

Kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaitojen, maattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen yhteydet

Anu Mäkivierikko

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma

Syyslukukausi 2015

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Mäkivierikko, Anu 2015. KOLMASLUOKKALAISTEN OPPILAIDEN LUKEMISTAITOJEN, MATEMAATTISTEN TAITOJEN JA KOULUUN KIINNITTÄMISEN YHTEYDET. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. 38 sivua.

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen yhteyksiä. Tarkoituksena oli myös selvittää, onko oppilaiden kouluun kiinnittymisessä eroja sen mukaan, mihin matematiikan taitoryhmään oppilas kuuluu. Tutkimusjoukko koostui länsi- ja itäsuomalaisen koulujen kolmasluokkalaisten oppilaista, joita tutkimuksessa oli mukana yhteensä 144.

Oppilailta kerättynä tutkimusaineistona käytettiin teknistä lukutaitoa ja luetun ymmärtämistä mitanneita tehtäviä, matemaattisia taitoja mitanneita tehtäviä ja kouluun kiinnittymistä mitannutta kyselyä. Aineisto analysoitiin käyttämällä Pearsonin korrelaatiokerrointa, yksisuuntaista varianssianalyysiä (1-ANOVA) ja lineaarista regressioanalyysiä sekä tarkastelemalla frekvenssejä.

Tutkimustulokset osoittivat, että kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaidilla ja matemaattisilla taidoilla ei ollut yhteyttä kouluun kiinnittymiseen. Sen sijaan matemaattiset ja kielelliset taidot olivat yhteydessä toisiinsa.

Alakoululaisten lukemistaitojen ja matemaattisten taitojen välisiin yhteyksiin on syytä kiinnittää enemmän huomiota, jotta molempia taitoja voitaisiin tukea heti koulun alusta lähtien. Oppilaiden kouluun kiinnittymistä tulisi myös seurata ja arvioida enemmän jo alakoulussa.

Avainsanat: tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen, matemaattiset taidot, kouluun kiinnittyminen, taitojen väliset yhteydet

SISÄLTÖ

Tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja lukemisvaikeudet	7
Matemaattiset taidot ja matematiikan oppimisvaikeudet	9
Kouluun kiinnittyminen	11
Taitojen väliset yhteydet ja niiden yhteydet kouluun kiinnittymiseen	12
TUTKIMUSKYSYMYKSET	15
TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN, AINEISTONKERUU JA TUTKIMUSASETELMA.....	16
Aineiston käsittely ja analyysimenetelmät.....	18
Tutkimuksen luotettavuus.....	20
TUTKIMUKSEN TULOKSET	21
1 Kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen ja lukemistaitojen väliset yhteydet	21
2 Kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisen erot oppilaiden matemaattisten taitojen mukaan.....	22
3 a Matemaattisten taitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja lukemistaidoilla	22
3 b Luetun ymmärtämisen selittyminen teknisellä lukutaidolla, matemaattisilla taidoilla ja kouluun kiinnittymisellä.....	23
3 c Kouluun kiinnittymisen selittyminen lukemistaidoilla ja matemaattisilla taidoilla.....	24
4 Hyvät, kohtalaiset tai heikot matemaattiset taidot omaavien oppilaiden sijoittuminen teknisen lukutaidon tasoryhmiin	25
POHDINTA	26

Tulosten tarkastelu tutkimuskysymyksittäin	26
Kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen ja lukemistaitojen väliset yhteydet.....	26
Kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisen erot oppilaiden matemaattisten taitojen mukaan.....	27
Matemaattisten taitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja lukemistaidoilla	28
Luetun ymmärtämisen selittyminen teknisellä lukutaidolla, matemaattisilla taidoilla ja kouluun kiinnittymisellä	28
Kouluun kiinnittymisen selittyminen matemaattisilla taidoilla ja lukemistaidoilla.	29
Hyvät, kohtalaiset tai heikot matematiikan taidot omaavien lasten sijoittuminen tekniseltä lukutaidolta heikkoihin tai hyviin lukijoihin..	29
Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimushaasteet.....	30
LÄHTEET	32

JOHDANTO

Sujuva luku- ja laskutaito ovat koulumenestyksen kannalta keskeisiä seikkoja. (Hoover & Gough 1990). Lukemissujuvuus on edellytys lukemisen päätarkoitukselle, tekstin ymmärtämiselle, ja se edellyttää sekä teknistä lukutaitoa että luetun ymmärtämistä. (Hoover & Gough 1990; Huemer, Landerl, Aro ja Lyytinen 2008). Laskutaidon sujuvuus on alakoulussa matematiikan opetuksen yksi keskeinen tavoite. (Fuchs, Fuchs & Compton 2012; Fuchs ym. 2006). Sujuva laskutaito sisältää yksinumeroisten lukujen yhteen- ja vähennyslaskutaitojen automatisoitumisen ja alakoulun ylemmillä luokilla kertolaskutaidot (Simmons & Singleton 2009). Luku- ja laskutaidon lisäksi koulumenestyksen kannalta välttämätöntä on myös kouluun kiinnittyminen, jota luonnehditaan kouluun sitoutumiseksi, aktiiviseksi mukanaoloksi ja osallistumiseksi. (Fredricks, Blumenfeld & Paris 2004; Reyes, Brackett, Rivers, White & Salovey 2012; Skinner, Kindermann & Furrer 2009.)

Aina lukeminen tai laskeminen ei kuitenkaan suju, vaan oppilailla saattaa esiintyä jonkinasteisia oppimisvaikeuksia. Kouluikäisistä 17–20 prosentilla esiintyy lukemisvaikeuksia ja 4–7 prosentilla matematiikan oppimisvaikeuksia (Fuchs, Fuchs & Prentice 2004; Wise ym. 2008). Dysleksia on oppimisvaikeuksista yleisin ja tutkituin (Malmer 2000). Luetun ymmärtämisen vaikeuksien on tiedostettu olevan suhteellisen yleistä (Hulme & Snowling 2011; Vukovich, Lesaux & Siegel 2010). Lapsilla, joilla on heikot luetun ymmärtämisen taidot, on vaikeuksia ymmärtää yhtenäistä tekstiä. (Catts, Adlof & Weismer 2006; Hulme & Snowling 2011; Nation, Cocksey, Taylor & Bishop 2010). Tutkimusten mukaan 4–8 prosentilla kouluikäisistä lapsista esiintyy jonkinasteisia oppimisvaikeuksia, muun muassa dyskalkuliaa. (Fuchs ym. 2004; Geary 2004; Murphy, Mazzocco, Hanich & Early 2007; Wise, Pae, Wolfe, Sevcik & Morris 2008).

Oppimisvaikeuksien keskeinen piirre on komorbiditeetti eli kahden tai useamman oppimisvaikeuden esiintyminen samanaikaisesti. Kahden viime vuosikymmenen aikana on tutkimuksissa keskitytty lukemisvaikeuksien ymmärtämiseen. Lukemisvaikeuksien ja matematiikan oppimisvaikeuksien väliset yhteydet ovat jääneet vähemmälle huomiolle (Gersten, Jordan & Flojo 2005; Wi-

se ym. 2008.) Oppimisvaikeuksien samanaikainen esiintyminen on varsin yleinen ilmiö, ja sen tutkiminen on tärkeää, sillä monilla lapsilla, joilla on oppimisvaikeuksia, on sekä lukemisen että matematiikan vaikeuksia. (Fleischner & Manheimer 1997; Wise ym. 2008). Viime aikoina on alettu tutkia lapsia, jotka osaavat lukea tarkasti, mutta joilla on heikot luetun ymmärtämisen taidot. (Hulme & Snowling 2011; Vukovich ym. 2010.) Näiden välisistä yhteyksistä on tärkeää saada lisätietoa. Kouluun kiinnittymisen on havaittu olevan yhteydessä akateemisiin taitoihin (Archambault, Janosz, Fallu & Pagani 2009; Gonida, Voula & Kiosseoglou 2009; Li, Lerner & Lerner 2010). Voimakkain yhteys on havaittu olevan behavioraalisella kiinnittymisellä ja koulumenestyksellä, mutta tästä yhteydestä on olemassa vasta vähän tutkimustietoa. (Fredricks ym. 2004; Voelkl 1997.) Siksi on perusteltua, että lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen yhteyksiä tutkitaan.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on perehtyä näiden koulumenestyksen kannalta tärkeiden seikkojen välisiin yhteyksiin. Tutkimusjoukko koostui kolmasluokkalaisista oppilaista. Tutkimus on osa Jyväskylän yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston yhteistyössä toteuttamaa KERMA – Kerro, mitä ajattelet – tutkimusprojektia, joka alkoi tammikuussa 2015. Tutkimuksessa pyritään selvittämään muun muassa sitä, onko luetun ymmärtämisen ja teknisen lukutaidon välillä yhteys. Tässä tutkimuksessa laskemisen sujuvuuden ajatellaan heijastavan perustason matemaattisia taitoja, kuten esimerkiksi yhteen- ja vähennyslaskutaitoja sekä lukujonotaitoja. Tutkimukseen osallistuvien oppilaiden matemaattiset taidot määritellään oikein laskettujen tehtävien kautta: Mitä enemmän oppilaalla on oikeita vastauksia, sitä paremmat matemaattiset taidot hänellä on. Tarkastelun kohteena tässä tutkimuksessa on edellisten lisäksi myös kouluun kiinnittymisen yhteys lukemistaitoihin ja matemaattisiin taitoihin. Kouluun kiinnittymisen painopiste on koululaistaitojen hallinnassa, koulunkäyntiin suhtautumisessa ja kouluviihtyvyydessä.

Tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja lukemisvaikeudet

Hoover ja Gough (1990) määrittelevät hyvän teknisen lukutaidon olevan tehokasta sanojen tunnistusta ja taitoa muodostaa nopeasti käsitys tekstistä, taitoa tulkita kirjoitettua koodia, muuttaa kirjaimet äänneiksi ja päinvastoin. Oakhillin, Cainin ja Bryantin (2003) mielestä onnistuneen teknisen lukutaidon kehittymisen riippuu fonologisista taidoista: Niillä lapsilla, joilla on hyvät sanojen lukemistaidot, on parempi sanojen äännerakennetietoisuus kuin lapsilla, joilla on heikot sananlukemistaidot.

Tekninen lukutaito etenee Hooverin ja Goughin (1990) mukaan niin, että ensin opitaan äänneet ja niitä vastaavat kirjaimet ja seuraavaksi opitaan yhdistelemään kirjaimet tavuiksi ja sanoiksi. Tätä prosessia tukevat fonologisen tietoisuuden harjoitukset. Kun lukijan sanantunnistus on sujuvaa, luetun ymmärtäminen mahdollistuu ja lukija ymmärtää tekstin sisällön. (Hoover & Gough 1990.) Fonologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen välinen yhteys on ilmeinen, sillä jos lapsilla on vaikeuksia teknisessä lukutaidossa, heidän lyhytkestoinen muistinsa voi ylikuormittua ja samalla heidän kykynsä ymmärtää tekstiä voi heikentyä (Oakhill ym. 2003).

Catts, Adlof ja Weismer (2006) esittävät, että lapsen pitää tulla taitavaksi kahdella taitoalueella ennen kuin aloittelevasta lukijasta voi tulla taitava lukija: täytyy oppia tunnistamaan ja tulkitsemaan painettua tekstiä ja oppia ymmärtämään viesti, joka sanoista välittyy. Vaikka nämä taidot ovatkin riippuvuussuhteessa keskenään, ne ovat silti erotettavissa olevia taitoja, jotka määräytyvät erilaisten kognitiivisten ja kielellisten taitojen mukaan (Oakhill ym. 2003).

Lukemisen perimmäisenä tavoitteena on poimia tekstistä merkityksiä, ja siihen tarvitaan muun muassa luetun ymmärtämistä (Hulme & Snowling 2011; Mol & Bus 2010). Cain ja Oakhill (2006) toteavat, että tekstin ymmärtämisessä hyödynnetään monenlaista kielitaitoa, kuten esimerkiksi sanan lukemisen taitoa ja sanaston tuntemusta, kielen rakenteiden tietämystä, päättelyä, ymmärtämisen monitorointia ja työmuistikapasiteettia. Kaikki nämä kielitaidon osat yhdessä liittyvät luetun ymmärtämiseen, joka voi vaikeutua, jos lukijalla on heikkouksiayhdellä tai useammalla näistä osa-alueista. (Cain & Oakhill 2006.)

Tekninen lukutaito ja luetun ymmärtäminen ovat onnistuneen lukemisen edellytykset. Niitä molempia tarvitaan sujuvaan lukutaitoon. (Hoover & Gough 1990.) Taitavat lukijat käsittelevät aiempaa tietämystään ja lukemistaitoaan tarkkailemalla ymmärtämistään jatkuvasti (Arabsolghar & Elkins 2001). Huemer ym. (2008) esittävät, että kasvava lukemissujuvuus parantaa luetun ymmärtämistä ja että lukemissujuvuus on edellytys lukemisen päätarkoitukselle, tekstin ymmärtämiselle (Huemer ym. 2008). Oakhillin, Cainin ja Bryantin (2003) mielestä lyhytkestoisella muistilla oletetaan olevan merkitystä lukemisessa ja erityisesti luetun ymmärtämisessä, koska sitä tarvitaan virkkeiden jäsentymisessä ja tekstin yhdistämisessä. On selvää, että tekstin ymmärtämiseen liittyy myös sanojen merkityksen tuntemus. Jos tarinassa on liian paljon tuntemattomia sanoja, lukija menettää helposti tuntuman tekstikokonaisuuteen. (Oakhill ym. 2003.) Niillä lapsilla, joilla on heikot luetun ymmärtämisen taidot, on vaikeuksia ymmärtää yhtenäistä tekstiä, vaikka lukemistarkkuus ja lukusujuvuus olisivatkin ikätasoista (Catts ym. 2006; Hulme & Snowling 2011; Nation ym. 2010). Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään muun muassa luetun ymmärtämisen ja teknisen lukutaidon välisiä yhteyksiä.

Viime aikoina on alettu kiinnostua (esim. Hulme & Snowling 2011; Vukovich ym. 2010) lapsista, jotka osaavat lukea tarkasti, mutta joilla on heikot luetun ymmärtämisen taidot. Heillä vaikeudet heijastuvat yleensä korkeamman asteen kognitiivisten prosessien vajeeseen, kuten tiedon yhdistymiseen tekstissä, päättelyyn ja metakognitiivisten strategioiden käyttämiseen. Luetun ymmärtämisen vaikeus on suhteellisen yleistä, vaikka se jää usein huomaamatta luokahuoneessa. (Hulme & Snowling 2011; Vukovich ym. 2010.)

Dysleksia eli sitkeä lukivaikeus on erityinen oppimisvaikeus, joka on alkuperältään neurobiologinen. Sille tunnusomaisia ovat vaikeudet fonologisessa prosessoinnissa, nopeassa nimeämisessä, tarkassa ja/tai sujuvassa sanantunnistuksessa sekä kirjain-äännevastaavuuden ymmärtämisessä. (Kirwan & Leather 2011; Simmons & Singleton 2009; Vukovich ym. 2010.) Dysleksisasta kärsivien ongelmana on hidas dekodaus-prosessi, jolloin he tarvitsevat aikaa kyetäkseen tunnistamaan tekstissä esiintyvät vaikeaselkoiset sanat. (Huemer ym. 2008). Dysleksia on oppimisvaikeuksista yleisin ja eniten tutkittu. Ruotsissa dysleksia

on noussut viime aikoina yhdeksi oppimisvaikeuskeskusteluiden keskeisistä aiheista. (Malmer 2000.)

Matemaattiset taidot ja matematiikan oppimisvaikeudet

Yleensä ajatellaan, että laskutaitojen sujuvuutta mitataan sillä, kuinka nopeasti oppilaat saavat laskettua yksinkertaisia matematiikan tehtäviä (Petrill ym. 2012). Sujuva laskutaito muodostuu kuitenkin useista osa-alueista: numerojärjestelmän ymmärtämisestä, yhteen- ja vähennyslaskutaitojen automatisoitumisesta ja peruslaskutoimitusten periaatteiden omaksumisesta (Geary, Sauls, Liu & Hoard 2000; Gersten ym. 2005; Vukovich ym. 2010). Simmons ja Singletonin (2009) mukaan laskemissujuvuus viittaa yksiueroisten lukujen yhteen- ja vähennyslaskutaitojen automatisoitumiseen ja alakoulun ylemmillä luokilla kertolaskutaitoihin. Laskemissujuvuuden ajatellaan edistävän matemaattista ongelmanratkaisua, koska sujuvat laskijat kohdentavat työmuistikapasiteettiaan ongelmanratkaisuun ja nopeaan muistista hakemiseen. Jos laskeminen ei ole sujuvaa, yksinkertaistenkin matemaattisten ongelmien ratkaisu ja strategioiden käyttäminen on hidasta. (Simmons & Singleton 2009; Cowan ym. 2011.)

Dyskalkulia on käsitteenä useimmille melko uusi ja sen täsmälliseen määritelmään liittyy paljon epäselvyyksiä. Tämän vuoksi dyskalkulia-käsitettä on käytetty väärin kirjallisuudessa, ja usein määritelty kattamaan matematiikan vaikeuksia yleisesti. Tutkijat ovat antaneet dyskalkulialle erilaisia määritelmiä. Landerl, Bevan ja Butterworth (2004) ovat päätelleet dyskalkulian olevan erityinen oppimisvaikeus, joka liittyy numeerisen operoinnin perusteisiin, eikä niinkään muihin kognitiivisiin kykyihin. Light ja DeFries (1995) määrittelevät dyskalkulian vaikeudeksi kehittyä matemaattisesti. Gillum (2012) kuvaa dyskalkulian erityiseksi oppimisvaikeudeksi, joka vaikuttaa henkilön kykyyn hankkia matemaattisia taitoja. Malmer (2000) esittää dyskalkulian olevan ikään kuin dysleksian numeerinen vastine. Landerl, Fussenegger, Moll ja Willburger (2009) ovat päätelleet, että dyskalkuliassa on kyse numerojärjestelmän (number module) häiriöstä.

Dyskalkulia-sanan käyttö on valittu rajoittumaan tiettyihin matemaattisiin vaikeuksiin eli tapauksiin, joissa oppilaan alhaiset saavutukset ovat rajoittuneet ainoastaan matematiikkaan, mutta oppilas saattaa kuitenkin menestyä muissa oppiaineissa keskimääräisesti tai jopa keskimääräistä paremmin. Arviot dyskalkulian esiintymisestä vaihtelevat. Malmerin (2000) mukaan näiden tapausten määrä ei ole todennäköisesti kuin muutama prosentti. Joidenkin arvioiden mukaan dyskalkuliaa esiintyisi jopa 10–15 prosentilla peruskoululaisista, vaikka useimmat asiantuntijat väittävät, että määrä on huomattavasti alhaisempi. (Landerl ym. 2004.) Määrän varmistaminen vaatinee laajempia kansainvälisiä tutkimuksia. Viime vuosina dyskalkuliasta on tullut suosittu keskustelunaihe mediassa, mutta siitä on olemassa vain vähän tutkimusta (Gillum 2012).

Operointi tarkoittaa ensisijaisesti kykyä suorittaa laskutoimituksia käyttämällä kaavoja ja laskemista (Jordan, Hanich & Kaplan 2003). Neuropsykologiset todisteet osoittavat, että operointi ja laskutaitojen sujuvuus, operointi ei aseta suuria vaatimuksia kielijärjestelmälle (Dehane, Piazza, Pinel & Cohen 2003). Alakoulussa matematiikan opetuksen keskeisinä tavoitteina ovat laskutaitojen sujuvuus ja operointi (Fuchs ym. 2012; Fuchs ym. 2006). Jos näillä osa-alueilla ilmenee vaikeuksia, voidaan puhua matematiikan oppimisvaikeudesta, josta käytetään ICD-10-määrittelyssä nimitystä laskemiskyvyn häiriö (Hein, Bzufka & Neumarker 2000). Voidaan myös puhua matemaattisesta kyvyttömyydestä, kuten Light ja Defries (1995) esittävät. Tutkimusten (Fuchs ym. 2004; Geary 2004; Murphy ym. 2007; Wise ym. 2008) mukaan 4–8 prosentilla kouluikäisistä lapsista esiintyy jonkinasteisia matematiikan oppimisvaikeuksia. Laskeminen ei ole yksinkertaista. Kokonaisuudessaan laskeminen muodostuu useista osa-alueista: kyvystä suorittaa laskutoimituksia, laskemissujuvuudesta, aritmeettisten periaatteiden – kuten vaihdannaisuuden ja liitännäisyyden – ymmärtämisestä ja käyttämisestä, arvioiden tekemisestä, matemaattisesta tietämyksestä sekä aritmetiikan soveltamisesta sanallisten tehtävien ratkaisemisessa ja käytännön ongelmissa. (Dowker 2005.) Gerstenin ym. (2005) mukaan matemaattisiin vaikeuksiin liittyy usein ongelmia yksinkertaisten laskutoimitusten, kuten $5 + 4$, tarkassa ja automatisoituneessa muistamisessa.

Laskutaitojen sujuvuuden kehitystä voidaan arvioida lukumäärien vertailutehtävillä ja erityisesti lukujonotehtävillä, joissa mitataan oppilaiden taitoa luetella lukuja eteen- ja taaksepäin annetun säännön avulla (Gersten ym. 2005). Tässä tutkimuksessa laskemisen sujuvuuden ajatellaan heijastavan perustason matemaattisia taitoja, kuten esimerkiksi yhteen- ja vähennyslaskutaitoja sekä lukujonotaitoja. Tutkimukseen osallistuvien oppilaiden matemaattiset taidot määritellään oikein laskettujen tehtävien määrän kautta: Mitä enemmän oppilaalla on oikeita vastauksia, sitä paremmat matemaattiset taidot hänellä on.

Kouluun kiinnittyminen

Kouluun kiinnittymisen käsite (school engagement) on laeva ja sille on annettu useita erilaisia merkityksiä. Kouluun kiinnittyminen voi liittyä kouluun yleensä tai tiettyyn tehtävään tai oppiaineeseen koulussa. Sitä luonnehditaan kouluun sitoutumiseksi, aktiiviseksi mukanaoloksi ja osallistumiseksi. Kouluun kiinnittyminen kuvaa opiskelijan osallistumisen laatua ja sen vaihtelua. (Fredricks ym. 2004; Skinner, Kindermann & Furrer 2009.) Linnakylän ja Malinin (2008) mukaan kouluun kiinnittyminen liittyy koulun arvoihin ja sääntöihin samaistumiseen, koulun arvostamiseen ja oppimiseen liittyviin aktiviteetteihin. Finn (1989) on esittänyt kouluun kiinnittymisen olevan osallistumista ja samaistumista, joista osallistuminen kuvaa kouluun kiinnittymistä käyttäytymisen tasolla ja samaistuminen kouluun kiinnittymistä tunnetasolla. Fredricks ym. (2004) pitävät kouluun kiinnittymisen käsitettä yksityiskohtaisempaan kuin motivaation käsitettä. Appleton, Christenson, Kim ja Reschly (2006) ovat esittäneet näemyksen motivaation ja kouluun kiinnittymisen välisestä yhteydestä: motivaatio on yleensä edellytys kouluun kiinnittymiselle, mutta ei välttämättä yksinään riitä tuottamaan sitä. Oppilaat siis voivat olla motivoituneita, mutta eivät välttämättä kouluun kiinnittyneitä. (Appleton ym. 2006.)

Kouluun kiinnittymisellä sanotaan olevan kolme ulottuvuutta. Käytöksen tasolla tapahtuvaa oppilaan osallistumista ja toimintaa nimitetään behavioraalisiksi kouluun kiinnittymiseksi, johon kuuluu muun muassa läsnäolo koulussa, sääntöjen noudattaminen, koulutehtävien tekeminen ja oma-aloitteisuus. (Finn

1989; Jimerson, Campos & Greif 2003; Skinner & Belmont 1993.) Koulun koke-
mista ja siihen suhtautumista tunnetasolla kutsutaan emotionaaliseksi kouluun
kiinnittymiseksi, johon kuuluu koulunkäynnin arvostaminen, koulua kohtaan
osoitetut positiiviset tunteet, kiinnostus koulua kohtaan ja koulussa viihtymi-
nen. Emotionaaliseen kouluun kiinnittymiseen vaikuttavat oppilaan sosiaaliset
suhteet ja koulun ilmapiiri. (Appleton ym. 2006; Finn 1989; Fredricks ym. 2004;
Voelkl 1997.) Kouluun kiinnittymisen kolmas ulottuvuus, kognitiivinen kiinnit-
tyminen, käsittää muun muassa oppilaan asettamat tavoitteet, sisäisen motivaat-
tion, oppimistekniikat, työskentelytavat ja minäpystyvyyden. (Appleton ym.
2006; Jimerson ym. 2003). Tässä tutkimuksessa kouluun kiinnittymisen paino-
piste on behavioraalisisessa ja emotionaalisisessa kouluun kiinnittymisessä: Beha-
vioraalinen kiinnittyminen määritellään koululaistaitojen hallintana ja emotio-
naalinen kiinnittyminen koulunkäyntiin suhtautumisena ja kouluviihtyvyytenä.

Tutkimukset (Fredricks ym 2004; Hughes, Luo, Kwok & Lloyd 2008; Ladd
& Dinella 2009; Patrick, Ryan & Kaplan 2007; Reyes ym. 2012) osoittavat, että
kouluun hyvin kiinnittyneet oppilaat ovat koulutyössään aktiivisia, suhtautu-
vat koulunkäyntiin myönteisesti, osoittavat kiinnostusta ja motivaatiota oppi-
miseen ja näkevät koulunkäynnin oman elämänsä kannalta merkityksellisenä.
Huonosti kouluun kiinnittyneet oppilaat saattavat häiritä oppituntia, heillä ei
todennäköisesti ole korkeita oppimistavoitteita, he ovat passiivisia oppijoita ja
he kokevat koulunkäynnin tylsänä ja jopa ahdistavana (Reyes ym. 2012). Niillä
oppilailta, jotka kiinnittyvät kouluun vahvasti jo varhaisista kouluvuosista läh-
tien, on paremmat mahdollisuudet saada enemmän irti kouluvuosistaan pitkäl-
lä tähtäimellä kuin niillä, joiden kouluun kiinnittyminen on heikompaa. (Ladd
& Dinella 2009).

Taitojen väliset yhteydet ja niiden yhteydet kouluun kiinnittymi- seen

Lukemistaidoilla ja matemaattisilla taidoilla on todettu olevan yhteys (Hecht,
Torgesen, Wagner & Rashotte 2001; Klemans, Segers & Verhoeven 2013). Myös

lukemisen ja matematiikan oppimisvaikeuksilla on todettu olevan yhteys. Kouluikäisistä 17–20 prosentilla esiintyy lukemisvaikeuksia ja 4–7 prosentilla matematiikan oppimisvaikeuksia (Fuchs ym. 2004; Wise ym. 2008). Kahden viime vuosikymmenen aikana on tutkimuksissa keskitytty lukemisvaikeuksien ymmärtämiseen. Lukemisvaikeuksien ja matemaattisten vaikeuksien yhteydet ovat jääneet vähemmälle huomiolle. (Gersten ym. 2005; Wise ym. 2008). Yhteyksien tutkiminen on kuitenkin tärkeää, sillä monilla lapsilla, joilla on oppimisvaikeuksia, on sekä lukemisen että matematiikan vaikeuksia (Fleischner & Manheimer 1997; Wise ym. 2008). Tutkimusten mukaan jopa 56 prosentilla alakoulun oppilaista, joilla on matematiikan oppimisvaikeuksia, esiintyy myös lukemisvaikeuksia. (Badian 1999; Knopik, Alarcon & DeFries 1997). Landerl ja Moll (2010) ovat todenneet, että riski yhdelle oppimisvaikeudelle saattaa olla jopa neljä- tai viisinkertainen, jos henkilöllä on aiemmin todettu jokin toinen oppimisvaikeus. Tästä syystä on perusteltua huomioida näiden oppimisvaikeuksien yhteydet. Tämä tutkimus keskittyy oppilaiden teknisen lukutaidon, luetun ymmärtämisen ja kouluun kiinnittymisen yhteyksiin.

Malmerin (2000) mukaan opettajat eivät ole suuremmin kiinnittäneet huomiota lukivaikeuksien ja matemaattisten vaikeuksien väliseen yhteyteen. Pääsyyinä tähän onkin, että niiden mahdollinen yhteys ei ole aiheuttanut suurta aiheutta huoleen. Numeerisen järjestelmän toimimisen ymmärtämättömyyttä ja siitä aiheutuvia monenlaisia matematiikan oppimisvaikeuksia on kuitenkin todettu esiintyvän juuri niillä lapsilla, joilla on lukemisen vaikeuksia. (Malmer 2000; Shaywitz 1998; Simmons & Singleton 2009.) Tutkimukset (esim. Bishop & Snowling 2004; Catts, Fey, Tomblin & Zhang 2002) ovat järjestään osoittaneet, että niillä lapsilla, joilla on jokin erityinen oppimisvaikeus, on usein myös vaikeuksia peruslaskutoimituksissa. Tämä voi alustavasti selittyä sillä, että aritmeettiset taidot ovat yhteydessä kielijärjestelmään ja että heikentyneet kielelliset taidot ovat negatiivisesti kytköksissä peruslaskutaitoihin, sillä sekä kieliopillisiin taitoihin että peruslaskutaitoihin tarvitaan samanlaista lauseopin sääntöjen ja rakenteiden ymmärtämistä. (Kleemans ym. 2013.) Matematiikan oppimisvaikeuksia on 5–9 prosentilla kouluikäisistä. Monilla lapsilla, joilla on matematiikan oppimisvaikeuksia, on myös dysleksia. Siitä huolimatta matematiikan

oppimisvaikeudet ovat saaneet huomattavasti vähemmän huomiota kuin lukemiseen liittyvät oppimisvaikeudet. Aivan, kuten dysleksiakin, matematiikan oppimisvaikeudet voivat liittyä vakaviin, elinikäisiin ongelmiin. (Fuchs ym. 2012; Geary & Hoard 2001.)

Reyes ym. (2012) esittävät kouluun kiinnittymisen oleva koulumenestyksen kannalta välttämätöntä. Sekä behavioraalisen että emotionaalisen kiinnittymisen on havaittu olevan yhteydessä akatemiseen menestykseen (Archambault ym. 2009; Gonida ym. 2009; Li ym. 2010). Vahvin yhteys on havaittu olevan behavioraalisella kiinnittymisellä, mutta tästä yhteydestä on olemassa vasta vähän tutkimustietoa (Fredricks ym. 2004; Voelkl 1997.) Tässä tutkimuksessa pyritään etsimään lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen välisiä yhteyksiä.

TUTKIMUSKYSYMYKSET

1. Ovatko kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaidot, matemaattiset taidot aja kouluun kiinnittyminen yhteydessä toisiinsa?
2. Onko kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisessä eroja sen mukaan, ovatko oppilaan matematiikan taidot hyvät, kohtalaiset vai heikot?
3. Missä määrin
 - a. Lukemistaidot ja kouluun kiinnittyminen selittävät matemaattisia taitoja?
 - b. Kouluun kiinnittyminen ja matemaattiset taidot selittävät lukemistaitoja?
 - c. Matemaattiset taidot ja lukemistaidot selittävät kouluun kiinnittymistä?
4. Kuinka suuri osuus niistä oppilaista, joilla oli hyvät, kohtalaiset tai heikot matematiikan taidot, kuului hyviin ja heikkoihin teknisiin lukijoihin?

TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN, AINEISTONKERUU JA TUTKIMUSASETELMA

Tutkimukseen osallistui 144 länsi- ja itäsuomalaista kolmasluokkalaista oppilasta. Tutkimukseen valittiin juuri kolmasluokkalaisia lapsia, koska heillä on peruslaskutaidot halussa ja heillä on jo kokemus koululaisena olemisesta kahden kouluvuoden ajalta.

Keväällä 2015 kuntien sivistysjohtajilta pyydettiin lupa tutkimukselle. Seuraavaksi otettiin yhteyttä koulujen rehtoreihin, joilta saatiin lupa olla yhteydessä luokanopettajiin ja erityisopettajiin. Toukokuussa 2015 tutkimuksesta kiinnostuneet opettajat ja erityisopettajat päätyivät osallistumaan hankkeeseen. Elokuussa 2015 oppilaiden vanhemmilta pyydettiin luvat osallistua tutkimukseen.

Tutkimuksen aineisto kerättiin syksyllä 2015. Oppilaille toteutettiin elokuussa ryhmämittaukset, joilla kartoitettiin lukemistaitoja, matemaattisia taitoja ja kouluun kiinnittymistä. Teknisen lukutaidon ja luetun ymmärtämisen taitoja kartoitettiin ALLU-testistöllä (Lindeman 1998). Teknisen lukutaidon testin maksimipistemäärä oli 20, ja siinä oli 2 minuutin aikarajoitus. Luetun ymmärtämisen testin maksimipistemäärä oli 48. Näissä tehtävissä oppilaat etenivät omaa tahtiaan.

Matemaattisten taitojen arviointiin käytettiin BANUCA-testiä (Räsänen 2005), jolla mitattiin kolmasluokkalaisten oppilaiden lukukäsite- ja peruslaskutaitoja. BANUCA-testillä mitattiin esimerkiksi oppilaiden yhteen- ja vähennyslaskutaitoja, lukujono-käsitteen hallintaa, lukujen ja määrien vertailutaitoa sekä aritmeettista päättelyä. BANUCA-testin taitovaatimuksina olivat muun muassa käsitteet enemmän-vähemmän, luetteleminen lukualueella 0–20 ja yli 20, kymmenjärjestelmä, visuaalinen tarkkaavaisuus ja muisti, arabialaiset numerot, sujuva laskutaito yksinumeroisilla luvuilla ja päättelykyky. BANUCA-testistön maksimipistemäärä oli 79.

Kouluun kiinnittymistä kartoitettiin Minä koululaisena -kyselyllä (Aro ym. 2014). Kyseessä oli viisiportainen Likert-asteikollinen lomake, jolla kartoi-

tettiin oppilaiden koulunkäyntiin suhtautumista, kouluviihtyvyyttä ja koulu-laistaitojen hallintaa. Nämä kolme käsitettä yhdistettiin tässä tutkimuksessa kouluun kiinnittymisen käsitteeksi. Taulukossa 1 esitellään Minä koululaisena -kyselyn osiot 1–7 ja 9–11.

TAULUKKO 1. Minä koululaisena -kyselyn osiot 1–7 ja 9–11 vastausvaihtoehtoineen

Osiot 1–7 ja 9–11	Vastausvaihtoehdot				
	KYLLÄ / TOSI MUKAVA	Kyllä/ mukava	Joskus on, joskus ei	Ei	EI
1. Minusta on mukava käydä koulua.					
2. Lähdän aamulla mielelläni kouluun.					
3. Koulussa on yleensä mukavia tehtäviä.					
4. Koulun kokeet ovat kivoja.					
5. Viihdyn luokassani.					
6. Meillä on kiva koulu.					
	EI KOSKAAN	Hyvin harvoin	Muutaman kerran kuussa	Muuta- man kerran viikossa	JOKA PÄI- VÄ
7. Minulle tulee läksynunohduksia.					
	AINA	Melkein aina	En aina	Unohdan usein jotain	UNOH- DAN JOKA PÄIVÄ JOTAIN
9. Muistan kaikki koulutarvikkeet.					
	EN KOSKAAN	Hyvin harvoin	Kerran kuussa	Kerran viikossa	USEATI VIIKOSSA
10. Myöhästyn koulusta.					
	TOSI AHKERA	Ahkera	Aika ahkera	Harvoin ahkera	EN AHKERA
11. Koululaisena olen					

Aineiston käsittely ja analyysimenetelmät

Taulukossa 2 on esitelty aineiston analyysimenetelmät. Kaikki analyysit suoritettiin SPSS 22 -tilasto-ohjelmalla. Aineiston käsittelyssä otettiin aluksi tarkasteluun muuttujien jakaumat: frekvenssit, keskiarvot, keskihajonnat ja normaalijakautuneisuus sekä vinous ja huipukkuus. Tekninen lukutaito -muuttujan jakaumasta tuli kaksihuippuinen, mikä tarkoittaa, että kolmasluokkalaiset jakautivat tekniseltä lukutaidoltaan heikkoihin ja hyviin lukijoihin. Teknisen lukutaidon testissä maksimipistemäärä oli 20. Tästä johtuen teknisestä lukutaidosta koodattiin uusi muuttuja, jossa heikot lukijat (0–10 p.) saivat arvon 1 ja hyvät lukijat (11–20 p.) saivat arvon 2. Minä koululaisena -kyselystä muodostettiin "kouluun kiinnittyminen" -niminen summamuuttuja, jossa ovat mukana kyselyn osiot 1–7 ja 9–11. Matemaattisia taitoja kuvaavassa BANUCA-muuttujassa yksi poikkeava arvo (30), joka kuitenkin sijaitsi BANUCA-muuttujan varsinaisella asteikolla (0–79 pistettä). Poikkeava arvo muunnettiin lähemmäs muuta jakaumaa (30 → 50), jotta saatiin normaalijakautuneempi muuttuja. Muuttuja oli kuitenkin edelleen vino, joten sille tehtiin neliöjuurimuunnos. ALLU-luetun ymmärtämisen muuttuja ei myöskään ollut normaalijakautunut, vaan oikealle vino, joten sillekin muuttujalle tehtiin neliöjuurimuunnos.

Kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen välistä yhteyttä selvitettiin Pearsonin korrelaatiokerrotimeen avulla. Toisella tutkimuskysymyksellä selvitettiin, onko kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisessä eroja sen mukaan, ovatko oppilaan matematiikan taidot hyvät, kohtalaiset vai heikot. Eroja tutkittiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (1-ANOVA). Oppilaat jaettiin kolmeen taitoryhmään BANUCA-pistemäärien perusteella siten, että heikoin viidennes aineistosta (50–66 pistettä) sai nimen "heikot", paras viidennes aineistosta (76–79 pistettä) sai nimen "hyvät" ja kohtalaisesti menestyneet (65–75 pistettä) sai nimen "kohtalaiset".

Kolmanneksi tarkasteltiin kouluun kiinnittymisen, lukemisen taitojen ja matematiikan taitojen välisiä yhteyksiä (tutkimuskysymykset 3 a, b ja c). Vasta-

uksia tutkimuskysymyksiin selvitettiin lineaarisen regressiokertoimen avulla siten, että kouluun kiinnittyminen, luetun ymmärtäminen ja matemaattiset taidot olivat kukin vuorollaan selitettävänä muuttujana ja jäljelle jääneet tekijät sekä tekninen lukutaito olivat selittäjinä. Neljännellä tutkimuskysymyksellä selvitettiin, kuinka suuri osuus niistä oppilaista, joilla oli hyvät, kohtalaiset tai heikot matematiikan taidot, kuului hyviin ja heikkoihin teknisiin lukijoihin. Tämä selvisi tarkastelemalla muuttujien frekvenssejä ja prosenttimääriä.

TAULUKKO 2. Aineiston analyysimenetelmät

Tutkimuskysymys	Tutkimuskysymyksen selitys	Analyysimenetelmät
1	Kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen välinen yhteys	Pearsonin korrelaatiokerroin
2	Erot kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisessä sen mukaan, ovatko oppilaan matemaattiset taidot hyvät, kohtalaiset vai heikot	Yksisuuntainen varianssi-analyysi (1-ANOVA)
3 a	Matematiikan taitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja lukemistaidoilla	Lineaarinen regressio-analyysi
3 b	Lukemistaitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja matemaattisilla taidoilla	Lineaarinen regressio-analyysi
3 c	Kouluun kiinnittymisen selittyminen lukemistaidoilla ja matemaattisilla taidoilla	Lineaarinen regressio-analyysi
4	Hyvät, kohtalaiset tai heikot matemaattiset taidot omaavien oppilaiden määrä ja sijoittuminen teknisen lukemisen taitoryhmiin	Aineiston kuvaileminen frekvenssein ja prosentein

Tutkimuksen luotettavuus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli saada mahdollisimman luotettavaa ja totuudenmukaista tietoa. Tutkimuksen reliabiliteettia lisäsi se, että tutkimuksen eri vaiheet dokumentoitiin riittävän tarkasti. (Cohen, Manion & Morrison 2007; Kananen 2011, 123). Tutkimuksen validiteettia lisäsi se, että sisällön validiteetin (content validity) voidaan katsoa olevan melko vahva. Tutkimuksessa käytetyt mittarit (BANUCA- ja ALLU-testit sekä Minä koululaisena -kysely) on laadittu teoriaan perustuen ammattilaistutkijoiden yhteistyönä, ja ne on joko esitestattu ja tai jo aiemmin julkaistuissa tutkimuksissa käytettyjä. Tutkimuksen validiteettia vahvisti käytettyjen testien tunnettuus. Minä koululaisena -kyselyn osioiden 1–7 ja 9–11 reliabiliteettikerroin (Cronbachin alfa) oli 0,71 eli hyvä. Voidaan siis todeta, että tässä tutkimuksessa käytetyt mittarit olivat luotettavia ja soveltuivat hyvin tutkimuksessa esiintyvien ilmiöiden tutkimiseen. Metsämuurosen (2008, 64) mukaan tutkimuksen luotettavuus on suoraan verrannollinen mittarin luotettavuuteen, ja validiteettiin liittyy käsitys siitä, että tutkimuksessa käytetään teorian mukaisia käsitteitä, jotka kattavat laajasti tutkittavan ilmiön.

TUTKIMUKSEN TULOKSET

1 Kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen ja lukemistaitojen väliset yhteydet

Taulukossa 3 on esitetty kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen, teknisen lukutaidon ja luetun ymmärtämisen väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet. Matemaattiset taidot olivat positiivisesti yhteydessä luetun ymmärtämiseen: mitä paremmat matemaattiset taidot oppilaalla oli, sitä paremmat olivat myös oppilaan luetun ymmärtämisen taidot sekä tekninen lukutaito. Lukemisen taidot olivat myös positiivisesti yhteydessä toisiinsa: Mitä parempi tekninen lukutaito oppilaalla oli, sitä parempi oli myös oppilaan luetun ymmärtäminen.

TAULUKKO 3. Kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen, teknisen lukutaidon ja luetun ymmärtämisen väliset Pearsonin korrelaatiokertoimet.

	1	2	3	4
1 Kouluun kiinnittyminen	1			
2 matemaattiset taidot	-,058	1		
3 tekninen lukutaito	-,060	,167*	1	
4 luetun ymmärtäminen	-,094	,409***	,259**	1

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

2 Kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisen erot oppilaiden matemaattisten taitojen mukaan

Taulukossa 4 on esitetty kouluun kiinnittymisen eroja sen mukaan, ovatko oppilaan matemaattiset taidot hyvät, kohtalaiset vai heikot. Kouluun kiinnittymisen eroja matemaattisten taitoryhmien mukaan ei löytynyt. Riippumatta siitä, mihin matematiikan taitoryhmään oppilas kuului, ei kouluun kiinnittymisessä näkynyt eroja: Oppilaat olivat joko hyvin tai heikosti kouluun kiinnittyneitä.

TAULUKKO 4. Kouluun kiinnittymisen erot matemaattisten taitojen mukaan yksisuuntaisella varianssianalyysillä tarkasteltuna

Kouluun kiinnittyminen							
	<i>N</i>	<i>Ka</i>	<i>Kh</i>	Keskiarvon 95 % luottamusväli	<i>F</i>	Vapausasteet	<i>p</i>
Matematiikan taitoryhmät					.941	2,143	.393
Heikot	28	26,21	5,30	[24.16, 28.27]			
Keskiwerrot	73	24,80	4,73	[23.70, 25.90]			
Hyvät	43	24,93	4,47	[23.55, 26.31]			

Ka = Keskiarvo, *Kh* = Keskihajonta

3 a Matemaattisten taitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja lukemistaidoilla

Taulukossa 5 on esitetty lineaarisen regressioanalyysin tulokset. Tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja kouluun kiinnittyminen olivat yhteydessä matemaattisiin taitoihin, $F(3,140) = 9,69$, $p >,001$. Kaikkiaan tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja kouluun kiinnittyminen selittivät noin 17 prosenttia ma-

temaattisista taidoista. Luetun ymmärtämisen taito näytti kuitenkin selittävän suurimman osan matemaattisista taidoista.

TAULUKKO 5. Teknisen lukutaidon, luetun ymmärtämisen ja kouluun kiinnittymisen yhteys matemaattisiin taitoihin lineaarisella regressioanalyysillä tarkasteltuna.

	Matemaattiset taidot
	β
Tekninen lukutaito	0,065
Luetun ymmärtäminen	0,391***
Kouluun kiinnittyminen	-0,018
R^2	0,172

*** $p < 0,001$. β = standardoitu regressiokerroin; R^2 = estimoidun mallin selitysaste

3 b Luetun ymmärtämisen selittyminen teknisellä lukutaidolla, matemaattisilla taidoilla ja kouluun kiinnittymisellä

Taulukossa e on esitetty lineaarisen regressioanalyysin tulokset. Tekninen lukutaito, matemaattiset taidot ja kouluun kiinnittyminen olivat yhteydessä luetun ymmärtämisen vaihteluun, $F(3, 140) = 12,30$, $p < ,001$. Sen sijaan kouluun kiinnittyminen ei ollut yhteydessä luetun ymmärtämiseen. Kaikkiaan tekninen lukutaito, matemaattiset taidot ja kouluun kiinnittyminen selittivät noin 20 prosenttia luetun ymmärtämisen vaihtelusta. Matemaattiset taidot näyttivät kuitenkin selittävän suurimman osan luetun ymmärtämisestä.

TAULUKKO 6. Teknisen lukutaidon, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen yhteys luetun ymmärtämiseen lineaarisella regressioanalyysillä tarkasteltuna.

	Luetun ymmärtäminen
	β
Tekninen lukutaito	0,193*
Matemaattiset taidot	0,374***
Kouluun kiinnittyminen	-0,061
R^2	0,209

*** $p < 0,001$. β = standardoitu regressiokerroin; R^2 = estimoidun mallin selitysaste

3 c Kouluun kiinnittymisen selittyminen lukemistaidoilla ja matemaattisilla taidoilla

Taulukossa 7 on esitetty lineaarisen regressioanalyysin tulokset. Tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja matemaattiset taidot eivät olleet yhteydessä kouluun kiinnittymiseen.

TAULUKKO 7. Teknisen lukutaidon, luetun ymmärtämisen ja matemaattisten taitojen yhteys kouluun kiinnittymiseen lineaarisella regressioanalyysillä tarkasteltuna.

	Kouluun kiinnittyminen
	β
Tekninen lukutaito	-0,037
Luetun ymmärtäminen	-0,021
Matemaattiset taidot	-0,076
R^2	,011

β = standardoitu regressiokerroin; R^2 = estimoidun mallin selitysaste

4 Hyvät, kohtalaiset tai heikot matemaattiset taidot omaavien oppilaiden sijoittuminen teknisen lukutaidon tasoryhmiin

Taulukossa 8 on esitetty hyvien, kohtalaisten tai heikkojen matematiikan taidot omaavien lasten sijoittuminen teknisen lukutaidon tasoryhmiin. Koko aineistosta 9,7 prosentilla oli sekä heikot matemaattiset taidot että heikko tekninen lukutaito. 9,7 prosentilla oppilaista oli heikot matemaattiset taidot, mutta hyvä tekninen lukutaito. 24,3 prosentilla oppilaista oli kohtalaiset matemaattiset taidot ja heikko tekninen lukutaito. 26,4 prosentilla oppilaista oli kohtalaiset matemaattiset taidot ja hyvä tekninen lukutaito. Niitä oppilaita, joilla oli hyvät matemaattiset taidot, mutta heikko tekninen lukutaito, oli koko aineistosta 8,3 prosenttia. Sen sijaan oppilaita, joilla oli sekä hyvät matemaattiset taidot että hyvä tekninen lukutaito, oli 21,5 prosenttia.

TAULUKKO 8. Matematiikan taidoiltaan heikkojen, kohtalaisten ja hyvien oppilaiden osuus heikoista ja hyvistä teknisistä lukijoista

Matematiikan taitoryhmä	Tekninen lukutaito	<i>N</i>	%
heikot	heikko	14	9,7
	hyvä	14	9,7
kohtalaiset	heikko	35	24,3
	hyvä	38	26,4
hyvät	heikko	12	8,3
	hyvä	31	21,5

POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaitojen, matemaattisten taitojen ja kouluun kiinnittymisen välisiä yhteyksiä. Lukemistaidoilla tarkoitettiin tässä tutkimuksessa teknisen lukutadon ja luetun ymmärtämisen tasoa, joita mitattiin ALLU-testeillä. Matemaattisilla taidoilla tarkoitettiin peruslaskutaitojen, kuten yhteen- ja vähennyslaskutaitojen sekä lukujonotaitojen tasoa, jota mitattiin BANUCA-testillä. Kouluun kiinnittymisen painopiste oli tässä tutkimuksessa koululaistaitojen hallinnassa, koulunkäyntiin suhtautumisessa ja kouluviihtyvyydessä. Lisäksi tutkittiin, onko kouluun kiinnittymisessä eroja sen mukaan, mihin matematiikan taitoryhmään oppilas kuuluu. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat monilta osin aikaisempien tutkimusten tuloksia, mutta myös eroavaisuuksia tämän tutkimuksen tulosten ja aiempien tutkimustulosten välillä löytyi.

Tulosten tarkastelu tutkimuskysymyksittäin

Kouluun kiinnittymisen, matemaattisten taitojen ja lukemistaitojen väliset yhteydet

Ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä haettiin vastausta siihen, ovatko kolmasluokkalaisten oppilaiden lukemistaidot, matemaattiset taidot ja kouluun kiinnittyminen yhteydessä toisiinsa. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että matemaattiset taidot ja tekninen lukutaito olivat yhteydessä luetun ymmärtämiseen: Mitä paremmat matemaattiset taidot oppilaalla oli, sitä paremmat olivat myös oppilaan luetun ymmärtämisen taidot, ja mitä parempi tekninen lukutaito oppilaalla oli, sitä parempi oli myös oppilaan luetun ymmärtämisen taso. Tuloksia voidaan tulkita myös päinvastoin: Mitä heikommat matemaattiset taidot oppilaalla oli, sitä heikompaa oli myös luetun ymmärtäminen, ja mitä heikompi tekninen lukutaito oli, sitä heikompi oli myös oppilaan luetun ymmärtämisen taso.

Tulokset voivat selittyä sillä, että matemaattiset taidot ovat yhteydessä kielijärjestelmään ja että heikentyneet kielelliset taidot ovat negatiivisesti kytköksissä peruslaskutaitoihin, sillä sekä kieliopillisiin taitoihin että peruslaskutaitoihin tarvitaan samanlaista lauseopin sääntöjen ja rakenteiden ymmärtämistä. (Kleemans ym. 2013.) Usein niillä lapsilla, joilla on jokin kielellinen erityisvaikeus, on myös vaikeuksia peruslaskutoimituksissa (esim. Bishop & Snowling 2004; Catts ym. 2002). Tässä tutkimuksessa ei eritelty sitä, oliko lapsilla joitakin erityisiä oppimisvaikeuksia, kuten dysleksia tai dyskalkulia. Aineistossa esiintyi taidoiltaan sekä hyviä että heikkoja oppilaita. Tulokset ovat samansuuntaisia Oakhillin, Cainin ja Bryantin (2003) sekä Huemerin, Landerlin, Aron ja Lyytisen (2008) tutkimustulosten kanssa: Jos lapsilla on vaikeuksia teknisessä lukutaidossa, heidän lyhytkestoinen muistinsa voi ylikuormittua ja samalla heidän kykynsä ymmärtää tekstiä voi heikentyä.

Kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittyminen ei ollut yhteydessä lukemistaitoihin eikä matemaattisiin taitoihin tässä tutkimuksessa, vaikka kouluun kiinnittymisellä ja akateemisilla taidoilla on todettu olevan yhteys useissa aiemmissa tutkimuksissa. (esim. Archambault ym. 2009; Gonida ym. 2009; Li ym. 2010). Sen sijaan, jos haettaisiin yhteyksiä oppilaiden matematiikan ja äidinkielen arvosanojen sekä kouluun kiinnittymisen välillä, yhteyksiä olisi voitu mahdollisesti havaita, koska arvosanoihin yleensä vaikuttaa kouluun kiinnittyminen. Tutkimuksessa käytetyistä ALLU- ja BANUCA-testeissä onnistuminen ei välttämättä liity kouluun kiinnittymiseen, mittaaminen on koulun arkirutiinien ulkopuolista toimintaa. Testitilanteessa vieras aikuinen, testaaja, saattaa innostaa sellaisia oppilaita, joille kouluun kiinnittyminen on syystä tai toisesta heikkoa. Kouluun kiinnittymisen laatu saattaa vaihdella hetkestä ja tehtävästä toiseen (Fredricks ym. 2004).

Kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisen erot oppilaiden matemaattisten taitojen mukaan

Toisella tutkimuskysymyksellä haettiin vastausta siihen, onko kolmasluokkalaisten oppilaiden kouluun kiinnittymisessä eroja sen mukaan, mihin matema-

tiikan taitoryhmään oppilas kuului. Riippumatta siitä, mihin ryhmään oppilas kuului, ei kouluun kiinnittymisessä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mikä tarkoittaa, että oppilaat olivat joko yhtä hyvin tai yhtä heikosti kouluun kiinnittyneitä. Tutkimustulokset eivät siis ole samat kuin useissa aiemmissa tutkimuksissa (esim. Archambault ym. 2009; Gonida ym. 2009; Li ym. 2010), joiden perusteella kouluun kiinnittymisen on havaittu olevan yhteydessä akateemisiin taitoihin. Tässä tutkimuksessa se, että kouluun kiinnittymisen eroja eri matematiikan taitoryhmiin kuuluvilla ei ole, saattaa johtua siitä, että kolmasluokkalaisilla ei välttämättä ole kykyä vastata riittävän erottelevasti kouluun kiinnittymistä mittaaviin kysymyksiin. Toisaalta se, että eroja ei taitoryhmien välillä löytynyt, voidaan tulkita olevan ihanteellinen tulos. Sitä voi tulkita myös niin, että tutkimukseen osallistuneet lapset ovat hyvin kouluun kiinnittyneitä ja varsin reippaita koululaisia nuoresta iästään huolimatta.

Matemaattisten taitojen selittyminen kouluun kiinnittymisellä ja lukemistaidoilla

Tutkimuskysymyksellä 3 a pyrittiin selvittämään, missä määrin kouluun kiinnittyminen ja lukemistaidot selittävät matematiikan taitoja. Tuloksista ilmeni, että luetun ymmärtämisen taito näytti vahvimmin selittävän matemaattisia taitoja. Tuloksista voidaan päätellä, että jos oppilaalla on heikko luetun ymmärtämisen taito, se selittää negatiivisesti myös heikkoja matemaattisia taitoja. Matematiikan vaikeuksia on todettu esiintyvän juuri niillä lapsilla, joilla on lukemisen vaikeuksia. (Malmer 2000; Shaywitz 1998; Simmons & Singleton 2009).

Luetun ymmärtämisen selittyminen teknisellä lukutaidolla, matemaattisilla taidoilla ja kouluun kiinnittymisellä

Tällä tutkimuskysymyksellä etsittiin vastausta siihen, missä määrin kouluun kiinnittyminen ja matemaattiset taidot selittävät lukemistaitoja. Tekninen lukutaito, matemaattiset taidot ja kouluun kiinnittyminen olivat yhteydessä luetun ymmärtämiseen niin, että ne selittivät noin 20 prosenttia luetun ymmärtämisen

vaihtelusta. Yllättäen kuitenkin matemaattiset taidot näyttivät selittävän suurimman osan luetun ymmärtämisen vaihtelusta. Tulos voi selittyä sillä, että matemaattiset taidot ovat yhteydessä kielijärjestelmään (Kleemans ym. 2013). Odotetumpaa olisi ollut, että tekninen lukutaito olisi ollut vahvimmin selittämässä luetun ymmärtämistä.

Kouluun kiinnittymisen selittyminen matemaattisilla taidoilla ja lukemistaidoilla.

Tutkimuskysymyksellä 3 c pyrittiin selvittämään, missä määrin matemaattiset taidot ja lukemistaidot selittävät kouluun kiinnittymistä. Tuloksista selvisi, että tekninen lukutaito, luetun ymmärtäminen ja matemaattiset taidot eivät selittäneet kouluun kiinnittymistä. Tulos voi selittyä sillä, että kolmasluokkalaisilla on vielä hyvin positiivinen asenne koulunkäyntiä kohtaan riippumatta oppilaan taitotasosta.

Hyvät, kohtalaiset tai heikot matematiikan taidot omaavien lasten sijoittuminen tekniseltä lukutaidolta heikkoihin tai hyviin lukijoihin

Viimeisellä tutkimuskysymyksellä selvitettiin, kuinka suuri osuus niistä oppilaista, joilla oli hyvät, kohtalaiset tai heikot matemaattiset taidot, kuului hyviin ja heikkoihin teknisiin lukijoihin. Pienin prosenttiosuus (8,3 %) kaikista tutkimukseen osallistuneista lapsista oli niitä, joilla oli hyvät matematiikan taidot, mutta heikko tekninen lukutaito. Sen sijaan niitä oppilaita, joilla oli hyvät matematiikan taidot ja hyvä tekninen lukutaito, oli 21,5 prosenttia. Matematiikan taitojen ja teknisen lukutaidon välillä on aiemminkin todettu olevan yhteyttä (Hecht ym. 2001).

Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimushaasteet

Tutkimuksen yleistettävyydestä voidaan mainita, että tämän tutkimuksen tulosten yleistettävyyteen vaikuttaa todennäköisesti se, että aineisto ei ollut kovin laaja. Tutkimusaineistona oli 144 oppilaan mittaustulokset. Aineistoa olisi hyödyllistä laajentaa ja tarkastella, millaisia tuloksia laajemmasta aineistosta saataisiin.

Tämän tutkimuksen rajoituksia pohdittaessa voidaan yhtenä rajoituksena mainita oppilaiden ikä. Kolmasluokkalaisilla ei ollut välttämättä aiempaa kokemusta tehtävätyypistä, jota Minä koululaisena -kysely edusti. Kolmasluokkaiset eivät välttämättä osaa arvioida kouluun kiinnittymistä ja itseään koululaisena realistisesti. Aikaisemmissa tutkimuksissa alakouluikäisten oppilaiden itsearviointiin on havaittu olevan liioitellun optimistista (Eccles, Wigfield, Harold & Blumenfeld 1993; Liew, McTigue, Barrois & Hughes 2008). Toisaalta perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004) sanotaan, että kolmasluokkalaisella on jo alkanut kehittyä käsitys itsestä oppijana. Olisikin tärkeää, että oppilaiden edellytyksiä itsearviointiin ohjattaisiin, tuettaisiin ja kehitettäisiin.

Joitakin oppilaita saattoi jännittää testaustilanteessa, varsinkin kun osassa tehtävistä oli aikarajoitus. Pitkään paikalla istuminen ja tehtävien tekeminen saattoi myös aiheuttaa keskittymisen herpaantumista osalle oppilaista.

Jatkotutkimushaasteita pohtiessa voidaan todeta, että tässä tutkimuksessa ei tutkittu vanhempien näkökulmaa kouluun kiinnittymiseen. Olisikin tärkeää tutkia kouluun kiinnittymistä myös tutkimukseen osallistuneiden lasten vanhempien näkökulmasta ja etenkin sitä, mitä kouluun kiinnittyminen vanhempien mielestä on, ja millä tavalla he arvioivat oman lapsensa kouluun kiinnittymistä. Arviointia varten vanhemmille voitaisiin teettää samantyyppinen kysely kuin lapsille teetettiin tässä tutkimuksessa. Sitä kautta voitaisiin saada hyviä työkaluja kodin ja koulun välistä yhteistyötä ja kasvatuskumppanuutta ajatellen. Kouluun kiinnittymistä voisi tutkia myös opettajan näkökulmasta. Olisi kiinnostavaa tietää, eroavatko opettajien ja vanhempien käsitykset kouluun kiinnittymisestä.

Olisi kiinnostavaa tutkia myös, miten heikosti kouluun kiinnittyneiden lasten koulumenestys eroaa myöhemmässä vaiheessa vastaavan tasoisten (AL-LU- ja BANUCA-tulokset) hyvin kouluun kiinnittyneiden lasten koulumenestyksestä. Toisaalta olisi kiinnostavaa tutkia, miten tähän tutkimukseen osallistuneiden lasten kouluun kiinnittyminen muuttuu pitkällä aikavälillä. Voittaisiin esimerkiksi tutkia, miten kouluun kiinnittyneitä he ovat kahdeksannella luokalla. Tuckerin ym. (2002) mukaan kouluun kiinnittyminen vähenee in myötä.

Tuloksista voidaan yhteenvetona päätellä, että alakoulussa lukemistaitojen ja matemaattisten taitojen yhteyksiin on syytä kiinnittää enemmän huomiota, jotta molempia taitoja voitaisiin tukea heti koulun alusta lähtien. Oppilaiden kouluun kiinnittymistä tulisi myös seurata ja arvioida enemmän jo alakoulussa.

LÄHTEET

- Arabsolghar, F. & Elkins, J. (2001). Teachers' expectations about students' use of reading strategies, knowledge and behaviour in Grades 3, 5 and 7. *Journal of Research in Reading*, 24, 154–162.
- Appleton, J.J., Christenson, S.L., Kim, D. & Reschly, A.L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the Student Engagement Instrument. *Journal of School Psychology* 44, 427–445.
- Archambault, I. , Janosz, M., Fallu, J-S. & Pagani, L.S. (2009). Student engagement and its relationship with early high school dropout. *Journal of Adolescence*, 32, 651–670.
- Aro, T., Järviluoma, E., Mäntylä, M., Mäntynen, H., Määttä, S. & Paananen, M. 2011. KUMMI 11. Arviointi-, opetus- ja kuntoutusmateriaaleja. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Badian, N. (1999). Persistent arithmetic, reading, or arithmetic and reading disability. *Annals of Dyslexia*, 49, 45–70.
- Bishop, D. V. M., & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130(6), 858–886.
- Cain, K. & Oakhill, C. (2006). Profiles of children with specific reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology* 76, 683–696.
- Catts, H. W., Fey, M. E., Tomblin, J. B., & Zhang, Z. (2002). A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairments. *Journal of Speech Language, and Hearing Research*, 45, 1142–1157.
- Catts, H.W., Adlof, S.M., & Weismer, S.E. (2006). Language deficits in poor comprehenders: A case for the simple view of reading. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 49, 278–293.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. 2007. Research methods in education. 6. painos. New York: Routledge.
- Cowan, R., Donlan, C., Shepherd, D-L., Cole-Fletcher, R., Saxton, M. & Hurry, J. (2011). Basic Calculation Proficiency and Mathematics Achievement in Elementary School Children. *Journal of Educational Psychology*.

- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, *20*, 487–506.
- Dotterer, A. M. & Lowe, K. (2011). Classroom Context, School Engagement, and Academic Achievement in Early Adolescence. *J Youth Adolescence*, *40*, 1649–1660.
- Dowker, A. (2005) Early Identification and Intervention for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of learning disabilities*, *38*(4), 324.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school. *Child Development* *64* (3), 830–847.
- Finn, J.D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, *59* (2), 117–142.
- Fleischner, J. E., & Manheimer, M. A. (1997). Math interventions for students with learning disabilities: Myths and realities. *School Psychology Review*, *26*, 397–414.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, *74* (1), 59–109.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., et al. (2006). The cognitive correlates of third grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, *98*, 29–43.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. & Compton, D. L. (2012). The Early Prevention of Mathematics Difficulty: Its Power and Limitations. *Journal of Learning Disabilities* *45*(3), 257–269.
- Fuchs, L., Fuchs, D. & Prentice, K. (2004). Responsiveness to Mathematical Problem-Solving Instruction: Comparing Students at Risk of Mathematics Disability With and Without Risk of Reading Disability. *Journal of Learning Disabilities*, *37*(4), 293–306.
- Geary, D. C. (2004) Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *37*(1), 4–15.

- Geary, D. C. & Hoard, M. K. (2001) Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15 (7), 635–647.
- 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, 337–353.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293–304.
- Gillum, J. (2012). Dyscalculia: issues for practice in educational psychology. *Educational Psychology in Practice*, 28 (3), 287–297.
- Gonida, E.N., Voulala, K. & Kiosseoglou, G. (2009). Students' achievement goal orientations and their behavioral and emotional engagement: Co-examining the role of perceived school goal structures and parent goals during adolescence. *Learning and Individual Differences*, 19, 53–60.
- Hecht, S. A., Torgesen, J. K., Wagner, R. K. & Rashotte, C. A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology* 79, 192–227.
- Hein, J., Bzufka, M. W. & Neumarker, K.-J. (2000). The specific disorder of arithmetic skills. Prevalence studies in a rural and an urban population sample and their clinico-neuropsychological validation. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9, 87–101.
- Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 2, 127–160.
- Huemer, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency among poor readers of German: many ways to the goal. *Ann. of Dyslexia*, 58, 115–137.
- Hughes, J. N., Luo, W., Kwok, O., & Loyd, L. K. (2008). Teacher–student support, effortful engagement, and achievement: A 3-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 100, 1–14.
- Hulme, C. & Snowling, M. J. (2011). Children's Reading Comprehension Difficulties: Nature, Causes, and Treatments. *Current Directions in Psychological Science*, 20 (3), 139–142.

- Jennings, P. A., & Greenberg, M. T. (2009). The prosocial classroom: Teacher social and emotional competence in relation to student and classroom outcomes. *Review of Educational Research, 79*, 491–525.
- Jimerson, S.R., Campos, E., & Greif, J.L. (2003). Toward an understanding of definitions and measures of school engagement and related terms. *The California School Psychologist, 8*, 7–23.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development, 74*, 834–850.
- Kananen, J. 2011. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 118.
- Kirwan, B. & Leather, C. (2011). Students' voices: a report of the student view of dyslexia study skills tuition. *British Journal of Learning Support, 26* (1), 33–41.
- Kleemans, T., Segers, E. & Verhoeven, L. (2013). Relations between home numeracy experiences and basic calculation skills of children with and without specific language impairment. *Early Childhood Research Quarterly, 28*, 415– 423.
- Knopik, V. S., Alarcon, M., & DeFries, J. C. (1997). Comorbidity of mathematics and reading deficits: Evidence for a genetic etiology. *Behavior Genetics, 27*, 447–453.
- Ladd, G. W. & Dinella, L. M. (2009). Continuity and change in early school engagement: Predictive of children's achievement trajectories from first to eighth grade? *Journal of Educational Psychology 101* (1), 190–206.
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year old students. *Cognition, 92*, 99–125.
- 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.

- Landerl, K., & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familiar transmission. *Journal of child psychology and psychiatry*, 51, 287–294.
- Li, Y., Lerner, J.V. & Lerner, R.M. (2010). Personal and ecological assets and academic competence in early adolescence: the mediating role of school engagement. *Journal of Youth and Adolescence*, 39 (7), 801–815.
- Liew, J., McTigue, E., Barrois, L. & Hughes, J. (2008). Adaptive and effortful control and academic self-efficacy beliefs on achievement: A longitudinal study of 1st through 3rd graders. *Early Childhood Research Quarterly* 23 (4), 515–526.
- Light, J. G. & DeFries, J. C. (1995) Comorbidity of reading and mathematics disabilities: Genetic and environmental etiologies. *Journal of Learning Disabilities*, 28(2), 96–106.
- Lindeman, J. 1998. ALLU – ala-asteen lukutesti. Turun yliopisto: oppimistutkimuksen keskus.
- Linnakylä, P. & Malin, A. (2008). Finnish students' school engagement profiles in the light of PISA 2003. *Scandinavian Journal of Educational Research* 52(6), 583–602.
- Malmer, G. (2000). Mathematics and Dyslexia—An Overlooked Connection. *Dyslexia. An International Journal of Research and Practise*, 6, 223–230.
- Marks, H.M. (2000). Student engagement in instructional activity: patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37, 153–184.
- Metsämuuronen, J. 2008. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 4. painos. Opiskelijalaitos. Helsinki: International Methelp Ky.
- Mol, S. E. & Bus, A. G. (2010). To Read or Not to Read: A Meta-Analysis of Print Exposure From Infancy to Early Adulthood. *Psychological Bulletin*.
- Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Hanich, L. B. & Early, M. C. (2007) Cognitive Characteristics of Children With Mathematics Learning Disability (MLD) Vary as a Function of the Cutoff Criterion Used to Define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40 (5), 458–478.

- Nation, K., Cocksey, J., Taylor, J. S. H. and Bishop, D. V. M. (2010). A longitudinal investigation of early reading and language skills in children with poor reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(9), 1031–1039.
- Oakhill, J.V., Cain, K., & Bryant, P.E. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, 18, 443–468.
- Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology*, 99, 83–98.
- Petrill, S., Logan, J., Hart, S., Vincent, P., Thompson, L., Kovas, Y., & Plomin, R. (2012). Math fluency is etiologically distinct from untimed math performance, decoding fluency, and untimed reading performance: Evidence from a twin study. *Journal of learning disabilities*, 45, 371–381.
- Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M. & Salovey, P. (2012). Classroom Emotional Climate, Student Engagement, and Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*.
- Räsänen, P. 2005. BANUCA. Lukutaidon ja laskutaidon hallinnan testi. Niilo Mäki Instituutti.
- Shaywitz, S. E. (1998) Dyslexia. *New England Journal of Medicine*, 338 (5), 307–12.
- Simmons, F. R., & Singleton, C. (2009). The mathematical strengths and weaknesses of children with dyslexia. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 9, 154–163.
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. 1993. Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85, 571–581.
- Skinner, E., Kindermann, T. & Furrer, C. (2009). A Motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. *Educational and Psychological Measurement*, 69, 493– 524.
- Tucker, C. M., Zayco, R. A., Herman, K. C., Reinke, W. M., Trujillo, M., Carraway, K., Wallack, C. & Ivery, P. D. (2002). Teacher and child variables as

predictors of academic engagement among low-income African American children. *Psychology in the Schools* 39 (4), 477–488.

Voelkl, C. 1997. Identification with school. *American Journal of Education*, 105 (3), 294–318.

Vukovic, R., Lesaux, N. & Siegel, L. (2010). The mathematics skills of children with reading difficulties. *Learning and Individual Differences*, 20, 639– 643.

Wentzel, K. R. (1998). Social relationships and motivation in school: The role of parents, teachers, and peers. *Journal of Educational Psychology*, 90, 202– 209.

Wise, J.C., Pae, H. K., Wolfe, C. B., Sevcik, R.A. & Morris, R. D. (2008). Phonological Awareness and Rapid Naming Skills of Children with Reading Disabilities and Children with Reading Disabilities Who Are At Risk for Mathematics Difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23 (3), 125–136 .