

Perhemuodon ja sisarusten lukumäärän yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla

Essi Hilden

Erityispedagogiikan kandidaatintutkielma

Syyslukukausi 2018

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Hilden, Essi. 2018. Perhemuodon ja sisarusten lukumäärän yhteys yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla. Erityispedagogiikan kandidaatintutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 47 sivua.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuutta sekä perhemuodon, sisarusten lukumäärän ja lapsen sisarussarja-aseman yhteyttä siihen. Tutkimuksessa tarkasteltiin lisäksi sukupuolten välisiä eroja. Tutkimuksen aineisto on kerätty FLARE -hankkeen yhteydessä. Tässä tutkimuksessa osallistujina oli 207 perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilasta. Tulokset osoittivat, että lapset laskivat minuutissa enemmän oikein yhteenlaskuja kuin vähennyslaskuja. Perhemuoto oli yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen siten, että ”muu perhemuoto” -luokan lapsilla oli heikompi vähennyslaskusujuvuus kuin ydinperheiden tai uusperheiden lapsilla. Vanhempien sisarusten lukumäärä oli negatiivisesti ja nuorempien sisarusten positiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Lapsen asema sisarussarjassa oli yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen siten, että kuopus oli esikoista ja sisarussarjan keskelle sijoittuvaa lasta heikompi. Sukupuolten välillä ei ollut eroja perhemuodoittain tai sisarussarja-aseman mukaisesti tarkasteltuna, mutta perhemuoto, nuorempien sisarusten lukumäärä ja sisarussarja-asema olivat yhteydessä tyttöjen vähennyslaskusujuvuuteen. Taustatekijät olivat yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen, mutta eivät yhteenlaskusujuvuuteen, jossa lapset pärjäsivät vähennyslaskusujuvuutta paremmin. Jatkossa kouluissa olisi tärkeää kiinnittää huomiota erityisesti tyttöihin ja heidän taustatekijöihin laskusujuvuutta harjoiteltaessa.

Asiasanat: perhemuoto, sisarusten lukumäärä, sisarussarja-asema, laskusujuvuus

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	5
1.1	Lähtökohdat.....	5
1.2	Matemaattiset taidot.....	8
1.2.1	Taitojen kehittyminen.....	9
1.2.2	Laskemisen sujuvuus.....	12
1.2.3	Taitojen oppimisen taustalla vaikuttavia kognitiivisia ja neurologisia tekijöitä.....	13
1.3	Perheen, sisarusten ja sukupuolen merkitys matemaattisten taitojen oppimisessa	15
1.4	Tutkimuskysymykset.....	19
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	19
2.1	Konteksti	19
2.2	Tutkittavat.....	20
2.3	Muuttujat	20
2.4	Analyysimenetelmät.....	22
3	TULOKSET	23
3.1	Perhemuodon yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen ...	23
3.2	Sisarusten lukumäärän ja sisarussarja-aseman yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen	25
4	POHDINTA	30
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat

Alkuopetuksessa matematiikan opetuksen tehtävänä on luoda oppilaille monipuolisten kokemusten avulla vakaa perusta myöhemmälle oppimiselle, kuten lukukäsitteen ja kymmenjärjestelmän ymmärtämiselle, matemaattisten rakenteiden muodostumiselle sekä itse laskutaidon kehittymiselle (Opetushallitus 2014, 128). Opetuksen tulee kehittää lapsen matemaattista ajattelua ja kykyä ilmaista sitä sekä taitoja ongelmien ratkaisemiseen ja matematiikan monipuoliseen käyttöön (Opetushallitus 2014, 128). Näiden lisäksi aritmeettisen pätevyyden saavuttaminen heti koulun alussa sekä vaivattoman ja nopean aritmeettisen laskutaidon hallinta koulupolun alkuvuosina ovat oleellisia ja tärkeitä tavoitteita (Koponen, Salmi, Eklund & Aro 2013, 162; Ramos-Christian, Schleser & Varn 2008, 547).

Laskemisen konkreettisuus sekä toiminnallisuus ovat keskeisiä piirteitä alkuopetuksen matematiikan opetukselle, joista vähitellen siirrytään symboleilla laskemiseen eli aritmeettisten perustaitojen, esimerkiksi yhteen- ja vähennyslaskujen harjoitteluun (Latvala, Koponen, Salmi & Heikkilä 2012, 42; Opetushallitus 2014, 128). Ensimmäisen luokan syksyllä tärkeimpiä opittavia taitoja ovat lukumäärän laskemisen taidot, numerosymbolien hallinta sekä lukujonotaidot, joista talven ja kevään aikana painopiste vaihtuu aritmeettisiin perustaitoihin (Latvala ym. 2012, 48). Koposen (2012, 59) mukaan erityisesti ensimmäisellä luokalla oikean vastauksen saavuttamisen ohella on tärkeää kiinnittää huomiota myös siihen, miten lapsi ymmärtää ja ratkaisee laskun sekä tukea lasta käyttämään tehokkaita luettelemalla laskemisen strategioita. Alkuopetuksen kehitystehtävänä on lisäksi numeroiden paikka-arvon oppiminen (Aunio & Räsänen 2015, 695). Tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita perheen merkityksestä lapsen laskemisen sujuvuudelle.

Perheen määrittelemineen on usein nähty hankalaksi, melkein pä mahdotto-
maksiksi (Rantala 2002, 13). Määritelmät muuttuvat riippuen yhteyksistä, joissa kä-
sitettä määritellään, maittain sekä joskus jopa saman maan sisäisesti (Rantala
2002, 13; Sharma 2013, 306–307). Ennen pystyttiin puhumaan perheestä eräänlai-
sena ideaalituypinän, jonka jokainen ymmärsi samalla tavalla isän, äidin ja yh-
teisten lasten muodostamaksi ydinperheeksi, mutta nykyään yhden hallitsevan
perhemuodon sijaa on monia eri muotoisia ja kokoisia perheitä (Gallimore, Bern-
heimer & Weisner 1999, 73; Marin 1999, 53; Virkki 1994, 6). Suomen virallisen
tilaston (<http://www.stat.fi/til/perh/kas.html>) perheen määritelmän mukaan
”perheen muodostaa yhdessä asuvat avio- tai avoliitossa olevat tai parisuhteensa
rekisteröineet henkilöt ja heidän lapsensa, jompikumpi vanhemmista lapsineen
sekä avio- ja avopuolisot sekä parisuhteensa rekisteröineet henkilöt, joilla ei ole
lapsia”. Tähän määritelmään liittyy ajatus siitä, että perheessä voi olla korkein-
taan kaksi perättäistä sukupolvea (Suomen virallinen tilasto). Sharman (2013,
307) mukaan yleensä perheen nähdään rakentuvan ihmisistä, jotka elävät sa-
massa talossa. Perhe voidaan myös käsittää sosiaalisen toiminnan ja vaihdon vä-
lineeksi sekä välittäjäksi tai paikaksi, jossa on vapaus olla vapaasti ja jossa opi-
taan tämän vapauden rajat (Marin 1999, 44–45).

Perhetutkimuksessa on useita suuntauksia, joissa perhettä lähestytään ja
määritellään eri näkökulmista. Esimerkiksi Parsonsın teoriassa universaalista
perheestä perhettä tarkastellaan funktionaalisesti, minkä mukaan perheen erilai-
set tehtävät ratkaisevat sen, minkälainen perhe on (Jallinoja 2014, 21). Bron-
fenbrennerin bioekologinen malli korostaa perheen merkitystä yksilön kehityk-
sessä ja perhettä määritellään suhteessa kuuteen tekijään (vanhempien tukiver-
kosto, yhteisö, koulu, toveriryhmä, työelämä ja ympäristömuutokset), jotka yh-
dessä perheen kanssa muodostavat yksilön ekologian (Hurme 2014, 60). Kon-
struktivistisessä lähestymistavassa puolestaan pyritään ymmärtämään perheen
moninaisuutta ja perhettä lähestytään erilaisissa sosiaalisissa käytännöissä mer-
kityksensä saavana sosiaalisena todellisuutena (Forsberg 2014, 124, 126–127).
Konfiguraationaalisessa lähestymistavassa perheen nähdään rakentuvan ihmis-
ten sosiaalisista siteistä ja esimerkeiksi erilaisista perhemuodoista mainitaan

ydin-, uus-, adoptio-, ja sijaisperheet sekä samaa sukupuolta olevien neliapila- ja sateenkaariperheet (Castrén 2014, 139, 141). Muita suuntauksia perhetutkimuksessa ovat mm. evoluutiopsykologia ja -ekologia, perhekäytäntöjen sosiologia, arkielämän näkökulma perheeseen sekä elämäntilanteoria (Jallinoja, Hurme & Jokinen 2014).

Conway ja Li (2012, 347) kuvaavat tutkimuksessaan perhemuotojen luokituksen, jossa perhemuodot jaetaan kolmeen pääluokkaan sen mukaan, montako vanhempaa perheeseen kuuluu. Tämän luokituksen mukaan perheessä voi olla kaksi naimisissa tai avoliitossa olevaa vanhempaa, yksi biologinen vanhempi tai adoptiovanhempi, joka voi olla sinkku, avoliitossa tai uusissa naimisissa sekä ei yhtään vanhempaa, jolloin lapset asuvat esimerkiksi isovanhempien luona ja muodostavat heidän kanssa perheen (Conway & Li 2012, 347). Suomen virallinen tilasto (<http://www.stat.fi/til/perh/kas.html>) puolestaan ryhmittelee perhemuodot erilaisiin tyyppisiin, joita ovat aviopari ilman lapsia tai lasten kanssa, avopari ilman lapsia tai lasten kanssa, rekisteröity pari ilman lapsia tai lasten kanssa sekä yksi vanhempi lasten kanssa. Kansaneläkelaitoksen (2017) määrittelemiin perhemuotoihin kuuluvat ydinperhe, monikkoperhe, uusperhe, adoptioperhe, sateenkaariperhe ja yhden vanhemman perhe. Monikkoperheellä tarkoitetaan perhettä, joka saa tai adoptoi samalla kertaa useamman lapsen (Kansaneläkelaitos 2018).

Tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita ydinperheestä, uusperheestä sekä yksin- ja yhteishuoltajuusperheistä. Broberg (2010, 16) määrittelee ydinperheen perheeksi, jonka muodostavat vanhemmat ja heidän yhteiset lapset. Uusperhe voidaan määritellä perheeksi, jossa on alle 18-vuotias vain toisen puolison lapsi eli lapsi ei ole yhteinen (Suomen virallinen tilasto). Yksinhuoltajaperheessä lapset puolestaan asuvat vain yhden biologisen vanhemman kanssa (Ojalampi, Kivinen, Kiuru, Nurmi & Aunola 2016, 4).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuutta sekä perhemuodon, sisarusten lukumäärän ja lapsen aseman sisarussarjassa yhteyttä siihen. Seuraavassa alaluvuissa esitellään matemaattisia taitoja ja sen osa-alueita, taitojen kehityksen taustalla olevia

tekijöitä sekä tarkemmin laskusujuvuutta. Tämän jälkeen käsittelen perheen, sisarusten ja sukupuolen merkitystä lapsen matemaattiselle suoriutumiselle aikaisempien tutkimusten mukaan.

1.2 Matemaattiset taidot

Matemaattisten taitojen ajatellaan rakentuvan useasta osataidoista, jotka voidaan jakaa neljään taitoryppäeseen: lukumääräisyydentaju, matemaattisten suhteiden ymmärtäminen, laskemisen taidot sekä aritmeettiset perustaidot (Aro, Naman-gala, February, Kalima & Koponen 2011, 74; Aunio & Räsänen 2015, 684). Jos nämä taidot ovat lapsella heikot tai kehityksessä esiintyy puutteita, tulee myöhempi matemaattinen oppiminen olemaan vaikeaa (Koponen ym. 2013, 162). Lukumääräisyydentaju tarkoittaa kykyä hahmottaa lukumääriä ilman varsinaista laskemista ja sen nähdään olevan merkittävä matemaattinen kyky, jonka päälle varsinaiset koulussa opetettavat matemaattiset taidot kehittyvät (Aunio 2008, 68; Aunio & Räsänen 2015, 687). Lukumäärien välisiä eroja on helpompi erottaa pienillä lukumäärillä (alle 5) sekä silloin, kun niiden välillä on suuri ja selkeä ero (Aunio 2008, 68; Räsänen 2012, 1171).

Matemaattisten suhteiden ymmärtäminen puolestaan tarkoittaa määrällisten ja ei-määrällisten suhteiden ymmärtämistä. Ne voidaan jakaa matemaattisloogisiin taitoihin, aritmeettisiin periaatteisiin, matemaattisten symbolien ymmärtämiseen sekä paikka-arvon ja kymmenjärjestelmän ymmärtämiseen. (Aunio & Räsänen 2015, 693–695.) Matemaattisloogiset taidot koostuvat luokittelun, vertailun, sarjoittamisen sekä yksi-yhteen -suhteen ymmärtämisen taidoista, kun taas aritmeettiset periaatteet pitävät sisällään ymmärryksen lisäämisen olemuksesta, vaihdannaisuudesta, liitännäisyydestä sekä käänteisyydestä. Jotta olisi ylipäätään mahdollista ymmärtää matematiikkaa ja sen opetusta, tulee tunnistaa matemaattisia symboleja, joita ovat muun muassa vähemmän kuin, enemmän kuin, eri suuri kuin sekä yhtä suuri kuin -symbolit. (Aunio & Räsänen 2015, 693–695.)

Laskemisen taidot -taitorypäs pitää sisällään numerosymbolien hallinnan, lukujonon luettelemisen ja siinä liikkumisen taidon sekä lukumäärien laskemisen taidon (Aunio & Räsänen 2015, 695–696). Lukujonon luettelemisen ja siinä liikkumisen taitoja ovat taito luetella lukuja eteen- ja taaksepäin, hyppäyksittäin sekä annetusta numerosta määritellyllä tavalla eli se voidaan ymmärtää taitona tuottaa numerot oikeassa järjestyksessä ja kykyinä liikkua niiden välillä (Aro ym. 2011, 74; Aunio & Räsänen 2015, 696). Yleensä aina lukujono opitaan aluksi vain riiminä ja vasta myöhemmin lukusanoille pystytään antamaan varsinainen merkitys (Aro ym. 2011, 74). Lukumäärien laskemisen taito puolestaan yhdistää lukujonotaidot sekä lukukäsitteiden hallinnan kyvyksi laskea määriä ja muutoksia sekä vertailla niitä keskenään (Aro ym. 2011, 75).

Aritmeettiset perustaidot käsittävät taidon laskea yhteen- ja vähennyslaskuja sekä kerto- ja jakolaskuja (Aunio & Räsänen 2015, 697). Aunio ja Räsänen (2015, 697) mukaan yhteen- ja vähennyslaskuissa käytetään alkuun luettelemiseen perustuvia laskustrategioita, jotka toistuvan harjoituksen myötä johtavat aritmeettisten faktojen ulkoa oppimiseen. Faktojen muistaminen puolestaan mahdollistaa kehittymisen tehokkaampiin muistista hakemiseen ja muistamiseen perustuviin strategioihin, mitkä voidaan jakaa lukuyhdistelmien hyödyntämiseen (mm. kymppiparit ja tuplat) sekä täysin mielestä palauttamiseen perustuviin strategioihin, joista viimeiseksi mainittu on nopein ja tehokkain laskutapa (Aragon, Navarro & Aguilar 2016, 492–493; Aunio & Räsänen 2015, 697; Rusanen & Räsänen 2012, 29).

1.2.1 Taitojen kehittyminen

Matematiikassa uudet tiedot ja taidot rakentuvat jo aiemmin opittujen tietojen ja taitojen varaan (Räsänen 2012, 1173). Ensimmäiset ja kriittiset vaiheet kohti koulussa opiskeltavaa matematiikkaa ja taitojen kehitystä ovat kyky yhdistää lukusana oikeaan numerosymboliin, ymmärtää numeroiden välisiä suhteita sekä tuottaa lukumääriä numerosymbolien avulla (Aunio 2008, 66–67; Geary 2013, 24). Tämän lisäksi Gearyn (2013, 25) mukaan erittäin tärkeä vaihe kehityksessä

matematiikan oppimiseen on numeroiden loogisen ja oikean järjestyksen oppiminen. Ennen varsinaista matematiikan opiskelua varhaislapsuudessa alkaa myös kehittymään lukumääräisyydentaju, jonka päälle matemaattinen sanavarasto sekä ymmärrys siitä kasvavat kielenkehityksen mukana (Aunio 2008, 68; Räsänen 2012, 1173). Lukumääräisyydentaju jatkaa kehittymistään vielä varhaislapsuuden jälkeen, mutta silloin kehitys on huomattavasti hitaampaa (Aunio 2008, 68).

Laskemisen taitojen kehittyminen etenee yleensä lukujonotaitojen oppimisesta lukumäärän laskemisen kautta varsinaisiin yhteen- ja vähennyslaskuihin (Aunio 2008, 65; Aunio & Räsänen 2015, 696–697). Näiden taitojen kehittymisessä voidaan erottaa kuusi toisistaan eroavaa vaihetta: primaarinen ymmärrys lukumäärästä noin 2-vuotiaana, lorumaisen tai ääneen laskemisen vaihe noin 3-vuotiaana, eriaikaisen laskemisen vaihe noin 4-vuotiaana, järjestelmällä laskemisen vaihe noin 4½-vuotiaana, tuloksen laskemisen vaihe noin 5-vuotiaana sekä lyhentyneen laskemisen vaihe noin 5½-vuotiaana (Aunio 2008, 67; Aunio & Räsänen 2015, 697).

Aunio ja Räsänen (2015, 697) mukaan primaarinen lukumäärien ymmärtäminen tarkoittaa, että noin 2-vuotias ymmärtää eri lukusanojen viittaavan eri lukumääriin, mutta hän ei hahmota niitä vielä sen tarkemmin. Noin 3-vuotiaana lorumaisen laskemisen vaiheessa lapsi puolestaan osaa jo lukusanoja, mutta ei välttämättä aina oikeassa järjestyksessä, ja noin 4 vuoden iässä lapsen siirtyessä eriaikaisen laskemisen vaiheeseen hän osaa luetella lukujonon oikein samalla osoittaen laskettavia asioita, mutta luvun sanominen ja osoitus eivät vielä ole yhtäaikaiset. Järjestelmällä laskemisen vaiheessa noin 4½-vuotiaana puolestaan osoitus ja lukusanan sanominen ovat jo samanaikaiset. Noin 5-vuotiaana tuloksen laskemisen vaiheessa lapsi osaa luetella lukujonon oikein alkaen ykkösestä sekä ymmärtää, että jokainen laskettava asia tulee laskea vain kerran ja viimeiseksi sanottu lukusana tarkoittaa kokonaismäärää. Lyhentyneen laskemisen vaiheessa noin 5½-vuotiaana tunnistetaan jo numeroita, esimerkiksi viitoskuvio ja osataan jatkaa laskemista tai luettelemista siitä eteenpäin. (Aunio & Räsänen 2015, 697.)

Laskutapojen kehityksellä puolestaan tarkoitetaan lapsen kehitystä konkreettisten asioiden ja esineiden laskemisesta niiden käyttämiseen vain laskemisen tukena sekä edelleen pelkästään mielessä tapahtuvaan luettelemiseen, laskeamiseen ja vastauksen muistista palauttamiseen (Rusanen & Räsänen 2012, 29). Kehitys siis kulkee konkreettisesta kohti abstraktia: aluksi laskuja ratkaistaan luettelemiseen perustuvilla laskutavoilla esimerkiksi ääneen luettelemalla sekä sormia tukena käyttäen, mistä harjoittelun myötä siirrytään nopeampiin ratkaisustrategioihin (Aragon ym. 2016, 439; Aro ym. 2011, 75; Koponen 2012, 59; Rusanen & Räsänen 2012, 29). Alun sujuva ja virheetön luettelemisen strategioiden käyttö edesauttaa pitkäaikaisessa muistissa muodostuvien yhteyksien syntymistä esitetyn tehtävän ja sen vastauksen välillä, mitkä puolestaan toimivat perustana nopeampiin ja muistista hakemiseen perustuviin laskemisen strategioihin siirtymisessä (Koponen ym. 2013, 163).

Usein jo esikouluikäinen aloittaa yhteen- ja vähennyslaskujen harjoittelemisen, joten laskutavoissa ja ratkaisutaidoissa tapahtuu huomattavaa kehittymistä juuri esi- ja alkuopetuksen aikana (Aunio 2008, 67). van der Venin, Segerin, Takashiman ja Verhoevenin (2017, 200) mukaan lapset oppivat yhteenlaskun yleensä aina ennen vähennyslaskua. Vähennyslaskuissa sujuvuus ja faktojen muistista hakeminen voivat olla selkeästi jäljessä yhteenlaskusujuvuutta ja niissä tapahtuvaa faktojen muistista hakemista (Henry & Brown 2008, 174, 180). Yhteenlaskuja saatetaan myös opetella useammin ja enemmän kuin vähennyslaskuja (van der Ven ym. 2017, 200). Barodyy, Purpura, Eiland ja Reid (2014, 189) tuovat tutkimuksessaan kuitenkin esille, että vähennyslaskujen oppiminen voi vaikuttaa yhteenlaskujen täydelliseen oppimiseen sekä toisin päin, joten molempien harjoittelua tulee pitää tärkeänä. Yhteenlaskufaktoista opitaan yleensä ensimmäisenä lasten parhaiten muistamat tuplat (6+6), minkä jälkeen opitaan hyödyntämään 10-faktoja (3+7), alle kymmeniä (7+2) sekä yli kymmeniä, jotka eivät kuitenkaan ole tuplia (3+8) (Henry & Brown 2008, 170).

1.2.2 Laskemisen sujuvuus

Sujuvan laskutaidon saavuttaminen koulupolun alkuvuosina on tärkeä edellytys myöhemmälle matematiikan oppimiselle sekä ylipäätään akateemisten taitojen kehittymiselle (Koponen 2008; Koponen ym. 2016, 83). Laskemisen sujuvuus tukee siis oppimista, toimii oleellisena työkaluna matemaattisten ongelmien selvittämisessä sekä välttämättömänä osaitaitona kohti korkeamman tason matematiikkaa (Koponen ym. 2016, 83; Locuniak & Jordan 2008, 451, 458). Sujuvan laskutaidon saavuttaminen on yksi alakoulun oppimisen tavoitteista (Aragon ym. 2016, 486).

Henryn ja Brownin (2008, 154) mukaan on olemassa monia erilaisia näkemyksiä siitä, mistä tekijöistä ja perusfaktoista sujuvuus koostuu. Laskemisen sujuvuus voidaan nähdä esimerkiksi nopeana, jo aiemmin ulkoa opittujen matemaattisten faktojen mieleen palauttamisena tai muistista hakemisena sekä tiedon taitavana ja tarkoituksenmukaisena soveltamisena tuntemattoman faktan selvittämisessä (Baroody ym. 2014, 160; Kling 2011, 82; Koponen ym. 2016, 84). Koposen (2012, 59) mukaan aiemmin opittujen faktojen sekä vastausten muistista hakeminen ja niiden avulla laskun ratkaiseminen on nopein laskemisen tapa. Sujuvan laskutaidon omaava henkilö kykenee siis hyödyntämään aiemmin oppimaansa tietoja uusien tehtävien ratkaisemisessa. Sujuva oppilas kykenee lisäksi demonstroimaan laskun selvittämisen aikana tapahtuvaa ajatteluaan, joka sisältää esimerkiksi lukujen hajottamista ja uudelleen muodostamista (Kling 2011, 82). Toisaalta sujuva laskutaito voidaan nähdä myös nopeana ja virheettömänä aritmeettisten ongelmien ratkaisemisena, mikä sisältää taidon pitää tarvittavia tietoja muistissa samalla, kun käsittelee uutta tietoa (Koponen ym. 2016, 84–85). Näiden lisäksi sujuvuus ymmärretään taitojen vaivattomuutena sekä annettujen tehtävien ratkaisemisen helppoutena ja tarkkuutena (Aragon ym. 2016, 486; Locuniak & Jordan 2008, 451).

Harinin ja Eatonin (1978) mukaan sujuvuuden taidot kehittyvät hierarkkisesti niin, että yleensä ensimmäisenä lapselle kehittyy laskutaidon virheettömyys

ja vasta tämän jälkeen siirrytään nopeuden harjoitteluun virheettömässä laskemisessa sekä sen ylläpitämiseen (Poncy & Skinner 2011, 1). Myös Ramos-Christianin ja kumppaneiden (2008, 547) mukaan laskemisen sujuvuuden kehittymisessä opitaan ensin virheetön ja tarkka laskutaito, minkä jälkeen vasta laskutaidon nopeus alkaa kehittymään. Alkuopetuksessa usein haastavinta lapsille on sujuvuuden saavuttaminen yhteen- ja vähennyslaskuissa, joissa on lukujen 8 tai 9 yhdistelmiä (Baroody ym. 2014, 159).

Useissa tutkimuksissa on todettu nopean sarjallisen nimeämisen (RAN eli Rapid Automated Naming) olevan yksi laskusujuvuuden taustatekijöistä. Sen on nähty olevan ennustava tekijä myöhemmille matemaattisille taidoille, mutta erityisesti se on yhteydessä juuri laskutaidon sujuvuuteen (Koponen, Georgiu, Salmi, Leskinen & Aro 2017; Koponen ym. 2016, 91). Nopean sarjallisen nimeämisen lisäksi laskemisen sujuvuuteen ovat yhteydessä työmuisti, lukujen luettelemisen taidot ja virheettömyys sekä prosessoinnin nopeus (Aragon ym. 2016, 493; Hornung, Martin & Favol 2017, 8; Koponen 2008, 36; Koponen ym. 2016, 91–92; Locuniak & Jordan 2008, 457). Lukujen luettelemisen taidoista erityisesti äänen luetteleminen sekä tuloksellinen luetteleminen ennustavat laskemisen sujuvuutta (Aragon ym. 2016, 492; Koponen ym. 2013, 173). Sujuvuuden kannalta on myös tärkeää osata käsitellä lukujonoa niin, että luettelemisen voi aloittaa mistä kohdasta lukujonoa tahansa sekä ymmärrys siitä, että lukujonon osia voidaan tarkastella ja käsitellä irrallaan muusta lukujonosta (Aro ym. 2011, 75). Näiden lisäksi sujuvuutta on nähty ennustavan lapsen sanavarasto, spatiaaliset taidot eli avaruudellinen hahmottaminen sekä subitisaatio (Aragon ym. 2016, 493; Locuniak & Jordan 2008, 457). Subitisaatio tarkoittaa tarkkaa ja nopeaa pienten lukumäärien hahmottamista (Baroody 2011, Aragonin ym. 2016, 493 mukaan).

1.2.3 Taitojen oppimisen taustalla vaikuttavia kognitiivisia ja neurologisia tekijöitä

Jo ennen koulun alkamista sekä heti alkuopetuksen aikana lapselle kehittyy monia lukuihin ja lukumääriin sekä niillä toimimiseen liittyviä taitoja, jotka raken-

tavat pohjaa matematiikan oppimiselle (Aunio 2008, 63, 71–72). Tärkeimpiä taitoja ovat esimerkiksi lukumäärisyyden taju, lukumäärän määrittämisen taidot, lukujonotaidot sekä kyky ymmärtää lukusanan, lukumäärän ja numerosymbolien väliset vastaavuudet (Geary 2011, 1539, 1549; Koponen ym. 2013, 162; Lepola, Niemi, Kuikka & Hannula 2005, 265; Salminen 2015, 61–62). Näistä taidoista erityisesti lukujonotaitoihin vaikuttavat lapsen sanavarasto, morfologiset taidot, kielellinen lyhytaikainen muisti sekä tehtäväsuuntautuneisuus ja sinnikkyys (Koponen, Eklund & Salmi 2018, 417–418, 421). Näiden lisäksi lapsen kirjain tuntemus sekä avaruudellinen hahmottaminen päiväkodissa ennustavat lapsen tulevien aritmeettisten taitojen tasoa (Zhang ym. 2014, 1091). Gearyn (2013, 24) mukaan ensimmäinen vaihe matkalla kohti matemaattista oppimista perustuu likimääräisten suuruuksien hahmottamisen kykyyn, minkä lisäksi nopea sarjallinen nimeäminen on nähty olevan merkittävä ennustaja aikaisten aritmeettisten taitojen sekä ylipäätään laskutaidon kehityksessä (Hornung ym. 2017, 10; Koponen ym. 2013, 162).

Koulupolun alkupuolelta lähtien puolestaan motivaatiotekijät vaikuttavat lapsen oppimistuloksiin. Erityisesti tehtäväsuuntautuneisuuden on nähty olevan positiivisesti yhteydessä myöhempisiin matemaattisiin taitoihin. (Aunio 2008, 63; Lepola ym. 2005, 266.) Alkuopetuksessa myös lapsen aritmeettiset perustaidot sekä fonologinen tietoisuus ennustivat myönteisesti tulevien vuosien aritmeettisiä oppimissaavutuksia (Lepola ym. 2005, 263).

Näiden tekijöiden lisäksi matematiikan oppimisen taustalla vaikuttavat hermoverkkojen yhteistoiminta, älykkyys sekä huomion kiinnittämisen kontrollon kyky (Geary 2013, 24; Räsänen 2012, 1171). Räsänen (2012, 1171) mukaan laskeminen vaatii laajojen hermoverkkojen sulavaa yhteistyötä, jotka muovautuvat laskutaitojen kehittyessä. Päälakilohkoilta löytyvät alueet, jotka ovat aina mukana käsiteltäessä lukumääriä, lukuja tai laskutoimituksia mielessä, sekä otalohkon toiminnanohjaus ja työmuisti ovat keskeisiä tekijöitä laskemisen aloittelijoilla (Räsänen 2012, 1171). Älykkyydestä puolestaan abstraktin informaation ymmärtämisen kyky on oleellista matemaattisen oppimisen kannalta (Geary 2013, 24).

1.3 Perheen, sisarusten ja sukupuolen merkitys matemaattisten taitojen oppimisessa

Ekokulttuurisen teorian mukaan lapsen kehitykselle ja hyvinvoinnille oleellinen tekijä on osallistuminen ja sitoutuminen arjen päivittäiseen toimintaan kotona ja muissa toimintaympäristöissä (Weisner 1997, 182; Weisner 2002, 279; Worthman 2010, 553). Nämä kulttuurisesti vaikuttuneet arjen toiminnat muodostavat jokapäiväiset rutiinit, joita jokaisen perheen tulisi rakentaa ja ylläpitää (Gallimore ym. 1999, 58; Worthman 2010, 553). Tällaisia jokapäiväisiä rutiineja, jotka tuovat lapsen päivään tuttuutta ja arkisuutta, voivat olla esimerkiksi nukkumaan meneminen tiettyyn aikaan, ruoanlaitto, siivoaminen tai jalkapalloharjoitukset (Gallimore, Weisner, Kaufman & Bernheimer 1989, 217; Weisner 2002, 275). Arjen rutiineissa voi olla mukana erilaisia oppimismahdollisuuksia, jotka muokkaavat lapsen kehitystä, esimerkiksi lapselle kirjojen lukeminen voidaan nähdä kognitiivisen ja kielellisen kehityksen tukemisena (Bernheimer & Weisner 2007, 199; Gallimore ym. 1989, 217; Worthman 2010, 553).

Vaikka ekokulttuurisessa teoriassa perheen nähdään saavan paljon vaikutteita taloudellisista ja sosiaalista reunaehdoista, ei perhe pelkästään mukaudu ympäristöönsä, vaan muokkaa sitä jatkuvasti itselleen ja päivittäisille rutiineilleen sopivaksi (Gallimore ym. 1989, 217; Rantala 2002, 21). Arjen toimintatilanteiden nähdään koostuvan viidestä tekijästä, joiden kautta niitä voidaan tarkastella: toiminnan päämäärä ja arvot, motiivit ja tunteet, jotka sitovat toimintaan, toiminnassa mukana olevat ihmiset, ylipäätään itse toiminta eli mitä pyydetään tekemään sekä ohjeet toiminnan suorittamiselle, mihin liittyvät tottumukset ja säännöt (Weisner 1997, 182; Weisner 2002, 275).

Entwislen ja Alexanderin (1996, 349, 351) mukaan perhemuoto yksinään ei ollut yhteydessä lapsen koulusuoriutumiseen, vaan vaikutti siihen perheen ekonomisten resurssien ja vanhempien koulusuoriutumisodotusten kautta. Perheissä, joissa oli molemmat vanhemmat, lapsella oli paremmat mahdollisuudet vanhemman saatavuudelle esimerkiksi valvomaan kotitehtävien tekemistä ja yli-

päätään viettämään aikaa heidän kanssaan muun muassa kirjoja lukien tai akateemisia taitoja edistäviä pelejä pelaten. Ydinperheen äideillä oli myös korkeammat odotukset lapsen koulusuoriutumiselle kuin yksinhuoltajaperheiden äideillä ja näiden odotusten on nähty olevan kriittiset lapsen suorituksille. (Entwisle & Alexander 1996, 342, 351.) Entwisle ja Alexander (1996, 341–342, 346) raportoivat tutkimuksessaan, että ensimmäisen luokan alussa lapset, joilla oli molemmat vanhemmat, pärjäsivät muita paremmin matematiikassa ja sama kaava jatkui kolmannella luokalla, ja että oppimisongelmat olivat yleisempiä yksinhuoltajäitien lapsilla. Myös Wang (2004, 51) on todennut perheentaustatekijöistä erityisesti äidin korkeiden odotusten, biologisten vanhempien kanssa asumisen ja oppimisen apuvälineiden saatavuuden kotona olevan positiivisesti yhteydessä lapsen matemaattiseen suoriutumiseen Kiinassa ja Yhdysvalloissa tekemässään tutkimuksessa. Vanhempien koulutus oli yhteydessä lapsen matematiikan arvosanoihin vain Yhdysvalloissa (Wang 2004, 50).

Chiun (2010, 1660) sekä Chiun ja Xihuan (2007, 329) mukaan lapset, jotka asuivat kahden vanhemman kanssa, suoriutuivat matematiikasta paremmin kuin muiden perhemuotojen lapset. Lisäksi perheen sosioekonominen asema ja resurssien suurempi määrä (esim. kirjat ja kulttuurinen pääoma) olivat yhteydessä lasten parempaan suoriutumiseen (Chiu 2010, 1668; Chiu & Xihua 2007, 331). LeFevre ja kumppanit (2009, 61) puolestaan raportoivat tutkimuksessaan vanhempien koulutuksen vaikuttavan lapsen matemaattisiin tietoihin, mutta ei laskemisen sujuvuuteen. Sujuvuuteen erityisesti yksilukuisissa yhteenlaskuissa oli heidän mukaan yhteydessä kotona esiintyvät laskutaitoharjoitukset, esimerkiksi erilaisten pelien muodossa, sekä ylipäätään lapsen kokemukset numeroista ja luvuista (LeFevre ym. 2009, 62). Myös kodin oppimisympäristö ja lapsen sitoutuminen matematiikkaan liittyvään toimintaan kotona olivat Dearingin ja kumppaneiden (2012, 465) tytöille teettämässä tutkimuksessa oleellisia aritmeettisen suoriutumisen ennustajia. Kodin oppimisympäristöön puolestaan vaikutti perheen sosioekonominen asema ja äidin koulutus. Mitä korkeammalla tasolla molemmat tekijät olivat, sitä paremman oppimisympäristön perhe pystyi tarjoamaan. (Dearing ym. 2012, 465.)

Suomessa tehdyssä tutkimuksessa Björn ja Kyttälä (2011, 471) eivät löytäneet yhteyttä nuorten matemaattisen suoriutumisen ja perherakenteen väliltä. Heidän mukaansa syy saattaa olla siinä, että suomalainen koulusysteemi tasoittaa oppilaiden sosiaalisten taustatekijöiden aiheuttamia oppimismahdollisuuksien välisiä eroja sekä opettajankoulutuksen perustuminen ajatukselle inkluusiosta eli kaikille tasaveroisten oppimismahdollisuuksien tarjoamisesta. Näiden kahden tekijän lisäksi Suomen kouluissa on pitkälle kehitetyt psykologi- ja sosiaalipalvelut, joiden avulla pyritään huolehtimaan oppilaiden kokonaisvaltaisesta hyvinvoinnista. (Björn & Kyttälä 2011, 474.) Entwislen ja Alexanderin (1996, 349) sekä Björnin ja Kyttälän (2011, 465) mukaan sukupuolten välillä ei ollut eroja perhemuodon vaikutuksessa oppilaiden matemaattisiin suoriutumisiin.

Lapset, joilla oli useampia sisaruksia, etenkin vanhempia, suoriutuivat heikommin matematiikassa kuin lapset, joilla oli vähemmän sisaruksia (Chiu 2010, 1660; Chiu & Xihua 2007, 331). Oppilaat, jotka olivat perheen esikoisia, saivat puolestaan useammin korkeampia arvosanoja kuin perheen muut lapset (Chiu 2010, 1660). Myös Chittendenin, Foanin, Zweilin ja Smithin (1968, 1223) mukaan sisarusten välinen ero koulusuoriutumisessa oli esikoisten eduksi. Esikoisten paremmuus arvosanoissa ja koenumeroissa näkyi selkeämmin tytöillä kuin pojilla sekä sukupuolesta riippumatta sisaruksilla, joilla oli pieni ikäero (Chittenden ym. 1968, 1227). Näiden tutkimusten lisäksi Desoete (2008, 151) on raportoinut ainoan lapsen ja kuopuksen (etenkin isommissa perheissä) pärjäävän heikommin matematiikassa verrattuna perheiden esikoisiin. Navarron ja kumppaneiden (2012, 37) tutkimuksen mukaan syntymäjärjestys tai sisarusten lukumäärä eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä matematiikassa suoriutumiseen 5–7-vuotiaalla lapsilla.

Sisarukset saattavat myös opettaa matematiikkaa toinen toisillensa. Howen ja muut (2016, 146) tutkivat alle kouluikäisten sisarusten välistä matematiikan opettamista. Tulosten mukaan sisaruksista vanhempi oli opettajan roolissa suurimman osan siitä ajasta, kun opetusta tapahtui. Yleisin opetuksen aihe sisaruksilla oli numerot, toiseksi yleisin geometria ja näiden jälkeen tulivat erilainen mitaamiseen, suhteisiin, ryhmittelyyn ja laskutoimituksiin liittyvä opetus. Usein

miten opetettavan tiedon luonne oli käsitteellistä ja opetus tapahtui tavaroiden tai lelujen avulla leikissä sekä vanhemmilla lapsilla erilaisissa sääntöjä sisältävissä peleissä. Tällaisen yhteisen vuorovaikutuksen avulla sisaruksilla on mahdollisuus rakentaa ja jakaa ymmärrystään sekä luoda pohjaa koulussa opetettavalle matematiikalle. (Howe ym. 2016, 147–148, 153.)

Tutkimuksissa sukupuolten erot matematiikan osaamisessa ovat ristiriitaiset. Esimerkiksi tutkimuksissa, joissa sukupuolieroja on tarkasteltu varhaisissa numeerisissa taidoissa tai peruslaskutaidoissa, selkeitä eroja ei ole löytynyt, mutta tarkemmin eri osataitojen arvioitaessa, sukupuolten välillä näyttäisi olevan ero poikien hyväksi (Salminen, Pulkkinen, Koponen & Hiltunen 2018, 236–237). Vuoden 2015 PISA- ja TIMSS-tutkimuksissa suomalaistyöt menestyivät ensimmäistä kertaa matematiikassa poikia paremmin (Salminen ym. 2018, 235; Vettenranta ym. 2016b, 51; Vettenranta, Hiltunen, Nissinen, Puhakka & Rautopuro 2016a, 43). Edellisessä PISA-tutkimuksessa vuonna 2012 sukupuolten välillä ei ollut Suomessa tilastollisesti merkitsevää osaamiseroa ja tätä ennen pojat olivat aina menestyneet tyttöjä paremmin (Vettenranta ym. 2016b, 51).

Salmisen ja kumppaneiden (2018, 244, 252) mukaan sukupuolten välisiä eroja osaamisjakaumalla tarkasteltaessa osaamiserot olivat suurimmillaan jakauman alapäässä, jossa ero oli tyttöjen hyväksi, mutta siirryttäessä jakaumaa ylemmässä erot tasoittuivat ja jakauman yläpäässä eli parhaiten osaavien oppilaiden joukossa pojat suoriutuivat tyttöjä paremmin. Samoin Pennerin ja Paretin (2008, 249) mukaan päiväkodissa pojat suoriutuivat osaamisjakauman alapäässä tyttöjä heikommin, mutta jakauman yläpäässä puolestaan tyttöjä paremmin. Kolmannen luokan kevääseen mennessä poikien paremmuus koko jakaumalla oli kasvanut ja jakauman alapäässä ollut ero tyttöjen hyväksi kadonnut (Penner & Paret 2008, 249). Lindberg, Hyde, Petersen ja Linn (2010, 1123, 1131) puolestaan toteavat tutkimuksessaan sukupuolten suoriutuvan matematiikasta samantasaisesti.

1.4 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millainen on perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuus sekä perhemuodon ja sisarusten lukumäärän yhteyttä siihen. Näiden lisäksi tutkimuksessa selvitettiin lapsen aseman sisarussarjassa yhteyttä laskusujuvuuteen. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös sukupuolten välisiä eroja. Tutkimuskysymyksinä olivat seuraavat:

1. Millainen on perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuus?
 - 1.1 Onko lapsen perhemuodolla yhteyttä laskusujuvuuteen?
 - 1.2 Onko sisarusten lukumäärällä ja lapsen asemalla sisarussarjassa yhteyttä laskusujuvuuteen?
 - 1.3 Onko sukupuolten välillä eroa?

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1 Konteksti

Tutkimuksen aineisto on kerätty FLARE -hankkeen yhteydessä (FLuency Arithmetic REading), jossa tutkitaan lukemisen ja aritmetiikan taitojen sujuvuuden kehitystä sekä sujuvuusongelmien taustaa. Hankkeen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa taitojen sujuvuuden kehityksestä ja kehityksen ongelmista sekä matematiikan ja lukemisen vaikeuksien päällekkäistymisestä. Hankkeen vastuullisena johtajana toimii professori Mikko Aro ja sen on rahoittanut Suomen Akatemia (277340).

Hankkeeseen osallistuminen oli kouluille, luokille ja oppilaille vapaaehtoista. Luvat oppilaiden osallistumiseen pyydettiin heidän huoltajilta. Hankkeen aineistoa käsitellään siten, ettei yksittäisiä oppilaita voida tunnistaa. Aineistoa käsittelevät noudattavat Jyväskylän yliopiston asettamia henkilötietojen käsitte-

lyyn annettuja ohjeita ja määräyksiä. Myös tämän tutkimuksen tekijä on sitoutunut noudattamaan näitä määräyksiä ja toimimaan hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti.

2.2 Tutkittavat

Tässä tutkimuksessa osallistujina oli 207 perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilasta, joista tyttöjä oli 103 (49.8 %) ja poikia oli 97 (46.9 %). Puuttuvia sukupuolitietoja oli 7 kappaletta (3.4 %). Perheen taustatiedot koottiin huoltajille kohdistetulla lomakkeella. Taustatietojen kuvailevat tunnusluvut on esitetty liitteessä 1. Tämän otoksen perhemuodoista yleisin oli ydinperhe ($n = 143$, 69.1 %). Uusperheessä asui lapsista 11.6 % ($n = 24$). Muussa perhemuodossa, joka piti sisällään yhteishuoltaja- ja yksinhuoltajaperheet sekä muut perhemuodot, asui otoksesta puolestaan 12.1 % ($n = 25$). Puuttuvia perhemuototietoja oli 15 (7.2 %). Lapsista 127 (61.1 %) oli vanhempia sisaruksia ja 129 (62.3 %) nuorempia sisaruksia. Vanhempia sisaruksia puolestaan ei ollut 66 lapsella (31.9 %) ja nuorempia sisaruksia 64 lapsella (30.9 %). Yhteensä sisaruksia oli 180 lapsella (86.9 %). Liitteessä 1 esitetyissä sisarusten lukumäärissä on otettu huomioon myös lapset, joilla ei ole sisaruksia. Otoksesta perheen ainoita lapsia oli 13 (6.3 %). Esikoisia otoksen lapsista puolestaan oli 53 (25.6 %) ja kuopuksia 51 (24.6 %). Sisarussarjan keskelle sijoittui 76 lasta (36.7 %). Puuttuvia sisarusten lukumäärätietoja oli 14 (6.8 %) sekä vanhemmilla ja nuoremmilla sisaruksilla, että sisarusten kokonaislukumäärässä.

2.3 Muuttajat

Laskusujuvuus. Tutkimuksessa käytettiin kahta kokeellista laskusujuvuuden mittaria, joista toinen mittasi yhteenlaskusujuvuutta (Koponen & Mononen 2010a) ja toinen vähennyslaskusujuvuutta (Koponen & Mononen 2010b). Molemmissa oli 120 laskua ja laskut olivat yksinumeroisia (esim. 1 + 3) lukuvälillä 0–10. Mittaukset toteutettiin ryhmätestauksena. Oppilaille oli ensin 2 minuuttia

aikaa laskea yhteenlaskuja ja tämän jälkeen toiset 2 minuuttia aikaa laskea vähennyslaskuja. Ryhmättestaukset toteuttivat tutkimusavustajat, jotka olivat tähän mittaukseen koulutettuja Jyväskylän yliopiston opiskelijoita. Oppilaiden oikein laskettujen laskujen lukumäärästä muodostettiin summamuuttujat yhteenlaskusujuvuus ja vähennyslaskusujuvuus siten, että lukuarvo kuvaa oikeiden vastausten lukumäärää minuutissa (oikeiden vastausten lukumäärä/2).

Perhemuoto. Lapsen perhemuotoa tarkasteltiin vanhemmille suunnatun lomakkeen "Asun tällä hetkellä..." -kysymyksen avulla, jossa oli viisi vastausvaihtoehtoa (1 = puolison ja yhteisten lasten/lapsen kanssa, 2 = uusperheessä, 3 = yksinhuoltajana, 4 = yhteishuoltajana ja 5 = muussa perhemuodossa, millaisessa?). Aineiston analyysiä varten vastausvaihtoehdoista luotiin kolmiluokkainen perhemuoto -muuttuja, jossa vastausvaihtoehto 1 muodosti ydinperhe -luokan, vastausvaihtoehto 2 uusperhe -luokan ja loput vastausvaihtoehdot yhdessä muodostivat "muu perhemuoto" -luokan.

Sisarusten lukumäärä -muuttujat. Lapsen sisarusten lukumäärää tarkasteltiin vanhemmille suunnatun kyselylomakkeen "Tutkimuksessa mukana olevalla lapsella on sisaruksia..." -kysymyksen avulla, jossa vastausvaihtoehtoja oli kaksi (1 = lapsella ei ole sisaruksia tai 2 = lapsella on sisaruksia, joista vanhempia on (määrä), nuorempia on (määrä)). Vanhempien ja nuorempien sisarusten lukumäärästä muodostettiin summamuuttuja "sisarusten kokonaislukumäärä".

Lapsen asema sisarussarjassa. Tätä muuttujaa tarkasteltiin saman vanhemmille suunnatun lomakkeen kysymyksen ("Tutkimuksessa mukana olevalla lapsella on sisaruksia...") avulla kuin edeltäviä sisarusten lukumäärä -muuttujia. Aineiston analyysiä varten vastausvaihtoehdoista muodostettiin neljälukokkainen muuttuja. "Lapsen asema sisarussarjassa" -muuttujan luokat olivat ainut lapsi, esikoinen, sisarussarjan keskelle sijoittuva lapsi ja kuopus. Ensimmäinen vastausvaihtoehto muodosti "ainut lapsi" -luokan ja toinen vastausvaihtoehto muodosti loput luokat (esikoinen, keskellä ja kuopus), sen mukaan oliko lapsella vanhempia sisaruksia, nuorempia sisaruksia vai molempia.

2.4 Analyysimenetelmät

Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään parametrittomia menetelmiä, koska riippuvat muuttajat (yhteen- ja vähennyslaskusujuvuus) eivät olleet jakaumiltaan normaaleja (taulukko 1). Yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuden erotusta tutkittiin Wilcoxonin merkkitestillä. Perhemuodon yhteyttä yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen tarkasteltiin Kruskal-Wallis -testillä ja jälkiverailut suoritettiin Mann-Whitneyn U-testillä. Sisarusten lukumäärän yhteyttä lapsen laskemisen sujuvuuteen tutkittiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen (r_s) avulla. Korrelaatiokertoimien erotukset analysointiin Lenhardin ja Lenhardin (2014) internetissä julkaistulla laskurilla. Lapsen aseman sisarussarjassa yhteyttä lapsen laskemisen sujuvuuteen puolestaan tutkittiin Kruskal-Wallis -testillä ja jälkiverailut suoritettiin Mann-Whitneyn U-testillä. Kaikki analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 25 -ohjelmalla.

Tilastollisen testaamisen päättelyn riskitason rajaksi asetettiin 5 % ($p < .05$). Tämän lisäksi huomioidaan suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevä tulokseksi 10 % ($p < .10$) riskitaso. Kruskal-Wallis -testin efektin kokonaan raportoidaan η^2 . Mann-Whitneyn U-testin sekä Wilcoxonin -testin efektin kokonaan raportoidaan korrelaatiokerroin (r). (Tomczak & Tomczak 2014, 23–24.) Eetan neliölle (η^2) määritellyissä efektin koon raja-arvoissa pieni efekti on .01, keskikokoinen efekti .06 ja suuri efekti .14 (Cohen 1988, Lenhardin & Lenhardin 2016 mukaan). Korrelaatiokertoimelle (r) määritellyissä efektin koon arvoissa puolestaan pieni efekti on .10, keskikokoinen efekti .24 ja suuri efekti .37 (Metsämuuronen 2011, 478; Nummenmaa 2009, 389).

3 TULOKSET

Yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuksien kuvailevat tunnusluvut on esitetty taulukossa 1. Yhteenlaskuja oppilaat laskivat noin 9.5 laskua minuutissa ja vähennyslaskuja noin 7 laskua minuutissa. Wilcoxonin -testi osoitti, että yhteen- ja vähennyslaskusujuvuudessa oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero (Wilcoxon $Z = -11.28$, $p < .001$, $r = -.80$). Efektin koko oli suuri.

TAULUKKO 1. Yhteenlasku- ja vähennyslaskusujuvuuden kuvailevat tunnusluvut.

Muuttuja	<i>n</i>	ka	kh	Md	Vinous	Huipukkuus
Yhteenlaskusujuvuus	200	9.46	3.76	9.00	0.64	0.69
Vähennyslaskusujuvuus	200	6.81	3.48	6.00	1.15	1.53

3.1 Perhemuodon yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen

Perhemuodon yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla on esitetty taulukossa 2. Lapsen vähennyslaskusujuvuus oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) yhteydessä perhemuotoon. Efektin koko oli pieni. Jälkivertailun tulokset osoittivat, että ydinperheen lasten ja "muu perhemuoto" -luokkaan kuuluvien lasten vähennyslaskusujuvuuksien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ($U = 1194.00$, $Z = -2.65$, $p = .008$, $r = -.20$ pieni efekti). Ydinperheen lapset ($k_{\text{sijaluku}} = 88.65$) olivat parempia vähennyslaskusujuvuudessa kuin "muu perhemuoto" -luokkaan kuuluvat lapset ($k_{\text{sijaluku}} = 60.76$). Uusperheen lasten ja "muu perhemuoto" -luokan lasten välillä oli suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevä ero vähennyslaskusujuvuudessa ($U = 216.00$, $Z = -1.69$, $p = .092$, $r = -.24$ keskikokoinen efekti). Uusperheessä elävillä lapsilla

($k_{\text{sijaluku}} = 28.50$) oli ”muu perhemuoto” -luokan lapsia ($k_{\text{sijaluku}} = 21.64$) parempi vähennyslaskusujuvuus. Ydinperheen ja uusperheen lasten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa vähennyslaskusujuvuudessa ($U = 1498.50$, $Z = -0.99$ $p = .320$). Yhteenlaskusujuvuus ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä perhemuotoon (taulukko 2).

Taulukossa 2 on lisäksi kuvattu perhemuodon yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen erikseen tytöille ja pojille. Tulokset osoittivat, että tytöillä perhemuoto oli suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevästi ($p < .10$) yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen. Efektin koko oli pieni. Tytöistä ydinperheen lapset olivat parhaita vähennyslaskusujuvuudessa, toiseksi parhaita olivat uusperheen lapset ja heikoimpia ”muu perhemuoto” -luokan lapset. Suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevälle tulokselle ei tehty jälkivertailuja. Pojilla vastaavaa yhteyttä perhemuodon ja vähennyslaskusujuvuuden välillä ei ollut. Yhteenlaskusujuvuus ei ollut kummallakaan sukupuolella tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä perhemuodon kanssa (taulukko 2).

Mann-Whitneyn U-testillä tarkasteltiin lisäksi sukupuolten välisiä eroja perhemuodoittain lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuudessa (liite 2). Tulokset osoittivat, ettei sukupuolten välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja perhemuodoittain tarkasteltuna.

TAULUKKO 2. Perhemuodon yhteys lapsen laskusujuvuuteen.

	Ydinperhe		Uusperhe		Muu perhemuoto		X^2	df	p	η^2
	$n = 143$		$n = 24$		$n = 25$					
	ka _{sija} - luku	Md	ka _{sija} - luku	Md	ka _{sija} - luku	Md				
Yhteenlas- kusujuvuus	100.42	9.50	91.58	8.75	78.82	8.00	3.44	2	.179	.01
Vähennys- laskusuju- vuus	102.17 _a	6.50	90.94 _{a,b}	6.00	69.40 _c	4.50	7.71	2	.021	.03
Tytöt	$n = 75$		$n = 14$		$n = 9$					
Yhteenlas- kusujuvuus	52.14	9.50	44.50	8.75	35.28	7.50	3.34	2	.188	.01
Vähennys- laskusuju- vuus	52.55	6.50	44.21	5.75	32.28	4.50	4.67	2	.097	.03
Pojat	$n = 68$		$n = 10$		$n = 16$					
Yhteenlas- kusujuvuus	48.79	9.00	47.50	8.50	42.00	8.00	0.81	2	.668	.01
Vähennys- laskusuju- vuus	50.08	7.00	46.60	6.50	37.09	4.00	2.96	2	.227	.01

Huom. Ne rivikeskiarvot, joilla ei ole yhteistä alaindeksiä, erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p < .05$) tai suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevästi ($p < .10$) Mann-Whitneyn U -testin mukaan.

3.2 Sisarusten lukumäärän ja sisarussarja-aseman yhteys lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen

Sisarusten lukumäärän yhteyttä lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla tutkittiin Spearmanin järjestyskorrelaatio-kertoimen avulla (taulukko 3). Vanhempien sisarusten lukumäärä oli negatiivisesti tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Determinaatiokertoimena tarkasteltuna yhteisen varianssin osuus oli noin 2%. Mitä enemmän lapsella oli vanhempia sisaruksia, sitä heikompi hän oli vähennyslaskusujuvuudessa. Nuorempien sisarusten lukumäärä

oli puolestaan positiivisesti tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen ensimmäisellä luokalla. Yhteisen varianssin osuus oli noin 2%. Mitä useampi nuorempi sisarus lapsella oli, sitä parempi hän oli vähennyslaskusujuvuudessa. Sisarusten kokonaislukumäärä ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Yhteenlaskusujuvuuden kohdalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä vanhempien sisarusten, nuorempien sisarusten eikä sisarusten kokonaislukumäärän kohdalla (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Sisarusten lukumäärien ja laskusujuvuutta kuvaavien muuttujien väliset korrelaatiot ($n = 193$).

	Yhteenlaskusujuvuus	Vähennyslaskusujuvuus
	r_s	r_s
	(p)	(p)
Vanhempien sisarusten lukumäärä _a	-.06 (.424)	-.15 (.042)
Nuorempien sisarusten lukumäärä _a	.05 (.454)	.15 (.038)
Sisarusten kokonaislukumäärä _a	-.02 (.841)	-.02 (.794)

Huom. Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin (r_s), a = lukumäärään otettu mukaan lapset, joilla ei ole sisaruksia.

Taulukossa 4 on esitetty tytöille ja pojille erikseen tulokset sisarusten lukumäärän yhteydestä lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella tarkasteltuna. Tytöillä nuorempien sisarusten lukumäärä oli tilastollisesti melkein merkitsevästi yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen ($r_s = .24$, $p = .016$, $r^2 = .06$). Yhteisen varianssin osuus oli noin 6%. Mitä useampi nuorempi sisarus tytöillä oli, sitä parempia he olivat vähennyslaskusujuvuudessa.

kusujuvuudessa. Muita tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä sisarusten lukumäärällä lapsen yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen ei ollut kummallakaan sukupuolella (taulukko 4). Tyttöjen ja poikien korrelaatiokertoimien erotusten tarkastelu osoitti, että vähennyslaskusujuvuuden korrelointi nuorempien sisarusten lukumäärän kanssa oli suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevä ($Z = -1.30$, $p = .096$).

TAULUKKO 4. Sisarusten lukumääriä ja laskusujuvuutta kuvaavien muuttujien väliset korrelaatiot sukupuolittain.

		Työtöt ($n = 98-103$)				
		Vanhempien sisarusten lukumäärä	Nuorempien sisarusten lukumäärä	Sisarusten kokonaislukumäärä	Yhteenlaskusujuvuus	Vähennyslaskusujuvuus
Poijat ($n = 95-97$)	Vanhempien sisarusten lukumäärä	-	-.03	.73***	-.00	-.12
	Nuorempien sisarusten lukumäärä	-.11	-	.60***	.10	.24*
	Sisarusten kokonaislukumäärä	.74***	.50***	-	.08	.08
	Yhteenlaskusujuvuus	-.11	.02	-.10	-	.75***
	Vähennyslaskusujuvuus	-.18	.09	-.11	.82***	-

Huom. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin (r_s).

Sisarusten lukumäärän yhteyden lisäksi selvitettiin lapsen aseman sisarus-sarjassa yhteyttä yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla. Sisarussarjassa sijoittumisen yhteyttä tarkasteltiin Kruskal-Wallis -testillä, jonka tulokset on esitelty taulukossa 5. Lapsen asema sisarus-sarjassa oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen perusopetuksen ensimmäisellä luokalla. Efektin koko oli pieni.

Jälkivertailun tulokset osoittivat esikoisen ja kuopuksen eroavan toisistaan vähennyslaskusujuvuuksiltaan tilastollisesti merkitsevästi ($U = 896.50$, $Z = -2.96$, $p = .003$, $r = -.29$ keskikoinen efekti). Esikoinen ($ka_{sijaluku} = 61.08$) oli kuopusta ($ka_{sijaluku} = 43.58$) parempi vähennyslaskusujuvuudessa. Yhteenlaskusujuvuuden kohdalla esikoisen ja kuopuksen välillä oli suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevä ero ($U = 1079.50$, $Z = -1.77$, $p = .076$, $r = -.17$ pieni efekti). Esikoinen ($ka_{sijaluku} = 57.63$) oli parempi yhteenlaskusujuvuudessa kuin kuopus ($ka_{sijaluku} = 47.17$). Sisarusarjan keskelle sijoittuvan lapsen ja kuopuksen välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ero vähennyslaskusujuvuudessa niin, että keskelle sijoittuva lapsi ($ka_{sijaluku} = 70.30$) oli kuopusta ($ka_{sijaluku} = 54.61$) parempi ($U = 1459.00$, $Z = -2.36$, $p = .018$, $r = -.21$ pieni efekti). Yhteenlaskusujuvuudessa ei ollut vastaavaa eroa sisarusarjan keskelle sijoittuvan lapsen ja kuopuksen välillä ($U = 1626.00$, $Z = -1.54$, $p = .124$). Esikoinen ja sisarusarjan keskelle sijoittuva eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi yhteen- eikä vähennyslaskusujuvuudessa (taulukko 5).

Taulukossa 5 on lisäksi kuvattu lapsen aseman sisarusarjassa yhteys yhteen- ja vähennyslaskusujuvuuteen erikseen tytöille ja pojille. Tytöillä sisarusarjan asema oli tilastollisesti melkein merkitsevästi ($p < .05$) yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Efektin koko oli keskikokoinen. Mann-Whitneyn U-testillä suoritettujen jälkivertailujen mukaan tytöillä esikoisen ja kuopuksen välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ero vähennyslaskusujuvuudessa ($U = 203.00$, $Z = -2.41$, $p = .016$, $r = -.33$ keskikokoinen efekti). Tyttöissä esikoinen ($ka_{sijaluku} = 31.00$) oli kuopusta ($ka_{sijaluku} = 20.83$) parempi vähennyslaskusujuvuudessa. Jälkivertailun tulokset osoittivat myös, että tyttöissä sisarusarjan keskelle sijoittuvan ja kuopuksen välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ero vähennyslaskusujuvuudessa ($U = 321.50$, $Z = -2.11$, $p = .035$, $r = -.26$ keskikokoinen efekti). Sisarusarjan keskelle sijoittuva ($ka_{sijaluku} = 36.16$) oli kuopusta ($ka_{sijaluku} = 25.98$) parempi vähennyslaskusujuvuudessa. Esikoisen ja sisarusarjan keskelle sijoittuvan lapsen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa tytöillä vähennyslasku-

sujuvuudessa ($U = 553.00$, $Z = -0.50$, $p = .620$). Tyttöillä ei myöskään ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä yhteenlaskusujuvuuden ja lapsen aseman sisarussarjassa välillä (taulukko 5). Poikien kohdalla lapsen asema sisarussarjassa ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydestä yhteen- eikä vähennyslaskusujuvuuteen (taulukko 5).

Mann-Whitneyn U-testillä tarkasteltiin lisäksi sukupuolten välisiä eroja lapsen aseman sisarussarjassa mukaisesti yhteen- ja vähennyslaskusujuvuudessa (liite 3). Tulokset osoittivat, ettei sukupuolten välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sisarussarja-aseman mukaisesti tarkasteltuna.

TAULUKKO 5. Lapsen aseman sisarussarjassa yhteys laskusujuvuuteen.

	Esikoinen		Kuopus		Keskellä		X^2	df	p	η^2
	$n = 53$		$n = 51$		$n = 76$					
	ka _{sija} - luku	Md	ka _{sija} - luku	Md	ka _{sija} - luku	Md				
Yhteenlaskusujuvuus	103.08	9.00	85.04	8.00	101.56	9.50	3.57	3	.312	.01
Vähennyslaskusujuvuus	111.20 _a	7.00	77.95 _b	5.00	100.93 _a	6.50	9.93	3	.019	.04
Tytöt	$n = 29$		$n = 23$		$n = 41$					
Yhteenlaskusujuvuus	50.83	9.00	44.48	8.00	53.32	9.50	3.09	3	.377	.01
Vähennyslaskusujuvuus	56.55 _a	7.00	37.43 _b	5.00	53.05 _a	6.50	7.90	3	.048	.07
Pojat	$n = 24$		$n = 28$		$n = 35$					
Yhteenlaskusujuvuus	52.46	9.00	41.64	8.00	48.86	9.00	2.43	3	.488	.01
Vähennyslaskusujuvuus	55.19	7.75	39.82	4.50	48.87	5.50	4.26	3	.234	.03

Huom. Ne rivikeskiarvot, joilla ei ole yhteistä alaindeksiä, erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p < .05$) Mann-Whitneyn U-testin mukaan.

4 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millainen on perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuus sekä miten perhemuoto ja sisarusten lukumäärä ovat yhteydessä siihen. Näiden lisäksi tarkastelun kohteena oli lapsen sisarussarja-aseman yhteys laskusujuvuuteen. Mielenkiinnonkohteena oli myös sukupuolten väliset erot.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että perusopetuksen ensimmäisellä luokalla lapset olivat parempia yhteenlaskusujuvuudessa kuin vähennyslaskusujuvuudessa. Perhemuodon yhteyttä lapsen laskusujuvuuteen tutkittaessa ”muu perhemuoto” -luokkaan kuuluvat lapset sekä sisarussarja-aseman yhteyttä tutkittaessa kuopukset osoittautuivat heikoimmiksi vähennyslaskusujuvuudessa. Vanhempien sisarusten lukumäärän todettiin olevan negatiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Mitä enemmän lapsella oli vanhempia sisaruksia, sitä heikompi hänen vähennyslaskusujuvuutensa oli. Nuoremmat sisarukset puolestaan olivat positiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen eli, mitä enemmän lapsella oli nuorempia sisaruksia, sitä parempi hänen vähennyslaskusujuvuutensa oli. Sisarusten kokonaislukumäärä ei ollut yhteydessä lapsen laskusujuvuuteen. Lapsen yhteenlaskusujuvuuteen ei ollut yhteydessä perhemuoto eikä sisarusten lukumäärä. Yhteenlaskusujuvuuden todettiin olevan vain suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lapsen asemaan sisarussarjassa esikoisen ja kuopuksen välillä siten, että esikoinen oli kuopusta parempi.

Sukupuolten välillä ei ollut eroja laskusujuvuudessa perhemuodoittain eikä sisarussarja-aseman mukaisesti tarkasteltuna. Tulos on linjassa tutkimusten kanssa, joissa sukupuolten on nähty suoriutuvan matematiikassa saman tasoisesti (esim. Else-Quest, Hyde & Linn 2010; Lindberg ym. 2010). Pojilla laskusujuvuuteen ei ollut yhteydessä perhemuoto, sisarusten lukumäärä eikä asema sisarussarjassa. Tyttöillä perhemuoto oli puolestaan suuntaa antavasti tilastollisesti

merkitsevästi yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen. Tämän lisäksi nuorempien sisarusten lukumäärä sekä asema sisarussarjassa olivat yhteydessä tyttöjen vähennyslaskusujuvuuteen. Sisarussarja-asemaltaan kuopukset olivat tytöissä esikoisia ja sisarussarjan keskelle sijoitettavia lapsia heikompia vähennyslaskusujuvuudessa.

Henryn ja Brownin (2008, 174, 180) mukaan vähennyslaskusujuvuus voi olla selkeästi jäljessä yhteenlaskusujuvuutta, mikä tukee tutkimuksen tulosta siitä, että lapset olivat parempia yhteenlaskusujuvuudessa kuin vähennyslaskusujuvuudessa. Tulosta voi osaltaan selittää se, että lapset yleensä oppivat yhteenlaskun aina ennen vähennyslaskua ja niitä saatetaan opetella enemmän kuin vähennyslaskuja (van der Ven m. 2017, 200). Yleisesti on ajateltu, että yhteenlaskusujuvuutta tulisi edistää ennen vähennyslaskusujuvuutta (Baroody 2016, 181), mikä mahdollisesti myös selittää tutkimuksen tulosta. Lasten heikompi vähennyslaskusujuvuus on mahdollinen syy sille, miksi tutkimuksen riippumattomat muuttujat olivat yhteydessä vähennyslaskusujuvuuteen, mutta eivät yhteenlaskusujuvuuteen. Taustoiltaan erilaiset lapset pärjäsivät suhteellisen saman tasoisesti yhteenlaskusujuvuudessa eli lapsen taustatekijät eivät vaikuttaneet siihen, mutta lasten vähennyslaskusujuvuus puolestaan vaihteli taustatekijöistä riippuen. Esimerkiksi erilaisissa perhemuodoissa asuvat lapset eivät suoriutuneet saman tasoisesti vähennyslaskusujuvuudessa.

Entwislen ja Alexanderin (1996, 346) mukaan lapset, joilla oli molemmat vanhemmat, pärjäsivät ensimmäisen luokan alusta lähtien matematiikassa paremmin kuin muiden perhemuotojen lapset. Samankaltaisia tuloksia ydinperheen lasten paremmasta matemaattisesta suoriutumisesta on saatu myös muissa tutkimuksissa (esim. Chiu 2010; Chiu & Xihua 2007; Wang 2004). Nämä tutkimukset tukevat tulosta ydinperheen lasten ”muu perhemuoto” -luokan lapsia paremmasta vähennyslaskusujuvuudesta. Samaan aikaan ne ovat kuitenkin ristiriidassa sen kanssa, ettei tässä tutkimuksessa todettu eroja ydinperheen ja uusperheen lasten laskusujuvuuksien välillä. Toisaalta tässä tutkimuksessa voi olla

kysymys pienestä otoskoosta, joka ei riitä havaitsemaan todellisia eroja ydinperheen ja uusperheen lasten laskusujuvuuksien välillä. Tutkimuksen tulokset ”muu perhemuoto” -luokan lasten heikommasta vähennyslaskusujuvuudesta verrattuna ydinperheen ja uusperheen lapsiin eivät myöskään tue Suomessa tehdyn tutkimuksen tuloksia, minkä mukaan perhemuoto ja matemaattinen suoriutuminen eivät ole yhteydessä toisiinsa (Björn & Kyttälä 2011, 471).

Perheissä, joissa on molemmat vanhemmat, lapsella on paremmat mahdollisuudet esimerkiksi vanhempien kanssa yhdessä kotitehtävien tekemiselle tai akateemisia taitoja edistävien pelien pelaamiselle (Entwisle & Alexander 1996, 342, 351). LeFevren ja kumppaneiden (2009, 63) mukaan lapsen kotonaan saamat epäsuorat kokemukset numeroista esimerkiksi juuri pelien kautta ovatkin tärkeitä tekijöitä lapsen valmistautumisessa ensimmäisen luokan laskutaitoihin. Tällainen vanhempien parempi saatavuus saattaa osaltaan selittää tutkimuksen tulosta ydinperheen lasten paremmasta vähennyslaskusujuvuudesta verrattuna ”muu perhemuoto” -luokan lapsiin. Vaikka uusperheessä lapsi ei asu molempien biologisten vanhempiansa kanssa, saattaisi ylipäätään aikuisten parempi saatavuus selittää uusperheen ja ”muu perhemuoto” -luokan lasten välistä eroa vähennyslaskusujuvuudessa. Uusperheen ja ”muu perhemuoto” -luokan lasten vähennyslaskusujuvuuksissa oli kuitenkin vain suuntaa antavasti tilastollisesti merkitsevä ero.

Samalla vanhempien ja ylipäätään aikuisten parempi saatavuus selittäisi sitä, ettei ydinperheen ja uusperheen lasten laskutaidon välillä ollut eroja, koska molemmissa perhemuodoissa lapsella on sama määrä aikuisia saatavilla. Perheillä, joissa on molemmat vanhemmat tai ylipäätään kaksi aikuista, saattaisi mahdollisesti myös olla paremmat resurssit ekokulttuurisen teorian mukaisten jokapäiväisten arjen rutiinien järjestämiselle. Arjen rutiinit taas puolestaan mahdollistavat lapselle erilaisia oppimismahdollisuuksia, jotka muokkaavat lapsen kehitystä (Bernheimer & Weisner 2007, 199; Gallimore ym. 1989, 217; Worthman 2010, 553).

Muutamissa tutkimuksissa (esim. Navarro ym. 2012, 37; Wang 2004, 49) on todettu, ettei sisarusten lukumäärä ole yhteydessä matematiikassa suoriutumiseen, mikä saa tukea tämän tutkimuksen tuloksesta, jonka mukaan sisarusten kokonaislukumäärä ei ollut yhteydessä lapsen laskusujuvuuteen. Vanhempien ja nuorempien sisarusten lukumäärien yhteyttä laskusujuvuuteen erikseen tutkittaessa tulokset kuitenkin osoittivat vanhempien sisarusten lukumäärän negatiivisen ja nuorempien sisarusten positiivisen yhteyden lapsen vähennyslaskusujuvuuteen.

Aikaisempien tutkimusten mukaan lapset, joilla on etenkin useampi vanhempi sisarus, suoriutuvat heikommin matematiikasta kuin lapset, joilla on vähemmän sisaruksia (Chiun 2010, 1160; Chiun & Xihuan 2007, 331). Tämä näkemys on yhdensuuntainen tutkimuksen tuloksen kanssa vanhempien sisarusten negatiivisesta yhteydestä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Chiun ja Xihuan (2007, 331) mukaan lapset joutuvat kilpailemaan erityisesti vanhempien sisarusten kanssa perheen resursseista, jolloin he saavat vähemmän oppimismahdollisuuksia ja näin suoriutuvat matematiikassa heikommin. Tällainen resursseista kilpaileminen saattaa olla yksi mahdollinen selittäjä vanhempien sisarusten negatiiviselle yhteydelle lapsen vähennyslaskusujuvuuteen. Howen ja kumppaneiden (2016, 146) tekemässä tutkimuksessa sisarusten välisestä matematiikan opetuksesta sisaruksista vanhempi toimi opettajan roolissa suurimman osan opetusajasta. Nuorempien sisarusten positiivinen yhteys vähennyslaskusujuvuuteen saattaisi osittain selittyä tällaisella sisarusten välisellä opetuksella, jossa erityisesti vanhempi sisarus pääsee opettamaan ja selittämään asioita nuoremmalle, jolloin oma ymmärrys asioista mahdollisesti kehittyy.

Useissa tutkimuksissa esikoisen on nähty suoriutuvan koulussa paremmin kuin perheen muut lapset (esim. Chittenden ym. 1968, 1223; Chiu 2010, 1660). Nämä tutkimukset tukevat tulosta siitä, että esikoiset suoriutuivat laskusujuvuudessa kuopusta paremmin. Myös Desoeten (2008, 151) mukaan kuopukset pärjäävät matematiikassa heikommin kuin perheen esikoiset. Tutkimukset, joissa

esikoisten on nähty olevan perheen muita lapsia parempia koulussa (esim. Chitenden ym. 1968, Chiu 2010) ovat kuitenkin ristiriidassa tämän tutkimuksen tuloksen kanssa siten, että tutkimuksessa esikoisen ja sisarussarjan keskelle sijoituvan lapsen välillä ei ollut eroja laskusujuvuudessa. Toisaalta tässäkin kohtaa voi olla kyse pienestä otoskoosta, joka ei riitä havaitsemaan todellisia eroja ryhmien välillä. Aikaisemmat tutkimukset eivät myöskään selitä keskellä olevan lapsen parempaa vähennyslaskusujuvuutta suhteessa kuopukseen. Tulokset sisarussarja-aseman yhteydestä vähennyslaskusujuvuuteen tukevat tutkimuksen tulosta vanhempien ja nuorempien sisarusten lukumäärien yhteyksistä vähennyslaskusujuvuuteen. Kuopuksella on aina vanhempia sisaruksia, jotka olivat negatiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen ja kuopus myös suoriutui sisaruksista heikoiten. Esikoisella ja sisarussarjan keskellä olevalla lapsella puolestaan on aina nuorempia sisaruksia, jotka olivat positiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen.

Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on hyvä huomioida muutamia rajoituksia. Ensinnäkin perheen yhteyttä lapsen laskusujuvuuteen on tarkasteltu vain perhemuodon kautta eikä huomioon ole otettu perheen sisäisiä asioita ja oloja, jotka saattavat olla yhteydessä lapsen laskusujuvuuteen. Tutkimuksessa ei esimerkiksi huomioida perheen mahdollista maahanmuuttajataustaa, perheessä puhuttua kieltä eikä työttömyyttä, sairauksia tai alkoholismia. Perheen yhteyttä tutkittaessa ei myöskään huomioida perheen yhdessä viettämää aikaa ja yhteisten aktiviteettien muotoja (esim. yhdessä kotitehtävien tekeminen, lapselle lukeminen, pelien pelaaminen). Toiseksi tutkimus jättää huomioimatta lapsen mahdolliset oppimisvaikeudet, jotka saattavat heikentää lapsen laskusujuvuutta. Tässä tutkimuksessa laskusujuvuutta selitetään siis vain perhemuodon, sisarusten lukumäärän ja sisarussarja-aseman avulla.

Tutkimuksen kolmantena rajoituksena voidaan ajatella olevan se, että sisarusten lukumäärän yhteyttä laskusujuvuuteen tutkittaessa lukumääriin otettiin mukaan lapset, joilla ei ollut sisaruksia. Tulokset olisivat saattaneet olla erilaiset, jos lapsia, joilla ei ollut sisaruksia ei olisi huomioitu yhteyttä tutkittaessa. Neljäs

rajoitus liittyy tutkimuksen otoskoon. Noin 200 henkilön otos antaa suhteellisen hyvät mahdollisuudet efektin koon ja tilastollisesti merkitsevien tulosten löytämiselle. Otoksen luokittelu alaluokkiin kuitenkin pienensi otoskoko huomattavasti, joka saattaa osaltaan selittää sitä, miksi tutkimuksessa saatiin useita tilastollisesti ei merkitseviä tuloksia. Tomczakin ja Tomczakin (2014, 20) mukaan otoskoon kasvaessa p-arvot usein pienevät eli isommalla otoskolla olisi helpompi saada tilastollisesti merkitsevä tulos.

Näistä rajoituksista huolimatta tällä tutkimuksella on omat ansionsa. Lasten laskusujuvuuden mittaamiseen oli onnistuttu luomaan toimiva sujuvuusmittari. Mittarilla mitattiin juuri lasten laskemisen sujuvuutta eikä se mitannut mitään muuta. Koska otoskoot pienenivät aineiston alaluokkiin luokittelemisen myötä, ei tuloksia voi suoraan yleistää muihin perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaisiin, mutta niitä voi hyödyntää suuntaviivoina pohdittaessa millaiset tekijät mahdollisesti ovat yhteydessä lapsen laskemisen sujuvuuteen. Tutkimus toi arvokasta tietoa perhemuodon, sisarusten lukumäärän sekä aseman sisarus-sarjassa yhteydestä suomalaisten perusopetuksen ensimmäisen luokan oppilaiden laskusujuvuuteen. Nämä lapsen taustatekijät olivat yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen, mutta eivät yhteenlaskusujuvuuteen, jossa lapset pärjäsivät vähennyslaskusujuvuutta paremmin. Sukupuolten välillä ei ollut eroja laskusujuvuudessa perhemuodoittain tai sisarussarja-aseman mukaisesti tarkasteltuna, mutta perhemuoto, nuorempien sisarusten lukumäärä ja sisarussarja-asema olivat yhteydessä tyttöjen vähennyslaskusujuvuuteen. Jatkossa kouluissa olisi siis tärkeää kiinnittää huomiota erityisesti tyttöihin ja heidän taustatekijöihin laskusujuvuutta harjoiteltaessa.

Jatkossa olisi tarpeellista selvittää tarkemmin, miksi juuri vanhemmat sisarukset ovat negatiivisesti yhteydessä lapsen vähennyslaskusujuvuuteen ja nuoremmat sisarukset puolestaan positiivisesti. Myös sellaisten lasten pois jättäminen sisarusten lukumäärästä, joilla ei ole sisaruksia, toisi uutta näkökulmaa sisarusten lukumäärän ja laskusujuvuuden välisen yhteyden tarkasteluun. Tulevissa tutkimuksissa perhemuodon yhteyttä lapsen laskusujuvuuteen tutkittaessa olisi

tärkeää kiinnittää enemmän huomiota esimerkiksi perheessä puhuttuun kieleen, maahanmuuttajataustaan ja muihin perheen sisäisiin asioihin sekä lapsen mahdollisiin oppimisvaikeuksiin.

LÄHTEET

- Aragon, E., Navarro, J. & Aguilar, M. 2016. Domain-specific predictors for fluency calculation at the beginning of primary school education. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 14(3), 482–499.
- Aro, T., Namangala, P., February, P., Kalima, K. & Koponen, T. 2011. Mathematics. Teoksessa T. Aro & T. Ahonen (toim.) Assessment of learning disabilities: Cooperation between teachers, psychologists and parents. African edition. Turku, Jyväskylä: University of Turku and Niilo Mäki Institute, 71–79.
- Aunio, P. 2008. Matemaattiset taidot ennen koulun alkua. *NMI Bulletin* 18(4), 63–74.
- Aunio, P. & Räsänen, P. 2015. Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal* 24(5), 684–704.
- Baroody, A. 2016. Curricular approaches to connecting subtraction to addition and fostering fluency with basic differences in grade 1. *PNA* 10(3), 161–190.
- Baroody, A., Purpura, D., Eiland, M. & Reid, E. 2014. Fostering First Graders' Fluency With Basic Subtraction and Larger Addition Combinations Via Computer-Assisted Instruction. *Cognition and Instruction* 32(2), 159–197.
- Bernheimer, L. & Weisner, T. 2007. "Let Me Just Tell You What I Do All Day...": The Family Story at the Center of Intervention Research and Practice. *Infants & Young Children* 20(3), 192–201.
- Broberg, M. 2010. Uusperheen voimavarat ja lasten hyvinvointi. Väitöskirja. Väestöntutkimuslaitoksen julkaisusarja D 52. Helsinki: Väestöliitto.

- Björn, P. & Kyttälä, M. 2011. Family structure and academic skills among Finnish adolescents. *European Journal of Psychology of Education* 26(4), 465-477.
- Castrén, A.-M. 2014. Konfiguraationaalinen näkökulma perheeseen. Teoksessa R. Jallinoja, H. Hurme & K. Jokinen (toim.) *Perhetutkimuksen suuntauksia*. Helsinki: Gaudeamus, 139-166.
- Chittenden, E., Foan, W., Zweil, D. & Smith, J. 1968. School Achievement of First- and Second-Born Siblings. *Child Development* 39(4), 1223-1228.
- Chiu, M. M. 2010. Effects of Inequality, Family and School on Mathematics Achievement: Country and Student Differences. *Social Forces* 88(4), 1645-1676.
- Chiu, M. M. & Xihua, Z. 2007. Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and Instruction* 18(4), 321-336.
- Conway, K. & Li, M. 2012. Family structure and child outcomes: a high definition, wide angle "snapshot". *Review of Economics of the Household* 10(3), 345-374.
- Dearing, E., Casey, B., Ganley, C., Tillinger, M., Laski, E. & Montecillo, C. 2012. Young girls' arithmetic and spatial skills: The distal and proximal roles of family socioeconomics and home learning experiences. *Early Childhood Research Quarterly* 27(3), 458-470.
- Desoete, A. 2008. Do birth order, family size and gender affect arithmetic achievement in elementary school? *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 6(1), 135-156.
- Else-Quest, N., Hyde, J. & Linn, M. 2010. Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin* 136(1), 103-127.
- Entwisle, D. & Alexander, K. 1996. Family Type and Children's Growth in Reading and Math Over the Primary Grades. *Journal of Marriage and the Family* 58(2), 341-355.

- Forsberg, H. 2014. Konstruktivistinen lähestymistapa perheeseen. Teoksessa R. Jallinoja, H. Hurme & K. Jokinen (toim.) Perhetutkimuksen suuntauksia. Helsinki: Gaudeamus, 123–138.
- Gallimore, R., Bernheimer, L. & Weisner, T. 1999. Family Life Is More Than Managing Crisis: Broadening the Agenda of Research on Families Adapting to Childhood Disability. Teoksessa R. Gallimore, L. Bernheimer, D. MacMillan, D. Speece & S. Vaughn (toim.) Developmental Perspectives on Children With High-Incidence Disabilities. Lontoo: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 55–79.
- Gallimore, R., Weisner, T., Kaufman, S. & Bernheimer, L. 1989. The Social Construction of Ecocultural Niches: Family Accommodation of Developmentally Delayed Children. *American Journal of Mental Retardation* 94(3), 216-230.
- Geary, D. 2011. Cognitive Predictors of Achievement Growth in Mathematics: A 5-Year Longitudinal Study. *Developmental Psychology* 47(6), 1539–1552.
- Geary, D. 2013. Early Foundations for Mathematics Learning and Their Relations to Learning Disabilities. *Current Directions in Psychological Science* 22(1), 23–27.
- Henry, V. & Brown, R. 2008. First-Grade Basic Facts: An Investigation into Teaching and Learning of an Accelerated High-Demand Memorization Standard. *Journal of Research in Mathematics Education* 39(2), 153–183.
- Hornung, C., Martin, R. & Fayol, M. 2017. General and Specific Contributions of RAN to Reading and Arithmetic Fluency in First Graders: A Longitudinal Latent Variable Approach. *Frontier in Psychology* 8, 1–13.
- Howe, N., Adrien, E., Della Porta, S., Peccia, S., Recchia, H., Osana, H. & Ross, H. 2016. "Infinity Means it Goes on Forever": Siblings' Informal Teaching of Mathematics. *Infant and Child Development* 25(2), 137–157.
- Hurme, H. 2014. Bioekologinen malli. Teoksessa R. Jallinoja, H. Hurme & K. Jokinen (toim.) Perhetutkimuksen suuntauksia. Helsinki: Gaudeamus, 60–80.

- Jallinoja, R. 2014. Teoria universaalista perheestä. Teoksessa R. Jallinoja, H. Hurme & K. Jokinen (toim.) Perhetutkimuksen suuntauksia. Helsinki: Gaudeamus, 18-34.
- Jallinoja, R., Hurme, H. & Jokinen K. 2014. Perhetutkimuksen suuntauksia. Helsinki: Gaudeamus.
- Kansaneläkelaitos (Kela). 2017. Eri perhemuodot. Viitattu 9.11.2018
<https://www.kela.fi/eri-perhemuodot>
- Kansaneläkelaitos (Kela). 2018. Monikkoperhe. Viitattu 9.11. 2018
<https://www.kela.fi/monikkoperhe>
- Kling, G. 2011. Fluency with Basic Addition. *Teaching Children Mathematics* 18(2), 80-88.
- Koponen, T. 2008. Calculation and Language: Diagnostic and Intervention Studies. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 340.
- Koponen, T. 2012. Peruslaskutaito matematiikan kivijalkana. *NMI Bulletin* 22(2), 59-62.
- Koponen, T., Eklund, K. & Salmi, P. 2018. Cognitive Predictors of Counting Skills. *Journal of Numerical Cognition* 4(2), 410-428.
- Koponen, T., Georgiou, G., Salmi, P., Leskinen, M. & Aro, M. 2017. A Meta-Analysis of the Relation Between RAN and Mathematics. *Journal of Educational Psychology* 109(7), 977-992.
- Koponen, T. & Mononen, R. 2010a. Unpublished. The 2-minute addition fluency test.
- Koponen, T. & Mononen, R. 2010b. Unpublished. The 2-minute subtraction fluency test.
- Koponen, T., Salmi, P., Eklund, K. & Aro, T. 2013. Counting and RAN: Predictors of Arithmetic Calculation and Reading Fluency. *Journal of Educational Psychology* 105(1), 162-175.
- Koponen, T., Salmi, P., Torppa, M., Eklund, K., Aro, T., Aro, M., Poikkeus, A.-M., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi J.-E. 2016. Counting and rapid naming

- predict the fluency of arithmetic and reading skills. *Contemporary Educational Psychology* 44–45, 83–94.
- Latvala, J.-M., Koponen, T., Salmi, P., & Heikkilä, R. 2012. LukiMat-palvelu tukemassa lukemisen ja matematiikan taitojen oppimista ja oppimisen arviointia. *NMI Bulletin* 22(2), 36–53.
- LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Smith-Chant, B., Fast, L., Kamawar, L. & Bisanz, J. 2009. Home Numeracy Experiences and Children's Math Performance in the Early School Years. *Canadian Journal of Behavioural Science* 41(2), 55–66.
- Lenhard, W. & Lenhard, A. 2014. Hypothesis Tests for Comparing Correlations. Bibergau: Psychometrica. Viitattu 3.11.2018
<https://www.psychometrica.de/correlation.html>
- Lenhard, W. & Lenhard, A. 2016. Calculation of Effect Sizes. Dettelbach: Psychometrica. Viitattu 7.11.2018
https://www.psychometrica.de/effect_size.html#transform
- Lepola, J., Niemi, P., Kuikka, M. & Hannula, M. 2005. Cognitive-linguistic skills and motivation as longitudinal predictors of reading and arithmetic achievement: A follow-up study from kindergarden to grade 2. *International Journal of Education Research* 43(4-5), 250–271.
- Lindberg, S., Hyde, J., Petersen, J. & Linn, M. 2010. New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin* 136(6), 1123–1135.
- Locuniak, M. & Jordan, N. 2008. Using Kindergarten Number Sense to Predict Calculation Fluency in Second Grade. *Journal of Learning Disabilities* 41(5), 451–459.
- Marin, M. 1999. Perhe ja sen muutos suomalaisessa kulttuurissa. Teoksessa M. Paunonen & K. Vehviläinen-Julkunen (toim.) *Perhe hoitotyössä*. Porvoo: WSOY, 43-60.
- Metsämuuronen, J. 2011. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.

- Navarro, J., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I. & Van Luit, J. 2012. Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics. *British Journal of Educational Psychology* 82(1), 28–41.
- Nummenmaa, L. 2009. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Helsinki: Tammi.
- Ojalampi, L., Kivinen, N., Kiuru, N., Nurmi, J.-E., & Aunola, K. 2016. Perhemuodon ja sisarusaseman yhteys lapsen sosiaaliseen suosituihin ja näkyvyyteen ensimmäisellä luokalla. *Oppimisen ja oppimisvaikeuksien erityislehti* 26(1), 37-51.
- Opetushallitus 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. Viitattu 23.9.2018
https://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf
- Penner, A. & Paret, M. 2008. Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research* 37(1), 239–253.
- Poncy, B & Skinner, C. 2011. Enhancing First-Grade Students' Addition-Fact Fluency Using Classwide Cover, Copy and Compare, a Sprint, and Group Rewards. *Journal of Applied School Psychology* 27(1), 1–20.
- Ramos-Christian, V., Schleser, R. & Varn, M. 2008. Math Fluency: Accuracy Versus Speed in Preoperational and Concrete Operational First and Second Grade Children. *Early Childhood Education Journal* 35(6), 543–549.
- Rantala, A. 2002. Perhekeskeisyys - Puhetta vai todellisuutta? Työntekijöiden käsitykset yhteistyöstä erityistä tukea tarvitsevan lapsen perheen kanssa. Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 198.
- Rusanen, E. & Räsänen, P. 2012. Matematiikassa heikosti suoriutuvien lasten laskustrategioiden kehitys. *NMI Bulletin* 22(3), 28–41.
- Räsänen, P. 2012. Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia. *Duodecim* 128(11), 1168–1177.

- Salminen, J. 2015. Response to Computer-Assisted Intervention in Children Most at Risk for Mathematics Difficulties. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 543.
- Salminen, J., Pulkkinen, J., Koponen, T., & Hiltunen, J. 2018. Tyttöjen ja poikien väliset osaamiserot matematiikassa. Teoksessa J. Rautopuro, & K. Juuti (toim.) PISA pintaa syvemältä: PISA 2015 Suomen pääraportti. Kasvatusalan tutkimuksia, 77. Jyväskylä, Finland: Suomen kasvatustieteellinen seura, 235–258.
- Sharma, R. 2013. The Family and Family Structure Classification Redefined for the Current Times. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 2(4), 306–310.
- Suomen virallinen tilasto (SVT). Ei vuosilukua. Perheet (verkkojulkaisu). Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 2.11.2018
<http://www.stat.fi/til/perh/kas.html>
- Tomczak, M. & Tomczak, E. 2014. The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences* 1(21), 19–25.
- van der Ven, F., Seger, E., Takashima, A. & Verhoeven, L. 2017. Effects of a tablet game intervention on simple addition and subtraction fluency in first graders. *Computers in Human Behavior* 72, 200–207.
- Vettenranta, J., Hiltunen, J., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. 2016. Lapsuudesta eväät oppimiseen: Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen: Kansainvälinen TIMSS-tutkimus Suomessa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
- Vettenranta, J., Välijärvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., Lähteinen, S., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Rautopuro, J. & Vainikainen, M.-P. 2016. PISA 15 Ensituloksia. Huipulla pudotuksesta huolimatta. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016: 41.
- Virkki, J. 1994. Ydinperheestä yksilöllistyviin perheisiin. Juva: WSOY.

- Wang, D. 2004. Family background factors and mathematics success: A comparison of Chinese and US students. *International Journal of Education Research* 41(1), 40-54.
- Weisner, T. 1997. The ecocultural project of human development: Why ethnography and its findings matter. *Ethos* 25(2), 177-190.
- Weisner, T. 2002. Ecocultural understanding of children's developmental pathways. *Human Development* 45(4), 275-281.
- Worthman, C. 2010. The Ecology of Human Development: Evolving Models for Cultural Psychology. *Journal of Cross-Cultural Psychology* 41(4), 546-562.
- Zhang, X., Koponen, T., Räsänen, P., Aunola, K., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J.-E. 2014. Linguistic and Spatial Skills Predict Early Arithmetic Development via Counting Sequence Knowledge. *Child Development* 85(3), 1091-1107.

LIITTEET

Liite 1. Taustatietojen kuvailevat tunnusluvut.

Muuttuja	<i>n</i>	%	ka	kh	Md
Sukupuoli					
Tyttö	103	49.8			
Poika	97	46.9			
Perhemuoto					
Ydinperhe	143	69.1			
Uusperhe	24	11.6			
Muu perhemuoto	25	12.1			
Sisarusten lukumäärä					
Vanhemmat sisarukset _a	193	93.2	1.50	1.74	1.00
Nuoremmat sisarukset _a	193	93.2	1.24	1.35	1.00
Sisarusten kokonaislukumäärä _a	193	93.2	1.37	1.19	1.00
Asema sisarussarjassa					
Ainut	13	6.3			
Esikoinen	53	25.6			
Keskellä	76	36.7			
Kuopus	51	24.6			

Huom. a = lukumäärään otettu mukaan lapset, joilla ei ole sisaruksia.

Liite 2. Sukupuolten väliset erot laskusujuvuudessa perhemuodoittain tarkasteltuna.

	Tytöt		Pojat					
	<i>n</i> = 98		<i>n</i> = 94					
	ka _{sija-luku}	Md	ka _{sija-luku}	Md	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Ydinperhe	<i>n</i> = 75		<i>n</i> = 68					
Yhteenlaskusujuvuus	73.75	9.50	70.07	9.00	2418.50	-0.53	.594	-.04
Vähennyslaskusujuvuus	71.23	6.50	72.85	7.00	2492.50	-0.23	.816	-.02
Uusperhe	<i>n</i> = 14		<i>n</i> = 10					
Yhteenlaskusujuvuus	12.43	8.75	12.60	8.50	69.00	-0.06	.953	-.01
Vähennyslaskusujuvuus	11.89	5.75	13.35	6.50	61.50	-0.50	.618	-.10
Muu perhemuoto	<i>n</i> = 9		<i>n</i> = 16					
Yhteenlaskusujuvuus	12.56	7.50	13.25	8.00	68.00	-0.23	.820	-.05
Vähennyslaskusujuvuus	14.28	4.50	12.28	4.00	60.50	-0.66	.510	-.13

**Liite 3. Sukupuolten väliset erot laskusujuvuudessa lapsen sisarussarja-ase-
man mukaisesti tarkasteltuna.**

	Tytöt		Pojat					
	<i>n</i> = 93		<i>n</i> = 87					
	ka _{sija-} luku	Md	ka _{sija-} luku	Md	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Esikoinen	<i>n</i> = 29		<i>n</i> = 24					
Yhteenlaskusu- juvuus	26.43	9.00	27.69	9.00	331.50	-0.30	.767	-.04
Vähennyslasku- sujuvuus	26.41	7.00	27.71	7.75	331.00	-0.30	.761	-.04
Kuopus	<i>n</i> = 23		<i>n</i> = 28					
Yhteenlaskusu- juvuus	26.78	8.00	25.36	8.00	304.00	-0.34	.733	-.05
Vähennyslasku- sujuvuus	26.04	5.00	25.96	4.50	321.00	-0.02	.985	-.00
Keskellä	<i>n</i> = 41		<i>n</i> = 35					
Yhteenlaskusu- juvuus	40.01	9.50	36.73	9.00	655.50	-0.65	.517	-.07
Vähennyslasku- sujuvuus	39.59	6.50	37.23	5.50	673.00	-0.47	.642	-.05