

**Luku- ja laskusujuvuuden sekä sukupuolen yhteys taitokohtai-
seen oppijaminäkuvaan**

Sanna Mäntysaari

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma

Kevätlukukausi 2019

Kasvatustieteen ja psykologian laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Mäntysaari, Sanna. 2019. Luku- ja laskusujuvuuden sekä sukupuolen yhteys taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian laitos. 45 sivua.

Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella, miten lukusujuvuus ja laskusujuvuus on yhteydessä taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana ja miten yhteys kehittyy 1.-3. luokalla. Lisäksi selvitetään onko sukupuoli yhteydessä taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana. Tutkimukseni aineisto on osa Jyväskylän yliopiston FLARE-tutkimushanketta, jossa seurattiin lasten luku- ja laskusujuvuuden kehitystä alakoulussa. Aineiston tutkimusjoukko koostui noin 200 oppilaasta. Pitkittäistutkimus on toteutettu viitenä mittapisteenä yksilö- ja ryhmätestauksina oppilaiden ollessa 1.-3. luokalla, joista tässä tutkimuksessa hyödynnetään enimmäistä, kolmatta ja viidettä mittapistettä. Aineistoa analysoitiin tarkastelemalla korrelaatioita sekä General Linear Model -analyysillä.

Lokusujuvuus on voimistuen yhteydessä lukijaminäkuvaan ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Vastaavasti laskusujuvuus oli yhteydessä laskijaminäkuvaan huomattavasti enemmän toisella ja kolmannella luokalla kuin ensimmäisellä luokalla. Taitokohtaisen oppijaminäkuvan huomattiin olevan selkeämmin yhteydessä sitä vastaavaan taitoon, vaikka heikko yhteys lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan sekä laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välillä vuosiluokkien edetessä havaitaankin. Kolmannella luokalla pojat näkivät itsensä laskijoina tyttöjä myönteisemmin.

Tuloksista voidaan päätellä, että taitokohtainen oppijaminäkuva lukijana ja laskijana realisoituu taitoa vastaavaksi vuosiluokkien edetessä, jolloin oppimiskokemukset alkanevat vaikuttaa siihen. Taitokohtaista oppijaminäkuvaa on kouluissa tuettava taidon kanssa samanaikaisesti, sillä yhteys nähdään vastavuoroisena. Tuloksissa näyttäytyneiden sukupuolierojen vuoksi kouluissa on tarpeen tarkastella yhdenvertaisuutta tyttöjen ja poikien välillä.

Asiasanat: lukusujuvuus, laskusujuvuus, akateeminen oppijaminäkuva, sukupuolierot

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	1
1.1	Lukutaidon sujuvoituminen.....	1
1.2	Laskutaidon sujuvoituminen	4
1.3	Luku- ja laskusujuvuuden yhteys ja taustatekijät.....	9
1.4	Akateeminen oppijaminäkuva.....	10
1.5	Tytöt ja pojat lukijoina ja laskijoina.....	14
1.6	Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset.....	16
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	18
2.1	Tutkimuskonteksti ja tutkittavat	18
2.2	Mittarit.....	19
2.3	Aineiston analyysi	21
3	TULOKSET	23
3.1	Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan ensimmäisellä luokalla.....	25
3.2	Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan toisella luokalla.	28
3.3	Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan kolmannella luokalla.	31
3.4	Luku- ja laskusujuvuuden ja sukupuolen yhteyksien kehitys oppijaminäkuvaan vuosiluokkien edetessä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle.....	34
4	POHDINTA	36
4.1	Tutkimustulosten tarkastelua	36
4.2	Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimushaasteet.....	41
4.3	Tutkimuksen käytännön merkitys	44
	LÄHTEET	46

1 JOHDANTO

1.1 Lukutaidon sujuvoituminen

Peruslukutaito on pohja myöhemmälle oppimiselle ja elinikäiselle oppimiselle (Kupari, Sulkunen, Vettenranta & Nissinen, 2012). Peruslukutaidon voidaan nähdä koostuvan teknisestä lukutaidosta ja tekstin ymmärtämisen taidosta (Lerkkanen 2006, 10). Alkuluokkien tärkeimpiä tehtäviä on luoda luku- ja kirjoitustaidolle perusta (POPS, 2014, 106; Leino, Nissinen, Rautpuro, Puhakka, 2017). Seuraavaksi esittelen tarkemmin, miten tekninen lukutaito, lukusujuvuus ja luetun ymmärtäminen kehittyvät, minkä jälkeen avaan lukemisen taitoja ennustavia tekijöitä sekä lukemaan opettamista.

Alkava kokoava lukutaito voi kehittyä, kun lapsi oppii tunnistamaan kirjain-äännevastaavuuden (Seymour & Evans, 1999). Äänteellisen kokoamisen myötä lapsi voi oppia tunnistamaan kirjaimia ja suurempia yksiköitä sekä lukemaan yksiköitä kirjain-äännevastaavuutta hyödyntämällä (Seymour & Evans, 1999), jonka myötä tekninen lukutaito voi kehittyä. Tekninen lukutaito tarkoittaa taitoa koodata yksittäisiä kirjaimia ja sanoja, jonka kehittymisen myötä lukija alkaa tunnistaa sanoja nopeammin (Huemer, Salmi & Aro, 2012). Tarkan kokoavan lukemisen taito kehittyi suomenkielisillä lapsilla varsin nopeasti (Aro, 2004; Seymour, Aro, Erskine, 2003). Suomen kieli on ortografialtaan säännönmukainen: puhutun kielen yksiköt, äänteet, vastaavat johdonmukaisesti kirjoitetun kielen yksiköitä, kirjaimia (Aro, 2017). Tämä kirjain-äännevastaavuuden säännönmukaisuus helpottaa tarkan teknisen lukutaidon saavuttamista (Norton & Wolf, 2012). Tällaisissa ortografialtaan säännönmukaisissa kielissä kirjain-äännevastaavuuden hallinta ja äänteiden kokoamisen taidot riittävät lähes minkä tahansa sanan lukemiseen oikein (Aro, 2004; Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2002).

Teknisen lukutaidon saavuttamisen myötä sujuva lukutaito voi kehittyä. Sujuva lukeminen tarkoittaa automatisoitunutta kykyä lukea vaivattomasti teks-

tejä (Huemer ym., 2012). Sujuva lukija osaa yhdistää äänteitä ja tavuja sekä hahmottaa kokonaisia sanahahmoja automaattisesti (Lerkkanen 2006, 102). Kuhnin ja Stahlin (2003) mukaan lukusujuvuus voidaan nähdä koostuvan kolmesta ominaisuudesta: tarkkuudesta yhdistää äänteitä ja kirjaimia, automatisoituneesta sanantunnistuksesta ja prosodiasta, eli ilmeikkästä tekstin lukemisesta. Sujuva lukija lukee siis tekstejä vaivattomasti, nopeasti ja tarkasti.

Lukusujuvuus mahdollistaa luetun ymmärtämisen taidon (Kim & Wagner, 2015), minkä takia lukusujuvuuden saavuttaminen voidaan nähdä tärkeänä myöhemmän koulumenestyksen kannalta. Goughin ja Tunmerin (1986) teoria, lukemisen yksinkertainen malli (*The simple view of reading*), tarjoaa luetun ymmärtämiselle paljon käytetyn ja tutkitun mallin, jonka mukaan lukijan pitää osata dekodata, eli teknisesti lukea äänteitä ja tavuja sujuvasti ymmärtääkseen lukeensa. Kendeoun, Savage ja van der Broekin (2009) mukaan lukemisen yksinkertaisessa mallissa luetun ymmärtäminen koostuu automatisoituneesta dekodauksen ja kuullun ymmärtämisen taidoista. Luetun ymmärtäminen on keskeinen oppimiseen johtava taito, sillä uuden oppiminen vaatii kykyä ymmärtää lukeensa.

Lukutaitoa ennustavia tekijöitä on tutkittu paljon. Lapsella voi olla taitoja, jotka edesauttavat alkuvaiheen kokoavaa lukemista. Alkavaa lukutaitoa ennustava keskeinen tekijä on fonologinen tietoisuus (Korpiää ym., 2017; Leppänen, 2006; Lerkkanen, Poikkeus, Ahonen, Siekkinen, Niemi & Nurmi, 2010). Fonologisen tietoisuuden avulla lapsi voi tunnistaa äänteitä ja käsitellä niitä (Huemer ym., 2012) sekä jakaa sanoja pienempiin osiin äänteiden ja tavujen avulla. Leppäsen, Niemen, Aunolan ja Nurmen (2006) mukaan esikouluvuoden alkuvaiheessa mitatulla fonologisella tietoisuudella on yhteys alkavaan lukemiseen. Näin ollen fonologisen tietoisuuden voidaan nähdä selittävän alkavaa lukemista ennen formaalin opetuksen alkamista. Leppänen, Niemi, Aunola ja Nurmi (2004) löysivät yhteyden myös lukumääräisyyden tajun ja lukutaidon välillä esikoulussa. Tämä voi heidän mukaansa selittyä sillä, että lukumääräisyyden tajuun liittyvät taidot eivät ole pelkästään matemaattisia, vaan ne voivat liittyä laajemmin muihinkin taitoihin, joilla on yhteys lukutaidon kehitykseen.

Myös kirjaintuntemus ennustaa lukutaidon kehittymistä (Korpiää ym., 2017; Leppänen, 2006; Leppänen ym., 2006; Lerkkanen, Rausku-Puttonen, Aunola, Nurmi, 2004; Lerkkanen, Poikkeus, Ahonen, Siekkinen, Niemi & Nurmi, 2010). Kirjainten tuntemisen myötä lapsi tunnistaa kirjaimet eikä hänen tarvitse lukiessa muistella kirjainta ja sitä vastaavaa äännettä. Holopaisen, Ahosen, Tolvasen ja Lyytisen (2000) mukaan kirjaintuntemusta voidaankin pitää osittain fonologisiin ja muihinkin kielellisiin taitoihin liittyvänä. He huomauttavat, että kirjaintuntemusta voidaan pitää osana laajempaa kielellisten taitojen kokonaisuutta, kuten kielellistä muistia, sanastoa ja artikuloitua, jotka yhdessä luovat pohjaa lukemisen taidolle. Kirjaintuntemus ennustaa lukemisen taidon kehittymistä esikoulussa ja ensimmäisellä luokalla (Leppänen ym., 2004), mitä tukee Lerkkasen ja kollegoiden (2004) tutkimus, jossa huomataan, että formaalin lukemaan opetuksen alettua kirjaintuntemuksella nähdään yhteys lukutaidon kasvamiseen. Kirjaintuntemus näyttäytyy Leppäsen (2006) mukaan keskeisenä luku-sujuvuuden kehittymisen taustalla olevana taitona. Sujuvuuden saavuttamisessa kirjaintuntemus voi siis edistää lukemisen nopeutta ja tarkkuutta, kun lukija pystyy tunnistamaan kirjaimet automaattisesti.

Nopean nimeämisen taito ennustaa lukusujuvuuden saavuttamista (Heikkilä, Närhi, Aro & Ahonen, 2009; Korpiää ym., 2017). Torpan, Georgioun, Salmen, Eklundin ja Lyytisen (2012) mukaan heikkous nopean nimeämisen taidossa ennustaa hitautta lukemisen sujuvuudessa. Nopean nimeämisen myötä lapsi pystyy palauttamaan mieleen sujuvasti sanoja, jota tarvitaan visuaalisten ärsykkeiden ja niitä vastaavien kielellisten koodien sujuvaan yhdistämiseen (Huemer ym., 2012). Nopean nimeämisen myötä lapsi pystyy siis lukiessa sujuvasti hakemaan muistista sanoja. Työmuisti voidaankin liittää lukemisen sujuvuuteen, sillä sen avulla voi käsitellä ja pitää mielessä tietoa (Huemer ym., 2012).

Kuullun ymmärtämisen taito voidaan liittää luetun ymmärtämiseen (Kendeou ym., 2009; Tunmer & Chapman, 2012). Varsinkin kokeneilla lukijoilla kuullun ymmärtämisen taito, eli kyky ymmärtää puhuttua kieltä, vaikuttaa luetun ymmärtämisen taitoon, verrattuna varhaisiin lukijoihin, joilla luetun ymmärtämiseen vaikuttaa enemmän dekodauksen taito (Braze, ym., 2016). Näin ollen

lukemisen ollessa jo sujuvaa kuullun ymmärtämisen taito voi vaikuttaa oppilaan luetun ymmärtämisen taitoon. Lisäksi oppilaita, jotka eivät osaa lukea ennen ensimmäisen luokan aloittamista, voidaan kuullun ymmärtämisen taidon nähdä edistävän lukemaan oppimista (Leppänen ym., 2004).

Suomessa lukemaan opettaminen perustuu kirjainten ja niitä vastaavien äänteiden opettamiseen (Aro, 2017), eli aakkosellisen strategian oppimiseen. Suomessa lapset oppivat tämän melko nopeasti. Ensimmäisen luokan syksyn aikana oppilaat oppivat kaikki aakkoset ja osaavat näihin aikoihin tyypillisesti jo dekodata sanoja itsenäisesti (Aro, 2017). Muutamien kirjainten ja niitä vastaavien äänteiden tuntemisen jälkeen aletaan yhdistellä vokaaleja ja konsonantteja tavuiksi ja tavuja edelleen sanoiksi, sillä suomen kielen agglutinoivan luonteen vuoksi sanoja voidaan lukea tavuja yhdistäen (Leppänen ym., 2004).

Lukemaan opettamisen alettua Leppänen ja kollegoiden (2004) tutkimuksen mukaan lukeminen kehittyy aluksi kumulatiivisesti: esikouluvuoden aikana lukemisen osataidoissa, esimerkiksi kirjain-äännevastaavuudessa, paremmat lukijat kehittyvät nopeammin kuin heikommat lähtötaidot omaavat lukijat. Tutkimuksessaan he huomaavat, että kehityskaari on kuitenkin kompensoiva, joten ensimmäisen luokan aikana heikot lukijat kehittyvät alun perin parempia lukijoita nopeammalla vauhdilla. Ensimmäisen luokan loppuun mennessä erot hyvien ja heikkojen lukijoiden välillä tavallisesti tasoittuvat (Leppänen ym., 2004). Lukusujuvuuden kehityksen kannalta keskeistä on harjoittelu ja toistojen määrä (Huemer ym., 2012). Keinoja lukusujuvuuden tukemiseen ovat Kuhnin ja Stahlin (2003) mukaan avustettu lukeminen, toistot ja erilaisten lukuaktiviteettien lisääminen oppitunteihin, mutta ennen kaikkea lukemisen määrän lisääminen, mikä näiden eri keinojen käyttöön liittyy.

1.2 Laskutaidon sujuvoituminen

Matemaattiset taidot rakentuvat eri osataidoista: uudet matemaattiset taidot rakentuvat varhaisten taitojen pohjalle. Tämän takia aiemmin opitut aritmeettiset

taidot ennustavat yksilöllisiä eroja myöhemmin aritmeettisissa taidoissa (Göbel, Watson, Lervåg & Hulm, 2014). Seuraavaksi käsittelemme aritmeettisten taitojen kehittymistä varhaisista matemaattisista taidoista peruslaskutaitoihin ja laskemisen sujuvoitumiseen. Lisäksi esittelen laskutaidon kehittymiseen vaikuttavia taustatekijöitä.

Lapsen aritmeettiset taidot alkavat kehittyä ennen koulua. Kahden vuoden ikäisinä lapset osaavat tavallisesti luetella lukuja, jolloin taito perustuu enemmän sanojen luettelemiseen eikä laskemisen taitoon (Koponen, Eklund, Salmi, 2018). Aluksi lapset osaavat luetella lukuja listoina tai riimeinä, jonka jälkeen he alkavat hahmottaa luvut erillisinä sanoina ja harjoittelun myötä oppivat luettelemaan lukuja minkä vain annetun numeron kohdalla (Koponen, Eklund, Salmi, 2018). Tavallisesti neljän ikävuoden kohdalla lapset osaavat hahmottaa kokonaismäärää ja tunnistaa käsitteet ”enemmän” ja ”vähemmän”, sekä laskea objekteja yksittäisessä ryhmässä (Aunio, Niemivirta, Hautamäki, Van Luit, Shi & Shang, 2006). Aunio ja kollegoiden (2006) mukaan kuudennen ikävuoden kohdalla lapsi osaa laskea objekteja samalla niitä osoittaen, tunnistaa ryhmässä olevien objektien määrän sekä tuntee luvut ja niitä vastaavat numerot. Heidän mukaansa näiden taitojen myötä lapsi osaa hahmottaa lukujonon, jonka lapsi siis tavallisesti hallitsee ennen koulun aloittamista.

Varhaisten matemaattisten taitojen myötä lapsi oppii yksinkertaisen laskutoimitusten laskemisen, eli peruslaskutaidot. Koponen ja kollegat (2016) korostavat, että peruslaskutaitojen oppiminen on tärkeää myöhempien matemaattisten taitojen, kuten ongelmanratkaisun, kannalta. Lisäksi niitä tarvitaan keskeisesti arjessa (Koponen, 2012). Peruslaskutaidot voidaan nähdä yhteen- ja vähennyslaskutaitoina lukualueella 1-20 (Hakkarainen, Koponen & Ahoniska-Assa, 2014). Aluksi oppilas hahmottaa tyypillisesti laskut luettelemalla koko lukujonon, esimerkiksi $2+2=1, 2+3, 4=4$, jonka jälkeen oppija alkaa hahmottamaan lukualueen siten, että osaa aloittaa laskemisen miltä tahansa lukualueen kohdalla, eikä hänen tarvitse laskea koko lukujonoa, esimerkiksi $11+2$ lausekkeessa oppilas osaa lähteä liikkeelle suoraan luvusta 11, johon hän lisää kaksi yksikköä

(Koponen, Eklund, Salmi, 2018). Alkuvaiheessa lapsi harjoittelee yhteen- ja vähennyslaskuja luettelemisen avulla usein sormia hyödyntämällä (Koponen, 2012).

Peruslaskutaitojen automatisoituminen johtaa laskutaidon sujuvoitumiseen. Laskutaito on sujuva silloin, kun peruslaskutaidoista suoriutuminen on nopeaa ja tarkkaa (Hakkarainen, Koponen & Ahonniska-Assa, 2014). Baroodyn (2006) mukaan peruslaskutaitojen voidaan nähdä muuttuvan sujuviksi kolmivaiheisesti: laskustrategioiden avulla laskemalla (esimerkiksi sormilla laskemista hyödyntämällä), käyttämällä apuna aiemmin opittua tietoa (esimerkiksi $5+7 = 5+5+2 = 12$) ja suoraan muistista hakemalla. Sujuvan laskutaidon omaava oppilas osaa laskea tehokkaasti, tarkasti ja joustavasti soveltaen yksinumeroisia ja myöhemmin moninumeroisia lukuja (Baroody, 2006).

Laskutaidon sujuvoitumiselle on tärkeää, että laskustrategioiden oppimista tuetaan. Ne voivat auttaa lasta myös myöhemmässä vaiheessa, varsinkin silloin, kun hän oppii hakemaan joitain laskutoimituksia suoraan muistista (Koponen, 2012). Erilaisia laskustrategioita on esimerkiksi sormilla laskeminen, ratkaisun muistaminen, mielessä laskeminen tai opetetun algoritmin hyödyntäminen (Carr & Alexeev, 2011). Strategioiden kehittymiseen vaikuttavista tekijöistä tiedetään kuitenkin vielä vähän (Carr & Alexeev, 2011).

Laskusujuvuus kuvaa keskeisesti matemaattisia taitoja ja se on keskeistä myöhempien matemaattisten taitojen oppimiselle. Carrin ja Alexeevin (2011) mukaan laskusujuvuudella on merkittävä vaikutus myöhempien matemaattisten strategioiden ja matemaattisten kykyjen kehittämisessä. Heidän mukaansa tämä johtunee siitä, että peruslaskutoimitusten ollessa sujuvia oppijan ei tarvitse pinnistellä niiden laskemiseksi. Näin ollen uusien matemaattisten taitojen oppiminen on tehokkaampaa, kun energiaa ei kulu peruslaskutoimituksiin.

Matemaattisten taitojen taustalla voivat vaikuttaa ennen kouluopetusta eri kognitiiviset tekijät (Zhang, Räsänen, Koponen, Aunola, Lerkkanen & Nurmi, 2018). Boothin ja Sieglerin (2008) mukaan tärkeä tekijä on määrällinen hahmottaminen, jota tarvitaan yleisesti useiden numeeristen tehtävien ratkaise-

miseksi. Heidän mukaansa sen pohjalle rakentuu myös matemaattinen taitavuus. Lisäksi määrällinen hahmottaminen ennakoii myöhempää aritmeettisten ongelmien ratkaisutaitoa ja uuden numeerisen tiedon vastaanottamista (Booth & Siegler, 2008). Muistin voidaan nähdä ennustavan varhaista lukujen luettelemisen taitoa: sen avulla lapsi osaa pitää lukuja mielessä ja hakea muistista seuraavan luvun (Koponen, Eklund & Salmi, 2018). Lyhytkestoinen muisti ennen kouluikää ennustaa matemaattisten taitojen kehittymistä (Koponen, Eklund & Salmi, 2018).

Visuaalisspatiaaliset kyvyt, eli avaruudellisen hahmottamisen taidot, ovat tutkimusten mukaan yhteydessä aritmeettisiin taitoihin (Lonnemann, Müller, Büttner & Hasselforn, 2019; Zhang, Koponen, Räsänen, Aunola, Lerkkanen ja Nurmi, 2014). Avaruudellisen hahmottamisen taito vaikuttaa varhaisiin aritmeettisiin taitoihin kuten lukujonon hahmottamiseen (Dehaene, 1997). Lisäksi avaruudellisen hahmottamisen kyvyt sekä nopean nimeämisen ja lukujen järjestyksessä luettelemisen taidot ennustavat matemaattisia haasteita jo ennen kouluopetuksen alkamista (Zhang ym., 2018). Avaruudellinen hahmottaminen on keskeinen kognitiivinen taito aritmeettisten pulmien ratkaisemisessa, joka on yhteydessä numeroiden järjestyksessä luettelemisen taitoon kuten myös ei-symbolisen määrän hahmottamiseen (Lonnemann, Müller, Büttner & Hasselforn, 2019). Ei-symbolisen määrän hahmottamisen lisäksi myös symbolisen määrän hahmottamisella nähdään yhteys aritmeettisiin taitoihin, mutta niiden taustatekijät vaativat lisää tutkimuksia (Vanbinst, Ceulemans, Ghesuï'ere & De Sedt, 2018). On huomioitava, että Mollin, Landerlin, Snowlingin ja Schulte-Körnen (2019) mukaan oppimiseen liittyvien kognitiivisten tekijöiden, kuten taidon ylläpitää keskittymistä, muistin ja tiedon prosessoinnin, yhteydestä matemaattisiin taitoihin tarvitaan vielä lisää tietoa.

Kielellisten taitojen voidaan nähdä olevan yhteydessä matemaattisiin taitoihin. Zhangin ja kollegoiden (2018) pitkittäistutkimuksen mukaan matemaattiset taidot korreloivat vahvasti kielellisten taitojen, kuten fonologisen tietoisuuden, sanaston- ja kirjaintuntemuksen sekä nopean sarjallisen nimeämisen,

kanssa. Heidän tutkimuksessaan selkeimmin esiin nousi nopean sarjallisen nimeämisen taidot matemaattisten taitojen ennustavana tekijänä. Toisaalta taas Koposen, Salmen ja Eklundin (2018) tutkimuksen mukaan fonologisen tietoisuuden ei nähty ennustavan myöhempää laskutaidossa menestymistä. Kuitenkin Zhangin ja kollegoiden (2014) tutkimuksen mukaan kirjaintuntemus ennustaa päiväkotikäisillä lapsilla aritmeettisten taitojen tasoa ja niiden vahvistumista. Tutkimuksessaan he havaitsivat, että nimenomaan kirjoittamisen mahdollistava kirjainsysteemin tuntemus, eikä välttämättä ainoastaan puhuttuun kieleen liittyvät kielelliset taidot, ovat yhteydessä aritmeettisiin taitoihin ensimmäisinä kouluvuosina. Lisäksi Koposen, Eklundin ja Salmen (2018) tutkimuksen mukaan sanasto ja morfologiset taidot ovat yhteydessä matemaattisiin taitoihin ennen kouluikää, ja esimerkiksi morfologisten taitojen sekä matematiikan taitojen oppiminen näyttävät samankaltaisina prosesseina, mikä saattaa selittää yhteyttä.

Kouluopetuksen alettua varhaiset matemaattiset taidot voivat vaikuttaa oppimiseen (Göbel ym., 2014), sillä uudet taidot rakentuvat vanhojen pohjalle. Varhaiset erot luvun tunnistamisen taidossa ennakoivat Göbelin ja kollegoiden (2014) mukaan eroja myöhemmissä aritmeettisissä taidoissa. Lisäksi työmuistilla nähdään Barrouilletin ja Lepinen (2005) mukaan yhteys aritmeettisten pulmien ratkaisemiseen nimenomaa laskustrategioita hyödyntämällä. He huomauttavat, että hitaasti laskeva lapsi todennäköisemmin unohtaa aritmeettisen pulman osin tai kokonaan ennen ratkaisuun pääsyä. Lukujonotaidot ja nopean nimeämisen taidot ennakoivat laskusujuvuuden kehittymistä (Koponen ym. 2016; Koponen, Salmi, Eklund & Aro 2012; Heikkilä & Aro, 2009). Kun sujuva laskeminen on tarkkaa ja nopeaa, lukujonotaitojen myötä lapsi osaa hahmottaa lukujonon automaattisesti, ja nopean nimeämisen myötä kaivaa nopeasti mielestä esimerkiksi lukujen nimet. Laskemisen sujuvuuden saavuttamiseen voi vaikuttaa tarkoituksenmukaisella ja tutkimukseen perustuvalla opetuksella (Baroody, 2006).

1.3 Luku- ja laskusujuvuuden yhteys ja taustatekijät

Luku- ja laskusujuvuuden voidaan nähdä olevan yhteydessä toisiinsa ja vaikeudet niissä ovat yhtä yleisiä, vaikka lukutaitoa on tutkittu verrattain enemmän (Koponen & Räsänen, 2010). Koposen ja kollegoiden (2018) tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että lukemisen ja laskemisen vaikeudet päällekkäistyvät, ja haasteet yhdessä taidossa kasvattavat riskiä haasteisiin myös toisessa. Väisäsen (2017) tutkimuksen mukaan päässä-laskujen laskemisen sujuvuudella löydettiin yhteys ääneen lukemisen sujuvuuden kanssa ja sanantunnistuksen sujuvuudella löydettiin yhteys niin päässä-laskujen kuin algoritmien avulla ratkaistavien tehtävien sujuvuuden kanssa. Koska taitojen huomataan olevan ainakin joiltain osin yhteydessä toisiinsa, on myös tarpeellista kartoittaa haasteita molemmissa, varsinkin jos niitä toisessa huomataan. Mahdollisten haasteiden päällekkäisyyden ja yhteisten taustatekijöiden vuoksi lukemisen ja laskemisen sujuvuuden kehitystä on tärkeä seurata yhdessä. Seuraavissa kappaleissa käsittelen sujuvuuden kehitystä ja siihen vaikuttavia taustatekijöitä.

Sujuvuus voidaan saavuttaa luku- ja laskutaidossa silloin, kun tarvittavat perustaidot ovat oppilaalla hallussa. Taidosta rakentuu sujuva, kun oppija on hankkinut taitoa edeltävät perustaidot, jolloin suoriutuminen taitoa vaativassa tilanteessa kehittyy nopeaksi ja johdonmukaiseksi (Hartnedy, Mozzoni & Fahoum, 2005). Luku- ja laskusujuvuus on yhteydessä myöhempään oppimiseen ja tiedon omaksumiseen (Koponen ym., 2016). Näin ollen voidaan todeta sujuvuuden vaikuttavan koulumenestykseen, jonka vuoksi on tärkeää, että oppilaat omaksuisivat perustaidot mahdollisimman varhain koulupolun alettua.

Luku- ja laskusujuvuuden taustalla voidaan joidenkin tutkijoiden mukaan nähdä yhteisiä taustatekijöitä. Tutkimukset osoittavat, että keskeisinä luku- ja laskusujuvuuden yhteisinä taustatekijöinä voidaan pitää lukujonotaitoja ja nopean nimeämisen taitoa (Koponen ym. 2016; Koponen ym., 2012; Heikkilä & Aro, 2009), jotka Koposen ja kollegoiden (2012) mukaan ennakoivat myöhempää luku- ja laskusujuvuutta. Nopean nimeämisen ja varhaisten lukujonotaitojen taustalla voidaan nähdä yhdistäviä kognitiivisia kielellisiä taitoja, kuten fonologinen tietoisuus ja verbaalinen lähimuisti, mutta näistä kognitiivisista selittävästä

tekijöistä tarvitaan lisätietoa (Koponen ym. 2012). Myös Korpipään ja kollegoiden (2017) tutkimuksen mukaan luku- ja laskusujuvuuden yhteisinä taustatekijöinä voidaan pitää varhaista nopean nimeämisen taitoa ja lukujen luettelemisen taitoa. Näiden tutkimusten perusteella voidaan siis todeta luku- ja laskusujuvuuden taustalla löytyvän yhteisiä taustatekijöitä, jotka ennakoivat molempien taitojen kehittymistä.

Luku- ja laskusujuvuuden välistä yhteyttä voidaan selittää toisellakin tavalla: kielelliset taidot ovat vahvemmin yhteydessä matemaattisiin taitoihin silloin, kun matemaattiset taidot ovat laajemmin määritelty, jolloin niiden hallitseminen vaatii useampia eri taitoja (Moll ym., 2019). Mollin ja kollegoiden (2019) mukaan lukemisen ja laskemisen vaikeudet päällekkäistyvät huomattavasti todennäköisemmin silloin, kun matemaattisia haasteita mitataan aritmeettisillä tehtävillä, joissa tarvitaan kielellisiä taitoja, verrattuna siihen, kun matemaattisia taitoja mitataan yksinkertaista numeroiden käsittelyä vaativilla tehtävillä. Taustatekijöitä luku- ja laskusujuvuudessa ei vielä ymmärretä tarpeeksi, sillä tarkkuutta luku- ja laskutaidossa on tutkittu verrattain enemmän kuin sujuvuutta näissä taidoissa (Koponen ym., 2012). Sujuvuuden taustalla olevien tekijöiden selvittäminen on kuitenkin varsin tärkeää, sillä taidon sujuvuuden voidaan nähdä kertovan taidosta enemmän kuin tarkkuuden.

1.4 Akateeminen oppijaminäkuva

Oppijaminäkuva muodostuu osana minäkuva. Wehrle ja Fasbender (2018) määrittelevät minäkuvan monitahoisena, järjestelmällisenä ja muuttavana kokonaisuutena, johon vaikuttavat opitut asenteet, uskomukset ja muilta kuullut arviointikertomukset itsestä. He korostavat minäkuvan olevan yksilöllinen yksilön ominaisuuksista koostuva näkemys, jonka avulla ihminen voi määritellä itsensä eri rooleissa ja tilanteissa. Shavelson, Huber ja Stanton (1976) esittelevät hierarkkisen mallin minäkuvalle, jonka avulla sitä voidaan yleisesti selittää. Tämän hierarkkisen mallin mukaan minäkuva voidaan jakaa akateemiseen oppijaminäkuvaan, joka voi olla oppiainekohtainen, ja ei-akateemiseen oppijaminäkuvaan,

joka koostuu sosiaalisesta, emotionaalisesta ja fyysisestä minäkuvasta. Nämä eri minäkuvat voidaan jakaa pienempiin osiin ja esimerkiksi akateeminen oppijaminäkuva voidaan jakaa eri oppiaineista koostuviin minäkuviin.

Minäkuva, ja myös oppijaminäkuva muodostuu sen mukaan, miten yksilö määrittelee ja arvioi itseään. Akateeminen oppijaminäkuva on moniulotteinen kuva itsestä (Marsh, 1993), jonka oppija muodostaa eri kokemusten ja näkökulmien pohjalta. Shavelsonin ja Bolusin (1981) mukaan yleisen minäkuvan ja oppijaminäkuvan välillä voidaan nähdä yhteys. Lisäksi tiettyyn oppiaineeseen liittyvä oppijaminäkuva, eli taitokohtainen oppijaminäkuva, voidaan nähdä erillisenä, mutta kuitenkin yhteydessä yleiseen oppijaminäkuvaan ja minäkuvaan (Shavelson & Bolus, 1981). Taitokohtainen oppijaminäkuva tarkoittaa nimenomaan oppijan omaa arviota itsestään tietyssä oppiaineessa suoriutujana (Trautwein, Lüdtke, Köller & Baumert, 2006).

Akateeminen oppijaminäkuva alkaa muodostua ensimmäisten oppimiskokemusten myötä. Lasten oppimiskokemukset vaihtelevat paljon hyvistä huonoihin, joten on oletettavaa, että myös oppijaminäkuva vaihtelee ja kehittyy ensimmäisten kouluvuosien aikana (Chapman, Tunmer & Prochnow, 2000). Siksi onkin tärkeää, että Perusopetuksen opetussuunnitelman (2014, 98) mukaan alkuvuokkien aikana opetuksen tehtävä on luoda perusta oppilaan myönteiselle käsitykselle itsestä oppijana. Oppijaminäkuvan kehittyminen on kuitenkin yksilöllistä. Tutkimusten valossa oppimisvaikeuksien kokeminen voi kehittää kielteisen oppijaminäkuvan nopeastikin (Chapman ym., 2000). Jos oppijaminäkuva kehittyy pian ensimmäisten oppimiskokemusten myötä, on tärkeä tunnistaa oppijaminäkuvan ja oppimiskokemusten yhteys, jotta oppilaita voidaan tukea positiivisen oppijaminäkuvan muodostumisessa.

Myös ympäristö vaikuttaa oppijaminäkuvan muodostumiseen. Oppijaminäkuvan kehittymistä voidaan kuvailla Big fish little pond -teorialla, jonka on alun perin kehittänyt Davis (1977), jonka teoriaan perustuen on parempi olla suuri kala pienessä lammessa kuin pieni kala suuressa lammessa. Teorian mukaan paremmin menestyvillä oppilailla on korkeammat tavoitteet, silloin, kun he

käyvät koulua, missä on helppo saavuttaa hyviä arvosanoja, verrattuna yhtä lajakkaisiin oppilaisiin, jotka käyvät vaativampaa koulua. Teoriaan perustuen oppilaat muodostavat oppijaminäkuvaansa vertaamalla itseään vertaisiin: kielteinen oppijaminäkuva muodostuu, kun oppilas vertaa itseään taitavampiin oppilaisiin, ja myönteinen oppijaminäkuva puolestaan vahvistuu, kun oppilas vertaa itseään heikommin suoriutuviin vertaisiin (Marsh, Trautwein, Lüdtke, Baumert & Köller, 2007). Näin ollen sosiaalinen ympäristö vaikuttaa siihen, miten oppilas muodostaa käsitystä itsestään. Ilmiön vaikutukset ovat melko pysyviä, sillä niin kauan, kun oppilas pysyy samassa koulussa, jonka keskimääräinen suoriutuminen on melko pysyvää, oppijaminäkuva on todennäköisesti oppilaan kohdalla pysyvä (Marsh ym., 2008). Eli minäkuva voi pysyä ryhmän vaikutuksesta melko muuttumattomana.

Koulumenestys ja akateeminen oppijaminäkuva vaikuttavat toisiinsa. Akateeminen oppijaminäkuva voidaan nähdä sekä tärkeänä koulumenestyksen tuloksena, että hyvän koulumenestyksen saavuttamiseen vaikuttavana tärkeänä tekijänä (Marsh & Craven, 2006). Akateemiseen oppijaminäkuvaan vaikuttaa aiempi akateeminen menestys, ja oppijaminäkuva vaikuttaa systemaattisesti myös myöhempään akateemiseen menestykseen (Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar, 2006). Paljon tutkittu REM-malli (*Recipical effects model*) esittelee teoreettisen mallin akateemisen oppijaminäkuvan ja koulumenestyksen välillä (Seaton, Marsh, Parker, Craven & Yeung, 2015). Se ennustaa molemminpuolista vaikutusta taidossa suoriutumisen ja minäkuvan välillä siten, että aiempi taidossa suoriutuminen on myönteisesti yhteydessä myöhempään minäkuvaan, ja myönteinen minäkuva on yhteydessä myöhempään taidossa suoriutumiseen (Seaton, ym., 2015; Marsh, Chanal & Sarraz, 2006; Marsh & O'Mara, 2008).

Koulumenestyksen ja akateemisen oppijaminäkuvan välistä yhteyttä on tutkittu pitkään ja paljon. Tutkijat ovat kiistelleet siitä, onko akateeminen oppijaminäkuva koulumenestyksen tulos, vai voiko se selittää myös koulumenestystä (Marsh, Chanal & Sarrazin, 2006). Marsin ja Matrtinin (2011) mukaan akateemisen oppijaminäkuvan yhteys koulumenestykseen on kiistellympi aihe, kuin koulumenestyksen yhteys akateemiseen oppijaminäkuvaan. Taitokohtaisen

oppijaminäkuvan voidaan nähdä olevan yhteydessä sitä vastaavassa taidossa suoriutumiseen. Chapmanin ja kollegoiden (2000) tutkimuksen mukaan taitokohtainen myönteinen ja kielteinen oppijaminäkuva ennustavat myös hyvin samassa oppiaineessa menestymistä ja esimerkiksi lukijana negatiivisen oppijaminäkuvan omaavilla on selkeästi heikommat taidot lukijana, kuin positiivisen oppijaminäkuvan lukijana omaavilla oppilailta. Voidaan siis todeta, että oppilaan taitokohtainen oppijaminäkuva kertoo myös taidossa suoriutumisesta.

Vastavuoroisen yhteyden vuoksi oppijaminäkuva ja koulumenestystä on tuettava yhtäaikaaisesti. Taidoiltaan saman tasoilla ryhmällä voidaan huomata eroa myöhemmässä koulumenestyksessä siten, että positiivisen itseluottamuksen omaava oppilas menestyy myöhemmin paremmin kuin negatiivisen itseluottamuksen omaava oppilas (Valentine, DuBois & Cooper, 2004). Tästä syystä myönteinen oppijaminäkuva voidaan nähdä keskeisenä oppilaan koulumenestyksen kannalta ja oppijaminäkuvan ja koulumenestyksen yhteyttä voidaan pitää selkeänä. Tämän molemminpuolisen yhteyden takia akateemisen oppijaminäkuvan kehittymistä on tärkeä tutkia suhteessa taitoihin (Marsh & O'Mara 2008).

Taitokohtaisen akateemisen oppijaminäkuvan voidaan nähdä kehittyvän sitä vastaavassa taidossa koettujen oppimiskokemusten myötä. Chapmanin, ja kollegoiden (2000) tutkimuksen mukaan koulumenestykseen liittyvät saavutukset vaikuttavat jo ensimmäisillä luokilla taitokohtaisen oppijaminäkuvan muodostumiseen. On tärkeä huomata, että jo varhaisimmat taitokohtaiset oppimiskokemukset ennustavat kyseisessä taidossa muodostuvaa oppijaminäkuva (Chapman ym., 2000), mikä voi vaikuttaa laajempaan käsitykseen itsestä oppijana.

Akateeminen oppijaminäkuva voi olla erilainen eri taidoissa. Marshin, Chanalin ja Sarrazin (2006) mukaan oppijaminäkuva voi olla erilainen eri oppiaineissa eikä yksi oppijaminäkuva kata näkemystä itsestään oppijana kaikissa oppiaineissa (Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar 2006). Esimerkiksi oppijaminäkuva laskijana voi olla eri, kuin oppijaminäkuva lukijana. Marshin, Haun, Arteltin, Baumertin ja Pescharin (2006) raportista käy kuitenkin ilmi, että

vaikka kielellinen ja matemaattinen koulumenestys ovat vahvasti yhteydessä toisiinsa, oppijaminäkuvat näissä taidoissa korreloivat hyvin heikosti. Voidaan ajatella, että taitokohtainen oppijaminäkuva ei välttämättä kehity täysin taidon mukaisesti. Tässä tutkimuksessa onkin mielenkiintoista selvittää, millainen yhteys oppijaminäkuvan ja taidon välillä löytyy.

Akateemista oppijaminäkuvaa pitää tukea taitoa harjoiteltaessa, esimerkiksi lukijaminäkuvaa lukemaan oppimisen yhteydessä. Seatonin ja kollegoiden (2015) ja Marshin ja O'Maran (2008) mukaan opettajan pitää tukea sekä akateemista oppijaminäkuvaa että akateemista menestystä, sillä vain toisen, oppijaminäkuvan tai koulumenestyksen, vahvistamiseen keskittyminen johtaa siihen, että molemmat todennäköisesti kärsivät. Myönteinen minäkuva voidaan nähdä opetuksen tärkeänä tavoitteena, sillä se voidaan nähdä merkittävänä koulussa menestymiselle (Seatonym., 2015; Marsh & Craven, 2006). Jos koulumenestys vaikuttaa akateemiseen oppijaminäkuvaa, on tärkeä tarjota oppilaille onnistumisen kokemuksia koulussa, esimerkiksi tarjoamalla sopivan haastavia tehtäviä, joissa oppilas voi kuitenkin onnistua. Opetuksessa on myös huomioitava, että akateemisen oppijaminäkuvan ja sitä vastaavan taidon välinen yhteys näyttäytyy selkeänä: taidossa menestyminen vaikuttaa kyseistä taitoa vastaavaan oppijaminäkuvaa ja toisinpäin (Marsh & Yeung, 1998). Näin ollen opetuksessa on huomioitava oppijaminäkuvan kehittyminen taitokohtaisesti ja sitä on tuettava eri taitojen yhteydessä.

Tässä tutkimuksessa käytän termiä taitokohtainen oppijaminäkuva, joka tutkimuksessani on joko lukijaminäkuva, eli oppilaan käsitys itsestä lukijana, tai laskijaminäkuva, eli oppilaan käsitys itsestään laskijana.

1.5 Tytöt ja pojat lukijoina ja laskijoina

Sukupuolen yhteyttä lukemiseen ja laskemiseen on tutkittu paljon ja tutkimuksissa on saatu erilaisia tuloksia riippuen siitä, miten luku- ja laskutaitoa on tarkasteltu. Suomessa erot tyttöjen ja poikien välillä oppimisessa ovat kansainvälisesti vertailtuna suuria (OKM, 2012). Vettenrannan ja kollegoiden (2016) mukaan

suurimmat sukupuolierot Suomessa ovat lukutaidon tasossa, mutta myös matematiikan osalta eroja on löydettävissä. Molemmissa taidoissa erot ovat tyttöjen eduksi. Lerkkasen ja kollegoiden (2010) tutkimuksen mukaan sukupuolten välillä havaittiin eroa lukutaidossa esi- ja alkuopetuksen aikana. Tutkimuksessa vertailtiin kolmea lukijaryhmää, joissa kaikissa löydettiin eroja tyttöjen eduksi. Myös kansainvälisessä PIRLS-aineistossa, joka vertailee neljättä luokkaa käyvien oppilaiden lukutaitoa kansainvälisesti, huomattiin eroa tyttöjen hyväksi lukutaidossa (Leino ym., 2017).

Salmisen, Pulkkinen, Kopsen ja Hiltusen (2018) mukaan matematiikassa perustaitojen osalta ei ole löydetty selkeitä eroja. Toisaalta taas Gearyn, Saultsin, Liun ja Hoardin (2000) tutkimuksen mukaan pojat menestyvät tyttöjä keskimäärin paremmin etenkin vähennyslaskuissa, haastavissa vähennyslaskuissa, aritmeettista kykyä vaativissa ja geometrista päättelyä mittaavissa tehtävissä. He ehdottavat, että sukupuolen ja aritmeettisen päättelyn välillä voidaan nähdä epäsuora yhteys, johon avaruudellinen hahmottaminen vaikuttaa välillisesti. Heidän mukaansa suoriutuminen aritmeettisessä päättelyssä ei johdu älykkyydestä, mutta yksi mahdollisuus on, että avaruudellinen hahmottaminen kehittyy pojilla suhteellisen nopeasti ja saattaisi olla monille pojille luontainen kyky. Baileyn, Littlefieldin ja Gearyn (2012) pitkittäistutkimuksen mukaan pojat käyttivät rohkeammin laskustrategioita, kun taas tytöt olivat tarkempia ja välttelivät virheitä. Näin ollen tutkimuksen edetessä ensimmäiseltä kuudennelle luokalle, pojat saavuttivat pisteen, jossa he ohittivat tytöt poikien tarkkuuden noustessa tasaisesti strategioiden käytön ohella. Tätä tukee myös Salmisen ja kollegoiden (2018) tutkimus, jossa ongelmanratkaisun suhteen eroja on sukupuolten välillä havaittu. Heidän mukaansa pojat näyttävät valitsevan ongelmanratkaisustrategioita tyttöjä tarkoituksenmukaisemmin. Kuitenkin kansainvälisessä matemaattista osaamista mittaavassa TIMSS-aineistossa tytöt menestyivät poikia tilastollisesti merkitsevästi paremmin matematiikassa neljännellä luokalla (Vettenranta ym., 2016). Yksiselitteistä eroa ei voida siis sukupuolten välille taidon osaamisessa asettaa.

Marshin ja Yeungin (1998) tutkimuksen mukaan akateemisessa oppijaminäkuvassa voidaan nähdä eroja tyttöjen ja poikien välillä. Marshin (1993) ja Skaalvikin ja Skaalvikin (1990) mukaan yleinen näkemys on ollut, että pojat näkevät itsensä parempina laskijoina ja tytöt vastaavasti näkevät itsensä kielellisiltä taidoiltaan parempina. Tätä tukee Marshin ja Yeungin (1998) tutkimus, jonka mukaan tyttöjen ja poikien välillä löytyy eroja etenkin niin, että tytöt näkevät itsensä heikompina laskijoina. Oppijaminäkuvan muodostumiseen tytöillä ja pojilla voi vaikuttaa opettajien sukupuolikäsitykset, minkä vuoksi opettajan on keskeistä tarkastella omia käsityksiään (Burns, 1982, 120). Nykypäivänä kuitenkin sukupuoliin suhtautuminen on tasa-arvoistunut huomattavasti, vaikka eroja yksilöiden käsitysten välillä esiintyykin. Nowickin ja Lopatan (2017) tutkimuksen mukaan tytöt ja pojat pitävät yleisesti omaa sukupuoltaan parempina laskijoina ja tytöt pitävät itseään parempina lukijoina. Kyseinen tutkimus kuitenkin selvitti tyttöjen ja poikien mahdollisia käsityksiä sukupuolen ja taidon välillä, eikä mitannut oppijaminäkuvaa.

1.6 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa tutkin lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden yhteyttä akateemisen oppijaminäkuvaan 1.-3. luokalla. Tarkoituksena on selvittää, missä määrin oppijaminäkuva on yhteydessä taitoon ja miten yhteys muuttuu ajan myötä. Lopuksi tarkastellaan, onko luku- tai laskusujuvuuden yhteys taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan erilainen tytöillä ja pojilla. Tarkemmat tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten luku- ja laskusujuvuus on yhteydessä taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan?
2. Miten luku- ja laskusujuvuuden sekä taitokohtaisen oppijaminäkuvan välinen yhteys kehittyy vuosiluokkien edetessä?

3. Onko luku- tai laskusujuvuuden yhteys taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan erilainen tytöillä ja pojilla?

Yhteyksiä tarkastellaan luokka-asteittain erikseen ensimmäisellä, toisella ja kolmannella luokalla.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1 Tutkimuskonteksti ja tutkittavat

Tässä tutkimuksessa käytettävä aineisto on kerätty Jyväskylän yliopiston Flare-tutkimushankkeessa (FLUency in Arithmetic and Reading; Suomen Akatemia 2014-2018). Yhtenä osatutkimuksena hankkeessa toteutettiin osatutkimus, jossa tarkasteltiin lukemisen ja aritmetiikan taitojen sujuvuuden kehitystä sekä sujuvuusongelmien taustaa pitkittäistutkimuksena 1.-3. luokalle. Tutkimusaineisto kerättiin vuosina 2016-2018 yhteensä viidellä tutkimuskerralla. Ensimmäinen lukukausittainen tutkimuskerta oli ensimmäisen luokan keväällä ja viimeinen kolmannen luokan keväällä. Tässä tutkimuksessa on käytetty pitkittäistutkimuksen ensimmäisen, toisen ja kolmannen luokan keväällä kerättyä aineistoa.

FLARE- tutkimukseen osallistui oppilaita kolmesta eri keskisuomalaisesta kunnasta ja viidestä eri koulusta. Ensimmäisellä luokalla tutkimukseen osallistui 200 oppilasta (tyttöjä 103 ja poikia 97), toisella luokalla 195 oppilasta (tyttöjä 100 ja poikia 95) ja kolmannella luokalla 190 oppilasta (tyttöjä 98 ja poikia 92). Tutkimuksen alussa osallistujat olivat seitsemän vuotiaita. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista kouluille ja tutkittaville. Tutkimukseen osallistujien huoltajilta pyydettiin kirjallinen lupa tutkimukseen osallistumisesta. Huoltajille ja lapsille tiedotettiin tutkimuksen tarkoituksesta ja sen kulusta koko pitkittäistutkimuksen ajan. Huoltajille on myös tarjottu mahdollisuus saada tietoa heidän lastansa koskevasta tutkimustiedosta.

Sain aineiston omaan tutkimuskäyttööni hankkeelta ilman suoria tunnistetietoja. Tutkimusaineisto on säilytetty samalla tietokoneella, jolla sitä on analysoitu, eikä ulkopuolisilla ole ollut aineistoon pääsyä. Tutkimuksen toteuttamiseen osallistuneita ja tutkimusaineistoa käsitteleviä henkilöitä sitoo vaitiololupaus. Tutkimushanke on toteutettu tutkimuseettisten periaatteiden mukaisesti ja se on saanut Jyväskylän yliopiston eettisen toimikunnan lausunnon.

Lisätietoa hankkeesta <https://jyuflare.wordpress.com/>

2.2 Mittarit

Tutkimuksessa käytettiin FLARE-hankkeen aineiston akateemista oppijaminäkuvaa, lukusujuvuutta ja laskusujuvuutta mittaavia tehtäviä.

Akateeminen oppijaminäkuva. Oppilaiden oppijaminäkuvaa lukijana ja laskijana mitattiin ensimmäisellä luokalla kuudella väittämällä, joista kolme väittämää koski lukemista ja kolme laskemista (*esimerkiksi: Kuinka hyvä olet kirjainten tuntemisessa ja lukemisessa? Kuinka hyvä olet matematiikassa ja laskemisessa?*). Toisella- ja kolmannella luokalla oppijaminäkuvaa lukijana ja laskijana mitattiin kahdellatoista väittämällä, joista kuusi väittämää koski lukemista ja kuusi laskemista (*esimerkiksi: Kuinka hyvä olet laskemaan nopeasti? Kuinka hyvä olet lukemaan nopeasti?*). Oppilaat saivat arvioida väittämän osuvuutta viisiluokkaisella asteikolla, jossa heidän piti osoittaa sormella viidestä eri kokoisesta neliöstä sitä isompaa neliötä, mitä parempia kokivat olevansa (1 = ei mielestään ollenkaan hyvä, 2 = ei mielestään kovin hyvä, 3 = ei mielestään hyvä mutta ei huonokaan, 4 = mielestään aika hyvä, 5 = mielestään erittäin hyvä). Neliöt olivat suuruusjärjestyksessä pienimmästä suurimpaan ja kysymyksistä sai pisteitä 1-5 sen mukaan, kuinka suurta neliötä osoitti. Kummankin alueen väittämien vastauksista laskettiin keskiarvo, jota käytettiin muuttujana kuvaamaan lukijaminäkuvaa ja laskijaminäkuvaa joka luokka-asteella ensimmäisen, toisen ja kolmannen luokan keväällä. Lukijaminäkuvaa koskevien keskiarvomuuttujien välinen reliabiliteetti oli kohtalainen, *Cronbach a* = .599 ja laskijaminäkuvaa koskevien hyvä, *Cronbach a* = .759.

Lukusujuvuus. Lukusujuvuutta arvioitiin sanalistan, epäsanalistan, lauseiden ja tekstin lukemisen tehtävissä suoriutumisella. Sanalistan, epäsanalistan ja tekstin lukemista mitattiin yksilöttestauksena niin, että tutkittava luki tehtäviä äänen tutkimushankkeen tutkimusavustajalle. Sanalistassa oli yhteensä 90 sanaa pystysarakkeeseen järjestettynä, ja oppilasta ohjeistettiin lukemaan äänen sanoja niin nopeasti ja tarkasti kuin pystyi. Aikaa tehtävän suorittamiseen oli kaksi minuuttia. Muuttuja koodattiin laskemalla montako sanaa tutkittava luki minuutissa. Epäsanalistassa oli myös 90 merkityksetöntä sanaa pystysarakkeeseen järjestettynä. Epäsanalista lähti liikkeelle tavuista, jotka pitenivät useampitavuisiksi

merkityksettömiksi sanoiksi listan edetessä. Tutkittavalla oli aikaa lukea epäsanalistaa 45 sekuntia ja häntä ohjeistettiin lukemaan sanoja niin tarkasti ja nopeasti kuin pystyi. Muuttuja koodattiin laskemalla montako merkityksetöntä sanaa tutkittava luki minuutissa.

Tekstin lukemisen tehtävä toteutettiin yksilötestauksena niin, että tutkittava luki tekstiä ääneen tutkimusavustajalle. Tutkittavalla oli aikaa 90 sekuntia lukea tekstiä niin pitkälle kuin ehti ja tehtävä pisteytettiin oikein luettujen sanojen määrällä. Tutkittavaa ohjeistettiin lukemaan tekstiä niin nopeasti ja tarkasti kuin osasi ja aloittamaan otsikosta. Tehtävässä laskettiin oikein luettujen sanojen määrä, ja tutkimusavustaja alleviivasi tekstistä väärin luetut sanat. Tekstin lukemiseen käytettiin Niilo Mäki Instituutin LukiMat- Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen oppimisen seurannan materiaaleja, joilla mitataan lukusujuvuutta (Salmi, Järvisalo, Eklund, Polet & Aro, 2011). Tekstit kertoivat eri eläimestä, esimerkiksi rotasta, jokaisella mittauskerralla ja kaikki tutkittavat lukivat saman tekstin yhdellä mittapisteellä. Tekstit oli pisteytetty haastavuuden mukaan, ja haastavammista tekstistä annettiin lisäpisteitä. Tekstin lukemisen muuttuja muodostettiin oikein luettujen sanojen määrällä minuutissa.

Lauseiden lukemisen tehtävässä käytettiin Niilo Mäki Instituutin LukiMAT- Oppimisen arviointi: Tuen tarpeen tunnistaminen materiaaleja. Lauseiden lukeminen mitattiin ryhmätestauksella, jossa jokaisella tutkittavalla oli lista väittämiä, joista piti päätellä, onko ne oikein O vai väärin V (*esimerkiksi: Banaania voi syödä, Nenästä kasvaa ruohoa*). Lauseiden oikeellisuuden päättely oli helppoa, joten tehtävässä huomioitiin oikeat ja väärät vastaukset, sillä jos tehtävässä esiintyi paljon virheitä, tutkittava oli saattanut arvata vastauksia. Lauseiden lukemisen tehtävässä aikaa oli kolme minuuttia ja tehtävän aluksi tutkittavat saivat harjoitella kolme lausetta tutkimusavustajan opastamana. Lauseiden lukemisesta muodostettiin muuttuja sen mukaan, montako oikein luettua sanaa tutkittava luki minuutissa.

Lukusujuvuus -summamuuttujat muodostettiin ensimmäisen, toisen ja kolmannen luokan kevään mittapisteillä mitatuista lukemisen muuttujista. Muuttu-

jat korreloivat keskenään jokaisella mittapisteellä ($.602 < r < .941$), eli lukemisen muuttujista voitiin muodostaa summamuuttujat jokaisella mittapisteellä kuvaamaan lukusujuvuutta. Ensin lukemismuuttujat standardoitiin ja tämän jälkeen standardoiduista muuttujista muodostettiin keskiarvosummamuuttujat. Lukusujuvuutta kuvaavien keskiarvosummamuuttujien reliabiliteetti oli erittäin hyvä, *Cronbach a* = .964.

Laskusujuvuus. Laskusujuvuutta arvioitiin tässä tutkimuksessa yhteen- ja vähennyslaskuissa suoriutumisella (Koponen & Mononen, 2010a, 2010b). Yhteen- ja vähennyslaskua mitattiin kahdella mittarilla niin, että toisessa oli 120 yhteenlaskua ja toisessa 120 vähennyslaskua. Laskut olivat lukujen 0 ja 20 välillä ja jokaisella mittauskerralla käytettiin samanlaisia mittareita. Yhteen- ja vähennyslaskut suoritettiin ryhmätestauksina, joissa oppilaat laskivat ensin yhteenlaskuja ja sitten vähennyslaskuja niin pitkälle kuin tehtävässä ehtivät. Molemmissa tehtävissä aikaa oli kaksi minuuttia. Tehtävät olivat paperilomakkeilla pystysarakein esitettyinä (kolme saraketta jokaisella sivulla) ja oppilaita pyydettiin laskemaan laskuja ensin ylhäältä alas sarake kerrallaan edeten sarakeittain vasemmalta oikealle. Muuttujat muodostettiin yhteen- ja vähennyslaskuille sen perusteella, montako oikein laskettua laskua oppilas keskimäärin ehti laskea oikein minuutin aikana niin. Yhteen- ja vähennyslaskumuuttujien lukuarvot kuvaavat keskimääräistä oikein laskettujen laskujen määrää minuutissa. Mittareiden välinen korrelaatio kaikilla mittapisteillä oli vahva ($.675 < r < .874$). Edellä mainitut yhteen- ja vähennyslaskumuuttujat standardoitiin, joista muodostettiin keskiarvosummamuuttujat kuvaamaan laskusujuvuutta.

2.3 Aineiston analyysi

Tämän tutkimuksen analyysit suoritettiin SPSS 24- ohjelmistolla. Taitokohtaisen oppijaminäkuvan yhteyttä lukusujuvuuteen ja laskusujuvuuteen tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiomenetelmällä. Tyttöjen ja poikien keskiarvoeroja vertailtiin lukija- ja laskijaminäkuvissa T-testiä hyödyntämällä, joka toteutettiin SPSS Inde-

pendent Samples T-test -toiminnolla. Lisäksi selvitettiin, miten luku- tai laskusujuvuus selittää taitokohtaista oppijaminäkuva lukijana tai laskijana. Samassa analyysissä tarkasteltiin sukupuolen mahdollista omavaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan sekä lukusujuvuuden ja sukupuolen sekä laskusujuvuuden ja sukupuolen yhdysvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana. Analyysissä hyödynnettiin GLM General Linear Model -analyysiä, joka yhdistää varianssianalyysin ja regressioanalyysin selvittäen riippumattomien muuttujien (sukupuoli ja luku- tai laskusujuvuus) yhteyttä riippuviin muuttujiin (lukijaminäkuva ja laskijaminäkuva) (Metsämuuronen, 2006, 759,760). Tuloksista saadaan selville, onko riippumattomilla muuttujilla omavaikutusta tai yhdysvaikutusta riippuviin muuttujiin, sekä selitysaste, joka kertoo muuttujien yhteisvaihtelusta. Analyysit toteutettiin SPSS General Linear Model Multivariate -toiminnolla. Analyysin riippumattomina muuttujina olivat lukusujuvuus, laskusujuvuus ja sukupuoli. Jokaisella mittapisteellä analyysi suoritettiin kahdesti niin, että toisella kerralla riippumattomina muuttujina olivat lukusujuvuus ja sukupuoli ja toisella laskusujuvuus ja sukupuoli. Riippuvina muuttujina jokaisessa analyysissä oli lukijaminäkuva ja laskijaminäkuva. Analyysit suoritettiin jokaisella mittapisteellä erikseen tarkastellen lukusujuvuuden, laskusujuvuuden ja sukupuolen omavaikutusta, sekä lukusujuvuuden ja sukupuolen sekä laskusujuvuuden ja sukupuolen yhdysvaikutuksia lukija- ja laskijaminäkuvaan.

3 TULOKSET

Tulokset esitellään vuosiluokittain järjestyksessä ensimmäiseltä luokalta kolmannelle, sillä tutkimuskysymyksiin 2. ja 3. vastattiin samaa analyysia hyödyntäen. Taulukossa 1 on esitelty muuttujien kuvailevat tiedot.

Vuosiluokittain tarkastellaan taitokohtaisen oppijaminäkuvan ja sitä vastaavan taidon välistä korrelaatiota ja yhteyttä. Lisäksi katsotaan selittääkö taito oppijaminäkuvaa tai onko sukupuolella ja taidolla yhdysvaikutusta oppijaminäkuvaan. Käytän tuloksissa taitokohtaisesta oppijaminäkuvasta lukijana termiä lukijaminäkuva ja taitokohtaisesta oppijaminäkuvasta laskijana termiä laskijaminäkuva.

Taulukko 1. Muuttujien kuvailevat tiedot. Lukija- ja laskijaminäkuvan maksimipistemäärä on 5 pistettä. Sanalistan, epäsanalistan, tekstin ja lauseiden lukemisen muuttujat on koodattu laskemalla montako sanaa tutkittava lukee minuutissa. Yhteen- ja vähennyslasku -muuttujat on koodattu laskemalla montako laskua tutkittava laskee minuutissa.

	sukupuoli	1.Luokka		2. Luokka		3. luokka	
		ka	kh	ka	kh	ka	kh
Lukijaminäkuva	tytöt	4.37	.64	4.34	.57	4.00	.66
	pojat	4.33	.67	4.25	.67	4.05	.72
Laskijaminäkuva	tytöt	3.99	.61	4.01	.67	3.72**	.60
	pojat	4.18	.74	4.20	.68	4.13**	.69
Sanalistan lukeminen	tytöt	27.88	10.67	40.96	13.02	46.79	12.79
	pojat	27.27	12.05	40.35	15.59	46.75	15.22
Epäsanalistan lukeminen	tytöt	39.72	13.88	54.51	13.17	61.22	13.57
	pojat	40.30	16.56	54.16	15.56	61.00	15.49
Tekstin lukeminen	tytöt	38.63	24.61	68.12	27.99	83.15*	26.21
	pojat	36.30	25.45	62.26	29.60	75.58*	25.42
Lauseiden lukeminen	tytöt	13.35	6.62	21.70	8.20	30.10	8.33
	pojat	12.84	7.81	20.33	9.64	28.41	9.52
Yhteenlasku	tytöt	9.44	3.24	12.39*	4.79	17.38	6.88
	pojat	9.48	4.25	14.28*	7.04	19.02	8.54
Vähennyslasku	tytöt	6.62	2.88	9.67*	4.45	13.29*	5.91
	pojat	7.01	4.02	12.18*	6.52	15.57*	7.89

Huom. ** $p < .001$, * $p < .05$ kun keskiarvoero on tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 2. Lukijaminäkuvan, laskijaminäkuvan, lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden väliset korrelaatiot ja selitysoosuudet 1., 2. ja 3. luokalla.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.Oppijaminäkuva lukijana 1.lk		.132	.358**	.079	.258**	.085	.360**	.060	.277**	.076	.318**	.041
2. Oppijaminäkuva laskijana 1.lk	1.74%		.086	.280**	-.071	.450**	.111	.269**	.062	.438**	.054	.197*
3. Lukusujuvuus 1.lk	12.82%	0.74%		.571**	.392**	.155	.898**	.442**	.511**	.198*	.857**	.477**
4.Laskusujuvuus 1.lk	0.62%	7.84%	32.60%		.099	.423**	.549**	.772**	.259**	.412**	.557**	.783**
5.Oppijaminäkuva lukijana 2.lk	6.66%	0.50%	15.37%	0.98%		.082	.470**	.114	.465**	.011	.449**	.086
6.Oppijaminäkuva laskijana 2.lk	0.72%	20,25%	2.40%	17.89%	0.67%		.191*	.493**	.226*	.626**	.155	.422**
7.Lukusujuvuus 2.lk	12.92%	1.23%	80.64%	30.14%	22.09%	3.65%		.499**	.605**	.241*	.944**	.522**
8.Laskusujuvuus 2.lk	0.36%	7.24%	19.54%	59.60%	1.30%	24.30%	24.90%		.275**	.520**	.493**	.871**
9.Oppijaminäkuva lukijana 3.lk	7.67%	0.38%	26.11%	6.71%	21.62%	5.11%	36.60	7.56%		.407**	.619**	.305**
10. Oppijaminäkuva laskijana 3.lk	0.58%	19.18%	3.92%	16.97%	0.012%	39.19%	5.81%	27.04%	16.56%		.249*	.513**
11.Lukusujuvuus 3.lk	10.11%	0.29	73.44%	31.02%	20.16%	2.40%	89.11%	24.30%	38.32%	6.20%		.549**
12.Laskusujuvuus 3.lk	0.17%	3.88%	22.75%	61.31%	0.74%	17.81	27.25%	75.86%	9.30%	26.32%	30.14%	

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

3.1 Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan ensimmäisellä luokalla.

Taitokohtaisen oppijaminäkuvan korrelaatio näyttyy mittauskertojen välillä heikona tai kohtalaisena. Taulukosta 2 nähdään, että ensimmäisellä luokalla mitattu lukijaminäkuva korreloi toisella luokalla mitatun lukijaminäkuvan kanssa heikosti ($r=.258$, $p<.01$), kuten myös kolmannella luokalla mitatun lukijaminäkuvan kanssa heikosti ($r=.277$, $p<.01$). Laskijaminäkuviin väliset korrelaatiot näyttävät kohtalaisina, sillä ensimmäisellä luokalla mitattu laskijaminäkuva korreloi toisella luokalla mitatun laskijaminäkuvan kanssa kohtalaisesti ($r=.450$, $p<.01$), ja vastaavasti kolmannella luokalla mitatun laskijaminäkuvan kanssa kohtalaisesti ($r=.438$, $p<.01$) (Taulukko 2). Tästä heikosta ja kohtalaisesta yhteydestä voidaan päätellä, että taitokohtainen oppijaminäkuva ei ole kovin pysyvä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Lukijaminäkuvan ja laskijaminäkuvan välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ensimmäisellä luokalla ($r=.132$, $p=.062$). Ensimmäisellä luokalla lukijaminäkuva korreloi luku- ja laskusujuvuuden kanssa heikosti ($r=.358$, $p<.01$) ja laskijaminäkuva laskusujuvuuden kanssa vielä heikommin ($r=.258$, $p<.01$) (Taulukko 2.).

Luku- ja laskusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin ensimmäisellä luokalla ja yhteys voitiin löytää $F(2, 195)=14.80$, $p<.001$. Luku- ja laskusujuvuus selitti lukijaminäkuvaan 8.3 % , $p<.001$, mutta se ei selittänyt laskijaminäkuvaan tilastollisesti merkitsevästi (Taulukko 3). Mitä paremmin oppilaat suoriutuivat luku- ja laskusujuvuutta mittaavista tehtävistä, sitä myönteisempi heidän lukijaminäkuvaan oli. Myös laskusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin ja yhteys voitiin löytää $F(2, 195)=7.39$, $p<.01$, ja laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välillä voitiin nähdä heikko myönteinen yhteys, sillä laskusujuvuus selitti laskijaminäkuvaan 2.0 % , $p<.05$ (Taulukko 3). Laskusujuvuus ei selittänyt tilastollisesti merkitsevästi lukijaminäkuvaan, kuten ei myöskään laskusujuvuus laskijaminäkuvaan. Taulukosta 3 voidaan havaita, että sukupuolella ei ollut ensimmäisellä luokalla omavaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana tai laskijana. Myöskään sukupuolen

ja luku- ja laskusujuvuuden yhteisvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana tai laskijana ei ole havaittavissa ensimmäisellä luokalla kuten ei sukupuolen ja laskusujuvuudenkaan yhteisvaikutusta ole havaittavissa oppijaminäkuvaan lukijana tai laskijana (Taulukko 3). Tyttöjen ja poikien oppijaminäkuviin on tilastollisesti merkitsevä ero (Taulukko 1).

Lisäksi taulukosta 2 voidaan huomata ensimmäisellä luokalla mitatun luku- ja laskusujuvuuden korreloivan myöhemmin saman taidon kanssa. Ensimmäisen luokan lukusujuvuus korreloi toisen luokan lukusujuvuuden kanssa voimakkaasti ($r=.898$, $p<.01$), samoin kuin kolmannen luokan lukusujuvuuden kanssa ($r=.857$, $p<.01$). Vastaavaa on havaittavissa myös ensimmäisellä luokalla mitatun laskusujuvuuden kohdalla, joka korreloi toisen luokan laskusujuvuuden kanssa voimakkaasti ($r=.772$, $p<.01$), samoin kuin kolmannen luokan laskusujuvuuden kanssa ($r=.783$, $p<.01$). Luku- ja laskusujuvuuden välinen korrelaatio on myös kohtalainen ensimmäisellä luokalla ($r=.571$, $p<.01$).

Taulukko 3. Lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden omavaikutus sekä yhdysvaikutukset sukupuolen kanssa lukijaminäkuvaan ja laskijaminäkuvaan. Lukusujuvuus ja sukupuoli sekä laskusujuvuus ja sukupuoli ovat analysoitu eri analyyseissa.

Oppijaminäkuva	Selittävä muuttuja	Keskiarvo		B	R ²
		Tytöt	Pojat		
Oppijaminäkuva lukijana 1.lk	Lokusujuvuus			.421***	.083
	sukupuoli	.025	-.026	-.017	.000
	yhdysvaikutus			-0.114	.004
Oppijaminäkuva laskijana 1.lk	Lokusujuvuus			.002	.000
	sukupuoli	-.153	.163	0.325	.027
	yhdysvaikutus			0.165	.007
Oppijaminäkuva lukijana 1.lk	Laskusujuvuus			.180	.012
	sukupuoli	.025	-.026	-.058	.001
	yhdysvaikutus			-.156	.006
Oppijaminäkuva laskijana 1.lk	Laskusujuvuus			.228	.020
	sukupuoli	-.153	.163	.300	.025
	yhdysvaikutus			.074	.001
Huom. *** p < .001, ** p < .05					

3.2 Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan toisella luokalla.

Toisen ja kolmannen mittauskerran taitokohtaisen oppijaminäkuvan korrelaatio näytetään voimakkaampana kuin ensimmäisen ja toisen tai ensimmäisen ja kolmannen mittauskerran välinen korrelaatio. Toisella luokalla mitattu lukijaminäkuva korreloi kolmannella luokalla mitatun lukijaminäkuvan kanssa kohtalaisesti ($r=.465$, $p<.01$) ja toisella luokalla mitattu laskijaminäkuva korreloi kolmannella luokalla mitatun laskijaminäkuvan kanssa voimakkaasti ($r=.626$, $p<.01$) (Taulukko 2). Taulukosta 2 huomataan taitokohtaisen oppijaminäkuvan ja sitä vastaavan taidon välisen yhteyden olevan toisella luokalla voimakkaampi kuin ensimmäisellä luokalla, sillä lukijaminäkuva korreloi lukusujuvuuden kanssa tilastollisesti kohtalaisesti ($r=.470$, $p<.01$), sekä laskijaminäkuva laskusujuvuuden kanssa tilastollisesti kohtalaisesti ($r=.493$, $p<.01$), kun ensimmäisellä luokalla korrelaatio oli molemmissa heikko. Lukijaminäkuvan ja laskijaminäkuvan välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä toisella luokalla ($r=.082$, $p=.255$). Lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen korrelaatio oli erittäin heikko, ($r=.191$, $p<.05$), mutta tilastollisesti merkitsevä. Laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($r=.114$, $p=.112$).

Lokusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin toisella luokalla ja yhteys voitiin löytää $F(2, 190)=30.38$, $p<.001$. Lukusujuvuus näyttää selittävän lukijaminäkuvaa toisella luokalla yhteyden ollessa voimakkaampi kuin ensimmäisellä luokalla. Lukusujuvuus selitti 13.2 %, $p<.001$, lukijaminäkuvasta, mutta ei tilastollisesti merkitsevästi laskijaminäkuvasta (Taulukko 4). Myös laskusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin toisella luokalla ja yhteys voitiin löytää $F(2, 190)=29.560$, $p<.001$, siten, että laskusujuvuus selitti lukijaminäkuvasta 2.2 %, $p<.05$ ja laskijaminäkuvasta 12.2 %, $p<.001$ (Taulukko 4.) Mitä parempia oppilaat olivat mitatussa taidossa luku- ja laskusujuvuudessa, sitä myönteisemmin he kokivat taitokohtaisen oppijaminäkuvansa lukijana ja laskijana.

Sukupuolen huomataan selittävän laskijaminäkuvasta 2.3 %, $p < .05$, analysoitaessa samaan aikaan lukusujuvuuden kanssa, jolloin keskiarvoero tyttöjen ja poikien välillä kuitenkin vain lähestyy tilastollisesti merkitsevää eroa $t(193) = 1.923$, $p = .056$. Sukupuolen vaikutusta laskijaminäkuvaan ei siis voida toisella luokalla löytää eikä sukupuolella ja lukusujuvuudella ole yhdysvaikutusta laskijaminäkuvaan (Taulukko 4). Sama ilmiö voidaan huomata myös sukupuolen ja laskusujuvuuden yhdysvaikutuksesta oppijaminäkuvaan, joka ei ole toisella luokalla tilastollisesti merkitsevää.

Lisäksi luku- ja laskusujuvuudesta huomataan seuraavaa: toisella luokalla mitattu lukusujuvuus korreloi kolmannella luokalla mitatun lukusujuvuuden kanssa tilastollisesti erittäin voimakkaasti ($r = .944$, $p < .01$) (Taulukko 2). Myös toisella luokalla mitattu laskusujuvuus korreloi tilastollisesti erittäin voimakkaasti kolmannella luokalla mitatun laskusujuvuuden kanssa ($r = .871$, $p < .01$) (Taulukko 2). Molemmissa taidoissa vahvistunut korrelaatio kertoo taidon pysyvyydestä luku- ja laskusujuvuuden kohdalla, erityisesti niin, että toiselta luokalta kolmannelle edetessä taitotaso suhteessa vertaisiin on pysyvämpi kuin ensimmäiseltä toiselle luokalle edetessä. Lisäksi huomataan, että myös luku- ja laskusujuvuuden välinen korrelaatio on toisella luokalla voimakkaampi kuin ensimmäisellä luokalla, ja se on tilastollisesti voimakas ($r = .605$, $p < .01$).

Taulukko 4. Lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden omavaikutus sekä yhdysvaikutukset sukupuolen kanssa lukijaminäkuvaan ja laskijaminäkuvaan. Lukusujuvuus ja sukupuoli sekä laskusujuvuus ja sukupuoli ovat analysoitu eri analyyseissa.

Oppijaminäkuva	Selittävä muuttuja	Keskiarvo		B	R ²
		Tytöt	Pojat		
Oppijaminäkuva lukijana 2.lk	Lokusujuvuus			.522***	.132
	sukupuoli	.064	-.078	-.086	.002
	yhdysvaikutus			-.092	.003
Oppijaminäkuva laskijana 2.lk	Lokusujuvuus			.083	.003
	sukupuoli	-.128	.149	.30**	.023
	yhdysvaikutus			.214	.012
Oppijaminäkuva lukijana 2.lk	Laskusujuvuus			.265*	.022
	sukupuoli	.064	-.078	-.201	.010
	yhdysvaikutus			-.196	-.008
Oppijaminäkuva laskijana 2.lk	Laskusujuvuus			.586***	.122
	sukupuoli	-.128	.149	.087	.002
	yhdysvaikutus			-.140	.005
	Huom. *** p < .001, ** p < .05				

3.3 Luku- ja laskusujuvuuden yhteydet oppijaminäkuvaan, sekä sukupuolen ja luku- ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusten yhteydet oppijaminäkuvaan kolmannella luokalla.

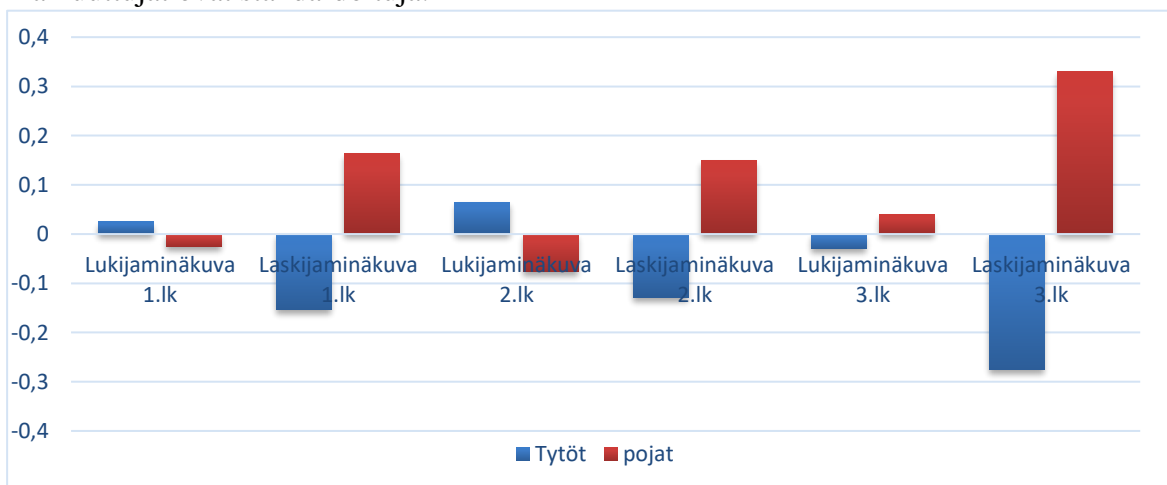
Kolmannella luokalla lukijaminäkuvan ja lukusujuvuuden välinen korrelaatio on voimakas ($r=.619$, $p < .01$) ja laskijaminäkuvan ja laskusujuvuuden välinen korrelaatio on kohtalainen ($r= .513$, $p < .01$) (Taulukko 2). Kolmannella luokalla lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys on heikko ($r=.249$, $p<.05$) kuten myös laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan ($r=.305$, $p<.01$) (Taulukko 2). Lisäksi huomataan, että luku- ja laskusujuvuuden välinen korrelaatio näyttää olevan kolmannella luokalla yhä kohtalainen ($r=.549$, $p < .01$), mutta se on kuitenkin heikompi kuin ensimmäisellä tai toisella luokalla (Taulukko 2).

Luku- ja laskusujuvuus selitti kolmannella luokalla sitä vastaavaa taitokohtaista oppijaminäkuvaa voimakkaammin kuin ensimmäisellä tai toisella luokalla. Lukusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin kolmannella luokalla ja yhteys voitiin löytää $F(2, 185)=59.085$, $p<.001$. Lukusujuvuus selitti selvästi lukijaminäkuvaa sekä hieman laskijaminäkuvaa. Lukusujuvuus selitti kolmannella luokalla lukijaminäkuvasta 25.0%, $p<.001$ ja laskijaminäkuvasta vain 2.8%, $p<.05$ (Taulukko 5). Laskusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana selvitettiin kolmannella luokalla ja yhteys voitiin löytää $F(2, 185)=30.525$, $p<.001$, mutta yhteys näytti heikommalta kuin lukusujuvuuden ja taitokohtaisen oppijaminäkuvan välinen yhteys. Kolmannella luokalla laskusujuvuus selitti lukijaminäkuvasta 2,8 %, $p<.05$ ja laskijaminäkuvasta 10.3%, $p<.001$ (Taulukko 5). Taidon huomataan selkeästi selittävän vahvemmin sitä vastaavaa oppijaminäkuvaa, eli taidolla on voimakkaampi omavaikutus sitä vastaavaan taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan, kuin eri taidon taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan. Mitä parempia oppilaat olivat mitatussa taidossa luku- tai laskusujuvuudessa, sitä myönteisemmin he kokivat taitokohtaisen oppijaminäkuvansa lukijoina ja laskijoina.

Kolmannella luokalla selvitetty yhteys sukupuolen ja oppijaminäkuvan lukijana ja laskijana välillä voitiin löytää testattaessa samassa analyysissä laskusujuvuuden kanssa $F(2, 185)=8.888$, $p<.001$ sekä samassa analyysissä lukusujuvuuden kanssa $F(2, 185)= 11.469$, $p<.001$. Taulukosta 5 voidaan huomata, että sukupuoli on yhteydessä nimenomaan laskijaminäkuvaan siten, että pojat näkevät itsensä myönteisemmin. Sukupuolella ja lukusujuvuudella ei ollut havaittavissa yhdysvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan, eli lukusujuvuuden vaikutus oppijaminäkuvaan on samanlainen tytöillä ja pojilla (Taulukko 5). Huolimatta sukupuolen vaikutuksesta laskijaminäkuvaan, ei sukupuolen ja laskusujuvuuden yhdysvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan laskijana voitu löytää (Taulukko 5). Näin ollen laskusujuvuuden yhteys oppijaminäkuvaan on samanlainen tytöillä ja pojilla, mutta pojilla voidaan nähdä vahvempi yhteys laskijaminäkuvaan.

Kuvasta 1 voidaan havaita eroja tyttöjen ja poikien taitokohtaisten oppijaminäkuvien välillä. Siinä esitellään, miten tytöt ja pojat keskimäärin näkevät omat oppijaminäkuvansa lukijoina ja laskijoina. Voidaan huomata, että erot ovat suurimmillaan kolmannella luokalla laskijaminäkuvassa, jolloin keskiarvoero on tilastollisesti merkitsevä, $t(188)=4.359$, $p<.001$ ja poikien laskijaminäkuva on ($ka = 4.12$) tyttöjen laskijaminäkuvaan ($ka = 3.72$) myönteisempi (Taulukko 1).

Kuva 1. Tyttöjen ja poikien oppijaminäkuvien keskiarvot lukijana ja laskijana. Kuvaajan summamuuttujat ovat standardoituja.



Taulukko 5. Lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden omavaikutus sekä yhdysvaikutukset sukupuolen kanssa lukijaminäkuvaan ja laskijaminäkuvaan. Lukusujuvuus ja sukupuoli sekä laskusujuvuus ja sukupuoli ovat analysoitu eri analyyseissa.

Oppijaminäkuva	Selittävä muuttuja	Keskiarvo		B	R ²
		Tytöt	Pojat		
Oppijaminäkuva lukijana 3.lk	Lokusujuvuus			.667***	.250
	sukupuoli	-.030	.039	.156	.010
	yhdysvaikutus			-.076	.002
Oppijaminäkuva laskijana 3.lk	Lokusujuvuus			.228**	.028
	sukupuoli	-.276 **	.330**	.644***	.110
	yhdysvaikutus			.083	.002
Oppijaminäkuva lukijana 3.lk	Laskusujuvuus			.266**	.028
	sukupuoli	-.030	.039	-.007	.000
	yhdysvaikutus			.067	.001
Oppijaminäkuva laskijana 3.lk	Laskusujuvuus			.456***	.103
	sukupuoli	-.276 **	.330**	.486***	.079
	yhdysvaikutus			.049	.001
	Huom. *** p < .001, ** p < .05				

3.4 Luku- ja laskusujuvuuden ja sukupuolen yhteyksien kehitys oppijaminäkuvaan vuosiluokkien edetessä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle

Tutkimuksesta voidaan huomata, että taitotason luku- tai laskusujuvuudessa ja taitokohtaisen oppijaminäkuvan välinen yhteys voimistuu vuosiluokkien edetessä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Huomataan myös, että kolmannella luokalla lukusujuvuudella on suurempi omavaikutus lukijaminäkuvaan, kuin ensimmäisellä tai toisella luokalla, ja se selittää kolmannella luokalla lukijaminäkuvasta 25.0%, $p < .001$ (Taulukko 5). Lukusujuvuuden vaikutuksen huomataan voimistuvan ensimmäisen luokan jälkeen, sillä ensimmäisellä luokalla selitysosuus on 8.3%, $p < .001$ ja toisella luokalla 13.2 %, $p < .001$ (Taulukko 3; Taulukko 4). Lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen yhteys kehittyy siis voimakkaammaksi ensimmäiseltä kolmannelle luokalle kehityksen ollessa voimakkainta toiselta luokalta kolmannelle edettäessä. Myös laskusujuvuudella on omavaikutus laskijaminäkuvaan ja se selittää laskijaminäkuvaa vahvimmin toisella luokalla (12.2%, $p < .001$) (Taulukko 4). Selitysosuus nousee huomattavasti ensimmäisen luokan jälkeen, jolloin selitysosuus on vain 2.0%, $p < .05$ (Taulukko 3). Laskusujuvuus selittää laskijaminäkuvasta kolmannella luokalla 10.3 %, $p < .001$ (Taulukko 5), eli hieman vähemmän kuin toisella luokalla, mutta huomattavasti enemmän kuin ensimmäisellä luokalla. Laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välisen yhteyden huomataan kehittyvän ensimmäisen luokan jälkeen voimakkaimmin toiselle luokalle edettäessä. Toiselta luokalta kolmannelle edetessä yhteyden kehitys on heikompi, eli laskusujuvuus ei selitä laskijaminäkuvasta enää yhtä paljon kolmannella luokalla, kuin toisella luokalla, mutta yhteys on heikentynyt kuitenkin vain 1.9%.

Lokusujuvuuden ja laskijaminäkuvan tai laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ensimmäisellä luokalla. Lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välillä on erittäin heikko, mutta tilastollisesti merkitsevä, yhteys toisella luokalla ($r = .226$, $p < .05$) ja kolmannella luokalla yhteys on hieman kasvanut, mutta edelleen heikko ($r = .249$, $p < .05$) (Taulukko 2). Kolmannella luokalla lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys on heikko ($r = .305$, $p < .01$) ja luku-

sujuvuudella näyttää olevan tilastollisesti merkitsevä omavaikutus laskijaminäkuvaan, mutta se selittää laskijaminäkuvasta kuitenkin vain 2.8 % , $p < .05$ (Taulukko 5). Toisella luokalla laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta laskusujuvuudella on tilastollisesti merkitsevä omavaikutus lukijaminäkuvaan. Se selittää lukijaminäkuvasta kuitenkin vain 2.2 % , $p < .05$. (Taulukko 4). Kolmannella luokalla laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen korrelaatio on heikko ($r = .305$, kun $p < .01$) ja laskusujuvuudella on omavaikutus lukijaminäkuvaan kolmannella luokalla, mutta se selittää lukijaminäkuvasta vain 2.8 % , $p < .05$ (Taulukko 2; Taulukko 5). Yhteys nähdään selkeämpänä nimenomaan taidon ja sitä vastaavan oppijaminäkuvan välillä. Kuitenkin vuosiluokkien edetessä luku- ja laskusujuvuudella voidaan nähdä laajempi vaikutus oppijaminäkuvaan: lukusujuvuuden omavaikutus laskijaminäkuvaan näyttäytyy tilastollisesti merkitsevänä toisella ja kolmannella luokalla ja laskusujuvuuden omavaikutus lukijaminäkuvaan kolmannella luokalla.

Sukupuolella voidaan löytää omavaikutus laskijaminäkuvaan kolmannella luokalla, jolloin se selittää laskijaminäkuvasta 7.9 % , $p < .001$ analysoitaessa samassa analyysissä laskusujuvuuden kanssa sekä 11.1 % , $p < .001$ analysoitaessa samassa analyysissä lukusujuvuuden kanssa. Standardoituja keskiarvoja vertailemalla huomataan, että pojat kokevat laskijaminäkuvan tyttöjä myönteisemmin (pojat $k_a = .330$, tytöt $k_a = -.276$,) keskiarvoeron ollessa tilastollisesti merkitsevä kolmannella luokalla $t(188) = 4.359$, $p < .001$.

4 POHDINTA

4.1 Tutkimustulosten tarkastelua

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella lukusujuvuuden ja laskusujuvuuden yhteyttä taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan sekä selvittää, miten luku- ja laskusujuvuuden sekä oppijaminäkuvan välinen yhteys kehittyy ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Lisäksi haluttiin selvittää, onko tyttöjen ja poikien kokemassa lukijaminäkuvaan ja laskijaminäkuvaan eroja. Tutkimuksessa hyödynnettiin ensimmäisen, toisen ja kolmannen luokan keväällä kerättyä aineistoa.

Luku- ja laskusujuvuuden sekä taitoa vastaavan oppijaminäkuvan yhteys näyttää voimakkaammalta vuosiluokkien edetessä. Lisäksi taidon ja sitä vastaavan oppijaminäkuvan yhteys muuttuu voimakkaammaksi vuosiluokkien edetessä ja yhteys on jokaisella mittapisteellä tilastollisesti merkitsevä. Lukusujuvuus on kolmannella luokalla yhteydessä sekä lukijaminäkuvaan että laskijaminäkuvaan ja laskusujuvuus on kolmannella luokalla yhteydessä niin laskijaminäkuvaan kuin lukijaminäkuvaan. Taidon (luku- ja laskusujuvuus) ja taitoa vastaavan oppijaminäkuvan välinen yhteys on kuitenkin jokaisella mittapisteellä voimakkaampi kuin taidon ja eri taitokohtaisen oppijaminäkuvan, esimerkiksi lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan, välinen yhteys. Sukupuolella on omavaikutus laskijaminäkuvaan kolmannella luokalla, mutta sukupuolella ja taidolla ei kuitenkaan ole yhdysvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan millään luokalla. Kolmannella luokalla pojat näkevät oppijaminäkuvansa laskijana myönteisemmin kuin tytöt. Seuraavaksi käsittelen tuloksia laajemmin.

Tutkimuksestani selviää, että lukusujuvuus ja laskusujuvuus on yhteydessä taitoa vastaavaan oppijaminäkuvaan voimistuen vuosiluokkien edetessä. Lukusujuvuus on voimakkaammin yhteydessä lukijaminäkuvaan kuin laskusujuvuus laskijaminäkuvaan ensimmäisellä luokalla, jolloin lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen yhteys on heikko ($r=.358$, $p<.01$) ja laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan vielä heikompi ($r=.258$, $p<.01$). Toisella luokalla lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan väli-

nen yhteys on kohtalainen ($r=.470$, $p<.01$), kuten myös laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys ($r=.493$, $p<.01$), joskin toisella luokalla laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys näyttäytyy hieman voimakkaampana kuin lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen yhteys. Kolmannella luokalla lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen korrelaatio on voimakas ($r=.619$, $p<.01$) ja laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen korrelaatio on kohtalainen ($r=.513$, $p<.01$). Tutkimukses-tani voidaankin huomata, että luku- ja laskusujuvuuden ja taitoa vastaavan oppijaminäkuvan lukijana ja laskijana välinen yhteys voimistuu, eli taidon ja sitä vastaavan oppijaminäkuvan välinen yhteys on seuraavalla mittauskerralla aina edellistä mittauskertaa voimakkaampi. Taidon ja taitokohtaisen oppijaminäkuvan voimistuvaa yhteyttä voidaan selittää koulumenestyksen ja oppijaminäkuvan välisellä yhteydellä, joka tutkimusten mukaan nähdä vastavuoroisena (Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar, 2006; Marsh & O'Mara, 2008; Seaton ym., 2015;). Tämän perusteella taitokohtaisen oppijaminäkuvan ja taidon välillä voidaan huomata yhteyden voimistuvan, kun kokemukset taidossa muovaavat oppijaminäkuvaa ja toisinpäin.

Tutkimukseni mukaan lukusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välinen yhteys kehittyi ensimmäiseltä kolmannelle luokalle voimistuen vuosiluokkien edetessä. Lukusujuvuus selitti lukijaminäkuvasta kolmannella luokalla 25.0 %, mikä näyttäytyi vahvimpana yhteytenä. Ensimmäisellä luokalla lukusujuvuus selitti lukijaminäkuvasta 8.3 % ja toisella luokalla 13.2 % . Lukusujuvuudella nähdään siis voimistuva omavaikutus lukijaminäkuvaan ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Myös laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys muuttuu ensimmäiseltä luokalta kolmannelle luokalle voimistuen. Kolmannella luokalla laskusujuvuus selitti laskijaminäkuvasta 10.3 % . Ensimmäisellä luokalla laskusujuvuus selitti laskijaminäkuvasta 2.0 %, ja toisella luokalla 12.2 % , joka oli voimakkaampi kuin ensimmäisellä tai kolmannella luokalla. Laskusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välisen yhteyden kehitys on voimakkein ensimmäiseltä toiselle luokalle edettäessä. Myönteinen ja kielteinen oppijaminäkuva ennustaa vastaavassa oppiaineessa menestymistä (Chapman ym., 2000) ja akateeminen menestys puolestaan vaikuttaa kehittyvään oppijaminäkuvaan Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar, 2006). Taidon ja sitä vastaavan oppijaminäkuvan yhteyden

voimistumista voidaan perustella sillä, että formaalin opetuksen alettua oppilas saa paljon oppimiskokemuksia, jotka alkavat muovata hänen näkemystensä itsestään oppijana.

Taitokohtaisen oppijaminäkuvan ja sitä vastaavaan taidon, luku- ja laskusujuvuuden, välisen yhteyden voimistumisesta voidaan päätellä, että oppilaan taitokohtainen oppijaminäkuva realisoituu lähemmäs taitoa vastaavaksi edettäessä ensimmäiseltä luokalta kolmannelle. Tulokset tukevat Guayn, Boivin ja Marshin (2003) tutkimusta, jonka mukaan taidon ja sitä vastaavan oppijaminäkuvan välinen yhteys voimistuu iän myötä ja lasten kasvaessa heidän näkemyksensä omasta oppijaminäkuvaasta muuttuu luotettavammaksi. Näin ollen voidaan ajatella oppijaminäkuvan realisoituvan vuosiluokkien edetessä, jolloin tässäkin tutkimuksessa taidon ja oppijaminäkuvan yhteys nähdään selkeämpänä.

Lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välinen yhteys on toisella luokalla heikko ($r=.191$, $p<.05$) kuten myös kolmannella luokalla ($r=.249$, $p<.05$), ja yhteys on voimistunut hieman toiselta kolmannelle. Tutkimuksessani huomataan, että kolmannella luokalla lukusujuvuus näyttää selittävän laskijaminäkuvasta 2.8 %, $p<.05$. Laskusujuvuus on yhteydessä lukijaminäkuvaan heikosti kolmannella luokalla ($r=.305$, $p<.05$) ja laskusujuvuus näyttää selittävän lukijaminäkuvasta toisella luokalla 2.2 %, $p<.05$ ja kolmannella luokalla 2.8 %, $p<.05$. Tuloksista nähdään, että vuosiluokkien edetessä taidon, luku- tai laskusujuvuuden, yhteys oppijaminäkuvaan muuttuu voimakkaammaksi, sillä toisella ja kolmannella luokalla laskusujuvuuden ja lukijaminäkuvan välillä voidaan löytää yhteys ja kolmannella luokalla lukusujuvuuden ja laskijaminäkuvan välillä voidaan löytää yhteys. Tästä voidaan päätellä, että taidot alkavat vaikuttaa laajemmin oppijaminäkuvan kehitykseen yleisesti. Voidaankin päätellä, että kouluuoriutuminen eri oppiaineissa alkaa vaikuttaa laajemmin oppijaminäkuvaan. Shavelsonin ja Bolusin (1981) mukaan taitokohtaisten oppijaminäkuvien välillä voidaan nähdä yhteys ja kouluvuosien myötä voidaan ajatella näkemyksen itsestä olevan laajempi kuin vain oppiainekohtainen. Taidon ja sitä vastaavaan taitokohtaisen oppijaminäkuvan välinen yhteys on tässä tutkimuksessa kuitenkin selvästi vahvempi, kuin taidon ja eri taidon oppijaminäkuvan, eli oppijaminäkuva näyttää olevan alkuluokilla

vahvemmin taitospesifejä, joskin käsitys alkanee laajentua vuosiluokkien edetessä. Tässä tutkimuksessa alkuluokkien oppijaminäkuva voidaan nähdä huomattavasti taitospesifimpänä, kuin useisiin oppiaineisiin yhteydessä olevana. Vaikka taitokohtaisten oppijaminäkuvien välillä voidaan löytää yhteys, Marshin ja kollegoiden (2006) mukaan oppijaminäkuvat taidossa voivat olla erilaisia, eikä yksi oppijaminäkuva vastaa kaikkien aineiden oppijaminäkuva.

Tämän tutkimuksen tuloksista havaittiin myös, että taitokohtainen oppijaminäkuva ei ole kovin pysyvä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Lukijaminäkuvan yhteys ensimmäisellä ja toisella luokalla oli heikko ($r=.258$, $p<.01$, samoin kuin lukijaminäkuvan yhteys ensimmäisellä ja kolmannella luokalla ($r=.277$, $p<.01$). Toisaalta laskijaminäkuvan yhteys ensimmäisellä ja toisella luokalla oli kohtalainen ($r=.450$, $p<.01$) samoin ensimmäisellä ja kolmannella luokalla ($r=.438$, $p<.01$). Lukijaminäkuvan yhteys toisella ja kolmannella oli kohtalainen ($r=.465$, $p<.01$) ja ainoastaan laskijaminäkuvan yhteys toisella ja kolmannella luokalla näyttäytyi voimakkaana ($r=.626$, $p<.01$). Molempien, niin lukijaminäkuvan kuin laskijaminäkuvan, yhteys voimistuu hieman ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Tämä tukee Chapmanin ja kollegoiden (2000) tutkimusta, jonka mukaan oppijaminäkuva vaihtelee ja kehittyy ensimmäisten kouluvuosien aikana. Lisäksi Shavelsonin ja Bolusin (1981) mukaan taitokohtainen oppijaminäkuva ei ole yhtä pysyvä ajan edetessä, kuin oppijaminäkuva yleisesti. Tässä tutkimuksessa oppilaat olivat vasta koulupolkunsa alussa, jolloin heidän oppijaminäkuvansa ei ollut vielä kehittynyt oppimiskokemusten pohjalta kovin laajasti. Tämän takia alkuluokilla onkin tärkeä tukea oppilaan minäkäsitystä oppijana ja koululaisena, jotta voidaan vaikuttaa sen myönteiseen kehitykseen.

Tutkimukseni keskeisimpiä tuloksia on, että sukupuolella on omavaikutus oppijaminäkuvaan laskijana kolmannella luokalla siten, että pojat näkevät laskijaminäkuvansa tyttöjä myönteisemmin. Kolmannella luokalla ero on suurin tyttöjen ja poikien välillä (tytöt $ka = 3.72$, pojat $ka = 4.12$). Tämä on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, joissa oppijaminäkuva koskevissa tuloksissa on löydetty ero nimenomaan poikien kokiessa oppijaminäkuvansa laskijana tyttöjä myönteisemmin (Skaalvik & Skaalvik, 2004; Skaalvik & Rankin, 1990). Tutkimuksessani on mielenkiintoista, miksi

pojat näkevät itsensä laskijoina myönteisemmin kuin tytöt. On mielenkiintoista pohdita, mitä sukupuolten välinen ero kertoo suomalaisesta koulumaailmasta. Suomessa sukupuolten välillä voidaan löytää eroa tyttöjen eduksi niin lukutaidossa suoriutumisessa (Leino ym., 2017) kuin matematiikassa suoriutumisessa (Vettenranta ym., 2016). Voiko tyttöjen parempi menestyminen luoda myös paineita suoriutumiselle, joka johtaa siihen, että he pitävät itseään poikia heikompina? Toisaalta voidaan miettiä, odotetaanko pojilta vähemmän kuin tytöiltä, jolloin poikien suhtautuminen itseensä oppijoina voi olla rennompi kuin tyttöjen. Skaalvik ja Rankin (1990) selittävät sukupuolieroja stereotyyppisillä oletuksilla siitä, että pojat ovat matematiikassa tyttöjä parempia ja oppilaat omaksuvat nämä oletukset itselleen. Kansainvälisesti katsottuna suomalainen koulutus voidaan nähdä tasa-arvoisena, jolloin koulun ei tulisi luoda sukupuolieroja. Poikien ja tyttöjen välisiin eroihin pyritään Suomessa vaikuttamaan esimerkiksi Opetus- ja kulttuuriministeriön tasa-arvon toimenpideohjelmalla, jonka tarkoitus on edistää sukupuolisensitiivisyyttä sekä sukupuolten välistä tasa-arvoa (OKM, 2012). Vaikka erojen näkeminen tyttöjen ja poikien välillä lukijoina ja laskijoina ei ole yksiselitteistä, antavat tutkimukset, yhdessä tämän tutkimuksen kanssa, kuitenkin viitettä siitä, että tasa-arvon edistäminen vaatii suomalaisessa koulutuksessa vielä askeleita.

Tuloksissa voitiin lisäksi havaita luku- ja laskusujuvuuden kohdalla seuraavaa: ensimmäisellä luokalla mitatun lukusujuvuuden huomattiin korreloivan toisella luokalla mitatun lukusujuvuuden kanssa erittäin voimakkaasti ($r = .898$, $p < .01$) ja toisella luokalla mitatun lukusujuvuuden korreloivan kolmannella luokalla mitatun lukusujuvuuden kanssa vielä voimakkaammin ($r = .944$, $p < .01$). Myös ensimmäisen ja toisen luokan laskusujuvuuden korrelaatio on voimakas ($r = .722$, $p < .01$) ja toisen ja kolmannen luokan välillä erittäin voimakkaasti toisen ($r = .871$, $p < .01$). Tämän perusteella oppilaan taitotaso suhteessa vertaisiin näyttöytyy pysyvänä ensimmäiseltä kolmannelle luokalle. Tutkimusten mukaan taitotasoerot pienenevät tavallisesti ensimmäisen luokan aikana (Leppänen ym., 2004). Tämän tutkimuksen tulosten valossa tämä tarkoittaisi sitä, että tasoerot pienenevät, mutta eivät muutu suhteessa ikäryhmään. Tutkimuksessani huomattiin, että lukusujuvuus korreloi laskusujuvuuden

kanssa ensimmäisellä ja kolmannella luokalla kohtalaisesti ja toisella luokalla voimakkaasti. Tätä tukee aiemmat tutkimukset, joissa matematiikan ja lukemisen välillä voidaan löytää yhteys ja niiden haasteiden huomataan päällekkäistyvän (Fletcher, 2005; Korpipää ym., 2017; Koponen ym., 2018; Moll, ym., 2019).

4.2 Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimushaasteet

Tutkimuksen tuloksia tarkastellessa tulee huomioida sen rajoitukset. Tutkimuksessa selvitettiin luku- ja laskusujuvuuden yhteyttä oppijaminäkuvaan. Tuloksissa huomattiin, että luskusujuvuus on vahvimmin yhteydessä lukijaminäkuvaan kolmannella luokalla ja laskusujuvuus laskijaminäkuvaan toisella luokalla. Lukusujuvuus selittää kolmannella luokalla lukijaminäkuvasta jopa neljänneksen, mikä näyttää melko merkittävältä osuudelta.

Tutkimusta tarkastellessa on huomioitava myös tutkimusaineiston mahdolliset rajoitukset. Aineisto kerättiin niin yksilö- kuin ryhmätilanteissa, joissa molemmissa on omat tilanteeseen vaikuttavat tekijät. Yksilötilanteessa suoriutumiseen vaikuttaa niin oppilaan kuin tutkimusavustajankin keskittyminen. Ryhmätilanteessa häiriötekijöitä saattaa olla enemmän ryhmässä, mikä vaikuttaa oppilaiden keskittymiseen ja suoriutumiseen. Testien tekemiseen käytettiin myös kerralla paljon aikaa, jolloin loppua kohden tehtäviin vastaamisessa vireystila on saattanut heikentyä. Tutkimusten mittareiden kohdalla voidaan myös huomioida joitakin rajoituksia. Alkuluokilla olevan oppilaan voi olla vaikea hahmottaa kysymystä, esimerkiksi kysyttäessä miten nopea oppilas kokee olevansa laskijana. Nopeus saattaa olla suhteellista lapsille, jolloin he saattavat tulkita sen eri tavoin.

Toisaalta tutkimuksen luotettavuutta lisää mittareiden pysyvyys jokaisella mittapisteellä. Tämän myötä mittapisteiden tulokset olivat vertailukelpoisia ja taidon ja oppijaminäkuvan kehittymisen seuraaminen helpottui. Taitoa mittaavissa testeissä ollut aikaraja tuo oman haasteensa tutkimukseen, sillä tietyssä ajassa suoriutuminen saattaa luoda paineen oppilaalle ja vaikuttaa suoriutumiseen. Boalerin (2012)

mukaan testit, joissa on aikaraja suoritukselle, voivat aiheuttaa ahdistumista matemaatiikan tehtävissä. Aikarajoitus voi vaikuttaa myös tarkkuuteen ja tehokkuuteen testitilanteessa (Baroody, 2006).

Pitkittäistutkimuksella pystyttiin seuraamaan suurehkon tutkimusjoukon kehitystä alkuopetusvuosina, mikä lisää tutkimuksen merkittävyyttä. Tutkimusta rajoittaa kuitenkin sen alueellisuus, sillä se on kerätty ainoastaan Keski-Suomen alueella. Suomalaisten alakoulujen alueellinen tasa-arvo toteutuu kuitenkin hyvin (Leino ym., 2017), jolloin suuria eroja ei alueellisesti tulisi olla. Suomessa koulujen väliset erot ovat kuitenkin kasvaneet viime vuosina ja suurimpia eroja on havaittavissa suurilla kaupunkialueilla (Nissinen, 2015). Suurten kaupunkien alueella kouluja on enemmän ja oppilaat saattavat ohjautua sosioekonomisen taustan perusteella tiettyihin kouluihin, joka kasvattaa eroja. Tutkimusjoukon ei siis voida alueellisuutensa vuoksi nähdä edustavan koko Suomea, mutta se antaa tärkeän näkökulman suomalaisten lasten luku- ja laskusujuvuuden sekä taitokohtaisen oppijaminäkuvan välisestä yhteydestä ja kehityksestä.

Toisenlaisen tutkimuksen olisi aineiston perusteella voinut tehdä jakamalla tutkittavat oppijaminäkuvan ja taidon perustella. Aineistoa olisi voitu tarkastella tutkimukseen osallistujia ryhmittäin erotellen ja tutkia löytyykö lasten joukosta erilaisia taidon ja minäuskomusten yhteyksien profiileja. Näistä ryhmistä olisi voinut olla mielenkiintoista profiloida millaisia oppijoita jakautui millaisiin ryhmiin. Tämän myötä olisi voitu selvittää onko oppijaminäkuvaltaan samankaltaisilla oppilailla löydettävissä selkeitä yhteisiä ominaisuuksia tai taustalla vaikuttavia tekijöitä.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin lukusujuvuuden, laskusujuvuuden ja sukupuolen omavaikutusta, sekä sukupuolen ja taidon yhdysvaikutusta taitokohtaiseen oppijaminäkuvaan lukijana ja laskijana. Tutkimusta olisi voitu laajentaa vielä selvittämällä onko luku- ja laskusujuvuudella yhdysvaikutusta oppijaminäkuvaan lukijana tai laskijana. Lisäksi muiden mahdollisten tekijöiden vaikutusten huomioiminen taitokohtaisen oppijaminäkuvan muodostumisessa olisi voinut antaa laajemman käsityksen sen kehityksestä.

Oppijaminäkuvaan vaikuttaa aiempi akateeminen menestys (Marsh, Hau, Artelt, Baumert & Peschar 2006). Tämän takia olisi mielenkiintoista tutkia miten oppijaminäkuva mahdollisesti muuttuu koulussa ajan edetessä. Tässä tutkimuksessa käsitelien alkuluokilla tapahtuvaa oppijaminäkuvan kehitystä, jolloin oppimiskokemuksia on taustalla verrattain vähemmän kuin vuosiluokkien edetessä esimerkiksi yläkouluun. Kasvaessaan myös oppilaan käsitys itsestä kehittyy aiempien oppimiskokemusten ja ympäristön vaikutuksesta, jolloin näkemys itsestä oppijana saattaa olla hyvinkin erilainen kuin mitä se on ollut alakoulussa. Oppijaminäkuvaan saattaa vaikuttaa muutkin tekijät, kuten ympäristö ja siitä saatu palaute. Tämä tutkimus jättää avoimeksi muut akateemisen oppijaminäkuvan muodostumiseen liittyvät tekijät, kuten sosiaalisen ympäristön, jossa oppija esimerkiksi vertailee itseään vertaisiinsa (Marsh ym., 2007). Oppijaminäkuva on myös moniulotteinen kokonaisuus, johon vaikuttaa eri kokemukset ja näkökulmat (Marsh, 1993), mitä ei tässä tutkimuksessa kuitenkaan kartoitettu.

Tutkimuksessa huomattiin taitokohtaisen oppijaminäkuvan muuttuvan vuosiluokkien edetessä mahdollisesti realistisemmaksi suhteessa sitä vastaavaan taitoon. Alkuluokkien oppilaille saattaa olla epärealistisia käsityksiä omista kyvyistään eivätkä heidän kykynsä arvioida itseään ole välttämättä vielä kehittyneitä (Bandura & Schunk, 1981). Näin ollen olisi mielekästä tutkia, miten oppijaminäkuva muovautuu kolmannen luokan jälkeen ja miten oppilaat näkevät akateemisen oppijaminäkuvansa nuoruudessa. Olisi mielekästä selvittää, millaiseksi taitokohtainen oppijaminäkuva muuttuu: alkavatko esimerkiksi eri taidot vaikuttaa vahvemmin lukija- ja laskijaminäkuviin niin, että taitokohtainen oppijaminäkuva ei muodostuisi enää niin taitospesifisti vaan esimerkiksi useammassa oppiaineessa suoriutumisen pohjalta.

Tutkimuksessa huomattiin muutoksia tyttöjen ja poikien taitokohtaisissa oppijaminäkuvissa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että sukupuoli vaikutti poikien eduksi laskijaminäkuvassa kolmannella luokalla huolimatta siitä, miten he suoriutuvat luku- tai laskusujuvuudessa. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan huomioitu sukupuolieroihin vaikuttavia muita tekijöitä. Olisikin mielenkiintoista tutkia esimerkiksi opettajien tai vanhempien erilaista suhtautumista tyttöihin ja poikiin, jotta voitaisiin

selvittää, mistä erilaiset kokemukset lukijoina ja laskijoina kumpuavat, kun huomataan, että taidolla ja sukupuolella ei ole niihin yhdysvaikutusta. Aiemmin totesin suomalaisien koulujen olevan tasa-arvoisia, jolloin opettajien suhtautuminen ei tulisi olla erilaista. Myöhemmin olisikin keskeistä selvittää oppijaminäkuvaan vaikuttavat tekijät, jotta niihin voitaisiin vaikuttaa.

4.3 Tutkimuksen käytännön merkitys

Taitokohtainen oppijaminäkuva ja sitä vastaava taito kehittyvät vastavuoroisesti, (Chapman ym., 2000). Tutkimuksessani huomattiin, että taitokohtainen oppijaminäkuva todennäköisesti realisoituu lähemmäs taitoa vastaavaksi vuosiluokkien edetessä: taito alkaa selittää sitä vastaavaa oppijaminäkuvaa enemmän toisella ja kolmannella luokalla kuin ensimmäisellä luokalla. Molempia tulee pyrkiä vahvistamaan myönteisesti, jotta näkemys itsestä lukijana tai laskijana parantuu taidon kehittymisen myötä. Tämä tulee huomioida kaikkien oppilaiden kohdalla ja tukitoimien suunnittelussa. Luku- tai laskutaitoa tukiessa on keskeistä tukea myös lukijaminäkuvaa tai laskijaminäkuvaa, jotta molempiin voidaan vaikuttaa myönteisesti. Seatonin ja kollegoiden (2015) mukaan vain taidon tai taitokohtaiseen oppijaminäkuvan tukeminen ei todennäköisesti auta kehittymistä kummassakaan. Tätä on tärkeä miettiä aina tukitoimia järjestettäessä ja mietittävä keinoja siihen, miten sekä taitoja että taitokohtaista oppijaminäkuvaa kehittää myönteisemmäksi.

Erityisopetuksen kannalta tuloksia on tärkeä pohtia, sillä alkuluokkien aikana taidossa heikoimmin suoriutuvat saavat usein osa-aikaista erityisopetusta. Kolmiportaisen tuen myötä erityisopetusta pitäisi olla saatavilla joustavasti ja oppilaalle tulee tarjota tarvittaessa tukea niin yleisellä, tehostetulla kuin erityisen tuen tasolla (OPS, 2014, 73). Perusopetuslain (642/2010) momentin 16 mukaan oppilaalla, joka tarvitsee tukea koulunkäyntiin tai oppimiseen, on oikeus saada osa-aikaista erityisopetusta. Erityisopetuksen kannalta on tärkeä tarkastella, miten oppijaminäkuvaa voi-

daan harjoiteltavan taidon ohella tukea. Olisi tärkeä pohtia erilaisia ja kokonaisvaltaisia tuen muotoja, joilla niin oppijaminäkuvaa kuin taitoa voidaan tukea. Molempia vahvistamalla voidaan olettaa, että taitotaso vahvistuu.

Opettajalla voi olla keskeinen merkitys oppijaminäkuvan muodostumisessa. Koulupäivä on täynnä oppimistilanteita, jotka herättävät oppijassa joko myönteisiä tai kielteisiä tunteita. Oppimistilanteessa on tärkeä arvioida, millaisia tunteita tilanteessa herää. Opettajan on tärkeä antaa oppilaalle tietoa menestymisestään. Nurmen (2013) mukaan oppimistilanteessa oppilaalle annettu tieto onnistumisestaan auttaa häntä arvioimaan mistä menestyminen johtuu sekä näkemään omia kykyjään. Oppimistilanteen hyvien kokemusten pohjalta oppilas muodostaa myönteistä oppijaminäkuvaa. Vastaavasti ikävät oppimistilanteet saattavat kehittää oppijaminäkuvaa toiseen suuntaan. Nurmen (2013) mukaan epäonnistumisen tunteet saattavat herättää oppilaassa ajatuksia, joilla hän selittää itselleen epäonnistumistaan, mikä voi herättää kielteisiä tunteita. Nämä tilanteet vahvistavat kielteistä oppijaminäkuvaa. Oppijaminäkuvan kehitystä on tärkeä systemaattisesti tukea myönteisemmäksi, jotta esimerkiksi epäonnistumiset suorituksissa eivät muokkaa sitä liian kielteiseksi. Tietty realismi suhteessa omiin taitoihin ja kykyihin voidaan nähdä hyvänä, mutta on keskeistä huomata, että oppijan nähdessä itsensä hyvänä lukijana tai laskijana, myös suoriutuminen taidossa vahvistuu. Onkin perusteltua pyrkiä parantamaan taitokohtaista oppijaminäkuvaa, jotta sen kautta voidaan vahvistaa myös sitä vastaavan taidon vahvistumista.

Tutkimuksessa huomattiin eroja sukupuolten välillä siten, että kolmannella luokalla pojat näkivät laskijaminäkuvansa myönteisemmin kuin tytöt. Tärkeimpänä esiin nousi se, että sukupuoli selittää laskijaminäkuvaa nimenomaan poikien eduksi. Vaikka suomalainen koulujärjestelmä näyttäytyy tasa-arvoisena (Leino ym., 2017), on silti tarpeen kiinnittää huomiota siihen, mistä mahdolliset erot tyttöjen ja poikien kokemassa oppijaminäkuvassa kumpuavat. Kouluissa olisi tarpeen arvioida, toteutuuko tasa-arvo tyttöjen ja poikien välillä ja kohdellaanko kaikkia yhdenvertaisesti, jolloin eroja ei pääsisi syntymään. Olisikin tärkeä pohtia, miten sukupuolten välisiä eroja voidaan kouluissa pienentää.

LÄHTEET

- Aro, M. (2004) Learning to Read. The Effect of Ortography. (Väitöskirja, 237). Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä.
- Aro, M. (2017). Learning to Read Finnish. Teoksessa L. Verhoeven & C. Perfetti (Toim.), *Learning to Read across Languages and Writing Systems* (s. 393-415). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316155752.017
- Aunio, P., Niemivirta, M., Hautamäki, J., Van Luit, Johannes E. H, Shi, J. & Zhang, M. (2006). Young children's number sense in china and finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 483-502. doi:10.1080/00313830600953576
- Bailey, D. H., Littlefield, A., & Geary, D. C. (2012). The codevelopment of skill at and preference for use of retrieval-based processes for solving addition problems: Individual and sex differences from first to sixth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(1), 78-92.
- Bandura, A. & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598. doi:10.1037/0022-3514.41.3.586
- Baroody, A. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 22-31.
- Barrouillet, P. & Lépine, R. (2005). Working memory and children's use of retrieval to solve addition problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(3), 183-204. doi:10.1016/j.jecp.2005.03.002
- Boaler, J. (2012). Timed Tests and the Development of Math Anxiety. Education Week. Haettu osoitteessa <https://www.edweek.org/ew/articles/2012/07/03/36boaler.h31.html>

- Booth, J. L. & Siegler, R. S. (2008). Numerical magnitude representations influence arithmetic learning. *Child Development, 79*(4), 1016-1031. doi:10.1111/j.1467-8624.2008.01173.x
- Braze, D., Katz, L., Magnuson, J., Mencl, W., Tabor, W., Van Dyke, J., Gong, T., Johns, G. & Shankweiler, D. (2016). Vocabulary does not complicate the simple view of reading. *Reading and Writing, 29*(3), 435-451. doi:10.1007/s11145-015-9608-6
- Burns, R. B. (1982). *Self-concept development and education*. London: Holt, Rinehart and Winston.
- Carr, M., & Alexeev, N. (2011). Fluency, accuracy, and gender predict developmental trajectories of arithmetic strategies. *Journal of Educational Psychology, 103*(3), 617.
- Chapman, J. W., Tunmer, W. E. & Prochnow, J. E. (2000). Early reading-related skills and performance, reading self-concept, and the development of academic self-concept: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 703-708.
- Davis, J. (1977). The campus as a frogpond: An application of the theory of relative deprivation to career decisions for college men. *American Journal of Sociology, 82*(6), 1318-1326.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford University Press. USA.
- Fletcher, J. Predicting Math Outcomes. (2005). Reading Predictors and Comorbidity. *Journal of learning disabilities, 38*(4), 308-312.
- Geary, D. C., Saults, S. J., Liu, F. & Hoard, M. K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency, and arithmetical reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology, 77*(4), 337-353. doi:10.1006/jecp.2000.2594

- Gough, P. B. & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10. doi:10.1177/074193258600700104
- Guay, F., Boivin, M. Marsh, H. (2003). Academic Self-Concept and Academic Achievement: Developmental Perspectives on Their Causal Ordering. *Journal of Educational Psychology*. 95(1), 124-136. DOI: 10.1037/0022-0663.95.1.124
- Göbel, S. M., Watson, S. E., Hulme, C. & Lervåg, A. (2014). Children's arithmetic development: It is number knowledge, not the approximate number sense, that counts. *Psychological Science*. 25(3), 789-798.
- Hakkarainen, E., Koponen, T. & Ahoniska-Assa, J. (2014). Peruslaskutaidon sujuvuus 9-17 vuotiailla CP-vammaisilla lapsilla. NMI-buletin. 2014. 24(1). Haettu osoitteessa <https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2016/02/Hakkarainen-E-ym..pdf>
- Hartnedy, S. L., Mozzoni, M. P., & Fahoum, Y. (2005). The effect of fluency training on math and reading skills in neuropsychiatric diagnosis children: A multiple baseline design. *Behavioral Interventions*, 20(1), 27-36. <https://doi.org/10.1002/bin.167>
- Heikkilä, R & Aro, M. (2009). Nopea sarjallinen nimeäminen ja oppimisvaikeudet: Onko nopealla nimeämisellä erityinen yhteys lukemiseen vai ei? NMI-Bulletin. 19(2). Haettu osoitteessa <https://docplayer.fi/14083996-Nopea-sarjallinen-nimeaminen-ja-oppimisvaikeudet-onko-nopealla-nimeamisella-erityinen-yhteys-lukemiseen-vai-ei.html>
- Heikkilä, R., Närhi, V., Aro, M. & Ahonen, T. (2009). Rapid automatized naming and learning disabilities: Does RAN have a specific connection to reading or not? *Child Neuropsychology*, 15(4), 343-358. doi:10.1080/09297040802537653
- Holopainen, L., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2000). Two alternative ways to model the relation between reading accuracy and phonological

- awareness at preschool age. *Scientific Studies of Reading*, 4(2), 77-100. doi:10.1207/S1532799XSSR0402_01
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2002). The role of reading by analogy in first grade Finnish readers. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(1), 83-98. doi:10.1080/00313830120115624
- Huemer, S., Salmi, P. & Aro, M. (2012). Tavoitteena sujuva lukutaito. NMI-bulletin. 22(2). Haettu osoitteessa https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2012/04/Bulletin-2_2012_Huemer.pdf
- Kendeou, P., Savage, R. & van den Broek, P. (2009). Revisiting the simple view of reading. *British Journal of Psychology*, 79(2), 353-370. doi:10.1348/978185408X369020
- Kim, Y. & Wagner, R. (2015). Text (Oral) Reading Fluency as a Construct in Reading Development: An Investigation of Its Mediating Role for Children From Grades 1 to 4. *Scientific studies of Reading*, 18(3), 224-242.
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010a). (Julkaisematon). The 2-minute addition fluency test.
- Koponen, T., & Mononen, R. (2010b). (Julkaisematon). The 2-minute subtraction fluency test.
- Koponen, T. & Räsänen, P. (2010). Matemaattisten oppimisvaikeuksien neuropsykologisesta tutkimuksesta. NMI-Bulletin.2010. 20(3). Haettu osoitteessa <https://bulletin.nmi.fi/wp-content/uploads/2015/02/rasanen.pdf>
- Koponen, T. (2012). Peruslaskutaito matematiikan kivijalka. (2012). NMI-bulletin. 22(2). Haettu osoitteessa <https://bulletin.nmi.fi/2012/04/24/peruslaskutaito-matematiikan-kivijalkana/>
- Koponen, T., Salmi, P., Eklund, K. & Aro, T. (2012). Counting and RAN: Predictors of arithmetic calculation and reading fluency. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 162-175. doi:10.1037/a0029285

- Koponen, T., Salmi, Torppa, M., Eklund, K., Aro, T., Aro, M., Poikkeus, A-M., Lerkkanen, Ma-K. & Nurmi, J-E.. (2016). Counting and rapid naming predict the fluency of arithmetic and reading skills. *Contemporary Educational Psychology*.2016. 44-45, 83-94 10.1016/j.cedpsych.2016.02.004.
- Koponen, T., Aro, M., Poikkeus, A-M., Niemi, P., Lerkkanen, M., Ahonen, T. & Nurmi, J. (2018). Comorbid fluency difficulties in reading and math: Longitudinal stability across early grades. *Exceptional Children*, 84(3), 298–311.
- Koponen, T., Eklund, K. & Salmi, P. (2018). Cognitive predictors of counting skills. *Journal of Numerical Cognition*, 4(2), 410-428. doi:10.5964/jnc.v4i2.116
- Korpipää, H., Koponen, T., Aro, M., Tolvanen, A., Aunola, K., Poikkeus, A.-M., Lerkkanen, M-K. & Nurmi, J.-E. (2017). Covariation between reading and arithmetic skills from grade 1 to grade 7. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 131-140. doi:10.1016/j.cedpsych.2017.06.005
- Kuhn, M. R. & Stahl, S. A. (2003). Fluency. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 3-21. doi:10.1037/0022-0663.95.1.3
- Kupari, P., Sulkunen, S., Vettenranta, J. & Nissinen, K. (2012). *Enemmän iloa oppimiseen : Neljännen luokan oppilaiden lukutaito sekä matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen : Kansainväliset PIRLS- ja TIMSS-tutkimukset Suomessa*. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopistopaino. Jyväskylä. 2012.
- Laki perusopetuslain muuttamisesta. 642/2010. Annettu Naanantalissa 24.10.2010. Saatavilla sähköisesti <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100642>
- Leino, K., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. (2017). Lukutaito luodaan yhdessä: Kansainvälinen lasten lukutaitotutkimus (PIRLS 2016) Koulutuksen tutkimuslaitos.

- Leppänen, U., Niemi, P., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004). Development of reading skills among preschool and primary school pupils. *Reading Research Quarterly*, 39(1), 72-93.
- Leppänen, U. (2006). *Development of literacy in kindergarten and primary school* (Väitöskirja, 289). Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä.
- Leppänen, U., Niemi, P., Aunola, K. & Nurmi, J. (2006). Development of reading and spelling Finnish from preschool to grade 1 and grade 2. *Scientific Studies of Reading*, 10(1), 3-30. doi:10.1207/s1532799xssr1001_2
- Lerkkanen, M.-K., Rausku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004). Predicting reading performance during the first and the second year of primary school. *British Educational Research Journal*, 30(1), 67-92.
- Lerkkanen, M. (2006). Lukemaan oppiminen ja opettaminen esi- ja alkuopetuksessa. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.
- Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., Siekkinen, M., Niemi, P. & Nurmi, J.-E. (2010). Luku- ja kirjoitustaidon kehitys sekä motivaatio esi- ja alkuopetusvuosina. *Kasvatus*, 41(2), 116-128.
- Lonnemann, J., Müller, C., Böttner, G. & Hasselhorn, M. (2019). *Journal of Experimental Child Psychology* 178 (2019), 184-197.
- Marsh, H. W. (1993). The multidimensional structure of academic self-concept: Invariance over gender and age. *American Educational Research Journal*, 30(4), 841-860. doi:10.3102/00028312030004841
- Marsh, H. W. & Yeung, A. S. (1998). Longitudinal structural equation models of academic self-concept and achievement: Gender differences in the development of math and English constructs. *American Educational Research Journal*, 35(4), 705-738. doi:10.3102/00028312035004705

- Marhs, H. W. & Craven, R. G. (2006). Reciprocal effects of Self-Concept and performance from a multidimensional perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 133-163.
- Marsh, H. W., Chanal, J. P. & Sarrazin, P. G. (2006). Self-belief does make a difference: A reciprocal effects model of the causal ordering of physical self-concept and gymnastics performance. *Journal of Sports Sciences*, 24(1), 101-111. doi:10.1080/02640410500130920
- Marsh, H. W., Hau, K., Artelt, C., Baumert, J. & Peschar, J. L. (2006). OECD's brief self-report measure of educational psychology's most useful affective constructs: Cross-cultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6(4), 360. doi:10.1207/s15327574ijt0604_1
- Marsh, H. W., Trautwein, U. & Lüdtke, O. Baumert, J. & Köller, O. (2007). The big-fish-little-pond effect: Persistent negative effects of selective high schools on self-concept after graduation. *American Educational Research Journal*, 44(3), 631-669. doi:10.3102/0002831207306728
- Marsh, H. W. & O'Mara, A. (2008). Reciprocal effects between academic self-concept, self-esteem, achievement, and attainment over seven adolescent years: Unidimensional and multidimensional perspectives of self-concept. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(4), 542-552. doi:10.1177/0146167207312313
- Marsh, H.W, Seaton, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., Hau, K, O'Mara, A. & Craven, R. (2008). The Big-fish-little-pond-effect Stands Up to Critical Scrutiny: Implications for Theory, Methodology, and Future Research. *Educational Psychology Review*. 20(3), 319-350. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9075-6>
- Marsh, H. W. & Martin, A. J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 59-77.

- Moll, K., Landerl, K., Snowling, M. J. & Schulte-Körne, G. (2019). Understanding comorbidity of learning disorders: Task-dependent estimates of prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, doi:10.1111/jcpp.12965
- Nissinen, K. (2015). Ovatko Suomen koulut eriytyimässä. Teoksessa: J. Välijärvi & P. Kupari (toim.) Millä eväillä uuteen nousuun. PISA 2012 tutkimustuloksia. Opetus ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2015:6, 71–91.
- Norton, E. & Wolf, M. (2012). Rapid Automated Naming (RAN) and Reading Fluency: Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63, 427-52. Tufts University, Medford, Massachusetts.
- Nowicki, E. A. & Lopata, J. (2017). Children's implicit and explicit gender stereotypes about mathematics and reading ability. *Social Psychology of Education*, 20(2), 329-345. doi:10.1007/s11218-015-9313-y
- Nurmi, J. E. (2013). Motivaation merkitys oppimisessa. *Kasvatus: Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja 44 (2013): 5*. Haettu osoitteesta https://peda.net/jyu/okl/ryhmat/multilete/ha/nj2mmok455:file/download/a2ea51f695a54235394944728edf785ecdea9939/Nurmi_2013_motivaa-tion%20merkitys%20oppimisessa_Kasvatus.pdf
- OKM (2012). Koulutus ja tutkimus vuosina 2011–2016 Kehittämissuunnitelma Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja / Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2012:1
- POPS. (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Salmi, P., Järvisalo, E., Eklund, K., Polet, J. & Aro, M. 2011. LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen oppimisen seurannan välineet. Käsi-

- kirja. Ladattu 14.4.2019 <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisenarviointi/materiaalit/oppimisen-seuranta/lukeminen-jakirjoittaminen/seuranan-valineiden-kasikirja>.
- Salmi, P., Järvisalo, E., Eklund, K., Polet, J. & Aro, M. 2011. LukiMat - Oppimisen arviointi: Tuen tarpeen tunnistaminen. Käsikirja. Ladattu 14.4.2019 <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/1lk/lukeminen/lomakkeet/tt-lukeminen-1lk.pdf>
- 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 (s. 235-258). Kasvatusalan tutkimuksia, 77. Jyväskylä, Finland: Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Seaton, M., Marsh, H. W., Parker, P. D., Craven, R., & Yeung, A. S. (2015). The reciprocal effects model revisited : extending its reach to gifted students attending academically selective schools. *Gifted Child Quarterly*, 59(3), 143-156. <https://doi.org/10.1177/0016986215583870>
- Seymor, P., Evans, H. (1999). Foundation-Level Dyslexia: Assessment and Treatment. *Journal of Learning Disabilities*, 32(5), 394-405
- Seymor, P., Aro, M. & Erskine, J. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Literacy*, 94(2), 143-174.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of educational research*, 46(3), 407-441.
- Shavelson, R., Bolus, R. (1981). Self- Concept: The Interplay of Theory and Methods. *Journal of educational Psychology*, 1982. 74(1), 3-17.
- Skaalvik, E. & Rankin, R. (1990). Math, Verbal, and General Academic Self-Concept: The Internal/External Frame of Reference Model and Gender Differences in Self-Concept Structure. *Journal of educational Psychology*, 82(3), 546-554

- Skaalvik, S. & Skaalvik, E. (2004). Gender Differences in Math and Verbal Self-Concept, Performance Expectations, and Motivation. *Sex Roles*, 50(3/4).
- Torppa, M., Georgiou, G., Salmi, P., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2012). Examining the double-deficit hypothesis in an orthographically consistent language. *Scientific Studies of Reading*, 16(4), 287-315. doi:10.1080/10888438.2011.554470
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2006). Self-esteem, academic self-concept, and achievement: How the learning environment moderates the dynamics of self-concept. *Journal of personality and social psychology*, 90(2), 334.
- Tunmer, W. E. & Chapman, J. W. (2012). The simple view of reading redux. *Journal of Learning Disabilities*, 45(5), 453-466. doi:10.1177/0022219411432685
- Valentine, J. C., DuBois, D. L., & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational psychologist*, 39(2), 111-133.
- Vanbinst, K., Ceulemans, E., Peters, L., Ghesquière, P. & De Smedt, B. (2018). Developmental trajectories of children's symbolic numerical magnitude processing skills and associated cognitive competencies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 232-250. doi:10.1016/j.jecp.2017.08.008
- 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. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos.
- Väisänen, E. (2017). Laskemisen sujuvuus osana matemaattisia taitoja: Sujuvuuden seuranta ja matemaattisten taitojen tukeminen alakoulussa. (Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto)
- Wehrle, K. & Fasbender, U. Self Concept. (2018). *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 1-5. DOI: 10.1007/978-3-319-28099-8_2001-1

Zhang, X., Koponen, T., Räsänen, P., Aunola, K., Lerkkanen, M. & Nurmi, J. (2014). Linguistic and spatial skills predict early arithmetic development via counting sequence knowledge. *Child Development, 85*(3), 1091-1107. doi:10.1111/cdev.12173

Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2018). Early Cognitive Precursors of Children's Mathematics Learning Disability and Persistent Low Achievement: A 5-Year Longitudinal Study. *Child development*. DOI: 10.1111/cdev.13123