

**Lukemisen ja laskemisen sujuvuuspulmien päällekkäistymisen  
yhteys minäkäsitykseen, minäpystyvyyteen ja kiinnostukseen.**

Heikki Mikkola

Erityispedagogiikan  
pro-gradu tutkielma  
Kasvatustieteiden laitos  
Jyväskylän yliopisto  
Syksy 2016

## TIIVISTELMÄ

**Mikkola, Heikki. 2016. Lukemisen ja laskemisen sujuvuuspulmien päällekkäistymisen yhteys minäkäsitykseen, minäpystyvyyteen ja kiinnostukseen. Erityispedagogiikan pro-gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 45 sivua.**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, eroavatko komorbidilapset emotionaalisten tekijöiden suhteen lapsista, joilla on vain toinen oppimisen vaikeus tai ei vaikeutta lainkaan. Oppimisvaikeuksiksi katsottiin tässä tutkimuksessa oppilaat, joilla havaittiin hitautta lukemisen ja/tai laskemisen sujuvuudessa. Emotionaalisista tekijöistä tarkasteltavina kohteina olivat akateeminen minäkäsitys, minäpystyvyys ja kiinnostus oppiainekohtaisesti. Tutkimus perustuu Suomen Akatemian rahoittamaan Jyväskylän yliopiston erityispedagogiikan ja kasvatustieteiden laitoksen sekä Niilo Mäki Instituutin yhteisen Self-Efficacy and Learning Disabilities Intervention (SELDI) - tutkimushankkeen aineistoon. Tutkimushankkeen aineisto kerättiin Itä- ja Keski-Suomen alueiden kouluista vuosien 2013–2014 välisenä aikana ja siihen osallistui noin 1400 2.- 5.- luokkalaista lasta.

Tutkimukseeni valikoitu hankkeeseen osallistuneista oppilaista ne, jotka olivat suorittaneet matematiikan ja lukemisen sujuvuuden testit sekä vastanneet minäpystyvyyttä, kiinnostusta ja minäkäsitystä mittaaviin kysymyksiin. Matematiikan osalta tutkimusjoukokseni muodostui (N=1172) ja lukemisen osalta (N=1167). Lukemisen ja laskemisen sujuvuutta mitattiin erillisillä aikarajoitetuilla testeillä, joiden perusteella muodostettiin neljä ryhmää; 1= sujuvat lukijat ja laskijat (TA), 2=laskemisen hitaus (AD), 3=lukemisen hitaus (RD), 4=komorbiditeetti (AD+RD). Ryhmiä vertailtiin emotionaalisten tekijöiden suhteen ja pyrittiin selvittämään, muodostuuko ryhmien välille eroa. Tarkastelun kohteena oli erityisesti komorbiditeettiryhmän (AD-RD) näyttäytyminen laskemisen (AD) ja lukemisen (RD) hitauden ryhmiin sekä sujuviin lukijoihin ja laskijoihin (TA) verrattuna.

Aineisto analysoitiin monimuuttujaisen varianssianalyysin avulla SPSS 22-ohjelmistolla. Tulosten perusteella komorbidiryhmä (AD-RD) näyttäytyi yksittäisen oppimisvaikeuden (AD) ja (RD) kanssa samankaltaisena kaikkien tutkittujen emotionaalisten tekijöiden osalta matematiikassa ja lukemisessa. Kaikki ryhmät kokivat emotionaaliset tekijät keskimääräistä positiivisemmin. Ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti erittäin merkitsevästi, mutta ryhmien väliset erot selittivät vain noin 2 % emotionaalisten tekijöiden vaihtelusta. Muodostettujen ryhmien väliset erot selittivät mitatuista emotionaalisista tekijöistä eniten minäpystyvyyden vaihtelua matematiikassa ja lukemisessa. Matematiikan ja lukemisen osalta komorbidiryhmällä (AD-RD) havaittiin selkeästi heikompi minäpystyvyys kuin sujuvilla lukijoilla ja laskijoilla (TA). Minäkäsityksen suhteen ryhmien erot eivät olleet niin selkeitä ja kiinnostuksen suhteen ryhmät eivät eronneet toisistaan.

**Avainsanat:** lukutaidon kehitys, laskutaidon kehitys, akateeminen minäkäsitys, akateeminen minäpystyvyys, akateeminen kiinnostus, komorbiditeetti, dysleksia, dyskalkulia, monimuuttujainen varianssianalyysi

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>6</b>
1.1 Lukutaidon kehitys ja vaikeudet.....	7
1.2 Laskutaidon kehitys ja vaikeudet.....	10
1.3 Komorbiditeetti.....	14
1.4 Luku- ja laskutaitoon yhteydessä olevat emotionaaliset tekijät .....	16
<b>2 TUTKIMUSONGELMAT</b> .....	<b>22</b>
<b>3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Tutkimuksen konteksti .....	23
3.2 Tutkittavat .....	23
3.3 Tutkimusmenetelmät ja muuttujat.....	24
3.3.1 Laskemisen ja lukemisen sujuvuus.....	24
3.3.2 Emotionaaliset tekijät.....	25
3.3.3 Muuttujamunnokset.....	26
3.4 Aineiston analyysi .....	26
<b>4 TULOKSET</b> .....	<b>28</b>
4.1 Ryhmien väliset erot matematiikan kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen.....	28
4.2 Ryhmien väliset erot lukemisen kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen.....	31
<b>5 POHDINTA</b> .....	<b>34</b>
5.1 Eroaako komorbidiryhmä matematiikan minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen ryhmistä, joilla on pelkästään laskemisen hitautta tai ei hitautta lainkaan?.....	34

5.2 Eroaako komorbidiryhmä lukemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen ryhmistä, joilla on pelkästään lukemisen hitautta tai ei hitautta lainkaan? .....	36
5.4 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet .....	37
5.3 Yhteenvetoa ja jatkotutkimushaasteita .....	39
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>41</b>

# 1 JOHDANTO

Luku- ja laskutaidon oppiminen ovat merkittäviä tekijöitä ihmisen koulupolun varrella ja ne vaikuttavat yksilön valintojen kautta ihmisen myöhempään elämään. Suurimmalla osalla lukemisen ja laskemisen taidot kehittyvät kehitystason mukaisesti, mutta osalle lapsista lukemisen ja laskemisen taitojen oppiminen tuottavat vaikeuksia. Oppimisvaikeudet liittyvät usein luku- laskusujuvuudessa ilmeneviin ongelmiin (Locuniak & Jordan, 2008; Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2001). Luku- ja laskusujuvuuden ongelmissa taito ei pääse kehittymään automatisoituneelle tasolle, vaan lapsi joutuu käyttämään paljon aikaa ja voimavaroja yksinkertaisenkin tehtävän ratkaisemiseksi. Lukutaidon oppimisessa vaikeuksia kokee 4-9 % oppilaista (Lander & Moll, 2010). Laskutaidon osalta oppimisvaikeuksia on arvioitu olevan 5-7 % koululaisista (Räsänen, 2012). Yksittäisen oppimisvaikeuden on havaittu puolestaan lisäävän toisen oppimisvaikeuden, eli komorbiditeetin riskiä jopa neljä-viisikertaiseksi (Lander & Moll, 2010). Räsänen & Ahonen (2004, 277) arvioivat 9-12 vuotiaista suomalaisista lapsista koostuvan laajan aineistonsa pohjalta komorbiditeettia esiintyvän 43 % oppilaista, joilla on joko lukemisen tai laskemisen oppimisvaikeus. Arviot oppimisvaikeuksien yleisyydestä vaihtelevat hieman käytettävistä arviointikriteereistä riippuen. (Räsänen & Ahonen (2004, 277)

Tässä tutkimuksessa vertailtiin, onko luku- ja laskutaidoissa suoriutumisella vaikutusta emotionaalisten tekijöiden kokemiseen 2.-5.-luokkalaisilla suomalaisilla lapsilla. Vertailukohteena olivat komorbiditeettiryhmä (AD-RD), laskemisen hitauden ryhmä (AD), lukemisen hitauden ryhmä (RD) sekä sujuvat lukijat ja laskijat (TA). Erityisenä mielenkiinnon kohteena tässä tutkimuksessa oli komorbiditeettiryhmän (AD-RD) näyttäytyminen lukemisen oppimisvaikeusryhmään (RD), laskemisen oppimisvaikeusryhmään (AD) sekä sujuviin lukijoihin ja laskijoihin (TA) verrattuna. Emotionaalisista tekijöistä mitattiin akateemista kiinnostusta, minäkäsitystä ja minäpystyvyyttä. Useissa tutkimuksissa emotionaalisilla

tekijöillä on havaittu olevan yhteyttä koulumenestykseen ja oppimisvaikeuksiin (Linnanmäki, 2004; Zeleke, 2004a; Baird, Scott, Dearing & Hamill, 2009; Boetsch, Green & Pennington, 1996; Jungert & Andersson, 2013). Esimerkiksi Linnanmäen mukaan (2004) myönteisen minäkäsityksen on havaittu olevan yhteydessä hyvien koulusaavutusten kanssa, kun taas kielteisellä minäkäsityksellä on havaittu yhteyttä negatiivisiin asenteisiin ja kokemuksiin koulua kohtaan sekä alhaiseen opiskelumotivaatioon. Jungert & Andersson (2013) havaitsivat tutkimuksessaan, että matematiikan ja äidinkielen komorbiditeettiryhmällä oli merkittävästi alhaisempi minäpystyvyys molempien aineiden osalta verrattuna ryhmään, jolla ei ollut oppimisvaikeutta. Aikaisempaa tutkimusta siitä, eroaako komorbiditeettiryhmä (AD-RD) lukemisen (RD) tai laskemisen (AD) oppimisvaikeusryhmistä emotionaalisten tekijöiden osalta ei kuitenkaan ole olemassa. Ei siis tiedetä, vaikuttaako komorbiditeetti emotionaalisten tekijöiden kokemiseen yksittäistä oppimisvaikeutta vahvemmin lukemisen ja laskemisen osalta. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys etenee luku- ja laskutaidon kehityksen ja vaikeuksien kautta komorbiditeetin ilmenemiseen, minkä jälkeen keskitytään emotionaalisiin tekijöihin ja niiden yhteyksiin luku- ja laskutaidon oppimisessa.

## **1.1 Lukutaidon kehitys ja vaikeudet**

Eri tutkijat näkevät lukemisen kehityksessä erilaisia vaiheita, mutta lukemisen kehityksen pääperiaate on teorioissa samanlainen: lukeminen kehittyy kuvien lukemisen ja äännelukemisen kautta sanojen tunnistamiseen ja ymmärtämiseen (Uusitalo-Malmivaaran, 2009). Lukemisen vaiheiden voidaan nähdä rakentuvan hierarkkisesti, mutta samalla ne kietoutuvat toisiinsa lukemisen kehittyessä (Kairaluoma, 2014). Lukemaan oppimisen ensiaskeleena voidaan pitää teknistä lukutaitoa, eli dekoddausta. Dekoodaus vaatii kirjainjärjestelmän yksittäisten kirjainten tunnistamista, kirjainten avaamista äänneiksi ja äänneiden yhdistämistä toisiinsa, eli kirjain-äännevastaavuuksien hallitsemista (Uusitalo-

Malmivaara, 2009; Kairaluoma, 2014). Yksittäisten kirjain-äännevastaavuuksien hallitsemisen myötä siirrytään opettelemaan tavu- ja sanatason lukemista. Tavujen tunnistaminen sanoista on keskeinen taito luku- ja kirjoitustaidon hankkimisessa (Aro, 2004). Teknisen lukutaidon hallitseminen ja automatisoituminen tukee puolestaan lukusujuvuutta, joka on teknistä lukutaitoa edistyksempää lukemisen taso (Kairaluoma, 2014).

Sujuva lukeminen tarkoittaa sanojen tarkempaa havainnointia sekä nopeaa ja vaivatonta prosessointia (Kairaluoma, 2014). Lukemisen sujuvuus voidaan jakaa lukemisen tarkkuuteen ja lukemisen nopeuteen (Uusitalo-Malmivaara, 2009). Lukusujuvuus mahdollistaa puolestaan lopullisen luetun ymmärtämisen, joka on Holopaisen (2003) mukaan lukemisen ylin taso. Lukusujuvuus ei kuitenkaan johda automaattisesti luetun ymmärtämiseen, vaan tekee luetun ymmärtämisen ainoastaan mahdolliseksi (Kairaluoma, 2014). Kokonaisuudessaan lukemaan oppiminen on hyvin kompleksinen kokonaisuus, joka lukijalta vaatii useiden kognitiivisten osaprosessien hallitsemista (Siiskonen, 2010; Uusitalo-Malmivaara, 2009).

Lukemisen taitojen oppimisen lisäksi myös kielen kirjoitusjärjestelmä on vahvasti yhteydessä lukemisen oppimiseen (Aro, 2004). Hänen mukaansa kirjainjärjestelmän ja lukemisen kehityksen yhteyden ymmärtäminen helpottaa kielen kehityksen ja siinä ilmenevien vaikeuksien ymmärtämistä kirjainjärjestelmäkohtaisesti. Aro jatkaa, että suomen kieli on yksi maailman säännönmukaisimmista kirjainjärjestelmistä, minkä vuoksi suomalaiset lapset oppivat lukemaan huomattavasti nopeammin, kuin esimerkiksi englantilaiset lapset, joiden opeteltavana oleva kirjainjärjestelmä on suomalaista monimutkaisempi. Hänen tutkimuksensa perusteella havaittiin, että suomalaisesta kirjainjärjestelmästä yksinkertaisen tekee kirjain-äännevastaavuuden tarkkuus, kun englannissa yhdellä kirjaimella on olemassa monia eri äänneitä sanan käyttötarkoituksesta riippuen. Torppa, Lyytinen, Erskine, Eklund & Lyytinen (2010) toivat esiin tutkimuksessaan, että kielten eroista huolimatta lukutaidon kehityksessä ja siinä ilmenevissä vaikeuksissa oli enemmän samankaltaisuutta kuin eroavaisuutta Suomen ja Englannin kieltä



puhuvien lasten välillä. Suurin osa suomalaisista lapsista saavuttaa teknisen lukutaidon jo ensimmäisen lukuvuoden aikana (Aro, 2004). Holopainen, Ahonen & Lyytinen (2001) toteavat, että suomalaisessa koulujärjestelmässä teknisen lukutaidon opettaminen loppuu toisen kouluvuoden loppuun mennessä. Mikäli lapsi ei ole siihen mennessä oppinut lukemisen alkeita, kyseessä voi olla heidän mukaansa lukuvaikeus.

### **Vaikeudet lukemisessa**

Lyon (2003) määrittelee lukivaikkeuden, eli dysleksian neurobiologiseksi oppimisvaikeudeksi, mikä näkyy lukemisen sujuvuuden ongelmina, oikeinkirjoituksen ongelmina sekä heikkona teknisenä lukutaitona. Kansainvälisessä ICD - 10 tautiluokituksessa lukemiskyvyn häiriö on kategorisoitu kohdan F81 alle omaksi ryhmäkseen. Lukemisen häiriö määritellään tautiluokituksessa lukutaidon omaksumisen hitaudeksi, kehitykselliseksi dysleksiaksi tai hitaaksi lukemaan oppimiseksi (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2011). Kairaluoma (2014) kirjoittaa väitöskirjassaan dysleksiasta epätarkkana, sujumattomana ja hitaana lukemisena. Kairaluoma jatkaa, että Suomen kielessä lukemisen vaikeuksista puhutaan lukivaikkeutena, eli lukemisen ja kirjoittamisen vaikeutena, koska ne esiintyvät usein päällekkäin. Uusitalo-Malmivaaran (2009) mukaan dysleksiassa puhutun kielen osien tunnistaminen, mieleen palauttaminen ja kielellinen muisti ovat häiriintyneet, minkä vuoksi dyslektikkojen on vaikeata oppia kirjaimen ja äänteen välistä yhteyttä, tunnistaa sanoja ja kirjoittaa oikein. Landerl & Moll (2010) arvioivat lukivaikkeuksia esiintyvän 4-9 % ihmisistä. Arviot vaihtelevat kuitenkin hieman riippuen tutkimuksesta (Kairaluoma, 2014).

Lukemisen kehityksen ja vaikeuksien tutkimusta on tehty paljon etenkin Englannin kielen osalta (Aro, 2004). Lukivaikkeuksien tarkka määrittelyminen on kuitenkin ongelmallista, koska lukemisen vaikeudet linkittyvät usein muihin oppimisvaikeuksiin, eikä lukemisen vaikeutta aiheuttavista syistä ole

yksiselitteistä näyttöä (Holopainen, 2002; Kairaluoma, 2014). Kairaluoman (2014) mukaan englannin kielen lukuvaikeuksien tutkimuksessa on keskitytty aikaisemmin lukemisen tarkkuuteen, eli tekniseen lukemiseen. Viimeaikainen trendi lukuvaikeuksien tutkimuksessa on hänen mukaansa kääntynyt kuitenkin lukusujuvuuden tutkimukseen Englannissa ja muissa kielissä.

Yksi dysleksian erityisongelmista on kirjain-äännevastaavuuksien hidas oppiminen (Hulme & Snowling, 2013). Ongelmat kirjain-äännevastaavuuden hallitsemisessa ja äänteiden yhdistämisessä ovat yhteydessä teknisen lukutaidon vaikeuksiin ja myöhemmin lukemisen sujuvuuteen (Hudson, Torgesen, Lane & Turner, 2012). Lukusujuvuuden ongelmien, eli hitaan lukemisen, on havaittakin olevan lukivaikeuksien tyypillisin muoto esimerkiksi Suomen kielessä (Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2001). Kairaluoman (2014) mukaan lukusujuvuuden ongelmassa äänteittäin etenevä lukeminen ei etene normaalin kehityksen mukaisesti teknisestä lukemisesta sujuvaan lukemiseen, vaan sujuvassa lukemisessa esiintyy ongelmia. Hänen mukaansa lukusujuvuuden ongelmat liittyvät usein lukemisen nopeuteen, mutta heikoilla lukijoilla voi olla ongelmia myös lukemisen tarkkuuden kanssa. Holopaisen ym. (2001) mukaan lukemisen nopeus on vahvemmin yhteydessä lukemisen sujuvuuteen kuin lukemisen tarkkuus. Heidän mukaansa heikot lukijat pystyvät lukemaan tarkasti, mutta lukeminen on hidasta ja takkuilevaa, mikä haittaa lukemista.

## **1.2 Laskutaidon kehitys ja vaikeudet**

Ihmisellä voidaan nähdä olevan synnynnäisiä kykyjä hahmottaa lukumääriä ja näin ollen taipumus matemaattiseen ajatteluun (Aunio, Hannula & Räsänen, 2004). Xu ja Spelke (2000) tuovat tutkimuksessaan esille, että jo puolen vuoden iässä ihmisvauvoilla on kyky erottaa toisistaan pieniä lukumääriä (1-3) riippumatta niiden ulkomuodosta, kuten värityksestä, koosta tai muodosta. Aunion ym. (2004) mukaan lapselle kehittyy monia matemaattisia taitoja jo ennen kouluikää ja alkuopetuksen ensimmäisinä vuosina taidot lisääntyvät

entisestään, kun uudet taidot karttuvat jo opittujen päälle. Heidän mukaansa matemaattisten ajattelun voidaan nähdä rakentuvan osaksi sisäsyntyisesti, eli primaaristi mutta pääosa matemaattisista taidoista opitaan sekunadaarisesti, eli harjoittelun kautta. Matemaattisten taitojen kehittyminen on kokonaisuudessaan hyvin monimutkainen ilmiö, sillä yksittäisten matematiikan osa-alueiden hallitseminen vaatii useita eri taitoja (Lander, Bevan & Butterworth, 2004; Butterworth, 2005). Aunio & Räsänen (2016) jakavat kirjallisuusanalyysissään matemaattiset taidot neljään päätaitoalueeseen, joista kukin sisältää useampia erilaisia osataitoja. Näitä päätaitoalueita ovat laskemisen taidot, aritmeettiset perustaidot, lukumääräisyyden tajua ja matemaattisten suhteiden ymmärtäminen.

Lukumääräisyyden tajua pidetään synnynnäisenä matemaattisena kykynä, jonka päälle matemaattiset taidot rakentuvat. Sillä tarkoitetaan synnynnäistä kykyä hahmottaa lukumääriä (Aunio ym., 2004). Jo puolivuotiaat vauvat kykenevät erottamaan 8:n ja 16:n esineen ryhmät toisistaan (Xu & Spelke, 2000). Aunio ja Räsänen (2016) mukaan varhaislapsuuden jälkeen lukumääräisyyden tajun kehitys hidastuu. He toteavat, että lukumääräisyyden tajua ei kehity koskaan tarkaksi, vaan lukumäärien tarkka määrittäminen tapahtuu lopulta kielen ja laskemisen kautta.

Laskemisen taidot sisältävät lukujonon luettelemisen, lukumäärän laskemisen ja numerosymbolien hallitsemisen (Aunio & Räsänen, 2016). He toteavat, että matemaattiset taidot kehittyvät usein lukujonon luettelemisen kautta lukumäärän laskemiseen ja sitä kautta yhteen- ja vähennyslaskuihin. Sujuva lukujonojen luetteleminen on erityisen tärkeitä matemaattisen ajattelun kehittymisen ja myöhemmän oppimisen kannalta (Koponen, 2008). Noin viiden vuoden iässä lapset osaavat luetella lukusanat oikeassa järjestyksessä ja ymmärtävät, että jokainen laskettava yksikkö merkataan lasketuksi vain kerran ja tietävät että viimeisenä sanottu lukusana kertoo lopullisen lukumäärän (Aunio & Räsänen, 2016; Butterworth, 2005).

Aritmeettisiin perustaitoihin kuuluu yhteen- ja vähennyslaskut sekä jako- ja kertolaskut (Butterworth, 2005). Aunio ja Räsänen (2016) mukaan

esikouluikäiset lapset alkavat hallita yksinkertaisimpia yhteen- ja vähennyslaskuja ja taidot karttuvat nopeasti ensimmäisten kouluvuosien aikana. Aritmeettisten perustaitojen harjoittelun alkuvaiheessa lapset käyttävät sormia tai muita konkreettisia apuvälineitä havainnollistamaan lukuja ja luettelevat lukuja ääneen ratkaistessaan yksinkertaisia laskuja (Aunio ym., 2004; Aunio & Räsänen, 2016). Harjoittelun edetessä taidot kehittyvät ja laskemisessa voi esiintyä yhtä aikaa apuvälineitä, lukujen ääneen luettelemista ja automatisoitunutta laskemista (Rusanen & Räsänen, 2012; Koponen, 2012). Harjoittelun myötä taidot siis automatisoituvat ja laskeminen etenee sisäisen puheen kautta pitkäkestoiseen muistiin tallentuvien aritmeettisten yhdistelmien hallitsemiseksi (Aunio & Räsänen 2016), jolloin voidaan puhua sujuvasta laskemisesta (Rusanen & Räsänen, 2012; Koponen, Salmi, Eklund & Aro, 2013). Yhdistelmien muistaminen nopeuttaa laskemista huomattavasti, kun laskutoimitusta ei tarvitse pilkkoa vaiheittain ja käyttää laskemiseen apuvälineitä, vaan vastaus voidaan hakea suoraan muistista (Aunio & Räsänen, 2016; Koponen, 2012). Tutkimusten mukaan lapset hallitsevat sujuvan laskemisen noin yhdeksästä vuodesta eteenpäin lukualueella 1-20 (Koponen, 2012).

### **Vaikeudet laskemisessa**

Matemaattisista oppimisvaikeuksista käytetään usein termiä dyskalkulia. Dyskalkulian tarkka määrittelyminen on Butterworthin (2005) mukaan vaikeata, sillä dyskalkuliaa ei ymmärretä vielä tarpeeksi laajasti ja yksiselitteisesti alan tutkimuksen piirissä. Räsänen & Ahosen (2004) mukaan dyskalkulian diagnostisista kriteereistä on olemassa yhteinen ymmärrys alan tutkimuksessa, mutta ongelmalliseksi määrittelyn tekee kriteerien soveltamisen epä johdonmukaisuus, mikä vaikuttaa tutkimusten vertailuun. Määrittelymisen vaikeudesta huolimatta matemaattisista oppimisvaikeuksista on olemassa paljon tutkimustietoa. Räsänen, Närhi ja Aunio (2010) ja Räsänen (2012)

kuvaavat matemaattisia oppimisvaikeuksia ilmiöksi, jossa laskemisessa esiintyviä vaikeuksia ei voida selittää muilla laskemiseen vaikuttavilla tekijöillä, kuten neurologisilla heikkouksilla, aistivammoilla, huonolla opetuksella tai kognitiivisten kykyjen heikkoudella. Räsänen (2012) mukaan muun muassa perintötekijöillä ja kielellisillä taidoilla on havaittu olevan yhteyttä matemaattisiin taitoihin ja dyskalkuliaan, mutta tarkkaa syytä dyskalkuliaan ei vielä tiedetä (Räsänen, 2012). Hänen mukaansa matemaattisia oppimisvaikeuksia kokee eri muodoissa noin 5- 7 % koululaisista, mikä tarkoittaa keksimäärin yhtä oppilasta luokkaa kohden.

Matemaattisten oppimisvaikeuksien on havaittu olevan vahvasti yhteydessä aritmeettisten perustaitojen (yhteen-, vähennys-, kerto-, ja jakolaskujen) oppimiseen ja muistamiseen sekä laskuprosessien hallitsemiseen liittyviin ongelmiin (Butterworth, 2005). Sujuva laskutaito on tärkeä työkalu matemaattisessa ongelmanratkaisussa ja ongelmat laskusujuvuudessa ovat tyypillisiä matemaattisissa oppimisvaikeuksissa (Locuniak & Jordan, 2008; Calhoon, Emerson, Flores & Houchins, 2007). Mikäli lapsi ei kykene hallitsemaan lukualueen 0-20 yhteen- ja vähennyslaskuja, vaativimpien tehtävien ratkaiseminen tuottaa entistä suurempia haasteita (Rusanen & Räsänen, 2012). Heidän mukaansa ongelmat perustaidoissa kumuloituvat myöhempään matemaattiseen osaamiseen. Koposen (2012) mukaan sujuvassa laskemisessa ongelmia kokeva lapsi joutuu käyttämään laskemisessa apuna ulkoisia apuvälineitä, eivätkä tututkaan aritmeettiset yhdistelmät, kuten  $4+3$  tai  $6 \times 3$ , automatisoidu vielä vuosienkaan harjoittelun jälkeen. Hän toteaa myös, että matemaattisia oppimisvaikeuksia kokevilla lapsilla on pääasiallisesti käytössä hitaita luetteluun pohjautuvia laskemisen strategioita, mikä näkyy laskemisen hitautena. Laskusujuvuuden ongelmien on havaittu olevan suhteellisen pysyviä ja perustaidoissa vaikeuksia kokeva lapsi tarvitsee tukitoimia oppimiseen, Koponen muistuttaa.

### 1.3 Komorbiditeetti

Kun oppimismisvaikeudet esiintyvät päällekkäin, puhutaan komorbiditeetista. Komorbiditeettia voi esiintyä kahden tai useamman oppimismisvaikeuden yhteiskirjona (Landerl & Moll, 2010). Tutkimuksessani komorbiditeetilla tarkoitetaan lukemisen ja laskemisen oppimismisvaikeuksien päällekkäistymistä. Arviot komorbiditeetin yleisyydestä vaihtelevat jopa 11 - 70 % välillä riippuen, onko lapsella diagnosoitu ensisijaisesti lukemisen vai laskemisen oppimismisvaikeus (Landerl & Moll 2010). Räsänen & Ahonen (2004, 277) kertovat tutkimuksestaan, jossa he arvioivat 9-12 vuotiaista suomalaisista lapsista koostuvan laajan aineistonsa pohjalta komorbiditeettia esiintyvän 43 % oppilaista, joilla on joko lukemisen tai laskemisen oppimismisvaikeus. Koposen (2008) tutkimuksessa kahdella kolmanneksella kielellisiä erityismisvaikeuksia kokevilla oli vaikeuksia myös matematiikassa. Landerl & Moll (2010) havaitsivat tutkimuksessaan, että komorbiditeetin riski on neljä- viisikertainen lapsilla, joilla on yksi oppimisen vaikeus. Räsänen & Ahonen (2004, 277) selittävät komorbiditeetti arvioiden vaihtelevuutta kulttuurisilla eroilla, käytössä olevien mittareiden erilaisuudella ja oppimismisvaikeuskriteerien eroavaisuudella. Landerl & Moll (2010) näkevät vaihtelun syyksi niin ikään mittareiden ja kriteerien erilaisuuden, mutta myös lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen ilmiöiden monipuolisen luonteen. Heidän mukaansa on tärkeää tunnistaa oppimismisvaikeuksien yksilöllinen erityisyys, jotta niitä voitaisiin ymmärtää paremmin.

Pulmien päällekkäistymisen nähdään johtuvan perinnöllisistä- ja ympäristötekijöistä. Kovas ym. (2007) havaitsivat tutkimuksessaan, että perintötekijät ovat vahvasti yhteydessä matematiikan ja lukemisen oppimismisvaikeuksiin, mikä tukee aikaisemmin havaittua yleisgeeni (Generalist Genes) - hypoteesia. Hypoteesin mukaan geenit vaikuttavat oppimiseen enemmän yleisellä, kuin spesifillä tasolla (Davies ym. 2008). Näin ollen samat geenit vaikuttavat kognitiiviseen suoriutumiseen ja yhden oppimismisvaikeuden taustalla oleva geeni voi vaikuttaa myös toiseen oppimismisvaikeuteen (Kovas &

Plumin, 2006). Landerl, Fussenegger, Moll ja Willburger (2009) havaitsivat omassa tutkimuksessaan, että dysleksialla ja dyskalkuliolla on erilaiset kognitiiviset taustat. Heidän mukaansa lukemisen ja laskemisen komorbiditeetissa vaikeudet kumuloituvat, mutta ne eivät eroa laadullisesti yksittäisestä lukemisen tai laskemisen oppimisvaikeudesta. Landerl & Moll (2010) tutkivat komorbiditeetin esiintymistä puolestaan lukemisen, laskemisen ja kirjoittamisen taitojen osalta. Löydösten perustella he tekivät havainnon, jonka mukaan laskemisen ja kirjoittamisen komorbiditeetilla voi olla vahvempi biologinen perusta, kuin laskemisen ja lukemisen päällekkäisellä oppimisvaikeudella. Tulos viittasi myös lukemisen ja kirjoittamisen oppimisvaikeuksilla olevan erilaiset kognitiiviset profiilit. Jaetut ympäristötekijät selittävät myös komorbiditeettia, joskin niiden vaikutus oli vain vähäinen havaitusta yhtenäisvaikutuksesta (Kovas ym. 2007).

Koponen ym. (2013) havaitsivat, että lukemisen ja laskemisen vaikeuksien taustalla on samoja kognitiivisia toimintoja. Heidän tutkimuksessaan nopea nimeäminen ja lukujonotaidot ennustivat sekä lukemisen että laskemisen kehitystä. Ennen Koposen ja kumppaneiden tutkimusta nopea nimeäminen on liitetty usein lukutaidon kehitykseen, kun taas lukujonotaidot laskutaidon kehitykseen. Lisäksi Aunion ym. (2004, 202; myös Räsänen, 2012) mukaan kielen kehityksellä on merkittävä rooli matemaattisten taitojen oppimisessa, sillä kielellinen ajattelu mahdollistaa havainnollistamaan ja ymmärtämään matemaattisia symboleja ja säännönmukaisuuksia. Niin ikään työmuistilla on havaittu olevan merkittävä yhteys sekä matematiikan että lukemisen oppimisvaikeuksiin (Gathercole ym. 2006). Taipaleen (2009) mukaan lukivaikeuksien ja matematiikan vaikeuksien välisistä yhteyksistä ei ole olemassa vielä tarpeeksi tietoa. Hänen mukaansa lisätutkimus on tärkeää, jotta pystymme ymmärtämään näitä monimutkaisia ilmiöitä entistä paremmin.

## 1.4 Luku- ja laskutaitoon yhteydessä olevat emotionaaliset tekijät

Emotionaaliset tekijät vaikuttavat laajalti ihmisen kasvuun ja elämän valintoihin. Lapsen näkemys omasta itsestä, omista kyvyistä sekä yksilön kiinnostuksen kohteet ovat yhteydessä luku- ja laskutaidon kehitykseen oppiainekohtaisesti ja vaikuttavat täten myös koulumenestykseen. Käsittelen alla akateemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhdetta matematiikan ja lukemisen taitoon ja niissä ilmeneviin oppimisvaikeuksiin. Aikaisempaa tutkimusta lukemisen ja laskemisen ongelmien päällekkäisyydestä ja edellä mainittujen emotionaalisten tekijöiden välisestä yhteydestä suhteessa ryhmiin, joilla on vain toinen oppimisvaikeus tai ei oppimisvaikeutta ei ole paljon saatavilla.

### Minäkäsitys

Linnanmäen (2004) mukaan minäkäsitys tarkoittaa ihmisen kokonaisvaltaista käsitystä itsestään, joka muodostuu yksilön ja ympäristön välisestä vuorovaikutuksesta saadun palautteen perusteella. Aiemmat kokemukset vaikuttavat ihmisen tapaan tehdä tulkintoja (vuorovaikutustilanteista) ja yksilölliset erot ihmisten tavassa hahmottaa maailmaa vaikuttavat puolestaan siihen, miten yksilö tulkitsee vuorovaikutustilanteita (Tur-Kaspa, 2002, 25). Myös kontekstilla, jossa vuorovaikutus tapahtuu sekä yksilölle merkittävien ihmisten suhtautumisella vuorovaikutukseen, on paljon vaikutusta minäkäsityksen muodostumiseen (Harter 1999, 194). Minäkäsitys sisältää yksilön käsitykset ulkonäöstään, taustastaan, kyvyistään, resursseistaan, asenteistaan ja tunteistaan (Linnanmäki 2004).

Zelege (2004b) jakaa minäkäsityksen yleiseen, sosiaaliseen ja akateemiseen osa-alueeseen. Minäkäsityksen eri osa-alueet käsittelevät minäkäsitystä erilaisista näkökulmista, eivätkä ne välttämättä korreloi toistensa kanssa (Marsh, 1990). Zelegen (2004b) mukaan yleinen minäkäsitys sisältää



yleisen tyytyväisyyden ja hyvinvoinnin tasot, kun taas akateeminen minäkäsitys sisältää oppiainespesifin näkökulman. Bong & Skaalvik (2003) määrittelevät akateemisen minäkäsityksen yksilön tuntemuksiksi ja käsityksiksi omista akateemisista kyvyistään. Linnanmäki (2004) määrittää akateemisen minäkäsityksen yksilön käsitykseksi itsestä oppilaana. Zeleke (2004a) jakaa akateemisen minäkäsityksen verbaaliseen, eli lukemiseen sidonnaiseen minäkäsitykseen ja matemaattiseen minäkäsitykseen, mutta akateemista minäkäsitystä voidaan mitata myös muiden oppiaineiden osalta (Zeleke 2004b).

Akateemisella minäkäsityksellä on Taipaleen (2010) mukaan keskeinen merkitys oppimisprosesseissa. Myönteinen minäkäsitys on yhteydessä hyviin koulusaavutuksiin, kun taas kielteisellä minäkäsityksellä on vahva yhteys negatiivisiin asenteisiin ja kokemuksiin koulua kohtaan sekä alhaiseen opiskelumotivaatioon (Linnanmäki 2004). Chapmanin (1988) tutkimuksessa havaittiin, että oppimisvaikeuksia kokevilla lapsilla oli keskimääräistä merkittävästi heikompi minäkäsitys akateemisella osa-alueella. Zeleken (2004a) tutkimuksessa matematiikan oppimisvaikeuksia kokevilla lapsilla havaittiin niin ikään huomattavasti alhaisempia akateemisen minäkäsitys matematiikassa kuin lapsilla, jotka selviytyivät tehtävistä keskimääräisillä tai korkeilla pistemäärillä. Myös dysleksisillä lapsilla ja nuorilla on havaittu alhaisempi oppiainekohtainen minäkäsitys keskimääräisesti suoriutuneisiin ikätovereihinsa verrattuna (Boetsch, Green & Pennington, 1996). Zeleke (2004b) tuo esiin myös, että käytöshäiriöiden komorbiditeetti on vahvemmin yhteydessä alhaiseen akateemiseen minäkäsitykseen kuin yksittäisen käytöshäiriöisten verrokkiryhmän vastaavat käsitykset. Hänen mukaansa yleisen ja sosiaalisen minäkäsityksen yhteys oppimisvaikeuksiin ei sen sijaan ole yhtä vahva.

## Minäpystyvyys

Minäpystyvyyden määrittely perustuu Banduran (1986) sosiokognitiiviseen teoriaan. Minäpystyvyydellä Bandura (1994) tarkoittaa ihmisen käsitystä omasta suorituskyvystään siinä kontekstissa, missä ihminen kulloinkin on. Hänen mukaansa minäpystyvyyden uskomukset määrittävät ihmisen tunteita, ajattelua, motivaatiota ja käyttäytymistä. Hän jatkaa, että voimakas minäpystyvyyden tunne lisää ihmisen hyvinvointia ja tehtäväkohtaista suoriutumista monella eri tavalla. Banduran mukaan ihmiset, joilla on voimakas minäpystyvyyden tunne, kokevat haastavan tehtävän enemmän mahdollisuutena kuin uhkana. Tällä on puolestaan suuri merkitys tehtäväkohtaisten tavoitteiden asettamisen ja tehtävistä suoriutumisen kannalta (Bandura, 1994). Minäpystyvyyden muodostumiseen vaikuttaa merkittävästi ihmisen kokemukset omista taidoistaan, jossa menestyminen ruokkii minäpystyvyyttä ja epäonnistuminen heikentää sitä (Bandura 1994). Minäpystyvyys ja minäkäsitys ovat käsitteinä lähellä toisiaan ja ne rakentuvat samankaltaisesti (Bong & Skaalvik, 2003), mutta molempien voidaan nähdä olevan omia kokonaisuuksia (Skaalvik & Skaalvik, 2009).

Bongin ja Skaalvikin (2003) mukaan akateeminen minäpystyvyys tarkoittaa akateemisen minäkäsityksen tapaan akateemiseen pärjäämiseen liittyviä uskomuksia. Akateemisen minäkäsityksen ja akateemisen minäpystyvyyden erottaminen toisistaan on heidän mukaansa vaikeata, koska ne toimivat samalla alueella ja sisältävät yhteisiä päämääriä. Ferla, Valcke & Cai (2009) esittävät, että akateeminen minäkäsitys vaikuttaa voimakkaasti akateemiseen minäpystyvyyteen, kun taas Bong & Skaalvik (2003) näkevät asian toisin päin. Arvioiden erilaisuudesta huolimatta molemmat tutkimukset tunnustuvat minäkäsityksen ja minäpystyvyyden omalaatuisuuden. Bongin & Skaalvikin (2003) mukaan teoreettinen kuvailu ei yksin riitä määrittelemään akateemisen minäpystyvyyden ja minäkäsityksen yksilöllisiä piirteitä, vaan hahmottamisen helpottamiseksi on ilmiöitä pohdittava käytännönläheisesti. He toteavat, että akateemista minäpystyvyyttä käsiteltäessä oppilaat arvioivat

heidän kykyään selviytyä tehtäväkohtaisesti, kun taas minäkäsitys viittaa taidon pysyvämpään hallitsemiseen. Zimmerman (2000) havainnollistaa englannin kielen opiskelun suhteen tätä seuraavasti: minäkäsityksen osalta voidaan esimerkiksi kysyä *”Kuinka hyvä olet Englannissa?”* kun taas minäpystyvyys viittaa omaan uskomukseen tietystä taidosta, kuten *”kuinka varma olet, että pystyt tiivistämään tämän lauseen?”*. Tutkielmani väittämät havainnollistavat niin ikään akateemisen minäpystyvyyden ja minäkäsityksen eroa: *” Kuinka varma olet, että pystyt lukemaan internetissä pitkiä tekstejä?”* vs. *”Olen aina ollut hyvä äidinkielessä.”*

Vaikka minäpystyvyys ja minäkäsitys ovat lähellä toisiaan, minäpystyvyyden on havaittu ennustavan paremmin tehtäväkohtaista suoriutumista kuin minäkäsityksen (Zimmerman 2000). Myös Pajaresin ja Millerin (1994) mukaan minäpystyvyys ennusti vahvimmin matemaattista ongelmanratkaisua minäkäsitykseen ja matematiikka-ahdistukseen verrattuna. Heidän mielestä ei pitäisi olla yllättävää, että se miten ihmiset uskovat suoriutuvansa, ennustaa itse suorituksen tulosta ja vaikuttaa siten siihen, kuinka ihmiset tuntevat pärjäävänsä erilaisissa konteksteissa. Toisaalta lukemisessa vaikeuksia kokevien ja normaalitasolla lukevien minäpystyvyyttä tutkiessaan Pintrich, Anderman ja Klobucar (1994) havaitsivat, että lukemisessa vaikeutta kokevat viidesluokkalaiset oppilaat eivät kokeneet merkittävästi heikompaa minäpystyvyyttä normaalisti suoriutuneisiin oppilaisiin verrattuna. Jungert & Andersson (2013) havaitsivat puolestaan laskemisen oppimisvaikeusryhmällä sekä lukemisen ja laskemisen komorbiditeettiryhmällä olevan merkittävästi alhaisempi matematiikan minäpystyvyys suhteessa kontrolliryhmään. Komorbidiryhmällä havaittiin tutkimuksessa niin ikään heikompi minäpystyvyys myös äidinkielen suhteen kontrolliryhmään ja matematiikan oppimisvaikeuden ryhmään verrattuna. Pajares ja Graham (1999) havaitsivat matematiikan minäpystyvyyden ennustavan suoriutumista matematiikassa. Shell ym. (1989) mukaan minäpystyvyysuskomusten ovat yhteydessä lukemisen taitoon. Baird, Scott, Dearing & Hamill (2009) havaitsivat merkittävän yhteyden alhaisen minäpystyvyyden ja

oppimisvaikeuden välillä nuoria käsittelevässä tutkimuksessaan. Pajares (1995) kirjoittaa, että minäpystyvyys on voimakkaasti yhteydessä koulumenestykseen, valintoihin, motivaatioon, opiskelustrategioihin ja täten myös laajemmin ihmisen näkemykseen omasta itsestään. Zimmerman (2000) katsoo minäpystyvyyden olevan hyvä akateemisen suoriutumisen ennustaja ja eroavan minäkäsityksestä tarkan mittauskykynsä ja läheisen tehtävävastaavuutensa ansiosta. Hänen mukaansa minäpystyvyys ennustaa sekä oppilaiden motivaatiota, että oppimista.

## **Kiinnostus**

Ihmisen toimintaa on mahdotonta ymmärtää ilman tietoa hänen motivaatiostaan. Motivaatio koostuu yksilön mielihaluista, kiinnostuksesta, intohimoista ja toiveista (Nurmi & Salmela – Aro, 2005). Köllerin, Baumertin ja Scnabelin (2001) mukaan kiinnostukseen liittyy positiivinen mieltymys ja sinnikkyys toimintaa kohtaan ja se muodostuu yksilön emotionaalisten kokemusten ja arvotekijöiden yhteisvaikutuksen kautta. Emotionaalisiin kokemuksiin ja ihmisen arvottamiin tekijöihin vaikuttavat puolestaan yksilön aikaisempi suoriutuminen ja pätevyyden tunne, autonomisuus ja itsenäisyys sekä tunne-elämä (Köller, Baumert & Scnabel, 2001). Kiinnostus voidaan nähdä olevan osa odotusarvoteoriaa (Marsh 2005). Aunola (2005) kirjoittaa lasten akateemiseen motivaatioon ja kiinnostukseen liittyvästä odotusarvoteoriasta, joka käsittää yksilön arvostukset ja odotukset. Hän toteaa, että yksilön toiminnalle tai tehtävälle antama arvo määrittää, missä määrin ihminen on kiinnostunut ja sitoutunut siihen. Aunolan mukaan myös odotukset määrittävät yhtä lailla kiinnostusta ihmisen uskomusten ja ennakkokäsitysten kautta, joita ihmisellä on suoriutumistilanteessa itsestään ja tehtävästä. Köllerin ym. (2001) mukaan arvostukset ja odotukset näyttäytyvät tehtäväkohtaisesti.

Kiinnostus pitää sisällään motivaatiotutkimuksessa yleisesti kuvatun sisäisen ja ulkoisen motivaation (Aunola 2005). Aunolan mukaan sisäsyntyinen

motivaatio tarkoittaa, että yksilö on kiinnostunut asiasta itsensä vuoksi ja siten toiminta tai tehtävän suorittaminen on itsessään palkitsevaa. Näin ollen sisäsyntyinen motivaatio sisältää uteliaisuutta, nautintoa, sitkeyttä ja tehtäväsuuntautuneisuutta. Ulkoinen motivaatio sisältää puolestaan lopputuloksen tavoittelusta saadun hyötynäkökulman tai ulkoisen käskyn esimerkiksi opettajalta, johon motivoitutaan ulkoisten palkkioiden, arvosanojen, kunnian tai kiitoksen toivossa (Aunola, 2005).

Köllerin ym. (2001) toteavat, että akateemisen kiinnostuksen ajatellaan olevan spesifi motivationaalinen taustatekijä, joka vaikuttaa oppimiseen ja suoriutumiseen koulumaailmassa. Heidän mukaansa akateemista kiinnostusta määrittävät yksilön arvostukset ja odotukset. Köller ja kumppanit huomattavat, että vielä ei kuitenkaan tiedetä, vaikuttaako kiinnostus suoriutumiseen ja oppimiseen, vai toisin päin. Ei siis tiedetä, aiheuttaako menestyminen kiinnostusta, vai ennustaako kiinnostuminen menestystä. Akateeminen suoriutuminen ja minäkäsitys on liitetty läheisesti akateemisen kiinnostuksen muotoutumiseen. Marsh ym. (2005) havaitsivat tutkimuksessaan, että aikaisempi matemaattinen minäkäsitys vaikutti merkittävästi myöhempään matemaattiseen kiinnostukseen yläkouluikäisillä lapsilla, kun taas matemaattisella kiinnostuksella oli vain pieni vaikutus matemaattiseen minäkäsitykseen. Myös minäpystyvyyden on havaittu vaikuttavan kiinnostuksen muotoutumiseen merkittävästi. Skaalvik, Federici & Klassen (2015) havaitsivat matemaattisen minäpystyvyyden selittävän voimakkaasti matemaattista kiinnostusta. Minäpystyvyys liitetäänkin yleisesti motivaation kehittymiseen minäpystyvyyttä käsittelevissä tutkimuksissa (Bong & Skaalvik, 2003; Ferla ym., 2009; Pajares & Graham, 1994; Schunk, 1991).

Morgan ym. (2008) havaitsivat vahvan yhteyden heikkojen lukijoiden motivaation, lukutaidon ja lukuharjoittelun välillä esi- ja alakoululaisia lapsia käsittelevässä tutkimuksessaan. Heikon motivaation ja lukuharjoittelun havaittiin kuitenkin muodostuneen jo ennen koulun alkamista. He toteavat tutkimuksessaan, että lukemisen taitojen ja motivaatiotekijöiden välinen yhteys on epäselvä. Köller ym. (2001) eivät havainneet kiinnostuksella ja

matemaattisella suoriutumisella yhteyttä saksalaisilla toisen asteen alakoululaisilla, kun taas myöhemmässä opintojen vaiheessa eroa ilmeni. He toteavat, että alakoulussa sisäiselle motivaatiolle ei ole juuri tilaa tiukkojen opetustavoitteiden hallitessa opetusta. Heidän mukaansa myöhemmin, kun valinnaisuus kasvaa, tulevat myös motivaatiotekijät selkeämmin ilmi ja sisäisen motivaation puute näkyy huonona suoriutumisena ja kiinnostuksen puutteena.

## 2 TUTKIMUSONGELMAT

Akateemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen vaikutuksista luku- ja laskutaidon kehitykseen ja oppimisvaikeuksiin on olemassa jonkin verran aikaisempaa tutkimustietoa. Komorbiditeettiryhmän ja yksittäisen oppimisvaikeuden vertailusta ei kuitenkaan ole lainkaan aikaisempaa tutkimustietoa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, missä määrin komorbidilapset eroavat emotionaalisten tekijöiden suhteen lapsista, joilla on vain toinen oppimisen vaikeus tai ei vaikeutta lainkaan, vai onko eroa havaittavissa. Oppimisvaikeuksiksi katsottiin tässä tutkimuksessa oppilaat, joilla havaittiin hitautta lukemisessa ja/tai laskemisessa. Emotionaalisista tekijöistä tarkasteltavana kohteena ovat minäkäsitys, minäpystyvyys ja kiinnostus oppiainekohtaisesti. Tutkimuksen tavoitteena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

- I. Eroaako komorbidiryhmä (AD-RD) matematiikan minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen sujuvien (TA) ryhmästä tai laskemisen hitauden (AD) ryhmästä?
- II. Eroaako komorbidiryhmä (AD-RD) äidinkielen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen sujuvien (TA) ryhmästä tai lukemisen hitauden (RD) ryhmästä?

## 3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 3.1 Tutkimuksen konteksti

Tutkimus perustuu Suomen Akatemian rahoittamaan Jyväskylän yliopiston erityispedagogiikan ja kasvatustieteiden laitoksen sekä Niilo Mäki Instituutin yhteisen tutkimushankkeen aineistoon. Self-Efficacy and Learning Disabilities Intervention (SELDI) - tutkimushankkeen tavoitteena on tutkia minäpystyvyyteen liittyvien interventioiden vaikutusta lukemisen ja laskemisen sujuvuuteen. Hankkeen tarkoituksena on selvittää, millä tavoin lasten käsitykset itsestä ovat yhteydessä lukemisen ja laskemisen taitojen oppimiseen. Tutkimushankkeen aineisto kerättiin Itä- ja Keski-Suomen alueiden kouluista vuosien 2013–2014 välisenä aikana ja siihen osallistui noin 1400 2.- 5.- luokkalaista lasta. Tutkimukseen osallistuminen oli kouluille, luokille ja oppilaille vapaaehtoista ja hankkeeseen osallistuneiden lasten vanhemmilta pyydettiin asianmukaiset tutkimusluvut. Hanke on saanut myöskin eettisen lautakunnan hyväksynnän. Aineiston keräsivät hankkeen parissa työskennelleet ja sitä varten koulutetut tutkimusapulaiset. Tutkimukseen osallistuneiden koulujen puolelta tutkimuksen yhteyshenkilöinä ja koordinoijina toimivat erityisopettajat.

### 3.2 Tutkittavat

Tutkimukseeni valikoitu SELDI - hankkeeseen osallistuneista lapsista ne, jotka olivat suorittaneet matematiikan ja lukemisen sujuvuuden testit sekä vastanneet minäpystyvyyttä, kiinnostusta ja minäkäsitystä mittaaviin kysymyksiin. Lukemisen ja laskemisen sujuvuutta mitattiin erillisillä aikarajoitetuilla testeillä, joiden perusteella pystyttiin arvioimaan kuinka tarkasti ja nopeasti oppilaat ratkaisevat laskemiseen ja lukemiseen liittyviä tehtäviä. Muodostin testien tulosten perusteella neljä ryhmää; 1= sujuvat lukijat ja laskivat (TA), 2=

laskemisen hitaus (AD), 3= lukemisen hitaus (RD), 4= komorbiditeetti (AD-RD) ja tutkin lähemmin mahdollisia ryhmien välisiä eroja emotionaalisten tekijöiden suhteen. Tarkastelin validointi mielessä myös ryhmien välisiä eroja lukemisen ja laskemisen sujuvuuden osalta. Ryhmät erosivat toisistaan ( $p < ,001$ ). Oletusten mukaisesti laskemisen hitauden ryhmä (AD) ja komorbiditeettiryhmä (AD-RD) pärjäsivät heikoimmin laskusujuvuudessa muihin ryhmiin verrattuna ja lukemisen hitauden ryhmä (RD) ja komorbiditeettiryhmä (AD-RD) pärjäsivät heikoimmin lukusujuvuudessa muihin ryhmiin verrattuna. Lasku- ja lukusujuvuuden suhteen vain laskemisen hitauden ryhmän (AD) ja komorbiditeettiryhmän (AD-RD) välille ei muodostunut tilastollisesti merkitsevää eroa. Lukemisen osalta tutkimusjoukokseni muodostui N=1167 (TA=903, RD=106, AD=88, AD-RD=70) 2.-5.- luokkalaista lasta. Laskemisen osalta sama luku oli N=1172 (TA=907, RD=101, AD=89, AD-RD=75). Hitaus määriteltiin suhteessa kunkin ikäryhmän keskitasoon verrattuna, eli luokkakohtaisesti. Hitaiksi lukijoiksi ja laskijoiksi katsottiin oppilaat, jotka saivat yli -1 keskihajonnan arvon. Käytössäni oli tammikuussa 2014 kerättyjen testien data.

### **3.3 Tutkimusmenetelmät ja muuttujat**

#### **3.3.1 Laskemisen ja lukemisen sujuvuus**

Laskemisen sujuvuutta mitattiin yhteenlaskusujuvuutta arvioivalla mittarilla (Koponen & Mononen, 2010). Ryhmätilanteessa mittari arvioi yksinumeroisista luvuista muodostettujen yhteenlaskujen ratkaisunopeutta kahden minuutin aikarajoitetussa tilanteessa. Tutkimuksessa käytetty muuttuja on oikein laskettujen laskujen määrä kahdessa minuutissa.

Lukemisen sujuvuutta mitattiin siihen tarkoitettulla Luksu - testillä (Salmi, Eklund, Järvisalo & Aro, 2011). Testissä oppilaiden tehtävänä on lukea yksinkertaisia lauseita ja vastata niiden pohjalta onko lauseessa esitetty väite "totta" vai "valhetta" Aikaa testin tekemiseen on kaksi minuuttia. Lukusujuvuutta mitataan oikeiden vastausten perusteella siten, että yhdestä



oikeasta vastauksesta saa yhden pisteen. Oikeiden vastausten perusteella pystytään päättämään, kuinka monta väittämää lapsi on ehtinyt lukea. Mikäli tehtävässä ilmeni paljon virheitä, lapsi on voinut arvata suuren osan vastauksista, minkä vuoksi tällaisia testejä ei kelpuutettu mukaan tutkimukseen. Kysymyksiä testissä oli yhteensä 70.

### 3.3.2 Emotionaaliset tekijät

Tässä tutkimuksessa käytetty minäpystyvyyden mittari on koottu Banduran (2006) ajatusten mukaisesti. Minäpystyvyyden mittari on suunniteltu mittaamaan alakouluikäisten lasten uskomuksia omista kyvyistään laskemiseen ja lukemiseen liittyen. Tutkimukseen muodostetut minäpystyvyys kysymykset laadittiin yhteistyössä tutkimushankkeessa mukana olleiden tutkijoiden kesken. Lukemiseen liittyviä kysymyksiä oli yhteensä kymmenen ja laskemiseen liittyviä kysymyksiä yhdeksän. Kaikki kysymykset alkoivat *"Kuinka varma olet, että pystyt..."* ja jatkuivat lukemisen tai laskemisen teemaan liittyen esimerkiksi *"...lukemaan helposti ohuen kirja? tai "...laskemaan yhteenlaskuja nopeasti mielessä?"*. Minäpystyvyyttä mitattiin likert-asteikolla (10 ehdottomasti ei totta...80 ehdottomasti totta). Vastauksien pohjalta muodostettiin summamuuttujat kuvaamaan lasten minäpystyvyyttä lukemisen ja laskemisen suhteen. Minäpystyvyyden osalta cronbachin alfa koko aineistolle oli .85.

Akateemista minäkäsitystä tarkasteltiin Marshin ym. (2005) laatiman self-concept mittarin avulla. Mittarin on suomentanut tutkimushanketta varten Helena Viholainen. Tässä tutkimuksessa minäkäsitystä tarkasteltiin spesifisti kahdentoista äidinkielen ja matematiikan oppiaineeseen liittyvän kysymyksen avulla, kuten *"Muihin saman ikäisiin verrattuna olen hyvä matematiikassa."* ja *"Olen aina ollut hyvä äidinkielessä."* Kuusi väittämää mittasi matematiikan minäkäsitystä ja toiset kuusi äidinkielen minäkäsitystä. Kysymykset olivat likert-asteikollisia (1 ehdottomasti ei totta...8 ehdottomasti totta). Vastausten pohjalta muodostettiin summamuuttujat kuvaamaan lasten oppiainekohtaista

minäkäsitystä. Cronbachin alfa oli matematiikan minäkäsityksen osalta .90 ja äidinkielen osalta .87.

Lasten matematiikkaan ja äidinkieleen liittyvää akateemista kiinnostusta mitattiin niin ikään Marshin ym. (2005) self-concept mittariston avulla. Spesifisti äidinkielen ja matematiikan kiinnostukseen liittyviä väittämiä oli yhteensä kymmenen, joista puolet käsitteli matematiikkaa ja puolet äidinkieltä. Väittämiä olivat esimerkiksi ”*Pidän matematiikasta.*” ja ”*Olen kiinnostunut äidinkielestä.*” Väittämät olivat likert-asteikollisia (1 ei totta...5 totta). Vastausten pohjalta muodostettiin niin ikään summamuuttuja kuvaamaan lasten oppiainekohtaista kiinnostusta. Cronbachin alfa oli matemaattisen kiinnostuksen osalta .93 ja äidinkielen osalta .90.

### 3.3.3 Muuttujamunnokset

Ennen analyysien aloittamista minäkäsityksen ja kiinnostuksen väittämät käännettiin samansuuntaisiksi minäpystyvyyden väittämisen kanssa. Muuttujien alustavassa tarkastelussa havaittiin, että minäkäsityksen ja minäpystyvyyden muuttujat olivat liian vinoja äidinkielen ja matematiikan osalta. Ennen varsinaisten analyysien aloittamista muuttujille tehtiin tarvittavat muunnokset ja analyysit suoritettiin muunnetuilla muuttujilla. Ryhmiteltäessä laskemisen tai lukemisen hitautta ja komorbiditeettia käytettiin yli -1 keskihajonnan saaneita arvoja.

## 3.4 Aineiston analyysi

Laskemisen ja lukemisen sujuvuuden perusteella muodostettujen ryhmien välisiä eroja oppilaiden keskimääräisen oppiainekohtaisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen lukemisen ja laskemisen osalta tarkasteltiin monimuuttujaisen varianssianalyysin (MANOVA) avulla. Selitettävänä muuttujina olivat lukemisen ja laskemisen sujuvuuden perusteella muodostetut ryhmät; 1= sujuvat lukijat ja laskijat (TA), 2= laskemisen hitaus (AD), 3= lukemisen hitaus (RD) ja 4= komorbiditeetti (AD+RD). Selittävinä

muuttujina toimivat matematiikan ja lukemisen minäkäsitys, minäpystyvyys ja kiinnostus. Parivertailut tehtiin Tamhanes's T2 testillä, jossa kovarianssin yhtäsuuruutta ei oletettu. Analyysi tehtiin erikseen sekä lukemisen että laskemisen osalta. Tarkastelun kohteena olivat erityisesti komorbidiryhmän (AD-RD) emotionaaliset kokemukset verrattuna sujuvien (TA) ryhmään ja lukemisen hitauden (RD) tai laskemisen hitauden (AD) ryhmään. Analyysien pohjalta muodostettiin kaksi taulukkoa kuvaamaan ryhmien välisiä eroja matematiikan ja äidinkielen osalta. Selittäviä muuttujia tarkasteltiin alkuperäisten mittareiden keskiarvojen ja keskihajontojen avulla. Tilastollisissa testeissä tilastollisen merkitsevyyden rajoina pidettiin merkitsevyytasoja  $p < 0.05$  (melkein merkitsevä, \*),  $p < 0.01$  (merkitsevä, \*\*) ja  $p < 0.001$  (erittäin merkitsevä,\*\*\*). Analyysi suoritettiin SPSS 22 - ohjelmistolla.

## 4 TULOKSET

### 4.1 Ryhmien väliset erot matematiikan kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen

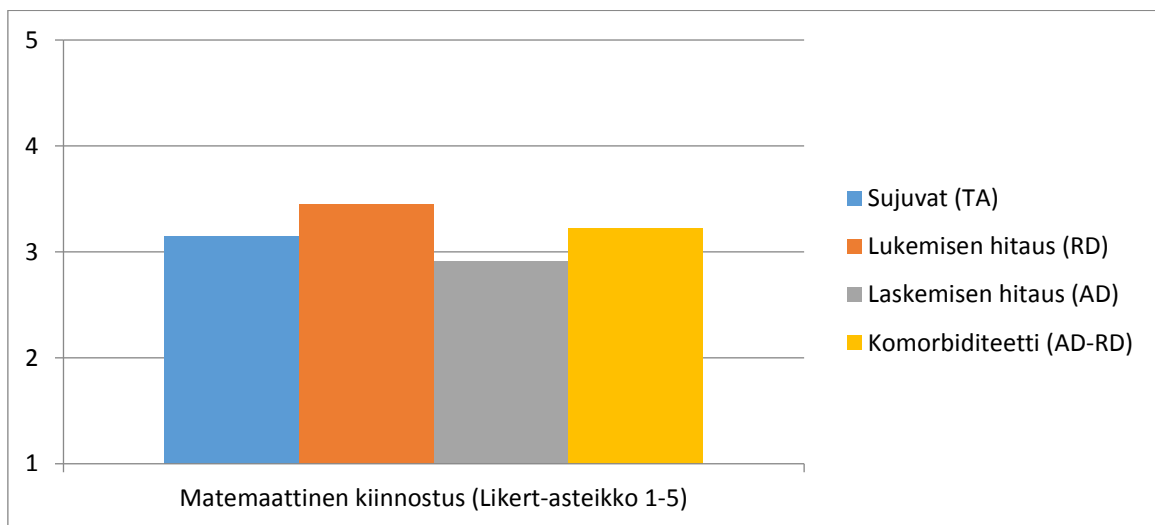
Taulukko 1. Matematiikan minäkuvan, minäkäsityksen ja kiinnostuksen keskiarvot ja keskihajonnat ryhmittäin

	Ei hitautta (N=907)		Lukemisen hitaus N=(101)		Laskemisen hitaus (N=89)		Komorbiditeetti (N=75)	
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>Kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>
Kiinnostus matematiikkaan	3,15	1,21	3,45	1,15	2,91	1,31	3,22	1,39
Matematiikan minäpystyvyys	55,06	6,88	55,14	7,56	50,89	10,23	48,85	12,48
Matematiikan minäkäsitys	6,07	1,49	6,11	1,50	5,36	1,86	5,44	1,98

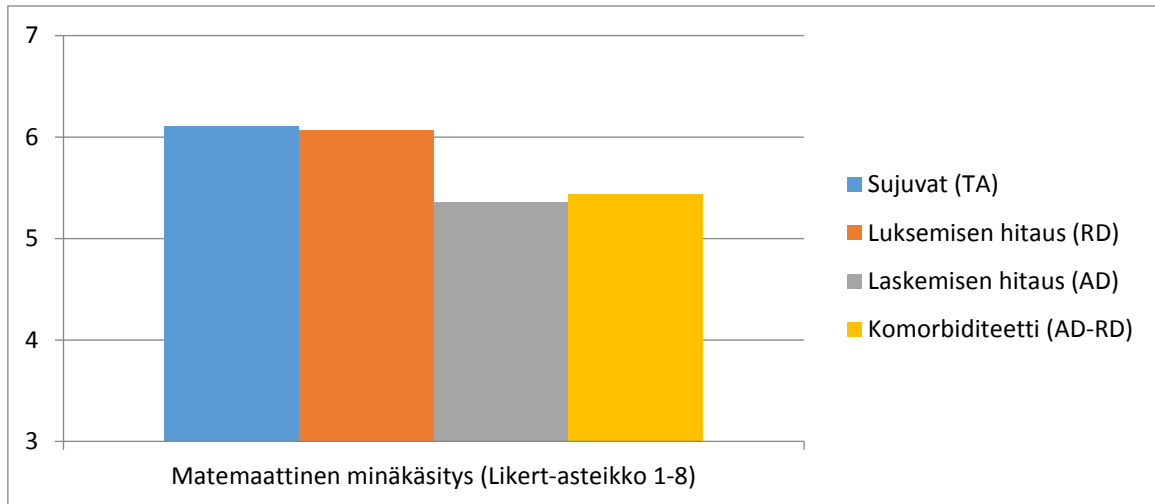
*Huom.* *ka* = keskiarvo, *kh* = keskihajonta.

Ryhmät erosivat toisistaan matematiikan kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen,  $F(9,350) = 9,37$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = 0,023$ . Taulukossa 1 esitetään ryhmien emotionaalisten tekijöiden keskiarvot ja keskihajonnat matematiikan osalta.

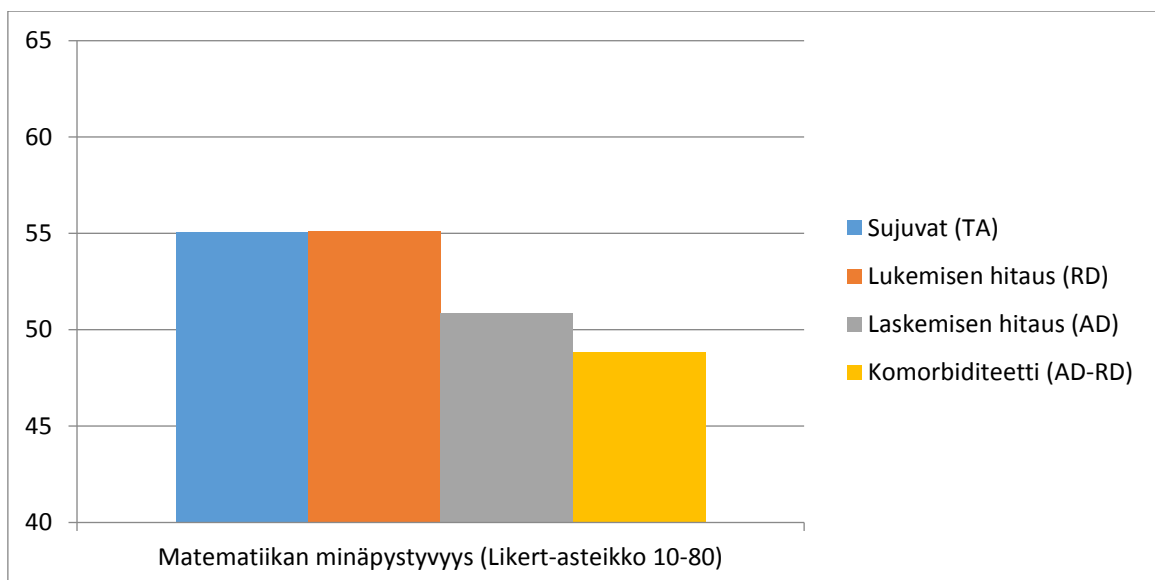
Ryhmät erosivat toisistaan matematiikan kiinnostuksen suhteen  $F(3,117) = 3,17$ ,  $p < ,05$ ,  $\eta^2 = 0,008$ . Laskemisen hitauden (AD) ryhmä oli vähiten kiinnostunut matematiikasta ja erosi tilastollisesti melkein merkitsevästi lukemisen hitauden (RD) ryhmästä. Muiden ryhmien välillä ei ollut havaittavissa eroja.



Ryhmät erosivat toisistaan matematiikan minäkäsityksen suhteen  $F(3,117) = 3,17$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = 0,023$ . Laskemisen hitauden (AD) ryhmällä havaittiin heikoin minäkäsitys. Laskemisen hitauden (AD) ryhmä erosi lukemisen hitauden (RD) ryhmästä tilastollisesti melkein merkitsevästi ja sujuvien (TA) ryhmästä tilastollisesti merkitsevästi. Muiden ryhmien välillä ei ollut havaittavissa eroja.



Ryhmät erosivat toisistaan matematiikan minäpystyvyyden suhteen  $F(3,117) = 21,61$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2=0,053$ . Komorbidiryhmällä (AD-RD) havaittiin heikoin minäpystyvyys. Komorbidiryhmä erosi tilastollisesti erittäin merkitsevästi sekä sujuvien (TA) että lukemisen hitauden (RD) ryhmistä. Laskemisen hitauden (AD) ryhmä erosi sujuvien (TA) ja lukemisen hitauden (RD) ryhmistä tilastollisesti merkitsevästi siten, että laskemisen hitauden (AD) ryhmä koki heikompaa minäpystyvyyttä. Muiden ryhmien välillä ei ollut havaittavissa eroja.



## 4.2 Ryhmien väliset erot lukemisen kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen.

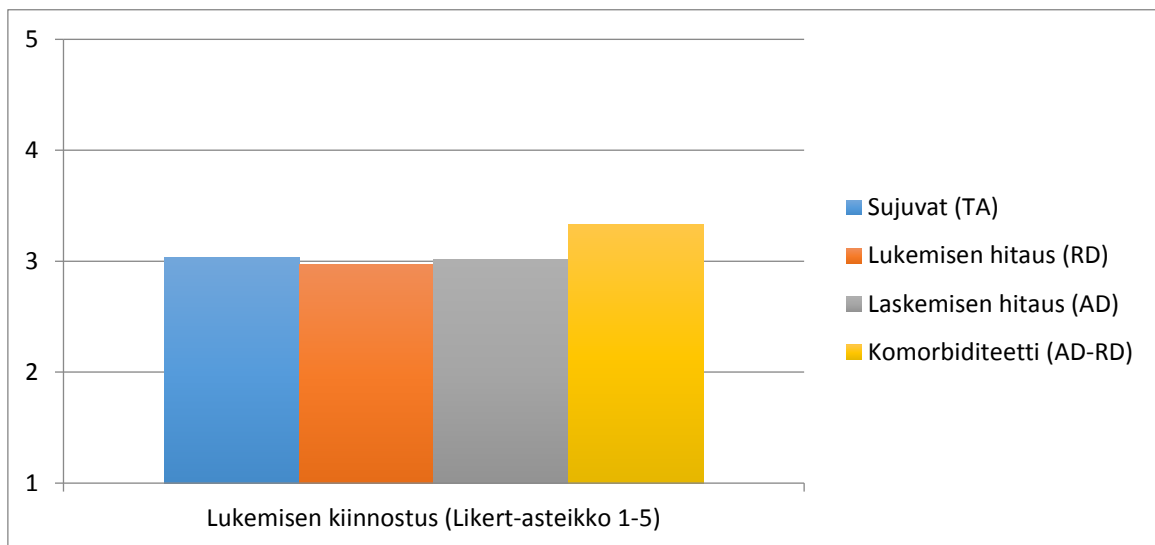
Taulukko 2. Lukemisen minäkuvan, minäkäsityksen ja kiinnostuksen keskiarvot ja keskihajonnat ryhmittäin

	Ei hitautta (N=903)		Lukemisen hitaus (N=106)		Laskemisen hitaus (N=88)		Komorbiditeetti (N=70)	
	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>	<i>ka</i>	<i>kh</i>
Kiinnostus lukemiseen	3,03	1,05	2,97	1,08	3,02	1,16	3,33	1,14
Lukemisen minäpystyvyys	61,42	7,20	57,06	8,86	59,48	8,26	55,00	12,73
Lukemisen minäkäsitys	5,88	1,37	5,35	1,59	5,69	1,60	5,75	1,88

*Huom.* *ka* = keskiarvo, *kh* = keskihajonta.

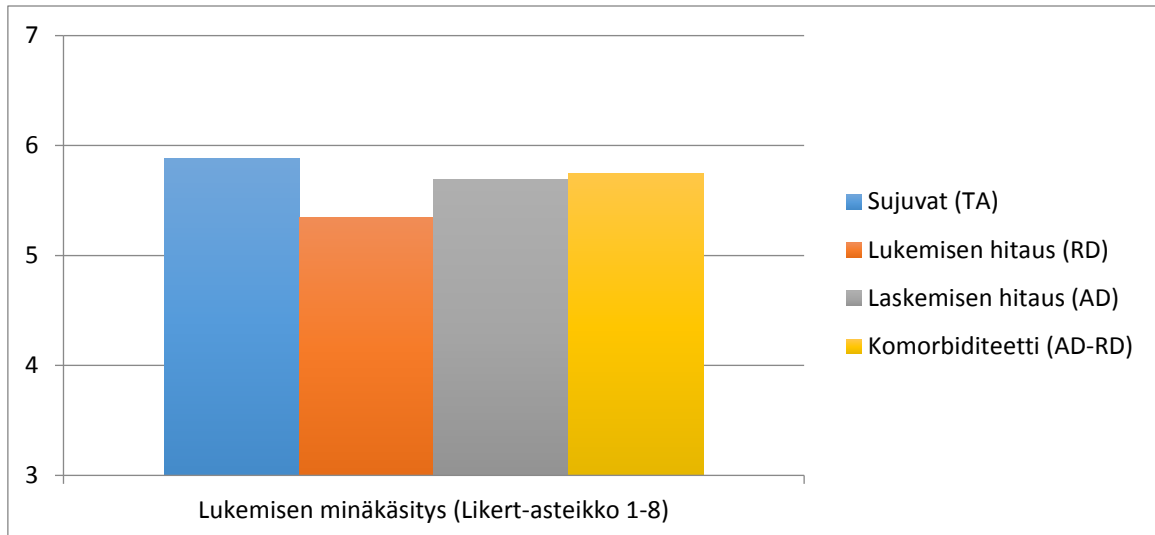
Ryhmät erosivat toisistaan lukemisen kiinnostuksen, minäkäsityksen ja minäpystyvyyden suhteen,  $(9,283) = 9,75$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = 0,024$ . Taulukossa 1 esitetään ryhmien emotionaalisten tekijöiden keskiarvot ja keskihajonnat lukemisen osalta.

Ryhmät eivät eronneet toisistaan lukemisen kiinnostuksen suhteen  $F(3,116) = 1,95$ ,  $p = 0,119$ ,  $\eta^2 = 0,005$ .

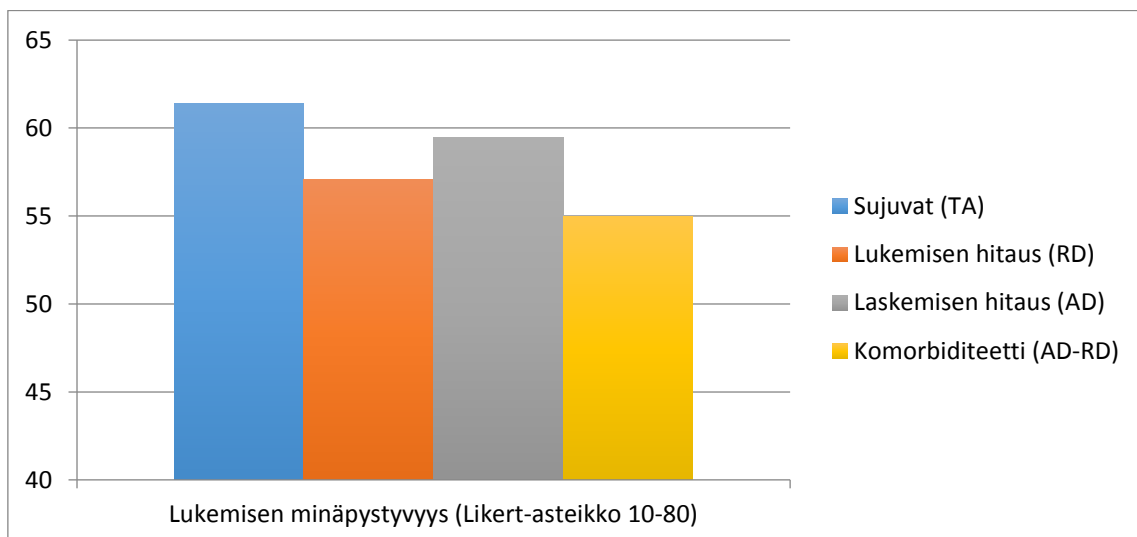


Ryhmät erosivat lukemisen minäkäsityksen suhteen  $F(3,116) = 4,50$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2 = 0,011$ . Lukemisen hitauden (RD) ryhmällä havaittiin heikoin minäkäsitys. Lukemisen hitauden (RD) ryhmä erosi tilastollisesti merkitsevästi sujuvien (TA) ryhmästä. Muiden ryhmien välillä eroa tilastollista merkitsevyyttä ei ollut havaittavissa.





Ryhmät erosivat lukemisen minäpystyvyyden suhteen  $F(3,117) = 22,76$ ,  $p < ,001$ ,  $\eta^2=0,055$ . Komorbidiryhmällä (AD-RD) koki heikointa minäpystyvyyttä. Komorbidiryhmä (AD-RD) erosi tilastollisesti erittäin merkitsevästi sujuvien (TA) ryhmästä. Lukemisen hitauden (RD) ryhmä erosi niin ikään sujuvien (TA) ryhmästä tilastollisesti erittäin merkitsevästi siten, että lukemisen hitauden (RD) ryhmä koki heikompaa minäpystyvyyttä. Muiden ryhmien välillä ei ollut havaittavissa eroja.



## 5 POHDINTA

Tutkimukseni tavoitteena oli selvittää, eroaako komorbidiryhmä akateemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen ryhmistä, joilla on pelkästään lukemisen hitautta, laskemisen hitautta tai ei hitautta lainkaan. Tarkastelu suoritettiin erikseen matematiikan ja lukemisen osalta. Mielenkiinnon kohteena oli erityisesti komorbidiryhmän näyttäytyminen muihin ryhmiin verrattuna, mutta tulosten tarkastelussa huomioitiin kaikki ryhmien väliset vertailut. Pohdinnassa ei kuitenkaan oteta huomioon laskemisen ja lukemisen ryhmien välistä suhdetta, sillä se ei ole mielekästä tutkimuksen tarkoituksen kannalta. Toisin sanoen suurimpana mielenkiinnon kohteena tarkasteltiin, millä tavalla komorbiditeetti vaikuttaa emotionaalisten tekijöiden kokemiseen yksittäisen oppimisvaikeuden tai ei oppimisvaikeuden ryhmiin verrattuna.

### **5.1 Eroaako komorbidiryhmä matematiikan minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen ryhmistä, joilla on pelkästään laskemisen hitautta tai ei hitautta lainkaan?**

Ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti erittäin merkitsevästi, mutta toisaalta ryhmien väliset erot selittivät vain noin 2 % emotionaalisten tekijöiden vaihtelusta matematiikan osalta. Tarkasteltaessa ryhmien välisiä eroja matematiikan osalta havaittiin, että komorbiditeettiryhmä (AD-RD) ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi laskemisen hitauden ryhmästä (AD) mitatuilla emotionaalisisilla osa-alueilla. Tulos viittaa siihen, että lukemisen ja laskemisen päällekkäinen oppimisvaikeus ei vaikuta matemaattisen minäkäsityksen, kiinnostuksen ja minäpystyvyyden kokemuksiin eri tavalla kuin pelkän laskemisen oppimisvaikeuden kokeminen. Komorbidiryhmä (AD-RD) ja laskemisen hitauden ryhmä (AD) eivät eronneet toistaan myöskään

laskusujuvuuden osalta, joskin havaittiin, että laskemisen hitauden ryhmä (AD) ja komorbiditeetti ryhmä (AD-RD) suoriutuivat tilastollisesti merkittävästi heikommin laskusujuvuuden tehtävistä vain lukemisen hitauden (RD) ja sujuvien (TA) ryhmiin verrattuna. Ryhmien keskiarvoja tarkasteltaessa havaittiin, että laskemisen hitauden (AD) ryhmä koki alhaisinta kiinnostusta ja minäkäsitystä, kun taas komorbidityhmä (AD-RD) koki heikointa minäpystyvyyttä. Ryhmien väliset erot eivät olleet kaikilta osin kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.

Komorbidityhmä (AD-RD) ja laskemisen hitauden (AD) ryhmä kokivat tilastollisesti merkitsevästi heikompa minäpystyvyyttä sujuviin lukijoihin ja laskijoihin (TA) verrattuna. Komorbidityhman (AD-RD) ja sujuvien (TA) välinen ero oli hieman voimakkaampi. Minäkäsityksen suhteen laskemisen hitauden (AD) ryhmä erosi sujuvien (TA) ryhmästä tilastollisesti merkitsevästi, kun taas muiden ryhmien välille ei muodostunut eroa. Tulos eroaa Zeleken (2004b) esiin tuomasta tutkimushavainnosta, jossa käytöshäiriöiden komorbiditeetti oli vahvemmin yhteydessä alhaiseen akateemiseen minäkäsitykseen kuin yksittäisen käytöshäiriöisten verrokkiryhmän vastaavat käsitykset. Toisaalta tämä tutkimus mittasi emotionaalisia tekijöitä, eikä siksi ole vertailukelpoinen Zeleken esiin tuoman tuloksen kanssa. Kiinnostuksen suhteen ryhmien välillä ei ollut eroa.

Muodostettujen ryhmien väliset erot selittivät emotionaalisten tekijöiden vaihtelusta voimakkaimmin minäpystyvyyttä, mutta selitysaste jäi vähäiseksi myös tältä osin (~5 %). Minäpystyvyyks oli myös ainoa muuttuja, jossa sekä komorbiditeettiryhmä (AD-RD) että laskemisen hitauden ryhmä (AD) erosivat tilastollisesti merkitsevästi sujuvien (TA) ryhmästä. Tulos on varovaisesti yhteydessä Pajaresin ja Millerin (1994) tutkimuksen kanssa, jossa he havaitsivat minäpystyvyyden ennustavan vahvemmin matemaattista ongelmanratkaisua minäkäsitykseen ja matematiikka-ahdistukseen verrattuna. Myös Zimmerman (2000) on havainnut minäpystyvyyden ennustavan tehtäväkohtaista suoriutumista paremmin kuin minäkäsitys. Sen sijaan ryhmien väliset erot selittivät kiinnostusta vain vaivoin tässä tutkimuksessa. Tulos on yhteneväinen

Köllerin ja kumppaneiden tutkimuksen kanssa (2011), missä he eivät löytäneet kiinnostuksella ja matemaattisella suoriutumisella yhteyttä.

## **5.2 Eroaako komorbidiryhmä lukemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen suhteen ryhmistä, joilla on pelkästään lukemisen hitautta tai ei hitautta lainkaan?**

Ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti erittäin merkitsevästi, mutta toisaalta ryhmien väliset erot selittivät vain noin 2 % emotionaalisten tekijöiden vaihtelusta lukemisen osalta. Tarkasteltaessa ryhmien välisiä eroja lukemisen osalta havaittiin, että komorbiditeettiryhmä (AD-RD) ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi lukemisen hitauden ryhmästä (RD) mitatuilla emotionaalisilla osa-alueilla. Havainto on yhteneväinen matematiikasta saatujen tulosten kanssa ja viittaa siihen, että lukemisen ja laskemisen päällekkäinen oppimisvaikeus ei vaikuta lukemisen minäkäsityksen, kiinnostuksen ja minäpystyvyyden kokemuksiin eri tavalla kuin pelkän lukemisen oppimisvaikeuden kokeminen. Komorbidiryhmä (AD-RD) ja lukemisen hitauden ryhmä (RD) erosivat toistaan puolestaan lukusujuvuuden osalta siten, että komorbidiryhmä (AD-RD) suoriutui lukusujuvuuden tehtävistä tilastollisesti erittäin merkitsevästi heikommin. Toisaalta lukusujuvuuden keskiarvoja tarkasteltaessa havaittiin, että komorbiditeettiryhmä (AD-RD) ja lukemisen hitauden ryhmä (RD) suoriutuivat lukusujuvuuden tehtävistä selkeästi heikommin laskemisen hitauden (AD) ja sujuvien (TA) ryhmiin verrattuna. Komorbidiryhmän (AD-RD) ja lukemisen hitauden ryhmän (RD) välinen ero oli myös selkeästi pienin muiden ryhmien välisiin eroihin verrattuna. Tarkasteltaessa ryhmien välisiä keskiarvoja emotionaalisten tekijöiden osalta havaittiin, että lukemisen hitauden ryhmä (RD) koki alhaisinta kiinnostusta ja minäkäsitystä, kun komorbidiryhmällä (AD-RD) oli havaittavissa heikoin minäpystyvyyden tunne. Erot ryhmien välillä eivät muodostuneet kuitenkaan kaikilta osin tilastollisesti merkitseviksi.

Komorbidiryhmä (AD-RD) ja lukemisen hitauden ryhmä (RD) erosivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi sujuvien ryhmästä (TA) siten, että

molemmilla ryhmillä oli havaittavissa heikompi minäpystyvyys. Minäkäsityksen suhteen eroa muodostui vain lukemisen hitauden ryhmän (RD) ja sujuvien ryhmän (TA) välille. Tulos on yhteneväinen Boetschin ja kumppaneiden (1996) tutkimuksen kanssa, missä he havaitsivat dysleksisisillä lapsilla ja nuorilla alhaisemman minäkäsityksen keskimääräisesti suoriutuneisiin ikätovereihinsa verrattuna. Toisaalta komorbiditeettiryhmän ja lukemisen hitauden ryhmän välillä ei ollut havaittavissa eroa, mikä kertoo havainnon pienistä marginaaleista. Kiinnostuksen suhteen ryhmät eivät eronneet toisistaan lainkaan.

Muodostettujen ryhmien väliset erot selittivät emotionaalisten tekijöiden vaihtelusta voimakkaimmin minäpystyvyyttä (~6 %). Lukemisen minäpystyvyys oli niin ikään ainoa muuttuja, jossa sekä komorbidiryhmälle (AD-RD) että lukemisen hitauden ryhmälle (RD) muodostui tilastollisesti erittäin merkitsevästi alhaisempi minäpystyvyys sujuvien ryhmään (TA) verrattuna. Havainto on yhteneväinen tämän tutkimuksen matematiikan tulosten kanssa. Lisäksi tulos yhteydessä aikaisempiin tutkimuksiin, joissa minäpystyvyyden ja lukutaidon välillä on havaittu yhteyttä (Shell ym., 1989), mutta eroaa Pintrichin ja kumppaneiden (1994) havainnosta, jonka mukaan minäpystyvyyden ja suoriutumisen välillä ei ollut yhteyttä hitaasti lukevien ja normaalisti suoriutuvien oppilaiden välillä. Minäkäsityksen vaihtelua ryhmät selittivät vain heikosti ja kiinnostuksen suhteen vaihtelua ei ollut havaittavissa lainkaan. Morgan ym. (2008) toteavatkin esi- ja alakoululaisia lapsia käsittelevässä tutkimuksessaan, että lukemisen taitojen ja motivaatiotekijöiden välinen yhteys on epäselvä.

#### **5.4 Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet**

Tämän tutkimuksen vahvuutena oli uusi näkökulma matematiikan ja lukemisen oppimisvaikeuksien päällekkäistymiseen. Aikaisempaa tutkimusta siitä, eroavatko komorbidilapset oppiainekohtaisessa minäkäsityksessä, kiinnostuksessa ja minäpystyvyydessä yksittäisestä oppimisvaikeudesta ei ole

tehty oppiainespesifistä näkökulmasta. Lisäksi tutkimus käsittelee emotionaalisten tekijöiden sekä lukemisen ja laskemisen taitojen välistä kompleksista yhteyttä, mistä ei ole olemassa Taipaleen (2009) mukaan vielä tarpeeksi tietoa.

Tutkimuksen heikkous on lukemisen ja laskemisen ilmiöiden kokonaisvaltaisen tarkastelun puuttuminen. Tässä tutkimuksessa ei otettu huomioon esimerkiksi kognitiivisia tekijöitä, jotka vaikuttavat suuresti lukemisen ja laskemisen kehittymiseen. Tutkimuksen toinen heikkous on tutkimusjoukon valintaprosessi. Aineisto on kerätty Itä- ja Keski-Suomesta, mikä rajoittaa ilmiön koskemaan vain paikallistasoa. Lisäksi tutkimukseen otettiin mukaan vain ne koulut, luokat ja oppilaat, jotka ilmoittautuivat vapaaehtoisiksi ja jotka olivat suorittaneet kaikki testit oikeaoppisesti. Tämä voi vaikuttaa niin ikään tutkimuksen tuloksiin, sillä osa vaikeuksia kokevista oppilaista on voinut jättäytyä pois tutkimuksesta tai tehdä testit ohjeistuksista huolimatta siten, että niitä ei ole hyväksytty mukaan tutkimukseen. Tässä tutkimuksessa 2.-5.-luokkalaisten luku- ja laskusujuvuutta tarkasteltiin siten, että kaikki yli -1 keskihajonnan arvon saaneet tulokset katsottiin oppimisvaikeuksiksi. Tulokset olisivat voineet näyttäytyä eri valossa tiukempaa kriteeriä käytettäessä. Moll ym. (2014) havaitsivat tutkimuksessaan, että yli -1.5 keskihajonnan arvoja käytettäessä yksittäiset lukemisen ja laskemisen oppimisvaikeudet lisääntyivät, kun taas komorbiditeetti luvut olivat merkittävästi alhaisempia tiukempaa kriteeriä käytettäessä. Tiukemman keskihajonnan käyttäminen olisi voinut tuottaa tässä tutkimuksessa erilaisia tuloksia. Itsearviointien on havaittu myös tarkentuvan oppilaiden iän myötä (Kaderavek, Gillam, Ukrainetz, Justice & Eisenberg, 2004). Oppimisvaikeuksia kokevien oppilaiden on lisäksi havaittu yliarvioivan omia kykyjään (Klassen 2002), kun taas oppilaat joilla ei ole diagnosoitu oppimisvaikeutta voivat arvioida omat kykynsä heikoksi (Klassen 2008). Tässä tutkimuksessa ei ole käytetty virallisia diagnooseja oppimisvaikeuksia määriteltessä, joten Klassenin tekemiä havaintoja ei voitu kontrolloida tässä tutkimuksessa. Lisäksi alan tutkimuksen piirissä on olemassa vielä epävarmuutta emotionaalisten

tekijöiden välisestä suhteesta oppimiseen (Bong & Skaalvik, 2003; Köller ym., 2001; Marsh ym., 2005), minkä vuoksi lisää tietoa tarvitaan ilmiöiden paremmaksi ymmärtämiseksi.

### 5.3 Yhteenvetoa ja jatkotutkimushaasteita

Tässä tutkimuksessa komorbidiryhmä näyttäytyi yksittäisen oppimisvaikeuden kanssa samankaltaisesti tutkittujen emotionaalisten tekijöiden osalta niin matematiikassa kuin lukemisessa. Tutkimuksen tulokset olivat matematiikan ja lukemisen osalta niin ikään samankaltaisia. Muodostettujen ryhmien väliset erot selittivät eniten minäpystyvyyden vaihtelua matematiikassa ja lukemisessa, kun taas kiinnostuksen suhteen vaihtelua ei ollut havaittavissa juuri lainkaan. Muodostettujen ryhmien suhteen myös minäkäsityksen osalta tulokset olivat samankaltaisia niin lukemisessa kuin matematiikassakin. Minäpystyvyyden on havaittu olevan merkittävä oppimisen ennustaja etenkin matematiikkaa käsittelevissä tutkimuksissa, mikä voi osaltaan selittää minäpystyvyyden vahvaa roolia tässä tutkimuksessa, kun taas kiinnostuksen yhteys oppimiseen on epäselvä niin tämän tutkimuksen tulosten kuin aikaisemman tutkimuksen osalta (Köller ym., 2011; Morgan ym., 2008). Tulosten perusteella voidaan todeta, että komorbiditeetti ei vaikuta laskemisen tai lukemisen oppimisvaikeuteen akateemisen minäkäsityksen, minäpystyvyyden ja kiinnostuksen osalta. Tulos voi johtua siitä, että oppilaat mieltävät matematiikan ja lukemisen omiksi oppiaineiksi, minkä vuoksi oppimisvaikeuksien päällekkäisyys ei tarkoita automaattisesti heikompaa minäkäsitystä, minäpystyvyyttä ja kiinnostusta myös toisessa oppiaineessa, vaan oppiaineisiin suhtaudutaan oppiainekohtaisesti. Jungert & Andersson (2013) päätyivät oman tutkimuksensa pohdinnassa samankaltaisiin päätelmiin. On tärkeä myös huomata, että eroista huolimatta kaikki emotionaaliset osa-alueet arvioitiin likert-asteikoilla keskimääräistä positiivisemmaksi. Oppilaat arvioivat omat kykynsä vahvimiksi juuri lapsina (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002), mikä voi selittää arviointien positiivisuutta.

Ottamalla tutkimuksessa huomioon vain todetut lukemisen ja laskemisen oppimisvaikeudet sekä eri keskihajontojen käytön vaikutuksen oppimisvaikeuksien esiintymiseen, voitaisiin jatkossa saada luotettavampia tuloksia. Näistä lähtökohdista käsin olisi tulevaisuudessa mielenkiintoista tutkia, tapahtuuko komorbidioppilailla muutosta koetuissa emotionaalisissa tekijöissä koulupolun aikana alakoulusta toiselle asteelle verrattuna oppilaisiin, joilla on yksittäinen oppimisvaikeus tai ei oppimisvaikeutta lainkaan.



## LÄHTEET

Aunio, P. (2008). Matemaattiset taidot ennen koulun alkua. *NMI Bulletin* 18 (4), 63-74.

Aunio, P. & Räsänen, M. (2016) Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*. Volume 24 (5), 684-704.

Aunio, P., Hannula, M. & Räsänen, P. (2004). Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka. Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (2. painos, s. 198-221). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.

Aunola, K. (2005). Motivaation kehitys ja merkitys kouluiässä. Teoksessa: Nurmi, J. E & Salmela - Aro, K. *Mikä meitä liikuttaa. Modernin motivaatiopsykologian perusteet*. Keuruu. PS- kustannus.

Aro, M. (2004). *Learning to read. The effect of orthography*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta. Jyväskylä. Viitattu 7.9.2016  
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13355/9513917223.pdf?sequence>

Baird, G. L., Scott, W. D., Dearing, E. & Hamill, S. K. (2009). Cognitive self-regulation in youth with and without learning disabilities: academic self-efficacy, theories of intelligence, learning vs. performance goal preferences and effort attributions. *Journal of Social and Clinical Psychology*. 28(7), 881-908.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. Teoksessa: Ramachaudran, V. S. *Encyclopedia of human behavior*. (4), 71-81. New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman (Toim.), *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).

Bandura, A. (2006). Guide for Constructing Self-Efficacy Scales. Teoksessa F. Pajares & T. Urdan (toim). *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*. Information Age Publishing. 307-337.

Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 46 (1), 3-18.

Bong, M & Skaalvik, E, M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different they are really? *Educational Psychology Review*. 15 (1), 1-40.

Boetsch, E. A., Green, P. A. & Pennington, B. F. (1996) Psychosocial correlations of dyslexia across the life span. *Development and Psychopathology* 8, 539-562.

Calhoon, M.B., Emerson, R.W., Flores, M. & Houchins, D.E. (2007). Computational fluency performance profile of high school students with mathematics disabilities. *Remedial and Special Education*, 28(5), 292-303.

Chapman, J. (1988). Learning Disabled Children's Self-Concepts. *Review of Educational Research*. Fall (58), 347-371.

Davies, O. S. P., Kovas, Y., Harlaar, N., Busfield, P., McMillan, A., Frances, J., Petrill, S. A., Dale, P. S. & Plomin, R. (2008). Generalist genes and the Internet generation: etiology of learning abilities by web testing at age 10. *Genes, Brain and Behavior* 7(4), 455-462.

Ferla, J., Valcke, M. & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences* 19 (4), 499-505.

Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C. & Adams, A-M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology* 93, 265-281.

Harter, S. (1999) *The construction of the self: a developmental perspective*. New York: Guilford Press.

Holopainen, E. (2003). *Kuullun ja luetun tekstin ymmärtämisstrategiat ja -vaikeudet peruskoulun kolmannella ja yhdeksännellä luokalla*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta. Jyväskylä. Viitattu 7.9.2016  
[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41850/978-951-39-5284-6\\_2003.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41850/978-951-39-5284-6_2003.pdf?sequence=1)

Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401-413.

Holopainen, L. (2002). *Development in reading and reading related skills*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, yhteiskuntatieteellinen tiedekunta, erityispedagogiikka. Jyväskylä. Viitattu 8.9.2016  
[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41851/978-951-39-5285-3\\_2002.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41851/978-951-39-5285-3_2002.pdf?sequence=1)

Hudson, R. F., Torgesen, J. K., Lane, H. B. & Turner, S. J. (2012). Relations among reading skills and sub-skills and text-level reading proficiency in developing readers. *Reading & Writing*, 25 (2), 483-507.

Hulme, C. & Snowling, M. J. (2013). Learning to read: What we know and what we need to understand better, *Child Development Perspectives*, 7 (1), 1–5.

Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child development*, 73(2), 509-527.

Jungert, T. & Andersson, U. (2013). Self-efficacy beliefs in mathematics, native language literacy and foreign language amongst boys and girls with and without mathematic difficulties. *Scandinavian journal of educational research*, 57 (1), 1-15.

Kaderavek, J. N., Gillam, R. B., Ukrainetz, T. A., Justice, L. M., & Eisenberg, S. N. (2004). Schoolage children's self-assessment of oral narrative production. *Communication Disorders Quarterly*, 26(1), 37-48.

Kairaluoma, L. (2014). *Sujuvaksi lukijaksi. Lukemisoaikeuksien arvioinnista kohti näyttöön perustuvia interventioita*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, yhteiskuntatieteellinen tiedekunta, erityispedagogiikka. Jyväskylä. Viitattu 9.9.2016. [https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/43029/978-951-39-5624-0\\_vaitos08032014.pdf?sequence=1](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/43029/978-951-39-5624-0_vaitos08032014.pdf?sequence=1)

Klassen, R. M. (2002). A question of calibration: A review of the self-efficacy beliefs of students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 25 (2), 88-102.

Klassen, R. M. (2008). The Optimistic Self-Efficacy Beliefs of Students with Learning Disabilities. *Exceptionality Education International*, 18(1), 93-112.

Koponen, T. (2008). *Calculation and language. Diagnostic and intervention studies*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, yhteiskuntatieteellinen tiedekunta. Jyväskylä. Viitattu 18.9.2016. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18653/9789513933005.pdf?sequence=1>

Koponen, T. (2012). Peruslaskutaito matematiikan kivijalkana. *NMI bulletin*, 22 (2), 59–62.

Koponen, T., Salmi, P., Eklund, K. & Aro, T. (2013). Counting and RAN: Predictors of arithmetic calculation and reading fluency. *Journal of educational psychology* 105 (1), 162–175.

Kovas, Y., Haworth, C.M.A., Harlaar, N., Petrill, S.A., Dale, P.S., & Plomin, R. 2007. Overlap and specificity of genetic and environmental influences on mathematics and reading disability in 10-year-old twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48 (9), 914–922.

Kovas, Y. & Plomin, R. 2006. Generalist genes: implications for the cognitive sciences. *Trends in cognitive sciences*. 10 (5), 198-203.

Krapp, A. 2005. Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and instruction* 15 (5), 381-395.

Köller, O., Baumert, J. & Schnable, K. 2001. Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics*. 32 (5) 448-470.

Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8–9-year-old students. *Cognition* 93 (2), 99–125.

Landerl, K., & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familiar transmission. *Journal of child psychology and psychiatry*, 51, 287–294.

Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of experimental child psychology*, 103, 309–324.

Linnanmäki, K. (2004). Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka. Näkö-kulmia opettamiseen ja oppimiseen* (2. painos, s. 241–254). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.

Marsh, H. W. (1990a) Influences of Internal and External Frames of Reference on the Formation of Math and English Self-Concepts. *Journal of Educational Psychology* Vol. 82(1) 107-116.

Marsh, H. W., Trautwein, U., Ludtke, O., Köller, O. & Baumert, J. 2005. Academic Sel-Concept, Iterest, Grades, and Standardilized Test Scores: Reciprocal Effects Models of Causal Ordering. *Chlid Development* 76 (2), 397-416.

Moll ,K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., Schulte-Körne, G. 2014. Specific Learning Disorder: Prevalence and Gender Differences. *PLoS ONE* 9(7) <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0103537>

Morgan, P. M., Fuchs, D., Compton, D. L., Cordray, D. S & Fuchs, L. S. 2008. Does Early Reading Failure Decrease Children’s Reading Motivation? *Journal of Learning Disabilities*. 41 (5), 387-404.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53. 1-14.

Locuniak, M. N. & Jordan, N.C. (2008). Using Kindergarten Number Sense to Predict Calculation Fluency in Second Grade. *Journal of Learning Disabilities*, 41 (5), 451–459.

Nopola-Hemmi, J., Taipale, M., Haltia, T., Lehesjoki, A. E., Voutilainen, A. & Kere, J. (2000). Two translocations of chromosome 15q associated with dyslexia. *Journal of Medical Genet*, 37, 771–775.

Nurmi, J-E. & Salmela-Aro, K. 2005. *Mikä meitä liikuttaa. Modernin motivaatiopsykologian perusteet*. Keuruu. PS- kustannus.

Pajares, H. & Miller, M. D. 1994. Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology* 86 (2), 193-203.

Pajares, F. 1996. Self-Efficacy in academic settings. *Review of educational research*. 66 (4), 543-578.

Pintrich, P. R., Anderman, E. M., & Klobucar, C. (1994). Intraindividual differences in motivation and cognition in students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 27(6), 360-370.

Rusanen, E., & Räsänen, P. (2012). Matematiikassa heikosti suoriutuvien lasten laskustrategioiden kehitys. *NMI bulletin* 22 (3), 28–41.

Räsänen, P. (2012). Laskemiskyvyn häiriö eli dyskalkulia. *Duodecim*, 128 (11), 1168–1177.

Räsänen, P. & Ahonen, T. (2004). Oppimisvaikeudet matematiikassa - neuropsykologinen näkökulma. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka. Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (2. painos, s. 274–300). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.

Räsänen, P., Närhi, V. & Aunio, P. (2010). Matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat perusopetuksen 6. luokan alussa. Teoksessa E. K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008*, 165–203. Koulutuksen seurantaraportit 2010: 2. Helsinki: Opetushallitus.

Salmi, P., Eklund, K., Järvisalo, E. & Aro, M. 2011. LukiMat - Oppimisen arviointi: *Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet 2. luokalle*. Käyttäjän opas. Niilo Mäki Instituutti.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.

Shell, D. F, Murphy, C. C. & Bruning, R. H. (1989). Self-efficacy and outcome expectancy mechanisms in reading and writing achievement. *Journal of Educational Psychology* 81 (1), 91-100.

Siiskonen, T. (2010). *Kielelliset erityisvaikeudet ja lukemaan oppiminen*. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta. Jyväskylä. Viitattu 7.9.2016 <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/23093/9789513938413.pdf?sequence>

Skaalvik, E., M. & Skaalvik, S. 2009. Self-concept and self-efficacy in mathematics: relation with mathematics motivation and achievement. Teoksessa D. H. Elsworth (toim.), *Motivation in education*. New York. Nova Science Publishers.

Skaalvik, E. M., Federici, R. A. & Klassen, R. M. 2015. Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Educational Research*. 72, 123-136.

Taipale, A. 2010. Matematiikan, lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien päällekkäistyminen nuoruusiässä. *NMI – bulletin* 20 (2).

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2011. *Tautiluokitus ICD – 10. Luokitukset, termistöt ja tilasto-ohjeet*. Suomalainen 3. uudistettu painos. Viitattu 8.9.2016 <https://www.thl.fi/documents/10531/1449887/ICD-10.pdf/8091c7cc-fda6-4e86-8ef9-7790d8d6a1a2>

Tur-Kaspa, H. (2002) Social Cognition in Learning Disabilities. Teoksessa: B. Y. L. Wong & M. Donahue (Toim.) *The Social Dimensions of Learning Disabilities*. Mahwah, New Jersey: LEA, 11-31.

Torppa, M., Lyytinen, P., Erskine, J., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2010). Language development, literacy skills and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 43(4), 308-321.

Uusitalo-Malmivaara, L. 2009. *Lukemisen vaikeuden kuntoutus ensiluokkalaisilla. Kolme pedagogista interoventiota*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, käyttäytymistieteellinen tiedekunta, kasvatustieteiden laitos. Helsinki. Viitattu 7.9.2016 <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20042/lukemise.pdf?sequence=1>

Xu, F., & Spelke, E. (2000). *Large number discrimination in 6-month-old infants*. *Cognition*, 74, B1-B11.

Zelege, S. (2004a) Differences in Self-Concept among Children with Mathematics Disabilities and their Average and High Achieving Peers. *International Journal of Disability, Development and Education*, 51(3), 253-269.

Zelege, S. (2004b) Self-Concept of students with learning disabilities and their normally achieving peers: a review. *European Journal of Special Needs Education*, 19(2), 145-170.

Zimmerman, B. J. 2000. Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology* 25, 82-91.