

Matematiikan taitojen ja kodin matematiikkaympäristön yhteys matematiikkakiinnostukseen

Ida Ojanperä

Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma

Artikkelimuotoinen

Kevätlukukausi 2024

Opettajankoulutuslaitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Ojanperä, Ida. 2024. Matematiikan taitojen ja kodin matematiikkaympäristön yhteys matematiikkakiinnostukseen. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. 33 sivua.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, missä määrin kodin matematiikkaympäristö ja lapsen matematiikan taidot ovat yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen. Lisäksi oltiin kiinnostuneita siitä, voidaanko toisen luokan matematiikan taitojen ja kodin matematiikkaympäristön avulla ennustaa matematiikkakiinnostuksen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Samalla tarkasteltiin sitä, voidaanko toisen luokan matematiikkakiinnostuksen ja kodin matematiikkaympäristön avulla ennustaa matematiikan taitojen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Tässä tutkimuksessa kodin matematiikkaympäristöä tarkasteltiin erikseen formaalin ja informaalin oppimisympäristön avulla.

Tutkimusaineisto koostuu vanhemmille osoitetuista kyselyistä, joista tässä tutkielmassa käytettiin ainoastaan vanhempien itsearvioita matemaattisiin tehtäviin osallistumisesta. Lisäksi aineisto koostuu lasten toisella ja kolmannella luokalla tekemien taitotestien pistemääristä sekä matematiikkaan liittyvän kiinnostuksen itsearvioinneista. Kodin matematiikkaympäristön sekä lasten matematiikan taitojen ja kiinnostuksen välistä yhteyttä tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimien avulla. Vastattaessa toiseen ja kolmanteen tutkimuskysymykseen, käytettiin askeltavaa regressioanalyysia.

Tulokset osoittivat, että mitä paremmat matematiikan taidot lapsella oli, sitä korkeampi kiinnostus hänellä oli matematiikkaa kohtaan. Ennustettaessa kolmannen luokan matematiikan taitoja ja matematiikkakiinnostusta, havaittiin, että toisen luokan matematiikan taidot ennustivat vahvemmin kiinnostusta kuin kiinnostus taitoja. Tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että toisen ja kolmannen luokan oppilaiden matemaattisten taitojen ja matematiikkakiinnostuksen kannalta kodin matematiikkaympäristöllä ei ole vahvaa merkitystä. Tämä saattaa johtua siitä, että kyseisessä iässä koululla on suurempi merkitys kiinnostuksen herättämisessä ja matematiikan taitojen kartuttamisessa.

Asiasanat: matematiikkakiinnostus, matematiikan taidot, kodin matematiikkaympäristö, informaali oppimisympäristö, formaali oppimisympäristö

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLTÖ	3
1 JOHDANTO	4
1.1 Matematiikkakiinnostus.....	5
1.2 Matematiikkakiinnostus ja matematiikan taidot.....	7
1.3 Kodin matematiikkaympäristö.....	10
1.4 Tutkimuskysymykset	13
2 TUTKIMUSMENETELMÄT	15
2.1 Tutkimusprojekti ja aineisto.....	15
2.2 Mittarit ja muuttujat	16
2.3 Aineiston analyysi.....	17
2.4 Eettiset ratkaisut.....	19
3 TULOKSET	21
3.1 Kuvailevat tiedot.....	21
3.2 Matematiikan taitojen, kodin matematiikkaympäristön ja matematiikkakiinnostuksen välinen yhteys.....	22
3.3 Kodin matematiikkaympäristö ei ole yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen.....	23
3.4 Matematiikkakiinnostus ennustaa matematiikan taitoja.....	25
4 POHDINTA	27
4.1 Tutkimuksen rajoitteet ja vahvuudet	30
4.2 Lopuksi	32
LÄHTEET	34

1 JOHDANTO

Juuri julkaistut PISA 2022 -tulokset osoittavat, että suomalaisten nuorten matematiikan osaaminen on ollut laskussa PISA 2006 -tutkimuksista lähtien, jolloin suomalaiset saavuttivat parhaimman tuloksen (Hiltunen ym., 2023). Huomion arvoista on se, että nyt julkaistut tulokset osoittavat osaamisen tason laskeneen merkittävimmin edellisiin tutkimuskertoihin nähden. Lisäksi tarkasteltaessa suomalaisten nuorten osaamiseroja matematiikassa, havaitaan, että lähes joka neljäs nuori osaa matematiikkaa heikosti (Hiltunen ym., 2023). Suunta on huolestuttava, sillä tulosten mukaan kaikkein heikompien matematiikkaa osaavien nuorten osaaminen on heikentynyt enemmän kuin parhaiten osaavien nuorten. Osalla osaaminen on jopa niin heikolla tasolla, että heidän taitonsa eivät riitä peruskoulun jälkeisiin jatko-opintoihin tai työelämään.

Kiinnostusta on pitkään pidetty tärkeänä motivaatorakenteena matematiikan oppimisessa. PISA-tuloksia tarkasteltaessa onkin havaittu, että alhainen motivaatio ja kiinnostus koulunkäyntiä kohtaan selittäisi osittain suomalaisten peruskouluikäisten lasten heikentyneitä PISA-tutkimuksen tuloksia (Vettenranta ym. 2016; Välijärvi, 2017). Motivaation ja oppimistulosten yhteys voisi erään tutkimuksen mukaan selittyä sillä, että erittäin motivoituneet oppilaat ovat sitoutuneita koulunkäyntiin ja siten oppivat sen, mitä heille opetetaan (Wigfield ym., 2015). Tulevaisuudessa yhteiskunnallisena haasteena onkin se, miten saada lapset motivoitumaan koulunkäyntiä kohtaan ja kiinnostumaan matematiikan sisällöistä.

Jonkin verran löytyy tutkimusta siitä, miten korkea koulumotivaatio ja kiinnostus matematiikkaa kohtaan ovat yhteydessä parempiin oppimistuloksiin matematiikassa (esim. Fisher, 2004; Wigfield ym., 2015). Koska kotona monet vanhemmat osallistuvat lapsensa koulunkäyntiin, olisi mielenkiintoista tutkia, millainen merkitys kodin matematiikkaympäristöllä on lapsen matematiikkakiinnostukseen ja matematiikan taitoihin. Gonzalezin ym. (2002) mukaan vanhemman aktiivinen osallistuminen lapsensa koulunkäyntiin, motivoi lasta itseään.

Vanhempien antamalla mallilla onkin havaittu olevan merkittävä vaikutus lapsen asenteisiin erityisesti alakoulun ensimmäisillä luokilla (Hoover-Dempsey ym., 1995). Näin ollen voisi ajatella, että myös vanhempien kiinnostus olisi yhteydessä lapsen kiinnostukseen yhdessä tekemisen kautta. Koska korkean kiinnostuksen on tutkimusten valossa todettu olevan positiivisesti yhteydessä parempiin oppimistuloksiin, olisi tärkeää ymmärtää paremmin sitä, millainen vaikutus kodin matematiikkaympäristöllä on lapsen matematiikkakiinnostukseen ja matematiikan taitoihin. Erityisen mielenkiintoista olisi tutkia aihetta alakoulun alkutaipaleella, jolloin kodin rooli on merkittävämpi kuin myöhemmässä vaiheessa koulutaivalta.

1.1 Matematiikkakiinnostus

Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena on kiinnostus, joka on motivaation osa-alue (Hidi & Renninger, 2006; Schunk ym., 2014). Ecclesin ym. (1983) Odotusarvoteorian mukaan motivaatio koostuu oppimistilanteen tai -sisällön arvostamisesta sekä niistä koostuvista odotuksista, joita oppilas tehtävässä menestymiseen liittyy (Eccles & Wigfield, 2020). Oppilaan menestymistä koskevat odotukset liittyvät vahvasti oppijan minäkäsitykseen, joka on muotoutunut aiempien suoritusten ja kokemusten myötä (Nurmi, 2013). Tehtävän arvostus puolestaan koostuu neljästä tekijästä: kiinnostuksesta, tehtävän tärkeydestä, hyödyllisyydestä, sekä tehtävästä koituvista kustannuksista (esimerkiksi käytetty aika tai koettu vaiva). Motivaatio koostuu siis useasta osa-alueesta ja on siten käsitteenä laaja. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lähinnä kiinnostusta, joka on yksi motivaatioon vaikuttavista tekijöistä.

Kiinnostus kertoo siitä, missä määrin oppilas kokee tehtävän tekemisen nautinnollisena ja palkitsevana (Eccles & Wigfield, 2020). Jos oppilas ei koe asiaa nautinnollisena, on vaikea nähdä, että hän kykenee kiinnostumaan asiasta ja kokee aiheen parissa työskentelyn merkityksellisenä itselleen. Hidin ja Renningerin (2006) mukaan kiinnostus liittyy niin tavoitteiden asetteluun, huomion kiinnittämiseen kuin yksilön oppimisen tasoon. Kiinnostus matematiikkaa kohtaan on

siis keskeinen tekijä, kun halutaan tarkastella henkilön kykyä suunnata tarkkaavaisuutensa haluttuun asiaan ja siten myös mahdollisuutta oppia. Syvä kiinnostus mahdollistaa siis sen, että ihminen haluaa palata asian äärelle yhä uudelleen ja jaksaa ponnistella haastavilta tuntuvienkin tehtävien parissa (Hidi & Renninger, 2006; Wigfield & Eccles, 2002).

Hidi ja Renninger (2006) ovat luoneet nelivaiheisen mallin kuvaamaan kiinnostusta ja sen kehittymistä. Mallin ensimmäisessä vaiheessa kiinnostus herää ja käynnistyy. Matematiikassa kiinnostuksen herääminen voi tapahtua erilaisten pelien ja leikkien, ryhmässä ratkaistavien arvoitusten tai tietokoneen tarjoamien simulaatioiden avulla. Kiinnostuksen syntyminen vaatii siis sen, että henkilö on alttiina kiinnostuksen kohteelle (Hidi & Renninger, 2006). Mikäli kiinnostus säilyy, siirrytään mallin toiseen vaiheeseen. Kiinnostusta matematiikkaa kohtaan voidaan pitää yllä esimerkiksi siten, että pyritään tarjoamaan lapselle monipuolisesti erilaisia työtapoja ja riittävän haastavia tehtäviä sekä osallistetaan häntä yhdessä toimimiseen (Opetushallitus, 2014, s. 128). Ensimmäisessä ja toisessa vaiheessa kiinnostus on siis vielä melko tilannesidonnaista, jota voidaan luonnehtia myös lyhytkestoiseksi kiinnostuksen tilaksi (Hidi & Renninger, 2006). Tilannekohtainen kiinnostus syntyy usein jonkin uuden ympäristöärsyksen seurauksena (Schiefele, 2009; Schunk ym., 2014) ja tällaiseen lyhytaikaiseen kiinnostukseen ei välttämättä liity positiivista arvoa (Wigfield & Eccles, 2002).

Mallin kolmannessa vaiheessa henkilökohtainen kiinnostus alkaa hiljalleen kehittyä. Näin ollen yksilölle on alkanut muodostua positiivisia tunteita aihealuetta kohtaan ja hän haluaa tämän tiedon perusteella palata yhä uudelleen kiinnostavan aiheen pariin (Hidi & Renninger, 2006). Kiinnostuksen ylläpitäminen ja syvän kiinnostuksen kehittyminen vaatii kuitenkin usein sisällön mielekkyyden ja merkityksellisyyden osoittamisen (Schiefele, 2009). Esimerkiksi matematiikka-kiinnostuksen kehittyminen henkilökohtaiseksi kiinnostukseksi vaatii sen, että oppilas näkee matematiikan tärkeänä hänelle itselleen ja ymmärtää sen merkityksen omassa elämässään. Henkilökohtaisen kiinnostuksen syntyminen ja ylläpitäminen voi kuitenkin vaatia muiden tukea ja kannustusta. Kun henkilökoh-

tainen kiinnostus on syntynyt, nähdään sen olevan jo hyvin vakiintunutta ja kestävä (Hidi & Renninger, 2006; Schiefele, 2009; Schunk ym., 2014). Näin ollen lapsi voi suunnata huomionsa esimerkiksi matematiikkaan aina mahdollisuuden tullen ja hän haluaa paneutua asiaan perusteellisesti. Mallin neljännessä vaiheessa syntyneeseen henkilökohtaiseen kiinnostukseen yhdistetään usein myös positiivisia tunnekokemuksia ja arvostusta (Hidi & Renninger, 2006; Schiefele, 2009). Näiden lisäksi henkilökohtaisen kiinnostuksen on nähty edistävän yksilön itsesäätelyä (Hidi & Renninger, 2006).

Lyhyesti kiteytettynä voidaan siis sanoa, että tilannekohtainen kiinnostus saa alkunsa ulkoisista tekijöistä tietyssä ympäristössä (Krapp, 2007). Henkilökohtainen kiinnostus voi puolestaan kehittyä tällaisten tilannesidonnaisten mielenkiinnon heräämisten seurauksena. Kiinnostuksen synty ja kehitys onkin siis monivaiheinen prosessi ja siksi olisikin tärkeää tutkia paremmin, mitkä tekijät todellisuudessa vaikuttavat kiinnostuksen syntyyn. Lisäksi olisi mielenkiintoista ymmärtää paremmin millaiset psykologiset prosessit ovat vastuussa siitä, että jotkut sisällöt herättävät kiinnostuksen ja nousevat muita aiheita tärkeämmiksi, samalla kun muut aiheet menettävät mielenkiintonsa. Koska kiinnostuksella on tärkeä rooli muun muassa oppimisen näkökulmasta, tarvitaan tutkimusta aiheesta lisää.

1.2 Matematiikkakiinnostus ja matematiikan taidot

Useat tutkimukset näkevät kiinnostuksen edesauttavan oppimista. Korkea kiinnostus mahdollistaa sen, että henkilö haluaa paneutua asiaan ja jaksaa harjoitella enemmän (Hidi & Renninger, 2006; Wigfield & Eccles, 2002). Kiinnostus siis mahdollistaa syvemmän sitoutumisen opiskeltavaan asiaan, jolloin oppiminenkin todennäköisesti tehostuu. Kiinnostus toimiikin eräänlaisena voimavarana, jolloin henkilö kokee itsensä energisemmäksi (Hidi, 2006). Lisäksi kiinnostuksen on nähty tukevan yksilön ponnisteluja ja yrittämistä, jolloin sen on katsottu edesauttavan selviytymistä erilaisista haasteista (Arens & Hasselhorn, 2015). Eräässä

tutkimuksessa on myös nähty viitteitä siitä, että kiinnostus yhdessä riittävän taitotason kanssa puskuroisi jännitystä ja kuormitusta (Rawlings ym., 2021). Koska tutkimusten mukaan jännitys ja kuormittuneisuus ovat yhteydessä huonompaan suoriutumiseen matematiikassa, mahdollistaisi kiinnostus yhdessä riittävän taitotason kanssa sen, että oppilaalle jää enemmän henkistä voimavaraa muihin tärkeisiin oppimisprosesseihin (Rawlings ym., 2021). Tällä tavoin korkea kiinnostus mahdollistaisi syvemmän oppimisen.

Useissa tutkimuksissa on löydetty viitteitä siitä, että kiinnostus vaikuttaa oppimisprosessiin ja olisi siten positiivisesti yhteydessä parempiin oppimistuloksiin (esim. Hidi & Harackiewicz, 2000; Krapp, 2002; Lee ym., 2014). Esimerkiksi Aunola ym. (2006) tutkivat esikouluiästä toisen lukuvuoden alkuun sitä, miten matematiikassa suoriutuminen ennustaa myöhempää kiinnostusta matematiikkaa kohtaan. Tulosten mukaan korkea matematiikan suoritustaso ensimmäisen lukuvuoden alussa lisäsi oppilaiden myöhempää kiinnostusta matematiikkaa kohtaan. Tämän nähtiin taas olevan yhteydessä korkeampaan suoritustason toisen lukuvuoden alussa. Aunolan ym. (2006) tekemän tutkimuksen mukaan kiinnostuksen ja suoriutumisen välillä olisi siis olemassa kaksisuuntainen yhteys. Tämä tarkoittaa sitä, että hyvä taitotaso ennustaa korkeaa kiinnostusta matematiikka kohtaan ja korkea kiinnostus ennustaisi parempaa suoriutumista matematiikassa. Corpus ym. (2009) tutkivat 3. ja 8. luokan oppilaita ja löysivät vastaavanlaisen kaksisuuntaisen yhteyden sisäisen motivaation ja akateemisen suoriutumisen väliltä. Tutkimuksen mukaan näyttäisi siltä, että oppilaan hakeutuminen haastavien tehtävien äärelle, uteliaisuus, tehtäviin sitoutuminen sekä halu oppia uutta ovat positiivisesti yhteydessä parempaan suoriutumiseen koulussa (Corpus ym., 2009). Hyvät arvosanat puolestaan lisäävät koettua osaamista, jonka nähdään olevan sisäisen motivaation yksi avaintekijä.

Brumm ja Rathgeb-Schnierer (2023) tutkivat lukumäärän arvioinnin, matematiikan saavutusten ja matematiikkakiinnostuksen välistä yhteyttä 4. luokalla. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan saavutusten välillä on merkitsevä positiivinen yhteys. Lisäksi tutkimuksessa

havaittiin, että kiinnostus matematiikka kohtaan ennusti matematiikan saavutuksia tilastollisesti merkitsevästi. Fisher (2004) tutki puolestaan esikouluikäisten lasten matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen välistä yhteyttä ja havaitsi, että näiden muuttujien välinen yhteys oli nähtävissä jo esikouluiässä. Fisherin (2004) mukaan matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen välinen yhteys voisi olla selitettävissä sillä, että usein matematiikasta kiinnostuneet lapset käyttävät enemmän aikaa matematiikan parissa ja ovat sitoutuneempia työskentelyyn. Kiinnostus mahdollistaakin syvemmän kognitiivisen prosessoinnin ja siten tehokkaamman oppimisen. Lisäksi samaisessa tutkimuksessa havaittiin, että taitavammat lapset osoittivat myöhemmin korkeampaa kiinnostusta matematiikkaa kohtaan, mikä viittaisi matematiikkakiinnostuksen ja taitojen väliseen sykliseen suhteeseen (Fisher, 2004).

Vaikka joissain tutkimuksissa on havaittu kaksisuuntainen yhteys matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen välillä, ei osassa tutkimuksissa ole pystytty tällaista yhteyttä löytämään. Muun muassa Garon-Carrier ym. (2016) tutkivat kiinnostuksen ja tehtävissä suoriutumisen välistä yhteyttä 1-4 luokkalaisilla lapsilla. Tutkimuksesta saadut tulokset osoittivat, että matematiikan saavutukset ennustivat oppilaan kiinnostusta matematiikkaa kohtaan. Samaisessa tutkimuksessa ei kuitenkaan löydetty viitteitä siitä, että kiinnostus olisi ennustanut matematiikassa pärjäämistä. Vastaavanlaisia tutkimustuloksia on saatu muissakin tutkimuksissa, joissa on selvitetty matematiikassa suoriutumisen ja matematiikan kiinnostukseen välistä yhteyttä. Useat tutkimustulokset viittaavat siihen, että matematiikan taidot/matematiikassa suoriutuminen ennustavat matematiikkakiinnostusta (Gottfried, 1985; Jögi ym., 2015; Murayama ym., 2013; Viljaranta ym., 2014). Samaisissa tutkimuksissa ei kuitenkaan löydetty viitteitä siitä, että matematiikkakiinnostus ennustaisi myöhempää suoriutumista matematiikassa. Kiinnostavaa on lisäksi se, että aiemmista tutkimustuloksista huolimatta Aalto ja Katila (2018) eivät löytäneet pro gradu -tutkielmassaan minkäänlaista yhteyttä matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen väliltä. Heidän ai-neistonsa perusteella, sillä ei näyttäisi olevan juurikaan merkitystä matematiikassa suoriutumiseen, miten kiinnostunut lapsi on matematiikasta.

1.3 Kodin matematiikkaympäristö

Keskeisessä osassa kiinnostuksen kehittämisessä on yksilön ja ympäristön välinen vuorovaikutus (Wigfield & Eccles, 2002). Sekä Eccles ja Wigfield (2020) että Schiefele (2009) ovat kuvanneet, että vanhemmilla on tärkeä rooli kiinnostuksen ja siten motivaation muodostumisessa. Vanhempien ja kotiympäristön on nähty olevan yhteydessä myös lasten taitojen kehitykseen. Yleisesti tutkimuksessa kodin oppimisympäristö jaetaan kodin lukutaitoympäristöön (*home literacy environment, HLE*) ja kodin matematiikkaympäristöön (*home numeracy environment, HNE*). Koska tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita matematiikkakiinnostuksesta ja matematiikan taidoista, keskitytään lähinnä kodin matematiikkaympäristöön. Kodin matematiikkaympäristöllä tarkoitetaan kaikkea kotona olevaa oppimateriaalia, vanhemman ja lapsen välillä tapahtuvaa vuorovaikutusta sekä asenteita, joita vanhempi osoittaa matematiikkaa kohtaan (Salminen ym., 2021).

Kotona tapahtuva toiminta käsittää sekä formaalin että informaalin oppimisen. Formaalisella oppimisella tarkoitetaan jäsennellympää, tavoitteellisempaa oppimista, jonka lähtökohta on kartuttaa tietoa, taitoa ja osaamista (Werquin, 2010). Kodin formaali oppimisympäristö käsittää usein erilaisia aktiviteetteja, jotka tarkoituksenmukaisesti pitävät sisällään lukumääriä tai aritmetiikan opetusta ja näin tavoitteena on lapsen laskutaidon kehittäminen. Informaalisella oppimisella puolestaan tarkoitetaan päivittäisessä arjessa tapahtuvaa tahatonta oppimista (Werquin, 2010). Oppiminen ei tällöin ole organisoitua, vaan oppimista tapahtuu perheen ja vapaa-ajan toiminnoissa ilman, että toiminnalle on asetettu minkäänlaisia tavoitteita. Informaalialla oppimista voi tapahtua muun muassa pelien, leikkien ja ruuanlaiton yhteydessä. Skwarchuk ym. (2014) havaitsivat tutkimuksessaan, että formaalisella oppimisella on keskeinen merkitys symbolisten lukujen oppimiseen. Lisäksi samaisessa tutkimuksessa havaittiin, että informaali eli esimerkiksi pelien kautta tapahtuva oppiminen edisti lasten ei-symbolisia aritmeettisia taitoja (Skwarchuk ym., 2014).

Vaikka joidenkin tutkijoiden mukaan vanhemman rooli nähdään merkittävänä lapsen kiinnostuksen kehityksessä (Eccles ja Wigfield, 2020; Schiefele, 2009),

ei tutkimusta kotiympäristön ja vanhempien tuen yhteydestä lapsen matematiikkakiinnostukseen löytynyt kovinkaan paljoa. Kuitenkin jotain tutkimusta löytyi ja esimerkiksi Rodríguez kollegoineen (2017) tutkivat 5. ja 6. luokkalaisten lasten kohdalla sitä, miten vanhempien osallistuminen lapsen matematiikan tehtäviin edistää hänen motivaatiotaan matematiikassa. Tutkimuksen mukaan vanhempien havaitulla osallistumisella oli edistävä vaikutus lapsen motivaatioon matematiikkaa kohtaan, mikä mahdollisesti liittyi vanhempien lisääntyneeseen luottamukseen lapsen kyvyistä ja kiinnostukseen lapsen edistymistä kohtaan (Rodríguez ym., 2017). Vanhempien osoittaman kiinnostuksen nähtiin erityisesti vaikuttavan myönteisellä tasolla lapsen itsetuottamukseen omaa oppimistaan kohtaan sekä koettuun nautintoon matematiikassa edistymisestä. Rodríguez ym. (2017) mukaan vanhempien osoittama luottamus ja kiinnostus näyttäisivät edistävän lapsen motivaatiota tehokkaammin kuin suora akateeminen apu esimerkiksi lapsen kotitehtävien teossa.

Elliot ja Bachman (2018) tarkastelivat kirjallisuuden avulla puolestaan sitä, miten kodin matematiikkaympäristö on yhteydessä varhaislapsuudessa lasten matemaattisiin taitoihin. Heidän mukaansa kodin matematiikkaympäristö tukee lapsen matemaattisten taitojen kehitystä. Tätä tutkimustulosta tarkasteltaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että tutkimuskohteena olivat alle kouluikäiset lapset, jolloin vanhemman tuki saattaa olla merkittävämpi tämän ikäisten lasten kohdalla. Lisäksi Elliot ja Bachman (2018) nostavat kirjallisuuskatsauksessaan esille, että kodin matematiikkaympäristön rakentamiseen vaikuttaa paljon se, miten tärkeänä vanhemmat matematiikan näkevät. Esimerkiksi vanhemmat, jotka näkivät matematiikan tärkeänä, osallistuivat useammin erilaisiin matemaattisiin aktiviteetteihin lastensa kanssa (Elliot & Bachman, 2018).

Patallin ym. (2008) meta-analyysin mukaan vanhempien osallistuminen kotitehtäviin oli positiivisesti yhteydessä alakoulun oppilaiden saavutuksiin. Samanlaista positiivista yhteyttä ei kuitenkaan löydetty vanhempien oppilaiden kohdalla. Näitä tuloksia on selitetty esimerkiksi sillä, että nuoremmilla oppilailla on vähemmän kehittyneet opiskelustrategiat, jolloin vanhempi voi auttaa lasta tehtävien teon lisäksi opiskelutaitojen kehittämisessä (Patall ym., 2008). Lisäksi

vanhempien osallistuminen saattaa olla tehokkaampaa alakoulun puolella, sillä vanhemmat hallitsevat nämä oppiainesisällöt paremmin. Kyseisessä meta-analyysissä tarkasteltiin vain formaaleita oppimisympäristöjä eli tilanteita, joissa vanhempi auttoi lasta kotitehtävien teossa (Patall ym., 2008). Tarkastelun kohteena olleissa tutkimuksissa ei ollut otettu huomioon lainkaan informaalia oppimisympäristöä. Tämän tutkimustuloksen pohjalta voidaan kuitenkin osoittaa vanhempien tuen ja osallistumisen merkitys lapsen matematiikan saavutuksille alakoulun puolella.

Myös muissa tutkimuksissa on havaittu, miten vanhempien osallistuminen ja kiinnostuksen osoittaminen koulunkäyntiä kohtaan näyttää edesauttavan lapsen koulussa menestymistä (Aunola ym., 2019; Eccles, 2007). Näistä tutkimustuloksista huolimatta esimerkiksi Jeynes (2011) ei havainnut, että vanhempien suora osallistuminen (esim. kotitehtävissä auttaminen, aktiivinen opettaminen) olisi ollut yhteydessä lapsen koulumenestykseen. Joissain tutkimuksissa on jopa havaittu, että vanhempien tarjoama apu koulutehtävien teossa on ollut yhteydessä heikkoon koulumenestykseen (esim. Lee & Bowen, 2006; Silinskas ym., 2015).

Vaikka kodin matematiikkaympäristöä on edelleen tutkittu melko vähän, löytyi aiheesta muutamia tutkimuksia. Saadut tutkimustulokset kodin matematiikkaympäristön ja matematiikkakiinnostuksen sekä matematiikan taitojen välisestä yhteydestä ovat kuitenkin ristiriitaisia keskenään. Jossain tutkimuksissa havaittiin, että kodin matematiikkaympäristö oli positiivisesti yhteydessä lapsen matematiikan taitoihin ja kiinnostukseen. Puolestaan osassa tutkimuksista ei yhteyttä näiden muuttujien väliltä löydetty tai löydetty yhteys oli negatiivinen. Ristiriitaisia tutkimustuloksia on muun muassa selitetty tuen erilaisilla muodoilla, joten sen suhteen onkin epäselvyyttä, millainen vanhempien tarjoama tuki edistää tai toisaalta estää lapsen kiinnostusta ja oppimista. Useissa löytyneissä tutkimuksissa tarkastelun kohteena oli ollut formaali oppimisympäristö, jolloin informaalin oppimisympäristön tarkastelu on jäänyt vähemmälle huomiolle. Mielenkiintoista olisikin selvittää, onko informaali oppimisympäristö yhteydessä lapsen matematiikan taitoihin tai matematiikkakiinnostukseen. Lisäksi kiinnostavaa

on tarkastella sitä, millaisia tuloksia tämän tutkielman aineistolla saadaan formaalin oppimisympäristön yhteydestä lapsen matematiikan taitoihin ja matematiikkakiinnostukseen.

1.4 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella lapsen matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen sekä kodin matematiikkaympäristön välistä yhteyttä. Tarkoituksena on selvittää, ovatko lapsen matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen. Lisäksi tavoitteena on selvittää, missä määrin toisen luokan matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikkakiinnostuksen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Toisaalta kiinnostavaa on myös tarkastella sitä, voidaanko lapsen toisen luokan matematiikkakiinnostuksen ja kodin matematiikkaympäristön avulla ennustaa matematiikan taitojen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Tämän viimeisen tutkimuskysymyksen avulla voidaan saada lisää tietoa matematiikkakiinnostuksen roolista taitojen kehityksessä.

Tavoitteena on täydentää jo olemassa olevaa tutkimustietoa kodin matematiikkaympäristön, lapsen matematiikan taitojen ja matematiikkakiinnostuksen välisestä yhteydestä. Tästä saadun tutkimustiedon avulla voidaan paremmin ymmärtää, millainen merkitys kodin matematiikkaympäristöllä on ja miten se mahdollisesti vaikuttaa lapsen matematiikkakiinnostukseen ja toisaalta matematiikan taitoihin. Edellä kuvattujen tavoitteiden pohjalta olen asettanut tälle tutkimukselle seuraavat tutkimuskysymykset, joita tarkastelen toisella ja kolmannella luokalla olevien lasten otoksessa.

Tutkimuskysymykset:

1. Ovatko lapsen matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen?

2. Missä määrin toisen luokan matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikkakiinnostuksen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle?
3. Missä määrin lapsen matematiikkakiinnostus toisella luokalla ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikan taitojen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle?

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Tutkimusprojekti ja aineisto

Tämä tutkielma on osa EarlyMath-hanketta, jonka tavoitteena on selvittää matemaattisten taitojen, motivaation ja tunteiden varhaisia kehityspolkuja vuosien 2021–2026 aikana. EarlyMath-hanke koostuu kolmesta osahankkeesta, joista tämän tutkielman aineisto perustuu Vuorovaikutus, Kasvu ja Oppiminen (VUOKKO) -tutkimukseen. VUOKKO-osatutkimuksen tavoitteena on saada kattava kuva lasten kielellisistä, matemaattisista ja sosiaalisista taidoista sekä kotiympäristön merkityksestä näiden taitojen kehitykseen. Saadun aineiston pohjalta pyrkimys on ymmärtää paremmin jokaisen lapsen yksilöllisiä kehityspolkuja, niihin liittyviä suojaavia tekijöitä sekä tekijöitä, jotka ovat mahdollisesti haitaksi lapsen kehitykselle. Tutkimushanke on käynnissä vuosina 2015–2025. VUOKKO-tutkimushankkeessa seurataan samoja lapsia eli yhtä ikäkohorttia aina 2–3 vuoden iästä peruskoulun viidennelle luokalle asti.

Tämän tutkielman aihe on rajattu käsittelemään peruskoulun toisen ja kolmannen luokan oppilaiden matematiikan taitoja ja matematiikkakiinnostusta sekä kodin matematiikkaympäristöä. Tutkielman aineisto koostuu lasten aritmeettista laskusujuvuutta arvioivien taitotestien tuloksista sekä matematiikkaan liittyvän kiinnostuksen itsearvioinneista. Toisen luokan taitotestit teetettiin oppilaille keväällä 2022, jolloin tutkimukseen osallistui kaiken kaikkiaan 659 lasta 48 luokalta. Kolmannen luokan taitotestit järjestettiin keväällä 2023 ja tällöin testeihin osallistui 702 lasta 55 luokalta. Taitotestien yhteydessä oppilaat vastasivat kumpanakin keväänä matematiikkakiinnostusta koskevaan itsearviointiin.

Koska tässä tutkielmassa oltiin kiinnostuneita kodin matematiikkaympäristön vaikutuksesta matematiikan taitoihin ja kiinnostukseen, koostui aineisto myös vanhempien matemaattisiin tehtäviin osallistumisen itsearvioinneista. Vanhemmille osoitettu kysely lähetettiin koteihin toukokuussa 2022. Kyselylomake lähetettiin vain perheen toiselle vanhemmalle. Kaiken kaikkiaan kyselylo-

makkeita lähetettiin 684, joista takaisin palautui 370. Vanhemmilla oli mahdollisuus vastata paperilliseen kyselyyn tai verkkokyselyyn (Webropol). Linkki verkkokyselyyn oli kirjeessä, joka oli lähetetty vanhemmille paperikyselyn yhteydessä. Lopulta verkkokyselyyn oli vastannut 106 vanhempaa ja paperikyselyyn 264 vanhempaa. Kyselyyn vastanneista 291 oli äitejä ja 74 isiä. Lisäksi kahdessa tapauksessa huoltaja oli joku muu ja yhdessä kyselyssä ei ollut tietoja vastaajasta. Kahdessa kyselylomakkeessa vastaajiksi oli merkitty molemmat vanhemmat. Näissä kahdessa tapauksissa valittiin satunnaisesti toisen vanhemman vastaus.

2.2 Mittarit ja muuttujat

Matematiikkakiinnostus

Lasten kiinnostusta matematiikkaan kohtaan tutkittiin lasten itsensä arvioimana. Kysely sisälsi kolme kohtaa (muokattu Aunola & Nurmi, 1999 ja Nurmi & Aunola, 2005 tehtävääarvo-asteikko), joissa lapsen tuli pohtia omaa suhtautumistaan matematiikan tehtävien tekoon kotona ja koulussa (esim. "Kuinka kivaa sinusta koulussa on matematiikkaan liittyvät tehtävät?"). Jokaisen kysymyksen vieressä oli viisi hymiötä, joista jokainen edusti erilaista tunnetilaa matematiikkaa kohtaan. Kyseessä oli siis Likert-asteikko, jossa ilmeet vaihtelivat surullisesta hymiöstä aina iloiseen (1=oikein tylsää/en tee mielellään, 5=oikein kivaa/teen mielellään). Arviointi suoritettiin luokkahuoneessa, jossa tutkija luki kysymykset ääneen yksi kohta kerrallaan. Lapsia pyydettiin merkitsemään vastauksensa omalle arviointilomakkeelleen valitsemalla sopivimman vaihtoehdon viidestä hymynaamasta.

Lapsen matematiikan taidot: aritmeettinen laskusujuvuus

Lapsen matemaattisia taitoja tutkittiin muun muassa aritmeettista laskusujuvuutta mittaamalla. Tämän osa-alueen mittaamiseen käytettiin kahdenlaisia laskutehtäviä: yhteen- ja vähennyslaskutehtäviä. Yhteenlaskemisen sujuvuutta mittaava osuus koostui 120 erilaisesta yhteenlaskusta luvuilla 1-9 (Koponen & Mononen, 2010a). Vähennyslaskutehtävä koostui myös 120 erilaisesta vähennyslaskusta luvuilla 1-9 (Koponen & Mononen, 2010b). Aikaa molempien osuuksien

tekemiseen oli kaksi minuuttia, jonka aikana lapsen tuli tehdä niin monta laskutehtävää kuin ehti.

Yhteen- ja vähennyslaskemisen sujuvuutta mittaavat osuudet suoritettiin erikseen. Kumpikin osio sisälsi sekä etusivun että kaksi tehtävämonistetta. Etusivulla oli kaksi laskuesimerkkiä sekä kaksi harjoituslaskua. Ennen varsinaisen mittaustilanteen alkua oppilaiden tuli laskea harjoituslaskut itsenäisesti, minkä jälkeen ne vielä tarkastettiin yhteisesti. Varsinaiset tehtävät ohjeistettiin tekemään laskutehtävä kerrallaan järjestyksessä edeten. Ensimmäisen tehtäväpaperin tehtyään sai vasta siirtyä seuraavaan. Jos osallistuja huomasi tehneensä virheen, ohjeistettiin se suttaamaan ja merkitsemään viereen uusi vastaus. Jokaisesta oikeasta vastauksesta annettiin yksi piste ja koko osiosta saatava pistemäärä oli oikeiden vastausten summa. Lisäksi jokaiselta tutkittavalta laskettiin erilliseksi muuttujiksi yritettyjen, väärinmenneiden ja puuttuvien vastausten määrät (vastaaja oli hypännyt laskutehtävän yli).

Kodin matematiikkaympäristö

Kodin matematiikkaympäristöä tutkittiin vanhemmille osoitetulla kyselylomakkeella. Vanhempien tuli arvioida, kuinka usein he tekevät matematiikkaan liittyviä asioita kotona yhdessä lastensa kanssa. Osio perustui Hartin ym. (2016) käyttämään kyselylomakkeeseen, joka sisälsi alun perin 48 kohtaa. Tässä tutkimuksessa kodin matematiikkaympäristöä tutkittiin kahdeksan kohdan avulla. Kyseinen osio sisälsi esimerkiksi seuraavat väitteet: "Lapsen kanssa pelataan korttipeljä", "Lapsen kanssa mitataan aineksia ruokaa laittaessa/leivottaessa". Vanhempien tuli arvioida väittämiä kuusiportaisella Likert-asteikolla (1=ei koskaan, 6=lähes päivittäin).

2.3 Aineiston analyysi

Aineiston tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS Statistics 28 -ohjelmistolla. Tässä tutkimuksessa käytetyt muuttujat olivat toisen ja kolmannen luokan oppilaiden matematiikkakiinnostus ja matematiikan taidot sekä kodin matematiikkaympäristö. Sekä toisen että kolmannen luokan oppilaiden matematiikan taitoja

kuvaavat osatestit tarkastettiin käsin, jonka jälkeen niistä muodostettiin omat keskiarvosummamuuttujat. Matematiikan taitojen mittarien luotettavuutta arvioidtiin laskemalla niiden Cronbachin alfat. Toisen luokan oppilaiden matematiikan taitoja kuvaavan mittarin Cronbachin alfan kertoimeksi saatiin 0.91 ja kolmannen luokan oppilaiden matematiikan taitoja kuvaavan mittarin kerroin oli 0.93. Matematiikkakiinnostusta puolestaan mitattiin muodostamalla toisen ja kolmannen luokan oppilaiden Likert-asteikkolisista matematiikkakiinnostusmuuttujista omat keskiarvosummamuuttujansa, jotka voivat saada arvoja 1–5 välillä. Sekä toisen että kolmannen luokan oppilaiden matematiikkakiinnostusta kuvaavan summamuuttujan Cronbachin alfan kerroin oli yli .70, joka kertoo summamuuttujan reliabiliteetin olevan riittävällä tasolla (Tähtinen ym., 2020).

Kodin matematiikkaympäristöä kuvaavista muuttujista muodostettiin kaksi keskiarvosummamuuttujaa; informaalia ja formaalia oppimisympäristöä kuvaavat summamuuttujat. Tämä mahdollisti sen, että pystyttiin vertailemaan erilaisen tekemisen yhteyttä matematiikan taitoihin ja matematiikkakiinnostukseen. Formaalia oppimisympäristöä kuvaavaan summamuuttujaan sisältyi kolme väittämää, jotka liittyivät vanhempien avun määrään matematiikan tehtävien teossa (“Kuinka usein autat tai ohjaat lasta matematiikkaan liittyvissä koti-tehtävissä?”, “Kuinka usein opetat lapsellesi laskutehtäviä?” ja “Kuinka usein kannustat lastasi tekemään itsenäisesti laskutehtäviä?”). Toinen kodin matematiikkaympäristöä kuvaava summamuuttuja koostui puolestaan viidestä informaalia oppimisympäristöä kuvaavasta väittämästä (“Kuinka usein lapsen kanssa pelataan korttipelejä?”, “Kuinka usein lapsen kanssa pelataan lautapelejä, joissa on noppa?”, “Kuinka usein lapsen kanssa mitataan aineksia ruokaa laittaessa/leivottaessa?”, “Kuinka usein lapsen kanssa käytetään kalenteria ja puhutaan päivistä?” ja “Kuinka usein lapsen kanssa puhutaan rahasta ostoksilla ollessa (esim. kumpi maksaa enemmän?)”). Kodin informaalia matematiikkaympäristöä kuvaava muuttuja muodostui siis väittämistä, jotka liittyvät epävirallisiin kotona tapahtuviin aktiviteetteihin, joihin on jollain tavalla yhdistetty luku-arvoja. Myös näiden mittarien luotettavuutta mitattiin laskemalla niiden Cronbachin alfat. Informaalia oppimisympäristöä kuvaavan muuttujan

Cronbachin alfan kerroin oli 0.73 ja formaalia oppimisympäristöä kuvaavan muuttujan kerroin oli 0.67. Koska itselaadittujen summamuuttujien nähdään olevan riittäviä reliabiliteetiltaan arvon päästessä 0.60–0.85 välimaastoon (Tähtinen ym., 2020), päädyin pitämään myös formaalia oppimisympäristöä kuvaavan muuttujan sen matalasta kertoimesta huolimatta.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla muuttujien yhteyttä tutkittiin ensin visuaalisesti tarkastelemalla niiden lineaarisuutta sirontakuvioiden avulla. Muuttujien välisiä yhteyksiä tutkittiin kuitenkin myös Spearmanin korrelaatio-kertoimella kiinnostusmuuttujan vinouden takia. Spearmanin järjestyskorrelaatio sopii paremmin silloin, kun tutkittavat muuttujat eivät ole täysin normaalisti jakautuneita (Tähtinen ym., 2020). Toiseen ja kolmanteen tutkimuskysymykseen vastaamiseen käytettiin apuna hierarkkista lineaarista regressioanalyysia, jossa mahdolliset selittävät muuttujat viedään malliin kahdella askelmalla. Ensimmäisellä askelmalla malliin vietiin tarkastelussa olevan ilmiön toisen luokan muuttuja. Toisella askelmalla malliin vietiin loput muuttujat. Hierarkkinen lineaarinen regressioanalyysi mahdollistaa sen, että pystytään tutkimaan sitä, miten paljon tietyt muuttujat selittävät tutkittavana olevan ilmiön kehitystä. Sen avulla voidaan siis tarkastella selityksasteen muutosta.

2.4 Eettiset ratkaisut

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK, 2023) on määritellyt Suomessa tutkimuksen tekemisen eettiset periaatteet. Myös tässä tutkielmassa on noudatettu hyvän tieteellisen tutkimuksen peruseriaatteita. Lisäksi VUOKKO-tutkimushanke on käynyt läpi eettisen arviointiprosessin ja saanut hyväksynnän eettiseltä lautakunnalta (nro 613/13.00.04.00/2020). Eettisten periaatteiden mukaisesti jokaiselta tutkimukseen osallistuneelta kerättiin asianmukaiset tutkimussuostumukset. Koska tutkimukseen osallistujat olivat alle 15-vuotiaita, tuli lasten huoltajien antaa suostumus heidän osallistumisestaan. Lisäksi kirjallinen suostumus pyydettiin lapsilta, jotka osasivat kirjoittaa nimensä. Ennen tätä tutkittavat saivat tarkan selvityksen siitä, minkälaisia tietoja heistä tullaan keräämään ja mikä on

tutkimuksen tarkoitus. Lasten oli myös mahdollista keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä vaiheessa tutkimusta tahansa. Matematiikan taitoja mitaava tutkimusaineisto kerättiin kouluilla pidetyissä ryhmätestautilanteissa. Aineistonkeruutilanteisiin osallistui useita avustajia, jotka olivat saaneet kattavan koulutuksen aineistonkeruutilanteesta ja tähän liittyvistä erilaisista eettisistä periaatteista.

Lisäksi tutkijana velvollisuuteni on huolehtia siitä, että tässä tutkielmassa noudatetaan tietosuojalainsäädäntöä. Tämän tarkoitus on suojella ja kunnioittaa jokaisen tutkimukseen osallistuvan yksityisyyttä (Kuula-Luumi, 2011). Tässä tutkimuksessa tutkittavien yksityisyyttä suojeltiin anonymisoimalla aineisto eli poistamalla aineistosta kaikki henkilötiedot, joiden perusteella tutkittavan voisi tunnistaa (Kuula-Luumi, 2011). Tutkielmassa ei siis tulla kertomaan kouluja, joissa tutkimusaineistoa on kerätty. Yksityisyyden suojaamiseksi myöskään tutkittavien nimiä tai edes sukupuolta ei tässä tutkielmassa ilmoiteta. Lisäksi tutkimusaineistoa säilytetään koko tutkimuksen ajan kryptatulla U-aseamalla, jolloin ulkopuolisilla ei ole mahdollisuutta päästä siihen käsiksi (TENK, 2023). Tutkimuksen päätyttyä, viimeistään syyskuussa 2024 tutkimusaineisto tullaan hävittämään asianmukaisella tavalla.

3 TULOKSET

3.1 Kuvailevat tiedot

Jokaisen muuttujan kohdalla tarkasteltiin sen normaalijakautuneisuutta erikseen histogrammien sekä huipukkuus- ja vinousarvojen avulla (taulukko 1). Normaalisuuden tarkastelut osoittivat sen, että kaikki muut paitsi kiinnostusta kuvaavat muuttujat olivat riittävän normaalisti jakautuneita. Kiinnostus-muuttujat olivat vinoja oikealle, mutta tästä huolimatta muuttujat saivat tasaisesti erilaisia arvoja koko tarkasteluvälillä. Lisäksi tarkasteltiin muuttujien keskiarvoja ja -hajontoja sekä minimi- ja maksimiarvoja, joiden avulla saatiin parempi käsitys tutkituista muuttujista. Keskiarvojen ja -keskihajontojen tarkastelut osoittivat myös sen, että muuttujat kiinnostusta lukuun ottamatta olivat melko hyvin normaalisti jakautuneita ja saivat siten tasaisesti erilaisia arvoja koko tarkasteluvälillä.

Taulukko 1

Matematiikkakiinnostusta, matematiikan taitoja ja kodin matematiikkaympäristöä kuvaavien keskiarvosummamuuttujien tunnusluvut.

	Ka	Kh	Min	Max	V	H
Matematiikkakiinnostus (2. luokka)	4.13	0.94	1.00	5.00	-1.33	1.43
Matematiikan taidot (2. luokka)	24.25	9.96	3.50	67.50	0.87	0.94
Matematiikkakiinnostus (3. luokka)	4.08	0.88	1.00	5.00	-1.03	0.85
Matematiikan taidot (3. luokka)	34.33	13.40	5.50	82.00	0.54	-0.13
Informaali oppimisympäristö	3.86	0.75	1.80	6.00	0.00	-0.25
Formaali oppimisympäristö	2.76	0.71	1.00	5.00	0.35	-0.09

Huom. Ka = keskiarvo, Kh = keskihajonta, Min = minimi, Max = maximi, V = vinousluku, H = huipukkuusluku

3.2 Matematiikan taitojen, kodin matematiikkaympäristön ja matematiikkakiinnostuksen välinen yhteys

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla tarkasteltiin lapsen matematiikan taitojen ja kodin matematiikkaympäristön välistä yhteyttä lapsen matematiikkakiinnostukseen toisella ja kolmannella luokalla. Tarkasteltaessa Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla saatuja korrelaatioita, nähtiin, että toisen luokan matematiikkakiinnostus oli positiivisesti yhteydessä saman luokka-asteen matematiikan taitoihin (taulukko 2). Tämä tarkoittaa sitä, että mitä kiinnostuneempi lapsi on matematiikasta sitä paremmat ovat hänen matematiikan taitonsa. Vastaavanlainen yhteys löydettiin kolmannen luokan taitojen ja kiinnostuksen väliltä. Toisen ja kolmannen luokan matematiikkakiinnostuksen väliltä löytyi myös vahva positiivinen yhteys (Cohen, 1988): mitä kiinnostuneempia lapset olivat matematiikasta toisella luokalla, sitä kiinnostuneempia he olivat matematiikasta kolmannella luokalla. Samankaltainen tilastollisesti merkitsevä yhteys löytyi toisen ja kolmannen luokan matematiikan taitojen väliltä eli mitä taitavampi lapsi oli matematiikassa toisella luokalla, sitä paremmat taidot hänellä oli siinä myös kolmannella luokalla. Tämä tulos viittaa myös siihen, että mitä heikommat taidot lapsella on toisella luokalla, sitä heikompaa osaaminen on myös kolmannella luokalla.

Taulukko 2

Toisen ja kolmannen luokan matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen sekä kodin matematiikkaympäristöjen väliset Spearmanin korrelaatiot.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Matematiikkakiinnostus (2. luokka)	-					
2. Matematiikan taidot (2. luokka)	.25**	-				
3. Matematiikkakiinnostus (3. luokka)	.49**	.27**	-			
4. Matematiikan taidot (3. luokka)	.24**	.84**	.25**	-		
5. Informaali oppimisympäristö	-.13*	-.26**	-.03	-.25**	-	
6. Formaali oppimisympäristö	.15**	.10	.08	.02	.24**	-

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

Kodin informaali oppimisympäristö oli negatiivisessa yhteydessä sekä toisen että kolmannen luokan matematiikan taitojen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että mitä enemmän kotona on aktiviteettejä, joissa numerot ovat mukana, sitä heikommat matematiikan taidot lapsella on. Puolestaan kodin informaalin oppimisympäristön ja matematiikkakiinnostuksen välillä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Kodin formaali oppimisympäristö oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä ainoastaan toisen luokan matematiikkakiinnostuksen kanssa. Yhteys näiden muuttujien välillä oli positiivinen eli mitä enemmän kotona autettiin laskutehtävien teossa, sitä kiinnostuneempi lapsi oli matematiikasta toisella luokalla.

3.3 Lapsen matematiikkakiinnostuksen muutoksen ennustaminen toiselta luokalta kolmannelle

Toisena tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin "Missä määrin toisen luokan matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikkakiinnostuksen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle?". Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin hierarkkisen lineaarisen regressioanalyysin avulla. Ensimmäisellä askelmalla malliin lisättiin selittäjäksi ainoastaan toisen luokan matematiikkakiinnostus ja toisella askelmalla toisen luokan matematiikan taidot sekä kodin oppimisympäristöä kuvaavat muuttujat. Ennen analyysin toteutusta tarkasteltiin, että lineaarisen regressioanalyysin taustaoletukset toteutuvat. Tutkittavien lukumäärä ($N=294$) oli riittävä, lisäksi sirontakuvio osoitti, että selittäjien ja selitettävän välillä oli lineaarinen yhteys. Regressioanalyysin yhteydessä tulostuneet VIF-arvot olivat myös suhteellisen matalat (1.00–1.20), jolloin muuttujien välillä ei ollut multikollinearisuutta havaittavissa.

Toisen luokan matematiikkakiinnostus, matematiikan taidot sekä kodin formaali ja informaali oppimisympäristö selittivät tilastollisesti merkitsevästi kolmannen luokan matematiikkakiinnostusta ($F(4, 290) = 22.70, p < .001$). Ensimmäisellä askelmalla malliin viety toisen luokan matematiikkakiinnostus selitti 21,2 % kolmannen luokan matematiikkakiinnostusta ($F(1, 293) = 78.98, p < .001$).

Mitä kiinnostuneempia oppilaat olivat toisella luokalla matematiikasta, sitä kiinnostuneempia he olivat siitä myös kolmannella luokalla (kts. taulukko 3). Toisella askelmalla malliin lisätyt toisen luokan matematiikan taidot sekä kodin formaali ja informaali oppimisympäristö lisäsivät selitystasetta 2,6 %:a ($F(3, 290) = 3.32, p = .020$). Korkeampi kiinnostus matematiikkaa kohtaan ja paremmat matematiikan taidot toisella luokalla ennustivat korkeampaa matematiikkakiinnostusta kolmannella luokalla. Hierarkkisen lineaarisen regressiomallin tulokset osoittivat, että kodin formaali ja informaali oppimisympäristö eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kolmannen luokan matematiikkakiinnostukseen. Kokonaisuudessaan malli selitti 23,8 % kolmannen luokan matematiikkakiinnostuksesta.

Taulukko 3

Hierarkkisella lineaarisella regressioanalyysillä saadut tulokset toisen luokan matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen sekä kodin matematiikkaympäristön yhteydestä kolmannen luokan matematiikkakiinnostukseen.

Selittäjä	Askelma 1				Askelma 2			
	B	Keski- virhe	β	p	B	Keski- virhe	β	p
Vakio	2.29	.21		<.001	1.92	.34		<.001
2. luokan matematiikka- kiinnostus	.43	.05		<.001	.40	.05	.42	<.001
2. luokan matematiikan taidot					.02	.01	.17	.002
Formaali oppimisympäristö					.06	.07	.05	.415
Informaali oppimisympäristö					-.00	.06	-.00	.947

3.4 Lapsen matematiikan taidoissa tapahtuvan muutoksen ennustaminen toiselta luokalta kolmannelle

Kolmas tutkimuskysymys tarkasteli sitä, "Missä määrin lapsen matematiikka-kiinnostus toisella luokalla ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikan taitojen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle?". Myös tämän tutkimuskysymyksen vastaamiseen käytettiin apuna hierarkkista lineaarista regressioanalyysia. Tällä kertaa ensimmäisellä askelmalla malliin lisättiin selittäjäksi toisen luokan matematiikan taidot ja toisella askelmalla matematiikkakiinnostus toisella luokalla sekä kodin oppimisympäristöä kuvaavat muuttujat. Ennen analyysin toteutusta tuli tarkastaa, että taustaoletukset toteutuvat riittävän hyvin. Koehenkilömäärä ($N=294$) oli riittävä viiden muuttujan malliin. Sirontakuvion tarkastelu osoitti, että myös näiden muuttujien välillä oli havaittavissa lineaarinen yhteys. VIF-arvot olivat niin ikään matalia (1.00–1.20), mikä viittaa siihen, ettei muuttujien välillä ole multikollinearisuutta.

Hierarkkisen lineaarisen regressiomallin tulosten mukaan toisen luokan matematiikan taidot, matematiikkakiinnostus sekä kodin formaali ja informaali oppimisympäristö selittivät tilastollisesti merkitsevästi kolmannen luokan matematiikan taitoja ($F(4, 290) = 187.44, p < .001$). Ensimmäisellä askelmalla malliin viety toisen luokan matematiikan taidot selittivät 71,5 %:a kolmannen luokan matematiikan taitojen vaihtelusta ($F(1, 293) = 736.43, p < .001$). Mitä paremmat taidot lapsi omasi toisella luokalla, sitä paremmat taidot hänellä oli kolmannella luokalla (kts. taulukko 4). Toisella askelmalla lisätyt toisen luokan matematiikkakiinnostus, kodin formaali oppimisympäristö ja kodin informaali oppimisympäristö lisäsivät mallin selitysasetta 0,6 % ($F(3, 290) = 1.98, p = .117$). Malli siis osoittaa, että toisen luokan matematiikkakiinnostus ja kodin oppimisympäristöt eivät lisää merkittävästi selitysasetta. Kokonaisuudessaan malli selitti yhteensä 72,1 % matematiikan taitojen vaihtelusta kolmannella luokalla.

Taulukko 4

Hierarkkisella regressioanalyysillä saadut tulokset toisen luokan matematiikan taitojen ja matematiikkakiinnostuksen sekä kodin matematiikkaympäristön yhteydestä kolmannen luokan matematiikan taitoihin.

Selittäjä	Askelma 1				Askelma 2			
	B	Keski -virhe	β	p	B	Keski -virhe	β	p
Vakio	6.73	1.10		<.001	11.45	3.14		<.001
2. luokan matematiikan taidot	1.14	.04	.85	<.001	1.13	.05	.84	<.001
2. luokan matematiikkakiin- nostus					.31	.46	.02	.504
Formaali oppimisympäristö					-.62	.64	-.03	.334
Informaali oppimisympäristö					-1.03	.59	-.06	.080

4 POHDINTA

Tämän tutkielman ensimmäinen tavoite oli selvittää, ovatko lapsen matematiikan taidot ja kodin matematiikkaoppimisympäristö yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen. Tästä tutkielmasta saadut tulokset viittaavat siihen, että matematiikan taitojen ja matematiikkakiinnostuksen välillä on positiivinen yhteys. Näin ollen mitä korkeampi kiinnostus lapsella on matematiikkaa kohtaan, sitä paremmat matematiikan taidot hänellä todennäköisesti myös on. Puolestaan tutkittaessa kodin oppimisympäristön yhteyttä matematiikkakiinnostukseen ja matematiikan taitoihin, havaittiin, että kodin informaali oppimisympäristö oli negatiivisesti yhteydessä matematiikan taitoihin. Tämä viittaa siihen, että heikot taidot omaavan lapsen perheessä todennäköisesti tehdään enemmän asioita, joihin liitetään numeroiden käsittelyä. Tähän voi vaikuttaa se, että koululta ja opettajilta saattaa usein tulla pyyntö lisätä matematiikkaan liittyvien aktiviteettien määrää kotona, jos lapsen matematiikan taidot ovat heikot. Kodin formaalin oppimisympäristön osalta ainoa tilastollisesti merkitsevä positiivinen yhteys löytyi toisen luokan matematiikkakiinnostuksen kanssa. Tämä tutkimustulos viittaa mahdollisesti siihen, että mitä nuorempi lapsi on, sitä suurempi merkitys vanhemmilla on lapsen kiinnostuksen heräämisessä. Toisaalta tulos voi myös viitata siihen, että toisella luokalla olevan lapsen korkea kiinnostus lisää vanhempien aktiivisuutta kotitehtävien teossa. Tässä tutkimuksessa ja tällä aineistolla ei löydetty yhteyttä kodin formaalin matematiikkaympäristön ja matematiikan taitojen väliltä. Eli sillä ei näyttäisi olevan merkitystä lapsen matematiikan taitojen kannalta, miten paljon kotona esimerkiksi autetaan kotitehtävien teossa.

Tästä tutkimuksesta saadut tulokset ovat osittain linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa. Useissa aiemmissä tutkimuksissa on löydetty yhteys lapsen matematiikan taitojen ja kiinnostuksen väliltä (esim. Hidi & Harackiewicz, 2000; Krapp, 2002; Lee ym., 2014). Näiden tutkimusten mukaan kiinnostuksella on merkittävä vaikutus oppimisprosessiin ja tällä tavoin se on myös yhteydessä parempiin oppimistuloksiin. Kyseinen tulos on hyvin looginen, kun ottaa huomi-

oon, miten kiinnostus auttaa tarkkaavaisuuden suuntaamisessa (Hidi & Renninger, 2006) sekä edesauttaa yksilön ponnisteluja ja yrittämistä (Arens & Hasselhorn, 2015). Toisaalta kiinnostuksen ja taitojen välinen yhteys saattaa viitata myös siihen, että lapsen hallitessa matematiikan aihealueet, hän alkaa kaipaamaan lisää haastetta ja hakeutuu entistä vaikeampien tehtävien pariin. Tällöin hyvät matematiikan taidot lisäävät lapsen kiinnostusta aihetta kohtaan. Hyvät taidot mahdollistavatkin positiivisten tunteiden kehittymisen ja kiinnostuksen muodostumisen, jolloin henkilö palaa aiheen pariin entistä useammin (Hidi & Renninger, 2006).

Saadut tulokset koskien kodin matematiikkaympäristön yhteyttä matematiikan taitoihin ja kiinnostukseen ovat osittain ristiriidassa aiemman tutkimuksen kanssa. Esimerkiksi Elliot ja Bachman (2018) löysivät tutkimuskatsauksessaan yhteyden kodin matematiikkaympäristön ja varhaislapsuuden matematiikan taitojen väliltä. Useiden tutkimustulosten mukaan kodin matematiikkaympäristö tukeekin lapsen matematiikan taitojen kehitystä (Elliot & Bachman, 2018). Lisäksi Rodríguez kollegoineen (2017) havaitsivat, että vanhempien osoittama tuki edisti lapsen motivaatiota matematiikkaa kohtaan. Aiempia tutkimuksia tarkasteltaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että esimerkiksi Elliotin ja Bachmanin (2018) tutkimuskatsaus koostui tutkimuksista, joissa tutkittavat olivat 2–6 vuoden iässä. Lasten iällä saattaakin olla merkitystä saatujen tutkimustulosten kannalta. Jossain tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että varhaislapsuudessa kodin oppimisympäristön merkitys on suurempi kuin myöhemmässä kehitysvaiheessa (Patall ym., 2008). Myös tästä tutkielmasta saatu tulos vahvistaa sitä, että kodin oppimisympäristön merkitys on suurempi nuorempien lasten kohdalla.

Tämän tutkielman tulokset kodin matematiikkaympäristöstä ovatkin hyvin mielenkiintoiset, kun ottaa huomioon aiemmat tutkimustulokset. Saatu tutkimustulos viittaisikin siihen, että kodin oppimisympäristön merkitys on hyvin vähäinen matematiikan taitojen ja kiinnostuksen näkökulmasta. Kyseinen tulos kertoo mahdollisesti siitä, miten suuri merkitys koululla on lapsen taitojen kartuttamisessa sekä kiinnostuksen synnyttämisessä. Myönteinen uutinen onkin se,

ettei kotona tehtävien aktiviteettien puute näyttäisi vaikuttavan lapsen kiinnostukseen tai taitoihin merkittävässä määrin. Tällöin siis erilaisista lähtökohdista tulevilla lapsilla olisi täysin samanlaiset mahdollisuudet kiinnostua matematiikasta ja suoriutua siinä hyvin. Toisaalta valitettavaa on se, ettei tämän tutkimuksen valossa kotona tehtävien aktiviteettien runsaalla määrällä näyttäisi olevan merkitystä lapsen kiinnostukseen.

Lisäksi tässä tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, missä määrin toisen luokan matematiikan taidot ja kodin matematiikkaympäristö ennustavat matematiikkakiinnostuksen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Samalla tarkasteltiin sitä, voidaanko toisen luokan matematiikkakiinnostuksen ja kodin matematiikkaympäristön avulla ennustaa matematiikan taitojen kehitystä toiselta luokalta kolmannelle. Analyyseista saadut tulokset osoittavat, että toisen luokan matematiikkakiinnostus ja matematiikan taidot ovat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kolmannen luokan matematiikkakiinnostuksen kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että korkeampi kiinnostus matematiikkaa kohtaan ja paremmat matematiikan taidot toisella luokalla ennustavat korkeampaa matematiikkakiinnostusta kolmannella luokalla. Tutkittaessa kolmannen luokan matematiikan taitoja, havaittiin, että ainoastaan toisen luokan matematiikan taidot ennustavat matematiikassa suoriutumista kolmannella luokalla. Toisella luokalla koettu matematiikkakiinnostus ei ollut analyysien perusteella yhteydessä matematiikan taitojen kehitykseen toiselta luokalta kolmannelle. Tästä tutkimuksesta saadut tulokset viittaavat siis siihen, että matematiikan taidot ennustavat vahvemmin kiinnostusta matematiikkaa kohtaan kuin kiinnostus taitoja. Samoin kuin korrelaatio kertoimet ennustivat, myös regressioanalyysit vahvistavat sen, ettei kodin matematiikkaympäristön avulla voida ennustaa kolmannen luokan matematiikan taidoissa tai matematiikkakiinnostuksessa tapahtuvaa muutosta.

Aiemmat tutkimukset vahvistavat tässä tutkimuksessa saatua tulosta myös siitä, että lapsen suoriutuminen matematiikassa ja matematiikan taidot ennustavat myöhempää kiinnostusta matematiikkaa kohtaan (Gottfried, 1985; Jõgi ym., 2015; Murayama ym., 2013; Viljaranta ym., 2014). Samaisissa tutkimuksissa ei

kuitenkaan löydetty viitteitä siitä, että kiinnostus matematiikkaa kohtaan ennustaa myöhempää suoriutumista matematiikassa. Tämä tulos viittaa siihen, että lapsen korkean kiinnostuksen avulla ei voida ennustaa parempaa suoriutumista matematiikassa. Toisaalta alhainen kiinnostus ei välttämättä tarkoita, että lapsi suoriutuu tulevaisuudessa matematiikassa heikosti. Myös useissa muissa tutkimuksissa on löydetty yhteys matematiikan taitojen ja kiinnostuksen väliltä pitkällä aikavälillä (Aunola ym., 2006; Brumm & Rathgeb-Schnierer, 2023; Fisher, 2004). Mutta esimerkiksi Aunolan ym. (2006) tutkimuksessa löydetty yhteys matematiikan taitojen ja matematiikkakiinnostuksen väliltä oli kaksisuuntainen eli tämä tulos on osin ristiriidassa sekä joidenkin aiempien tutkimustulosten että tästä pro gradu -tutkielmasta saadun tuloksen kanssa.

4.1 Tutkimuksen rajoitteet ja vahvuudet

Hyvän tutkimuskäytännön mukaista on arvioida tutkimuksen luotettavuutta (Hirsjärvi ym., 2009) ja tässä tutkielmassa luotettavuus pyrittiin varmistamaan jokaisessa tutkimuksen vaiheessa. Erityisenä vahvuutena tässä tutkielmassa voidaan katsoa olevan sen aineisto, joka on saatu osana VUOKKO-tutkimushanketta. Kyseisessä tutkimuksessa käytettyjen mittarien (testien ja kyselylomakkeiden) validiteetti on tutkijoiden toimesta tarkistettu eli ne mittaavat sitä, mitä niillä halutaankin mitata. Lisäksi tutkimus on pitkittäistutkimus, jolloin voitiin tarkastella matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen muutosta toiselta luokalta kolmannelle. Pitkittäisasetelma mahdollisti myös sen, että pystyttiin tutkimaan, voidaanko yhden muuttujan avulla ennustaa toisen muuttujan muutosta. Yksi tutkimuksen vahvuuksista oli myös sen otoskoko ($N=290$), joka oli riittävän suuri regressioanalyysia varten.

Tutkielma pitää sisällään myös joitakin rajoitteita, jotka on hyvä ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Tutkimuksessa on muun muassa käytetty kokonaisluokkia Keski-Suomen alueelta. Koska osallistujat ovat valikoituneet tietyistä osasta Suomea, voidaan pohtia tutkimustulosten yleistettävyyttä. Lisäksi vanhemmille osoitettuun kyselyyn oli vastannut lähinnä äidit, jolloin on hyvä

pohtia myös sitä, olisivatko isät vastanneet samaan kyselyyn eri tavalla. Olisiko tulos kodin matematiikkaympäristön yhteydestä matematiikkakiinnostukseen ja taitoihin voinut olla erilainen, jos kyselyyn olisi vastannut enemmän isiä? Vanhempien vastausaktiivisuus oli muutoinkin vain kohtalaista, sillä postitse lähetetyistä kyselylomakkeista palautui vain noin puolet takaisin. Koska vanhempien otoskoko oli pienempi kuin lasten, heikentää se osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. Lisäksi on huomioitava se, että mittaustilanteet lasten kanssa järjestettiin luokkahuoneympäristöissä. Vaikka kyseessä on luonnollinen ympäristö, saattaa siihen liittyä erilaisia rajoitteita, jotka ovat mahdollisesti vaikuttaneet saattuihin tuloksiin. Lapsi on esimerkiksi voinut kokea levottomuutta, mikä on voinut vaikuttaa muiden luokassa olleiden lasten keskittymiskykyyn. Lisäksi mittaustilanteisiin on saattanut vaikuttaa muitakin ulkoisia häiriötekijöitä, kuten käytäviltä kantautunut melu, välituntikellojen soiminen tai muut yleiset kuulutukset.

Vaikka tutkimuksessa käytettyjen mittarien luotettavuus on varmistettu, on niitäkin hyvä tarkastella kriittisesti. Pohdittaessa esimerkiksi sitä, mistä kodin matematiikkaympäristöön ja sen merkitykseen liittyvät ristiriitaiset tulokset johtuvat, on hyvä tarkastella, mistä kodin formaalia oppimisympäristöä ja kodin informaalia oppimisympäristöä kuvaavat mittarit muodostuvat. Voidaankin pohtia sitä, miten hyvin kyseisiä mittareita kuvaavat väittämät kuvaavat kodin matematiikkaympäristöä. Esimerkiksi formaalia oppimisympäristöä kuvaavan muuttujan Cronbachin alfan kerroin oli 0.67, joka on melko matala. Tämä pistää pohtimaan sitä, että olisiko kodin formaalia oppimisympäristöä pitänyt kysyä vanhemmilta useamman väittämän avulla?

Käytettäessä kyselyä yhtenä aineistonkeruumenetelmänä, on olemassa aina se riski, että vastaajat kaunistelevat totuutta. Tämä on hyvä ottaa huomioon muun muassa arvioitaessa vanhempien antamien vastauksien luotettavuutta kodin oppimisympäristöstä. Ei siis voida olla varmoja siitä, miten objektiivisesti vanhemmat ovat osanneet tai halunneet arvioida kodin matematiikkaympäristöä. Sama kriittinen arviointi on hyvä kohdistaa lasten antamiin arvioihin omasta matematiikkakiinnostuksestaan. Onko esimerkiksi mahdollista, että lapset ovat

arvioineet oman kiinnostuksensa todellista korkeammaksi ajatellessaan sen olevan toivottu vastaus? Toisaalta luotettavinta tietoa lasten kiinnostuksesta on mahdollista saada vain kysymällä sitä heiltä itseltään. Näin ollen se, että asiaa on kysytty suoraan lapsilta itseltään eikä heidän vanhemmiltaan tai opettajalta, voidaan katsoa olevan yksi tämän tutkimuksen vahvuuksista. Mittaustilanteiden ja tutkimustulosten luotettavuutta pyrittiin lisäksi tukemaan siten, ettei lapsia autettu varsinaisissa aineistonkeruutilanteissa.

4.2 Lopuksi

Yksi tämän tutkielman tavoitteista oli tarkastella kodin matematiikkaympäristön, matematiikkakiinnostuksen ja matematiikan taitojen välistä yhteyttä. Tämän tutkimuksen tulos vahvistaa aiempia tutkimustuloksia siitä, että kiinnostus ja taidot ovat positiivisesti yhteydessä toisiinsa. Tätä tulosta vahvistaa myös se, että aiemman tutkimuksen mukaan kiinnostus matematiikkaa kohtaan vähenee kouluvuosien lisääntyessä (Fredricks & Eccles, 2002; Frenzel ym., 2010) ja tämän on nähty olevan yhteydessä matematiikan taitojen laskuun (Gottfried ym., 2007). Joidenkin mukaan kiinnostuksella olisi kuitenkin suurempi rooli sellaisille lapsille, jotka omaavat heikommat taidot ja jotka kamppailevat koulutehtävien parissa enemmän kuin ikätoverinsa (Jögi ym., 2015). Renninger ym. (2002) mukaan kiinnostus onkin eräänlainen työkalu, jonka avulla nämä heikommat taidot omaavat lapset saavat pidettyä keskittymisensä opiskeltavassa asiassa ja siten kehitettyä taitojaan. Tämä osaltaan tukee näkemystäni siitä, miten tärkeää olisi jatkaa tutkimusta kiinnostuksen parissa tulevaisuudessakin.

Yksi keskeinen tulos, jonka tämä tutkimus tarjosi, oli, ettei kodin matematiikkaympäristöllä ole suurta merkitystä lapsen matematiikan taitojen ja kiinnostuksen kannalta. Tämä tulos on osittain ristiriidassa aiemmin saatujen tutkimustulosten kanssa, minkä vuoksi tutkimusta aiheesta tarvitaan lisää. Koska lapsi on vastavuoroisessa suhteessa kodin kanssa, olisi tulevaisuudessa hyvä tarkastella myös sitä, ennustavatko lapsen matematiikkakiinnostus ja matematiikan taidot kodin matematiikkaympäristöä. Tässä tutkielmassa keskityttiin lähinnä kotona

tapahtuvien aktiviteettien yleisyyteen ja vanhempien tarjoaman avun määrään. Jatkossa olisi arvokasta tarkastella vanhempien oman matematiikkakiinnostuksen merkitystä lapsen kiinnostukseen. Mielenkiintoista olisikin selvittää, onko vanhempien kiinnostus matematiikkaa kohtaan yhteydessä lapsen matematiikkakiinnostukseen ja miten vahvasti. Lisäksi tämän tutkimuksen tulos viittaa siihen, että vanhemman avulla on suurempi merkitys alemmilla luokilla olevan lapsen kiinnostukseen matematiikkaan kohtaan. Tästä aiheesta olisi mielenkiintoista saada lisää tutkimustietoa.

Kuten aiemmin kävi ilmi, niin tämän tutkielman tulokset viittaavat siihen, ettei kotona tehtävillä erilaisilla aktiviteeteillä ja vanhemman avulla ole yhteyttä lapsen matematiikan taitoihin tai kiinnostukseen. Tämä tutkimustulos laittaakin miettimään koulun ja opettajan merkitystä kiinnostuksen herättäjänä. Jos opettajan rooli kiinnostuksen herättäjänä on tiedettyä suurempi, tulisiko tähän kiinnittää entistä enemmän huomiota jo opettajankoulutuksessa? Koska uusimmat Pisa-tulokset osoittavat, että matematiikan taidot ovat laskussa, olisi ensiarvoisen tärkeää saada jokainen lapsi ja nuori kiinnostumaan matematiikasta. Voisiko jonkinlainen ratkaisu löytyä siitä, että saataisiin osoitettua lapsille, että matematiikan oppiminen voi olla myös kivaa ja nautinnollista? Toki tärkeää on myös se, että lapsi pystyisi näkemään oman kehityksensä ja saisi vahvistusta omasta osaamisestaan. Palautteella on tärkeä rooli tässä, joten tulisiko opettajan kiinnittää entistä enemmän huomiota positiivisen palautteen antoon? Oli ratkaisu mikä tahansa, on lasten alhaiseen kiinnostukseen ja heikentyneisiin matematiikan taitoihin puututtava välittömästi.

LÄHTEET

- Aalto, I., & Katila, V.-M. (2018). *Ensimmäisen luokan oppilaiden matemaattiset taidot ja niiden kehittyminen syyslukukauden aikana* [pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018052124299>
- Arens, A. K., & Hasselhorn, M. (2015). Differentiation of competence and affect self-perceptions in elementary school students: extending empirical evidence. *European Journal of Psychology of Education, 30*(4), 405-419.
- Aunola, K., Heinonen, J., & Leppänen, U. (2019). Vanhempien ja kodin merkitys oppimisessa. Teoksessa T. Ahonen, M. Aro, T. Aro, M.-K. Lerkkanen, & T. Siiskonen (toim.), *Oppimisen vaikeudet*, (s. 148-159). Niilo Mäki Instituutti.
- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J.-E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology, 76*, 21-40. <https://doi.org/10.1348/000709905X51608>
- Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (1999). *Task-value scale for children*. Julkaisematon teos. Jyväskylän yliopisto.
- Brumm, L., & Rathgeb-Schnierer, E. (2023). The relationship between accuracy in numerosity estimation, math achievement, and math interest in primary school students. *Frontiers in Psychology, 14*, 1146458. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1146458>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. painos). Lawrence Erlbaum.
- Corpus, J. H., McClintic-Gilbert, M. S., & Hayenga, A. O. (2009). Within-year changes in children's intrinsic and extrinsic motivational orientations: Contextual predictors and academic outcomes. *Contemporary Educational Psychology, 34*(2), 154-166. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.01.001>
- Eccles, J. S. (2007). Families, Schools, and Developing Achievement-Related Motivations and Engagement. Teoksessa J. E. Grusec, & P. D. Hastings (toim.), *Handbook of socialization: Theory and research* (s. 665-691). The Guilford Press.

- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, Values, and Academic Behaviors. Teoksessa J. T. Spence (toim.), *Achievement and Achievement Motivation* (s. 75-146). W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61. 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Elliot, L., & Bachman, H. J. (2018). How Do Parents Foster Young Children's Math Skills? *Child Development Perspectives*, 12, 16–21. <https://doi.org/10.1111/cdep.12249>
- Fisher, P. H. (2004). Early math interest and the development of math skills: an understudied relationship. *Doctoral Dissertations 1896 - February 2014*. 3305. <https://doi.org/10.7275/10994956>
- Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. (2002). Children' s competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology*, 38(4), 519–533. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.4.519>
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. M. G. (2010). Development of Mathematics Interest in Adolescence: Influences of Gender, Family, and School Context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507-537. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00645.x>
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J. P., Séguin, J. R., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165–175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12458>
- Gonzalez, A., Holbein, M., & Quilter, S. (2002). High School Students' Goal Orientations and Their Relationship to Perceived Parenting Styles. *Contemporary Educational Psychology* 27(3), 450–470.

- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 631–645. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.6.631>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H., & Guerin, D. W. (2007). Multivariate latent change modeling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International Journal of Behavioral Development*, 31(4), 317–327. <https://doi.org/10.1177/0165025407077752>
- Hart, S. A., Ganley, C. M., & Purpura, D. J. (2016). Understanding the home math environment and its role in predicting parent report of children's math skills. *PloS one*, 11(12), e0168227.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2006.09.001>
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151–179. <https://doi.org/10.2307/1170660>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Hiltunen, J., Ahonen, A., Hienonen, N., Kauppinen, H., Kotila, J., Lehtola, P., Leino, K., Lintuvuori, M., Nissinen, K., Puhakka, E., Sirén, M., Vainikainen, M.-P., & Vettenranta, J. (2023). *PISA 2022 ensituloksia*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2023:49. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-949-3>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., & Sinivuori, E. (2009). Tutki ja kirjoita (15. uud. p.). Tammi.
- Hoover-Dempsey, K., Bassler, O., & Burow. R. (1995). Parents' Reported Involvement in Students' Homework: Strategies and Practices. *The Elementary School Journal* 95(5), 435–450.

- Jeynes, W. H. (2011). Parental involvement and elementary school achievement: A meta-analysis. Teoksessa W. H. Jeynes (toim.), *Parental involvement and academic success* (s. 37–56). New York: Routledge.
- Jõgi, A.-L., Kikas, E., Lerkkanen, M.-K., & Mägi, K. (2015). Cross-lagged relations between math-related interest, performance goals and skills in groups of children with different general abilities. *Learning and Individual Differences, 39*, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.03.018>
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010a). *The 2-minute addition fluency test*. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010b). *The 2-minute subtraction fluency test*. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction, 12*(4), 383–409. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00011-1)
- Krapp, A. (2007). An educational-psychological conceptualisation of interest. *International Journal for Educational and Vocational Guidance, 7*(1), 5–21. <https://doi.org/10.1007/s10775-007-9113-9>
- Kuula-Luumi, A. (2011). Tutkimusetiikka: Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys (2. uud. p.). Vastapaino.
- Lee, J.-S., & Bowen, N. K. (2006). Parent involvement, cultural capital, and the achievement gap among elementary school children. *American Educational Research Journal, 43*, 193–218.
- Lee, W., Lee, M.-J., & Bong, M. (2014). Testing interest and self-efficacy as predictors of academic self-regulation and achievement. *Contemporary Educational Psychology, 39*(2), 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.02.002>
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students' mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child Development, 84*(4), 1475–1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Nurmi, J.-E. (2013). Motivaation merkitys oppimisessa. *Kasvatus 44*(5), 548–554.

- Nurmi, J.-E., & Aunola, K. (2005). Task motivation during the first school years: A person-oriented approach to longitudinal data. *Learning and Instruction, 15*, 103–122.
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Patall, E. A., Cooper, H., & Robinson, J. C. (2008). Parent Involvement in Homework: A Research Synthesis. *Review of Educational Research, 78*(4), 1039-1101. <https://doi.org/10.3102/0034654308325185>
- Rawlings, A.M., Tapola, A., & Niemivirta, M. (2021). Temperamental Sensitivities Differentially Linked with Interest, Strain, and Effort Appraisals. *Frontiers in Psychology, 11*. 551806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.551806>
- Renninger, K.A., Even, L., & Lasher, A.K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instruction, 12*, 467-491. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00012-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00012-3)
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Gómez-Taibo, M. L., Regueiro, B., Estévez, I., & Valle, A. (2017). An explanatory model of maths achievement: Perceived parental involvement and academic motivation. *Psicothema, 29*(2), 184–190.
- Salminen, J., Khanolainen, D., Koponen, T., Torppa, M., & Lerkkanen, M.-K. (2021). Development of Numeracy and Literacy Skills in Early Childhood: A Longitudinal Study on the Roles of Home Environment and Familial Risk for Reading and Math Difficulties. *Frontiers in Education, 6*. 725337. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.725337>
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. Teoksessa K. R. Wenzel & A. Wigfield (toim.), *Handbook of motivation at school* (s. 197–222). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Schunk, D., Meece, J., & Pintrich, P. (2014). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson.
- Silinskas, G., Kiuru, N., Aunola, K., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2015). The developmental dynamics of children's academic performance and

mothers' homework-related affect and practices. *Developmental Psychology*, 51, 419–433.

Skwarchuk, S. L., Sowinski, C., & LeFevre, J. A. (2014). Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: the development of a home numeracy model. *Journal of Experimental Child Psychology*, 121, 63–84.

<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.11.006>

TENK. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyn käsittelyminen Suomessa*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2023. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf

Tähtinen, J., Laakkonen, E., Broberg, M., & Tähtinen, R. (2020). *Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita* (2. uudistettu painos). Turun yliopiston kasvatustieteiden laitos.

Vettenranta, J., Puhakka, E., Rautopuro, J., Vainikainen, M-P., Välijärvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., Lähtinen, S., Nissinen, K., & Nissinen, V. (2016). *PISA 2015 ensituloksia: Huipulla pudotuksesta huolimatta*. (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja; No. 2016:41). Opetus- ja kulttuuriministeriö.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79052/okm41.pdf>

Viljaranta, J., Tolvanen, A., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2014). The developmental dynamics between interest, self-concept of ability, and academic performance. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 734–756. <https://doi.org/10.1080/00313831.2014.904419>

Välijärvi, J. (2017). *PISA 2015 – Oppilaiden hyvinvointi*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Saatavilla tutkimuslaitoksen PISA-sivulta:

<https://ktl.jyu.fi/pisa>

Werquin, P. (2010). *Recognising non-formal and informal learning: Outcomes, policies and practices*. Paris: OECD Publishing.

Wigfield, A., Eccles, J. S., Fredricks, J. A., Simpkins, S., Roeser, R. W., & Schiefele, U. (2015). Development of achievement motivation and engagement. Teoksessa M. E. Lamb & R. M. Lerner (toim.), *Handbook of child psychology and developmental science: Socioemotional processes* (s. 657–700). John Wiley & Sons, Inc.

<https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy316>

Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2002). *Development of achievement motivation*. Academic Press.