniraho, 2021).

Jotta opettaja voi opettaa matematiikkaa leikin avulla ja matematiikan oppiminen on myös mahdollista lapselle, tulee opettajalla olla tarvittava osaaminen ja tietämys matematiikasta (Björklund & Palmer, 2024). Kun matematiikka on sisällytetty leikki-tilanteisiin, tarkoittaa se myös sitä, että opettajan tulee olla läsnä tilanteessa, jotta hän voi herätellä lasten matemaattista ajattelua, selittää matemaattisia käsitteitä ja uskomuksia (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Leikki ei siis automaattisesti johda oppimiseen, vaan opettajan rooli on ratkaiseva siinä, jotta leikin matemaattinen sisältö tulee esille (Björklund ym., 2020).

Matematiikan opetus edellyttää aina sisällön hallintaa, pedagogista asiantuntemusta sekä motivointia ja arviointia (Ginsburg & Amit, 2008). Pedagoginen asiantuntijuus on sidoksissa myös yhteiskuntaan ja siinä tapahtuviin muutoksiin, sen kulttuurisiin sekä yhteiskunnallisiin rakenteisiin sekä näiden tuottamiin standardeihin (Koivusalo ym., 2024). Tutkimuksissa on korostettu, että jokaisen lapsen tulisi saada tutkimukseen sekä opetussuunnitelmaan perustuvaa opetusta (Ginsburg & Amit, 2008). Oppermann ym. (2016) tuovat esille, miten aiemmat tutkimukset osoittavat, että opettajien kyky tunnistaa matematiikkaa varhaiskasvatuksen arjessa kuten leikeissä, ennustaa niin laadukkaan opetuksen toteutumista kuin lasten oppimistakin. Tämä kyky on keskeistä pedagogisessa sisältötiedossa.

Matematiikan opetus on yhteydessä oppivaan lapseen, varhaiskasvatuksen opettajaan kuin oppimismahdollisuuksia tarjoavaan ympäristöönkin (Björklund ym., 2020).

Matematiikan opetus edellyttää aina sisällön hallintaa, pedagogista asiantuntemusta sekä motivointia ja arviointia (Ginsburg & Amit, 2008). Varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksen laatu on vahvasti yhteydessä opettajan matemaattiseen ja pedagogiseen sisältötietoon, mikä vaikuttaa siihen, millaisia oppimismahdollisuuksia lapsille tarjotaan (Björklund ym., 2020). Pedagogisen asiantuntijuuden tarkoituksena on taata varhaiskasvatuslain edellyttämää lapsen kehitystä, oppimista sekä hyvinvointia tukevaa korkealaatuista varhaiskasvatusta (Koivusalo ym., 2024).

Opettajilla tulisi olla kattava ymmärrys pedagogisista periaatteista ja käytännöistä, ja ne vaikuttavat lasten oppimistuloksiin opetuksen laadun kautta (Bonke ym., 2026).

Opettajien kyky ymmärtää sekä matemaattinen sisältö että lasten ajattelutavat on keskeistä, sillä heidän pedagoginen lähestymistapansa vaikuttaa merkittävästi siihen, miten lapset voivat varhaiskasvatuksessa kehittää matemaattista osaamistaan (Björklund, 2015; Li ym., 2025). Lapsen matemaattisen oppimisen edistäminen edellyttää aikuiselta herkkyyttä havainnoida lapsen toimintaa ja kykyä tehdä pedagogisia valintoja havaintojen pohjalta (Dunekacke & Barenthien, 2023).

Laadukkaalla matematiikan opetuksella tarkoitetaan varhaiskasvatuksessa oppimistilanteiden suunnittelua niin, että ne yhdistyvät arkeen ja leikkiin sekä lasten kanssa toteutettaviin matemaattisiin toimintoihin (Dunekacke & Barenthien, 2023). Varhaiskasvatuksen tulee tukea lasten matemaattisen ajattelun kehittymistä sekä vahvistaa lasten myönteistä suhtautumista matematiikkaan (Opetushallitus, 2022). Kun lapset nauttivat toiminnasta, johon he osallistuvat, näin lapset myös oppivat paremmin toiminnan sisältöä (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Myös Varhaiskasvatuksen suunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2022) korostuu tärkeys tarjota lapsille mahdollisuuksia oivaltaa ja mahdollistaa oppimisen ilo lapsille, jotka ovat jokainen eri vaiheissa matemaattisessa ajattelussaan.

3.2 Pedagogisen sisältötiedon vaikutus matematiikan opetukseen

Parviainen ym., (2022) kertovat tutkimuksessaan, että edellytys monipuoliselle ja laadukkaalle matematiikan opetukselle varhaiskasvatuksessa on korkea pedagoginen tietoisuus. Tutkimuksessa kerrotaan, että opettajakohtaisia eroja on havaittu matematiikan opetuksessa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi opettajien asenne matematiikkaa kohtaan, sisältötieto sekä opetuksellinen itsevarmuus. Nämä ovat tekijöitä, jotka asettavat lapsia varhaiskasvatuksessa eriarvoiseen asemaan.

Varhaiskasvatuksen opettajien vahva pedagoginen osaaminen heijastuu opetuksen laajuutena ja toisinpäin (Parviainen, 2025). Björklund (2015) korostaa, että opettajien kaikki pedagogiset ratkaisut perustuvat johonkin teoriaan, niin tietoisesti tai tiedostamatta, ja ne vaikuttavat merkittävästi opettajien pedagogisiin päätöksiin.

Varhaiskasvatuksen opettajien tavoitteena on tarjota lapsille kokemuksia, jotka laajentavat heidän näkemystään sekä kehittävät heidän matemaattisia taitojaan (Björklund ym., 2020). Varhaiskasvatuksen opettajilla on keskeinen merkitys lasten varhaisten matematiikan taitojen kehityksessä ja varhaiskasvatuksessa luodaan pohjaa monipuolisille matemaattisille taidoille (Parviainen ym., 2022). Varhaisen matematiikan laadukas opetus varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa edellyttää, että varhaiskasvatuksen opettajilla on ymmärrystä sekä matematiikan pedagogisesta sisältötiedosta, lapsen ajattelun kehityksestä, että matematiikan oppimiseen liittyvistä opetuskäytänteistä (Dunekacke & Barenthien, 2023; Parviainen, 2025).

Pedagoginen sisältötieto koostuu sisältötiedosta ja pedagogisesta tiedosta. Sisältötiedon avulla opettajat syventävät oppilaidensa ajattelua opetuksen ja oppimisprosessin aikana, kun taas pedagoginen tieto viittaa opettajan tarvitsemaan tietoon tehokkaiden ja toimivien menetelmien soveltamisesta sisällön välittämisessä, oppilaiden arvioinnissa ja ryhmän hallinnassa (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Pätevä opettaja onkin sellainen, jolla on niin hyvä pedagoginen tieto kuin sisällön ymmärryskin (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Padilla ym. (2025) tuovat kuitenkin esille, että varhaiskasvatuksen opettajilla on heikko pedagoginen sisältötieto matematiikan opetuksessa.

Opettajien heikko osaaminen lasten matemaattisessa pedagogisessa sisältötiedossa rajoittaa opettajien kykyä tukea lasten matemaattisen ajattelun kehittymistä (Padilla ym., 2025). Tutkimuksessa havaittiin, että lähes kaikilta varhaiskasvatuksen opettajilta puuttui riittävän kattavat tiedot matematiikan oppimisstrategioista, mikä ilmeni siten, ettei varhaiskasvatuksen opettajilla ollut käytännön menettelytapoja tunnistaa ja käsitellä lasten matematiikan tehtävissä kohtaamia vaikeuksia (Mukandayambaje & Maniraho, 2021). Kuitenkaan pelkkä matemaattinen ja pedagoginen sisältötieto ei ole riittävä edellytys laadukkaalle opetukselle, vaan opettajien tulee ymmärtää lasten matemaattista ajattelua, tyypillisiä virheitä liittyen esimerkiksi lasten suorittamiin laskutoimituksiin sekä lasten matemaattiseen oppimiseen liittyviä haasteita (Grigaliunien ym., 2025).

3.3 Tarve täydennyskoulutukselle varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa

Björklund (2015) kertoo matematiikan sisällön olevan luonteeltaan laajaa sekä monimutkaista. Varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan vaikeasti ymmärrettävänä ilman laajaa koulutusta tai harjoittelua. Varhaiskasvatuksen opettajien teoreettiset tiedot ja pedagogiset valmiudet muodostavat keskeisen perustan laadukkaan matematiikan opetukselle (Parviainen, 2025). Oppermann ym. (2016) kuitenkin painottavat, ettei pelkkä matemaattisen sisältötiedon kehittäminen riitä, vaan opettajien luottamusta omiin taitoihin tulisi myös vahvistaa monipuolisten täydennyskoulutusten avulla. Täydennyskoulutuksissa voisi hyödyntää eri menetelmiä, kuten vertaisoppimista ja -palautetta.

Monet varhaiskasvatuksen opettajat kokevat matematiikan osaamisensa riittämättömäksi, mikä vaikuttaa siihen, etteivät he tunne itseään varmoiksi käsittelemään matematiikkaa oppimisen kohteena (Björklund, 2015). Björklund (2015) tuo esille, että varhaiskasvatuksen opettajien käsitykset matematiikan opetuksesta voivat olla melko rajallisia niin sisältöjen kuin syvyydenkin suhteen. Mukandayambaje & Maniraho (2021) tuovatkin esille tutkimuksessaan, että varhaiskasvatuksen opettajien numeroiden ja laskutoimitusten opettamisessa on edelleen puutteita.

Li ym. (2025) tuovat esille tutkimuksessaan, miten opettajien pedagogisessa sisältötiedossa oli merkittäviä vaihteluita. Monet opettajat osasivat tunnistaa oikean vastauksen, mutta heillä oli vaikeuksia selittää lasten ajatteluprosesseja tai valita pedagogisesti tehokkaita tapoja tukea oppimista. Tämä puolestaan asettaa lapset eriarvoiseen asemaan matemaattisten taitojen oppimisen kannalta, sillä pedagoginen sisältötieto on keskeinen osa opetuksen laadussa sekä tätä kautta suoraan yhteydessä lasten oppimistuloksiin (Grigaliunienė ym., 2025).

Dunekacke & Barenthien (2023) tuovat esille tutkimuksessaan, että varhaiskasvatuksen opettajien koulutus tarjoaa vain vähän mahdollisuuksia oppia matemaattista sisältötietoa sekä matematiikan pedagogista sisältötietoa. Laadukkaan ja laajamittaisen varhaisen matematiikan opetuksen toteuttaminen edellyttää merkittäviä panostuksia opettajankoulutukseen ja täydennyskoulutukseen (Ginsburg & Amit, 2008).

Jotta voidaan parantaa lasten oppimista, on nimenomaan opetusta parannettava (Björklund ym., 2020). Opetuskokemus yksin ei riitä kehittämään opettajien pedagogista sisältötietoa, vaan sekä opettajaopiskelijat että työssä olevat opettajat tarvitsevat kohdennettua matematiikan täydennyskoulutusta sekä pedagogisia koulutusohjelmia (Li ym., 2025).

Varhaiskasvatuksen opettajien pedagogisella tietoisuudella sekä täydennyskoulutuksella on iso rooli varhaisten matemaattisten taitojen opetuksessa (Parviainen, 2025). Varhaiskasvatuslain (540/2018, 39 §) mukaan varhaiskasvatuksen henkilöstön on osallistuttava riittävästi ammattitaitoa ylläpitävään sekä kehittävään täydennyskoulutukseen. Täydennyskoulutuksen riittävää vaikuttavuutta on arvioitava. Varhaiskasvatuksen opettajille tulee järjestää riittävä tuki sekä täydennyskoulutukset, jotta he pystyvät toteuttamaan laadukasta matematiikan opetusta (Ginsburg & Amit, 2008). Sisältötieto on yksi tärkeimmistä tekijöistä, mikä laajentaa opettajien tietoisuutta oman ammattitaitonsa kehittämistä, koska sillä on positiivinen vaikutus opetus- ja opettamisprosesseissa (Mukandayambaje & Maniraho, 2021).

Tutkimusten mukaan varhaiskasvatuksen opettajat, joilla on kokemusta matemaattisista täydennyskoulutuksista sekä vahva pedagoginen tietoisuus numeerisista taidoista, avaruudellisen ajattelun taidoista sekä matemaattisista ajattelu- ja päättelytaidoista (Parviainen, 2025). Parviainen (2025) toteaa, että nämä varhaiskasvatuksen opettajat opettavat näitä taitoja myös säännöllisemmin lapsille (Parviainen, 2025). Varhaiskasvatuksen opettajien on saatava riittävästi tukea ja koulutusta, jotta he pystyvät toteuttamaan matematiikan opetusta tavalla, joka tukee lasten ajattelun kehittymistä sekä huomioi matematiikan abstraktin luonteen kehityksellisesti tarkoituksenmukaisella tavalla (Ginsburg & Amit, 2008).

Opettajien olisi tärkeää saada jatkuvaa ja systemaattista täydennyskoulutusta matematiikan opetukseen, missä vahvistettaisiin opettajien pedagogista sisältötietoa matematiikan opetuksessa (Padilla ym., 2025). Jotta voidaan parantaa lasten oppimista, on nimenomaan opetusta parannettava (Björklund ym., 2020). Varhaiskasvatuksen opettajilla on oltava pedagogista sisältötietoa, jotta he voivat muuntaa matemaattisen sisällön muotoon, joka on pienten lasten ymmärrettävissä ja

että lapset voivat kehittää matemaattisia taitoja, mitkä johtavat onnistuneeseen oppimiseen (Mukandayambaje & Maniraho, 2021).

4 Pohdinta

Tässä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin, mitä aiemmat tutkimukset kertovat pedagogisen sisältötiedon merkityksestä varhaiskasvatuksen matematiikan opetuksessa. Katsauksessa nousi esille, että pedagogisella sisältötiedolla on keskeinen merkitys matematiikan opetuksen toteuttamisessa varhaiskasvatuksessa. Lisäksi useissa tutkimuksissa korostuivat täydennyskoulutuksen sekä opettajankoulutuksen merkitys pedagogisen sisältötiedon kehittymisessä (Joutsenlahti ym., 2018; Li ym., 2025; Padilla ym., 2025). Seuraavassa pohditaan näitä tuloksia tarkemmin sekä niiden merkitystä varhaiskasvatuksen käytännöille.

Aihe on ajankohtainen, sillä olemme juuri valmistumassa ja työllistymässä varhaiskasvatukseen. Juuri valmistuvina meillä on tuoreessa muistissa opinnoissamme ollut matematiikan neljän opintopisteen opintokokonaisuus. Tässä saimme kuitenkin vain pintaraapaisun siitä, mitä varhaiskasvatuksen matematiikka on. Dunekacke & Barenthien (2023) tuovatkin tutkimuksessaan esille, miten ammatillinen osaaminen alkaa kehittyä jo opettajankoulutuksessa ja, että siellä on vain vähän mahdollisuuksia matematiikan opetukselle.

Kuten kirjallisuuskatsauksen pohjalta voidaan todeta, olisi tärkeää panostaa nimenomaan opettajakoulutukseen, jotta voitaisiin lisätä pedagogista sisältötietoa varhaiskasvatuksen opettajilla. On kuitenkin vielä vähän tutkimuksia siitä, millä tasolla varhaiskasvatuksen opettajien pedagoginen sisältötieto on ja miten se liittyy opetukseen ja oppimisympäristön laatuun (Papic & Papic, 2025). Meaney ym. (2023) tuovat esille, miten varhaiskasvatuksen matematiikka on tutkimusalana Pohjoismaissa vielä suhteellisen uusi, tämänkin vuoksi aiheen tutkiminen on ajankohtaista.

4.1 Tutkimustiedon rajoitteet ja jatkotutkimus aiheeseen

Opettajan tiedon ympärille rakennettu viitekehys jakaa ammatillisuuden eri osa-alueet, ja tämä jako perustuu ajatukseen, että eri osa-alueet voidaan määritellä ja erottaa toisistaan (Joutsenlahti ym., 2018). Opettajan valmiudet ja ajattelu eivät kuitenkaan muodosta tarkkarajaista systeemiä ja malli ei tarjoa viitekehystä opettajan tiedon kehittämisprosessin yksityiskohtaiseen tarkastelemiseen eikä myöskään selitystä,

miten kokemuksen vaikuttavat kehitymisprosessiin tai miten tiedon eri osa-alueet vaikuttavat toisiinsa osa-alueen osiin (Joutsenlahti ym., 2018).

Dunekacke & Barenthien (2023) tuovatkin esille, miten tutkimuksissa on todettu, että varhaiskasvatuksen opettajien ja opettajaksi opiskelevien matematiikan ammatillinen osaaminen ei ole korkealla tasolla. He esittävät, että opettajankoulutuksessa matematiikan oppimiseen on vain vähän mahdollisuuksia, vaikka ammatillinen osaaminen alkaa kehittyä jo koulutuksen aikana. Katsausta tehdessä havaitsimme lisätutkimustarpeen siitä, miten pedagoginen sisältötieto matematiikan opetuksessa näkyy varhaiskasvatuksen opettajien koulutuksessa. Jatkotutkimukselle olisi tarvetta, koska varhaiskasvatuksen opettajien sisällön hallinnan, opetustaitojen ja opettajan mahdollistaman opetuskokemuksen laadun nähdään olevan yksi kriittisimmistä muuttujista lapsen/oppilaan matemaattisten kykyjen kehittämisessä (Mukandayambaje & Maniraho, 2021).

4.2 Täydennyskoulutuksen merkitys varhaiskasvatuksen matematiikan opetukseen

Varhaiskasvatuksen laadukas matematiikan opetus syntyy pedagogisesti harkituissa tilanteissa, joissa lapsen ajattelua tuetaan ja laajennetaan (Dunekacke & Barenthien, 2023). Joutsenlahti ym. (2018) esittävät miten pedagoginen sisältötieto muovautuu toistuvan ja jatkuvan opetuksen suunnitellun, toteutuksen ja arvioinnin kautta opetustyön lomassa. Grigaliunienė ym. (2025) tuovat esille, ettei tieteellinen osaaminen matematiikasta kuitenkaan yksin takaa laadukasta matematiikan opetusta, mutta se on suuressa osassa sitä.

Omaa opetusta tulee arvioida ja kehittää, ja keskeisenä oman työn kehittämisen välineenä toimii täydennyskoulutus (Joutsenlahti ym., 2018). Padilla ym. (2025) korostavat, että opettajien osaamista tulisi kehittää täydennyskoulutuksen avulla, mikä on jatkuvaa ja suunnitelmallista. Tällaisen koulutuksen tavoitteena on vahvistaa opettajien pedagogista sisältötietoa, matemaattista sisältötietoa sekä matemaattisia pedagogisia käytänteitä, jotta he pystyvät tukemaan lasten matemaattista oppimista monipuolisesti arjen tilanteissa. Bonke ym. (2026) tuovat kuitenkin esille sen, ettei

pelkkä täydennyskoulutusten lisääminenkään riittää, sillä on opettajakohtaista, miten he hyödyntävät oppimaansa uutta.

On kuitenkin tärkeää huomioida, että lasten matemaattisten taitojen kehittymiseen vaikuttavat opetuksen lisäksi myös monet muut tekijät, kuten sosioekonominen tausta, opetussuunnitelmalliset ratkaisut sekä sosiaalinen vuorovaikutus (Björklund ym., 2020). Tämä korostaa oppimisympäristön ja vuorovaikutteisen toiminnan merkitystä matematiikan oppimisen tukemisessa varhaiskasvatuksessa.

Jotta opetus voi olla laadukasta, se edellyttää opettajilta ammatillista osaamista, mikä sisältää sisältötiedon ja pedagogisen sisältötiedon (Papic & Papic, 2025). Laadukkaassa matematiikan opetuksessa opettaja on keskeisin tekijä, mutta pedagogiikan tulee olla suunnitelmallista (Clements ym., 2023). Opettajankoulutus tarjoaa tietoa ja mahdollisuuksia harjoitella näitä taitoja ja kehittää omaa ammatillista osaamistaan. On hyvä muistaa, että opettajankoulutus tarjoaa vain lähtökohdan matematiikan opettamiseen, mutta matematiikan opettajana toimimiseen kasvetaan yksilöllisin vaihein ja ammatillinen kehittyminen jatkuu koko työuran vuorovaikutteisena prosessina (Joutsenlahti ym., 2018).

4.3 Johtopäätökset

Katsauksessa tuli esille, että on havaittu opettajakohtaisia eroja matematiikan opetuksessa kuten pedagoginen sisältötieto ja opetuksellinen itsevarmuus. Opettajien vahva pedagoginen osaaminen heijastuu heidän opetukseensa (Parviainen, 2025). Lundqvist ym. (2023) tuovat tutkimuksessa esille, miten varhaiskasvatuksen matematiikan opetusta on kehitettävä ja sen laatua on tärkeää arvioida. Näin mahdolliset kehityskohdat huomataan myös helpommin.

Lainsäädäntö edellyttää opettajilta entistä suurempaa tietoisuutta lasten matemaattisista taidoista ja niiden kehityksestä, jotta opetusta voidaan järjestää tavalla, joka tukee jokaista lasta, ja ennalta ehkäistä lasten oppimiserojen kasvua (Björklund, 2015). Jotta voidaan parantaa lasten oppimista, on nimenomaan opetusta parannettava (Björklund. ym., 2020).

Lähteet

Björklund, C. (2015). Pre-primary school teachers' approaches to mathematics education in Finland. *Journal of Early Childhood Education Research*, 4(2), 69–92.

Björklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kullberg, A. (2020). Research on early childhood mathematics teaching and learning. *ZDM Mathematics Education*, 52, 607–619. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>

Björklund, C., & Palmer, H. (2024). The challenges of mathematizing in Swedish early childhood education. *Journal of Early Childhood Education Research*, 13(2), 167–186 <https://doi.org/10.58955/jecer.138122>

Bonke, N., Sajjad, T., & Voss, T. (2026). *They keep on learning: Teachers' pedagogical/psychological knowledge increases over 15 years in the teaching profession*. *Contemporary Educational Psychology*, 85, 102459. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2026.102459>

Clements, D., Lizcano, R., & Sarama, J. (2023). Research and Pedagogies for Early Math. *Education sciences*, 13(839). <https://doi.org/10.3390/educsci13080839>

Dunekacke, S., & Barenthien, J. M. (2023). What about early childhood mathematics education in early childhood teacher education? An insight into teacher educators' characteristics and the opportunities to learn they provide. *Zeitschrift für Pädagogik*, 69(1), 88–106.

Grigaliunien, M., Lehtinen, E., Verschaffel, L., & Depaepe, F. (2025). Systematic Review of Research on Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Insights from a Topic-Specific Approach. *ZDM-Mathematics Education*, 57, 777–794. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01684-1>

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 Pedagogica, Vol. 41, ss. 63–80). Leuven University Press.

Joutsenlahti, J. (toim.), Silverberg, H. (toim.) & Räsänen, P. (toim.). (2018). *Matematiikan opetus ja oppiminen*. Niilo Mäki Instituutti.

Koivusalo, E., Alasuutari, M., & Ruutiainen, V. (2024). Varhaiskasvatuksen opettajan pedagogista asiantuntijuutta rakentamassa. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja*, 26(4), 34–53.

Li, X., Maas, C., & Oppenzato, C. (2025). Investigating preschool teachers' pedagogical content knowledge of number comparison. *Early Education and Development*, 36(2), 249–264. <https://doi.org/10.1080/10409289.2024.2389362>

Lundqvist, J., Franzén, K., & Munter, A.-C. (2023). Early childhood mathematics: A case study. *Early Years*, 43(4–5), 763–777. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2014404>

Meaney, T., Reikerås, E. K. L., & Justnes, C. N. (2023). Special issue on mathematics in early childhood education. *Nordisk barnehageforskning*, 20(2), 1–4. <https://doi.org/10.23865/nbf.v20.494>

Mukandayambaje, E., & Maniraho, J. (2021). Pre-Primary School Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Teaching Mathematics: A Review of Literature. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 17(2), 41–50. <https://dx.doi.org/10.4314/ajesms.v17i2.4>

Opetushallitus. (2022). *Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet 2022* [PDF]. Opetushallitus. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Varhaiskasvatussuunnitelman_perusteet_2022_2.pdf

Oppermann, E., Anders, Y., & Hachfeld, A. (2016). The influence of preschool teachers' content knowledge and mathematical ability beliefs on their sensitivity to mathematics in children's play. *Teaching and Teacher Education*, 58, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.004>

- Padilla, M., Gomez Velasco, N., & Ortiz, S. (2025). Analysis of pedagogical content knowledge for teaching mathematics in early childhood education. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 9(1), 10135. <https://doi.org/10.24294/jipd10135>
- Papic, M., & Papic, C. (2025). Is Confidence in Mathematics Pedagogy Enough? Exploring Early Childhood Teachers' Mathematics Beliefs and Confidence. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01840-4>
- Parviainen, P. (2025). Varhaisen matematiikan opetus – Teoreettisesta mallinnuksesta opettajien pedagogiseen tietoisuuteen. *Journal of Early Childhood Education Research*, 14(1), 139–155. <https://doi.org/10.58955/jecer.156929>
- Parviainen, P., Eklund, K., Koivula, M., Liinamaa, T., & Rutanen, N. (2022). Teaching early mathematical skills to 3- to 7-year-old children: Differences related to mathematical skill category, children's age group and teachers' characteristics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21, 1961–1983. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10341-y>
- Sarkar, M., Gutierrez-Bucheli, L., Yip, S. Y., Lazarus, M., Wright, C., White, P. J., Ilic, D., Hiscox, T. J., & Berry, A. (2024). Pedagogical content knowledge (PCK) in higher education: A systematic scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 144, 104608. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104608>
- Tallman, M. A. (2023). What makes pedagogical content knowledge “pedagogical”? Reconnecting PCK to its Deweyan foundations. *The Mathematics Educator*, 31(1), 100–128
- Varhaiskasvatuslaki 540/2018.
https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2018/540?language=fin#chp_7__sec_39