

# **Kiinnostuksen ja laskusujuvuuden välinen yhteys**

Juhana Tikkanen

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma

Kevätlukukausi 2017

Kasvatustieteiden laitos

Jyväskylän yliopisto

## TIIVISTELMÄ

**Tikkanen, Juhana. 2017. Kiinnostuksen ja matematiikan taitojen välinen yhteys. Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteen laitos. 31 sivua.**

Tämä tutkimus käsittelee kiinnostuksen ja laskusujuvuuden välistä yhteyttä. Kiinnostus on jaettu kahteen osaan, matematiikkaan liittyvään kiinnostukseen sekä yleiseen oppiaineisiin liittyvään kiinnostukseen. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, minkä verran kiinnostus selittää peruslaskutaidon sujuvuutta ja sen kehitystä.

Tutkimus on osa Suomen Akatemian rahoittamaa Jyväskylän yliopiston ja Niilo Mäki -instituutin Minäpystyvyys ja oppimisvaikeusinterventiot -hanketta. Hanke toteutettiin vuosien 2013-2014 aikana Keski- ja Itä-Suomen alueilla. Siihen osallistui noin 1300 2.-5. -luokkalaista koululaista. Hankkeen päätavoitteena oli tutkia minäpystyvyyteen kohdistuvien interventioiden vaikutusta lukutaidon ja matematiikan taitojen sujuvuuteen. Tässä gradu-tutkielmassa selvitettiin kiinnostuksen yhteyttä laskusujuvuuteen ja sen kehitykseen. Aluksi tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimella yhteyttä kiinnostuksen mittareiden sekä laskusujuvuuden tason ja kehityksen välillä. Lisäksi selvitettiin matematiikan kiinnostuksen yhteyttä laskusujuvuuden kehitykseen, kun yleinen oppiainekiinnostus oli kontrolloitu.

Tutkimuksen tulosten perusteella kiinnostuksella ei ollut merkittävää yhteyttä laskusujuvuuteen ja sen kehitykseen. Kumpikaan kiinnostuksen tyyppi ei selittänyt matematiikan taitoja tai kehitystä, eikä myöskään matematiikan kiinnostus selittänyt laskusujuvuuden kehitystä yleisen oppiainekiinnostuksen ollessa kontrolloitu. Sukupuolten ja luokka-asteiden välillä ei myöskään ollut eroja kiinnostuksen ja laskusujuvuuden yhteydessä.

Tutkimuksen perusteella on hankala arvioida laajasti kiinnostuksen vaikutusta laskusujuvuuteen ja sen kehitykseen. Aiemman tutkimuksen perusteella oli odotettavaa, että kiinnostus on positiivisesti yhteydessä matematiikan taitoihin,

mutta näin ei tässä tutkimuksessa ollutkaan. Matematiikan taitojen osalta olennaista on se, voidaanko matematiikan taitoja mitata pelkästään yhteen - ja vähennyslaskuilla, vai kehittääkö kiinnostus enemmänkin muita matemaattisia taitoja, kuten ongelmanratkaisua. Kiinnostuksen voisi ajatella esimerkiksi kannustavan ongelmanratkaisuun ja matematiikan sujuvaan hyödyntämiseen omassa elämässä. Jatkotutkimusta aiheeseen tarvittaisiin, jotta lisätietoa kiinnostuksen vaikutuksesta. Tämä tulos haastaa edellisiä tutkimuksia, koska se on ristiriidassa joidenkin aikaisempien tulosten kanssa.

Avainsanat: Kiinnostus, matemaattinen kiinnostus, yleinen oppiainekiinnostus, peruslaskutaito, peruslaskutaidon kehitys.

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>5</b>
	1.1 Motivaatio.....	5
	1.2 Kiinnostus ja sen mittaaminen.....	6
	1.3 Laskutaito .....	9
	1.4 Kiinnostuksen ja laskutaidon välinen yhteys.....	11
<b>2</b>	<b>TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN .....</b>	<b>15</b>
	3.1 Aineiston keruu ja menetelmät.....	15
	3.2 Aineiston analyysi.....	17
<b>4</b>	<b>TULOKSET .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>POHDINTA.....</b>	<b>25</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>29</b>

# 1 JOHDANTO

Motivaatiotekijät vaikuttavat olevan yhteydessä matematiikan taitoihin. Esimerkiksi Lepolan, Niemen, Kuikan ja Hannulan (2005) tutkimuksen perusteella motivaatiotekijät alkoivat vaikuttaa kakkosluokalla erityisesti aritmeettisiin taitoihin. Tätä tukee myös Aunolan, Leskisen ja Nurmen (2006) havainnot varhaisten matemaattisten taitojen näkymisenä lisääntyneenä matematiikan tehtävien mielekkyytenä.

Koposen (2012) mukaan sujuva laskutaito on tärkeä väline myöhempää oppimista varten. Tärkeää on alkuopetusvuosina kiinnittää huomiota juuri sujuvuuteen. Tärkeää on myös matemaattisen ajattelun kehittäminen, eikä ainoastaan oikeaan vastaukseen päätyminen. (Koponen, 2012). Sujuvaa laskutaitoa voisi pitää matematiikan taitojen kannalta keskeisenä asiana. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan peruslaskutaidon yhteyttä yhteen motivaatiotekijään, kiinnostukseen. Motivaatiota laajempaa aiheena on tutkittu paljon, mutta kiinnostuksen ja matematiikan taitojen yhteydestä tutkimusta löytyi niukemmin.

## 1.1 Motivaatio

Motivaatio on kiinnostukselle läheinen käsite, mutta niitä ei voi käyttää synonyymeinä. Motivaatioteorioita on paljon ja ne kaikki eivät ole tämän tutkimuksen kannalta olennaisia. Motivaatio on käsitteenä laajempi kuin kiinnostus. Kiinnostus voidaan nähdä yhtenä osana laajaa motivaation käsitettä. Näin ollen osa motivaatioteorioista liittyy kiinnostuksen käsitteeseen. Nurmen ja Salmela-Aron (2005,11-12) mukaan klassisia motivaatioteorioita ovat esimerkiksi fysiologiasta lähtevä teoria, jossa on kyse yksilön sisäisistä ominaisuuksista. Tarpeet, motiivit ja vietit tulevat omasta elimistöstä, eli ne perustuvat fysiologiaan. Esimerkkejä tällaisista ovat nälkä, jano ja seksuaalisuus. Psykoanalyttisen teorian mukaan ajateltiin, että toiminta perustuisi viettiilykkeisiin ja mielihyvään. Nämä liittyvät fyysisiin tarpeisiin liittyviin kuten esimerkiksi syömiseen. (Nurmi & Salmelaro, 2005, 11-12). Vettenrannan, Hiltusen, Nissisen, Puhakan ja Rautopuron

(2016, 86) mukaan motivaatiotekijöiden kehitykseen vaikuttaa jo varhaislapsuus kotona. Synnynnäiset ominaisuudet ovat vaikuttavia asioita. Muita vaikuttavia asioita ovat lisäksi aineelliset ja henkiset resurssit sekä tavoitteet. (Vettenranta ym. 2016, 86.)

Tämän gradu-tutkielman kannalta mielenkiintoinen asia on behaviorismi. Vaikka se ei ole motivaatioteoria vaan psykologinen lähestymistapa, niin sillä on ollut vaikutusta teorioihin. Nurmen ja Salmela-Aron (2005, 11-17) mukaan behaviorismi sisältää ajatuksen siitä, että ihmisen motivoinnissa keskeistä ovat ulkoiset palkinnot. Tällaisessa tilanteessa on kyse ulkosyntyisestä motivaatiosta. Behaviorismin kritiikistä (esim. Deci ja Ryan) on noussut lähestymistapa, jossa tärkeää on sisäsyntyisen motivaation merkitys. Deci toi ulkosyntyisen motivaation rinnalle sisäsyntyisen motivaation käsitteen. Siinä jotain asiaa tehdään, koska se on sinällään palkitsevaa, eikä palkintoa tule ulkopuolelta. (Nurmi & Salmela-Aro, 2005, 11-17).

Sisäsyntyinen motivaatio on lähellä kiinnostuksen käsitettä. Tehtävämotivaatio (task motivation) kuvaa sitä, miten mielellään oppilas tekee tehtäviä. Nurmi ja Aunola (2005) tutkivat tehtävämotivaatiota selvittämällä, millaista arvoa oppilaat antavat matematiikalle, lukemiselle ja kirjoittamiselle. Kiinnostuksen käsitteellä tehdyn tutkimuksen lisäksi tässä tutkimuksessa tehtävämotivaatio rinnastetaan kiinnostukseen. Myös esimerkiksi Onatsu-Arviolommen ja Nurmen (2000) käyttämää tehtävävastaisuus liitetään tässä vähäiseen kiinnostukseen.

## **1.2 Kiinnostus ja sen mittaaminen**

Kiinnostus ei ole aivan yksiselitteinen käsite, joten on syytä ajatella, millaiset asiat kuuluvat kiinnostukseen. Tutkimusta matematiikasta kiinnostukseen liittyen on tehty erilaisilla käsitteillä. Motivaatio ja kiinnostus ovat arkikielessä monesti synonyymeja (Schiefele, 2009). Kiinnostukseen liitetään pysyvä taipumus osallistua tiettyihin asioihin. Se on yhdistetty positiiviseen vaikutukseen, oppimiseen ja pe-

riksiantamattomuuteen. Kiinnostukseen perustuvaa toimintaa on kuvailtu pätevyyden kokemisen ja hallinnantunteen kautta. (Marsch, Trautwein, Lüdtke, Köller & Baumert 2005; Köller & Baumert, 2001).

Schiefelen (2009) mukaan eri lähteiden perusteella on esitetty kiinnostuksen jakautuvan kahteen pääryhmään, jotka ovat tilannesidonnainen kiinnostus ja yksilöllinen kiinnostus. Tilannesidonnaisessa kiinnostuksessa kyseessä on lyhytaikainen psykologinen tila. Siinä on kyseessä fokusoitunut huomio, kasvanut kognitiivinen toiminta, sinnikkyys, nautinto tai vaikuttava osallistuminen ja uteliaisuus. Huomion kohdentaminen ja kognitiivinen aktiivisuus voi tuntua jossain määrin vaivattomalta kiinnostuksen johdosta. Yksilöllisestä kiinnostuksesta on ollut esillä kaksi konseptia. Ensimmäisessä on kyse melko vakaasta tunne-arvostus orientaatiosta, joka kohdistuu tiettyihin asioihin. Toisessa konseptissa on kyse laadullisesta erosta kiinnostavan ja ei-kiinnostavan kohteen välillä. Hyvin luodussa kiinnostuksessa voi olla kyse korkeatasoisesta sisällöstä, joka liittyy tietoon ja arvoon. Vähemmän kehitetyssä kiinnostuksessa on vähän arvoa huolimatta suuresta tiedon määrästä. (Schiefele, 2009.) Tässä tutkimuksessa oppilaat arvioivat itse matematiikan ja yleensäkin oppiaineiden kiinnostavuudesta. Tämä liittyy varmasti paljon siihen, millaista arvoa he antavat oppiaineelle. Jos esimerkiksi matematiikka koetaan merkityksellisenä, sen voisi myös ajatella lisäävän kiinnostusta. Tuohilammen (2016) tutkimuksen perusteella suomalaiset oppilaat eivät pidä matematiikan tunteja erityisen tunnetasolla sitouttaviksi, positiivisiksi ja innostaviksi. Tunnetasolla on tärkeä vaikutus oppiaineen merkitykselliseksi kokemiseen (Tuohilampi, 2016).

Köllerin ja Baumertin (2001) mukaan kiinnostusta ja luontaista motivaatiota mitattaessa voi käyttää observointia ja kyselykaavakkeita. Kiinnostuslähtöisen toiminnan observoinnissa osallistujat voivat suorittaa vapaaehtoisesti tehtäviä observoijan tarkkaillessa ja mitatessa henkilön käyttämää aikaa. Tällaisessa on kuitenkin rajoitteensa, sillä se on laajoissa tutkimuksissa aikaa vievää, joten Köller ja Baumert (2001) käyttävät lyhyttä viisikohtaista asteikkoa kuvaamaan kiinnostusta. Aiemman tutkimuksen perusteella tämä on riittävän luotet-

tava ja validi tapa. Kaavassa on kaksi tärkeyttä käsittelevää kysymystä, sekä yhden tunnetta ja itsensä määrittämistä liittyvät kysymykset. (Köller & Baumert, 2001).

Nurmen ja Aunolan (2005) lähtökohta on tehtävämotivaatio, mutta siitä löytyy mittaustavasta myös selkeää samankaltaisuutta kiinnostukseen. Lapset vastasivat tutkimuksessa itse väitteisiin. Tehtävämotivaatiota mitattiin yhdeksällä väitteellä, joista kolme liittyy matematiikan tekemisen mielekkyyteen (kuten kuinka paljon oppilas pitää matematiikkaan liittyvistä tehtävistä koulussa). Myös Viljaranta ym. (2009) käyttivät samaa tapaa tehtävämotivaation tutkimisessa. Singhin, Granvillen ja Dikan (2002) tutkimuksessa oppilaat vastasivat kysymyksiin, joilla mitattiin kiinnostusta yhtenä tekijänä. Marsch ym. (2005) tutkivat kiinnostusta kahdessa osassa. Ensinnäkin he tutkivat kiinnostusta ajatellen meneillään olevaa matematiikan kurssia (class-specific interest). Lisäksi he tutkivat kiinnostusta yleisemmin suhteessa matematiikan aihepiiriin (domain-specific interest). Heidän mukaansa saatujen tulosten yleistettävyyttä tulisi kehittää vahvemmillä kiinnostuksen mittareilla. (Marsch ym., 2005). Tässä tutkimuksessa käytetään osakysymyksiä Marschin ym. (2005) aineistosta.

Fisherin, Dobbs-Oatesin, Doctoroffin ja Arnoldin (2012) esikoululaisille tehdyssä tutkimuksessa taas kuvattiin lasten leikkimistä kasvatuksellisilla matemaattisilla materiaaleilla. Koodatessa tarkkailijat määrittivät lapsen hauskuuden määrän ja innostuksen sekä keskittymisen tehtävän aikana. Lisäksi opettajat arvioivat oppilaiden kiinnostusta yleensä matematiikkaan, numeroihin sekä laskemiseen. (Fisher ym. 2012). Onatsu-Arvilommen ja Nurmen (2000) tutkimuksessa tutkittiin puolestaan tehtävävastaisuutta. Heillä oli käytössä opettaja oppilaan käyttäytymisen observoijana. Oman tutkimuksen kannalta keskeistä on se, etteivät tutkimukset tarkastele Kiinnostuksen yhteyttä laskutaitoon ja kehitykseen, kun yleinen oppianekiinnostus tai kouluun liittyvä kiinnostus on kontrolloitu.

Kiinnostuksen tutkimuksessa voi myös ilmetä haasteita. Voi olla mahdollista, että kiinnostuksen mittauksessa voi tulla vääristyneitä vastauksia esi-



merkiksi sosiaalisista syistä. Jossain kulttuurisessa tilanteessa voi olla sallitumpaa ilmaista vähäistä kiinnostusta. Vettenranta ym. (2016) tutkivat neljäsluokkalaisten asenteita. Oppilaat merkitsivät tässäkin itse oman kiinnostuksensa. Heidän mukaansa saattaa mahdollisesti olla niin, että suomalaiset ovat taipuvaisempia ilmaisemaan kielteisempää asennetta verrattuna muihin maihin (Vettenranta ym. 2016, 85). Tämä mittaus on saman tapainen, kuin oma tutkimukseni. Näin ollen sen tulokset ovat merkittäviä oman tutkimukseni kannalta.

### 1.3 Laskutaito

Aunion, Hannulan ja Räsäsen (2004) lähtökohta on lapsi luonnostaan matemaattisena olentona. Tähän perusteena he mainitsevat synnynnäiset valmiudet lukumäärien hahmottamiseen. Lisäksi ympäröivän maailman ja kulttuurin sisältämät matemaattiset sisällöt ja tilanteet vaikuttavat lapseen. Ilman aikuisen ohjaustakin lapsi voi kehittää matemaattista ymmärrystä, ja saada välineitä sekä kokemuksia. (Aunio ym. 2004, 198).

Aunio ym. (2004) mukaan matemaattiset taidot voidaan jakaa primäärisiin ja sekundäärisiin taitoihin. Primääreissä taidoissa on keskeistä synnynnäiset tekijät, kun taas sekundäärisissä olennaista on esimerkiksi harjoittelu ja oppiminen. Tutkijat eivät ole yhtä mieltä siitä, mitkä taidot ovat primäärejä ja mitkä sekundaarisia. (Aunio ym. 2004, 199). Tutkimuksen kannalta tämä on tärkeä asia, sillä voi olla, että kiinnostunut, tavoitehakuinen toiminta ei välttämättä pysty korvaamaan synnynnäisiä taitoja. Se voi myös hämärtää kiinnostuksen vaikutusta. Niilo Mäki Instituutin mukaan pienet lapset pystyvät jo ennen ensimmäisen elinvuoden aikana erottamaan pieniä lukumääriä. Tämän jälkeen he oppivat vastaavia käsitteitä, kuten yksi, kaksi ja kolme. Lukusanojen yhdestä kolmeen vastaavuuden lukumääriin lapsi oppii noin 3,5 ikävuoteen mennessä. Lukumäärien ja lukusanojen vastaavuuden aikana lapsi oppii myös lukujen luettelamista eli lukujonotaitoa. Aluksi kyseessä on tavallaan loru, mutta keskeistä on se, kun lapsi oppii viimeisenä mainitun luvun tarkoittavan jonkin joukon lukumäärää. Lapsi on oppinut erottamaan jo pienet lukumäärät esimerkiksi kolmeen

asti, jonka jälkeen hän oivaltaa lukujonon luettelemisella pääsevän samaan tulokseen. Tämän ymmärrettyään lapsi pystyy hyödyntämään lukujonotaitoa lukumäärien laskemiseen. (Niilo Mäki Instituutti, a).

Edellä mainittu laskeminen mahdollistaa sellaisten laskujen ratkaisemisen, jotka esitetään numeroin (symbolein) tai lukusanoin. Esikouluikässä harjoitellaan esimerkiksi laskutarinoiden avulla. Näissä laskuissa on yhteen- ja vähennyslaskuja. Alkuvaiheessa lapsi käyttää usein luettelemista, tai käyttää sormia ja esineitä apuna. Tämän jälkeen lapsi alkaa muistaa vastauksia ulkoa, ja jotkin toistuvien laskujen vastaukset automatisoituvat nopeuttaen laskemista. Yhteen- ja vähennyslaskujen oletetaan olevan jo kohtalaisen sujuvaa siirryttäessä toiselta luokalta kolmannelle (Niilo Mäki Instituutti, b.) Automaation käsitteellä kuvataan vastauksen muistamista sujuvimpana ja nopeimpana tapana. Monesti automatisoitumisella tarkoitetaan myös sitä, ettei laskujen ratkaisussa tarvitse käyttää apuna muita, opittuja laskuja. (Rusanen & Räsänen, 2012).

Lasten taitoerot matematiikassa ovat merkittäviä jo esikoulussa. Erot suurenevat koulunkäynnin jatkuessa, joten on tärkeä tukea matemaattista kehitystä jo varhain. Varhaiset matemaattiset taidot voidaan jakaa neljään päätaitoalueisiin, joita ovat matemaattisten suhteiden hallinta, laskemisen taidot, aritmeettiset perustaidot ja lukumääräisyyden taju. Nämä neljä aluetta ovat yhteydessä toisiinsa ja ne koostuvat useista osataidoista. (Niilo Mäki Instituutti, a; Aunio & Räsänen, 2014). Oman tutkimukseni kannalta keskeistä ovat aritmeettiset taidot. Kuposen ym. (2016) tutkimuksessa laskutaidot ennustivat myöhempää laskusujuvuutta. Varhainen ongelmiin puuttuminen on siis merkittävää. Hakkaraisen, Haringin, Holopaisen ja Mäkihongon (2014) mukaan ensimmäisen luokan oppilaille tehty matematiikan interventio hyödytti enemmän testeissä heikommien menestyneitä oppilaita kuin verrokkiryhmää.

Rusasen ja Räsänen (2012) mukaan kehitys laskutaidoissa alkaa konkreettisista asioista ja etenee abstraktimpaan suuntaan. Aluksi lasketaan konkreettisia esineitä, mutta kehittyessään lapsi luettelee mielessään tai hakee vastauksen muistista. (Rusanen & Räsänen, 2012). Butterworthin (2005) mukaan

näyttää olevan kolme luettelemiseen pohjautuvaa laskustrategiaa. Näitä ovat kaikkien lukujen laskeminen, ensimmäisestä laskemisen aloittaminen sekä suuremmasta luvusta laskeminen. Viimeksi mainittu on tehokkaampaa ja virheiden todennäköisyys on pienempi. (Butterworth, 2005). Luettelemisen lisäksi toinen perusta strategioille on muistaminen. Näistä on yleisiä strategia, joissa hyödynnetään lukuyhdistelmiä, kuten kymppipareja. Toinen yleinen strategia on laskutapa, jossa palautetaan laskut mielestä. (Rusanen & Räsänen, 2012).

#### **1.4 Kiinnostuksen ja laskutaidon välinen yhteys**

Köllerin ja Baumertin (2001) mukaan akateemisen kiinnostuksen on ajateltu olevan tärkeä akateemisia saavutuksia määrittävä tekijä. Aunolan ym. (2006) mukaan ajattelulla motivaation ja yhteydellä matematiikan menestykseen omat rajoitteensa. On olemassa vain harvoja pitkittäistutkimuksia, jotka selvittävät näiden asioiden mahdollista suhdetta ja lisäksi suurin osa niistä on tehty murrosikäisille. Näin ollen siis nuoremmista ei ole paljon tietoa. (Aunola ym. 2006). Fisherin ym. (2012) mukaan aiemman tutkimusten perusteella kiinnostuksen saavutuksia tukeva vaikutus näkyy tietojen käsittelyn syvempänä tasona, tehtävään käytettävän ajan kasvuna ja mahdollisesti lisäksi ponnistelun ja pitkäaikaisen harjoittelun kasvuna.

Fisherin ym. (2012) mukaan esikoululaisten matematiikan taidoilla ja kaikilla kiinnostuksen mittaustavoilla oli toisiinsa yhteyttä, vaikka ikä oli kontrolloitu. Varhaisen kiinnostuksen vaikutusta oppimiselle on tutkittu vain vähän, etenkin pitkäaikaisesti. Opettajan nimeämät sekä muuten havainnoidut kiinnostukset liittyivät toisiinsa ja lisäksi vielä molemmilla oli yhteys taitoihin. Pitkittäistutkimuksen perusteella lisäksi kiinnostus ja matematiikan taitojen kehitys olivat myös yhteydessä. (Fisher ym., 2012). Tämä on keskeinen tulos oman tutkimuksen kannalta. Fisherin ym. (2012) mukaan aluksi matematiikasta kiinnostuneiden lasten myöhempää taitoa selittivät suurempi tehtäviin käytetty aika, suurempi innostumisen taso ja suurempi ponnistelu. Myös syvempi kognitiivinen

käsittely oli selittävä tekijä. Mahdollisia muitakin määrittelemättömiä tekijöitä voi kuitenkin vielä lisäksi olla. (Fisher 2012).

Viljarannan, Lerkkasen, Poikkeuksen, Aunolan ja Nurmen (2009) tutkimus vahvisti käsitystä tehtävämotivaation vaikutusta aritmeettisiin taitoihin. Heidän mukaansa suomalaisissa päiväkodeissa leikkisä tutustuminen akateemisiin taitoihin näytti vaikuttavan myönteisesti tehtävämotivaation kehittymiseen. Näin ollen aikuisten olisi tärkeää panostaa matemaattiseen motivaatioon. (Viljaranta ym. 2009). Vettenrannan ym. (2016, 85-86) mukaan suomalaisten asenteet eivät ole muihin maihin verrattuna korkealla matematiikassa ja luonnontieteissä. Neljäsluokkalaisten kiinnostuksessa matematiikkaan lasku oli huomattavaa aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna. Vain 28% oppilaista piti paljon matematiikan opiskelusta, kun kansainvälinen keskiarvo oli 46%. Matematiikasta ei pidä 31% oppilaista, kun kansainvälisesti keskiarvo tässä tapauksessa on 19%. Kiinnostus selitti yllättävän vähän oppimistuloksia. Matematiikassa kiinnostuksen yhteys oli suurempi kuin luonnontieteiden kohdalla, mutta pienempi kuin niissä maissa, joissa kiinnostus oli korkeampaa. Tyttöjen ja poikien välillä kiinnostuksen yhteys matematiikkaan tai luonnontieteisiin ei eronnut merkittävästi. (Vettenranta ym, 2016, 85-86). Aunolan ym. (2006) tutkimuksessa oppilaiden matemaattinen suorituskyyky ennusti tulevaa motivaatiota jo varhaisessa vaiheessa. Samalla myös suorittamisen ja matemaattisen motivaation välillä oli yhteys. Ne oppilaat, joilla oli korkeampi motivaatio, myös suoriutuivat paremmin ensimmäisen luokan lopussa tehdyissä mittauksissa. (Aunola ym. 2006).

Aiheesta löytyy tutkimustuloksia myös yläkouluikäisiltä. Marschin ym. (2005) mukaan seitsemäsluokkalaisilla minäkäsitys ja kiinnostus olivat yhteyksissä kouluarvosanoihin. Tilanne oli myös vastavuoroinen, sillä matematiikan arvosanat vaikuttivat merkittävästi kiinnostukseen ja minäkäsitykseen. Jos voisi ajatella kiinnostuksen ja minäkäsityksen vaikuttavan saavutuksiin, eikä toisinpäin, tulisi tietysti opetuksessa painottaa näitä asioita. Vastaavasti, jos saavutusten vaikutus korostuisi, niihin tulisi panostaa enemmän. Tutkimuksen vastaavuoroisen vaikutuksen malli kuitenkin antaa ymmärtää kaikkien näiden asioiden liittyvän toisiinsa ja vahvistavan toisiaan. (Marsch, 2005).

Köllerin ja Baumertin (2001) mukaan yläkoululaisten pitkäaikaistutkimuksen perusteella aiemmat oletukset kiinnostuksen vahvasta yhteydestä akateemiseen menestykseen eivät saa vahvoja empiirisiä perusteluja, ainakaan yläkoululaisilla. Kiinnostuksella ei ollut saavutusten kannalta merkittävää vaikutusta tuloksiin silloin, kun aiempi osaaminen oli kontrolloitu. Tätä vahvistaa myös muut, erilaiset tutkimukset (esim. Baumert & Köller, 1998). Kuitenkaan tutkimuksen tulokset eivät tarkoita, ettei akateemisen kiinnostuksen kehittämiseen tulisi opetuksessa tähdätä. (Köller & Baumert, 2001). Onatsu-Arvilommella ja Nurmella (2000) puolestaan oli kolmen mittauskerran tutkimuksessa mielenkiintoinen huomio siitä, että vaikka matalan taitojen tason myötä tehtävävastaisuus lisääntyi, sillä ei ollut vaikutusta taitojen tasoon.

Köllerin ja Baumertin (2001) mukaan opetuksen tapa vaihtelee yläasteen alemmilla ja ylemmillä luokilla, ja havaintojen mukaan opetuksen järjestämisessä tapahtuvat muutokset tasoittavat akateemisen kiinnostuksen ja matemaattisten saavutusten välistä vaikutusta. Kiinnostus on saavutusten kannalta enemmän yhteydessä silloin, kun opetus ei ole erityisen strukturoitua, ja myös silloin, kun tehtävät eivät perustu ulkoisiin arvoihin, kuten kirjallisiin kokeisiin tai vaikkapa luokallejäämishakaan. (Köller & Baumert, 2001).

Singhin ym. (2002) kahdeksaluokkalaisille tekemän tutkimuksen mukaan asenne ja ajankäyttö vaikuttivat matematiikan ja tieteen saavutuksiin. Kun akateeminen aika käytettiin kotitehtäviin, vaikutus oli suurin. Tutkijoiden mukaan opettajien luodessa käsitteellistävän, merkityksiä luovan ja merkityksellisen opintosuunnitelman, motivaatio matematiikkaan ja tieteisiin saattaa kehittyä. Tutkimus vahvisti asenteiden ja kiinnostuksen vaikutuksen saavutukseen. (Singh, ym. 2002). Näin ollen Singh ym. (2002) uskovat osallistumista ja osallisuutta parantavien käytäntöjen ja strategioiden olevan huomionarvoista. He myös mainitsevat, että kahdeksaluokkalaisilla asenteet, malli kouluosallistumisesta ja luokassa osallistumisesta ovat jo muotoutuneet. Koulukokemuksilla voi olla vaikutus asenteisiin ja huonoon motivaatioon. Opettajat voivat pyrkiä kasvattamaan oppilaiden positiivista asennetta, joka sitten voi heijastua oppilaiden koulunkäyntiin. (Singh, ym. 2002).

## 2 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Kiinnostuksen ja laskutaidon välisestä yhteydestä ei ole kovin paljoa tutkimusta. Kiinnostus on siinä mielessä hankala käsite, että siihen liittyvä tutkimus menee monesti päällekkäin motivaatioon liittyvien tutkimusten kanssa. Tässä tutkimuksessa kiinnostus on nimenomaan haluttu erottaa omaksi käsitteekseen, ja tarkastella, miten se vaikuttaa taitoihin.

Tutkimuksessa halutaan selvittää ensinnäkin kiinnostuksen yhteys taitojen tasoon, mutta ennen kaikkea taitojen kehitykseen. Näin saadaan tärkeää informaatiota kiinnostuksen hyödyistä opetuksessa. Tutkimuksessa erotetaan matematiikkaan liittyvä kiinnostus ja yleinen oppiaineisiin liittyvä kiinnostus, mutta tarkastellaan niitä myös niin, että toinen on kontrolloitu.

1. Miten matemaattinen kiinnostus ja yleinen oppiaineisiin liittyvä kiinnostus ovat yhteydessä laskusujuvuuden tasoon ja kehitykseen?
2. Onko matematiikan kiinnostus yhteydessä laskusujuvuuden kehitykseen, kun yleinen oppiaineita koskeva kiinnostus on kontrolloitu.
3. Onko matemaattisen kiinnostuksen ja yleisen oppiaineisiin liittyvän kiinnostuksen yhteys laskusujuvuuden kehitykseen erilainen tytöillä ja pojilla tai eri luokka-asteilla?

### **3 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN**

Tässä tutkimuksessa käytän SELDI-hankkeessa kerättyä pitkittäisaineistoa. SELDI (Self-efficacy and learning difficulties intervention) on Jyväskylän yliopiston ja Niilo Mäki Instituutin yhteinen tutkimushanke, joka käsittelee minäpystyvyyttä ja oppimisvaikeusinterventioita. Hanke on Suomen Akatemian rahoittama, ja se on alkanut vuonna 2013. SELDI-hankkeessa keskeisenä tutkimuskysymyksenä on minäpystyvyyteen kohdentuvan lisätuen vaikutus verrattuna pelkkiin taidonharjoitteluinterventioihin.

Tutkimuksessa tutkittiin 2.-5. -luokkalaisia oppilaita, ja he olivat Keski- ja Itä-Suomen alueilta. Tutkittavia oli yhteensä noin 1400. Perusjoukko valittiin niin, että kutsu lähetettiin kahden kunnan, Jyväskylän ja Mikkelin kaupunkien koulutoimelle. Tutkimus oli vapaaehtoinen kouluille sekä luokille, ja tietysti myös oppilaille. Oppilaiden vanhemmilta kysyttiin tutkimusluvut lasten tutkimukseen osallistumiseen.

Tässä gradu-tutkielmassa keskitytään kiinnostuksen ja laskusujuvuuden väliseen yhteyteen. Tutkimukseen on käytetty dataa hankkeen kolmelta erimittauskerralta. Kiinnostus matematiikkaan ja yleisesti oppiaineita koskien on kerätty ensimmäisellä mittauskerralla marraskuussa 2013. Peruslaskutaidon sujuvuustehtävät ovat toiselta ja neljänneltä mittauskerralla, eli tammikuulta 2014 ja syyskuulta 2014, eli aika mittauksen välillä oli noin kahdeksan kuukautta. Kahden laskusujuvuuden mittauksen välillä tutkittiin laskusujuvuuden kehitystä. Ensin katsottiin yhteyttä kiinnostuksen ja laskusujuvuuden välillä. Sen jälkeen tutkimuksen alussa mitattua kiinnostusta tutkittiin mahdollisena selittäjänä kehitykselle.

#### **3.1 Aineiston keruu ja menetelmät**

Aineisto kerättiin oppilaiden omissa kouluissa vuosina 2013-2014. Oppilaitoksissa erityisopettajat olivat tutkimuksen koordinoijia ja yhteishenkilöitä, mutta itse aineiston keräsi hankkeessa koulutetut testaajat.

Tässä tutkimuksessa on huomioitu kiinnostukseen ja matematiikan peruslaskutaidon sujuvuuteen liittyvät tulokset. Kiinnostuksen mittausta jakautui kahteen osaan. Ensimmäinen tutkimuksessa mitattiin yleistä kiinnostusta oppiaineita kohtaan. Toiseksi tutkimuksessa mitattiin matematiikkaan liittyvää kiinnostusta.

**Kiinnostuksen mittausta.** Kiinnostuksen mittareina käytettiin osakysymyksiä Marschin (2005) mittarista. Kysymykset oli käännetty suomen kielelle. Yleistä oppiaineisiin liittyvää kiinnostusta mitattiin viidellä kysymyksellä. Kysymykset olivat seuraavat:

Nautin useimpien oppiaineiden tunneilla työskentelystä.

Vihaan useimpia oppiaineita.

Olen kiinnostunut useimmista oppiaineista.

Odotan innolla useimpia oppiaineita.

Pidän useimmista oppiaineista.

Vastausvaihtoehtoja kysymyksille oli viisi. Nämä olivat 1. *Ei totta*, 2. *Enimmäkseen ei totta*, 3. *Joskus ei totta ja joskus totta*, 4. *Enimmäkseen totta*, sekä 5. *Totta*.

Matematiikkaan liittyvää kiinnostusta mitattiin niin ikään viidellä kysymyksillä. Kysymykset olivat samoja kuin yleisestä kiinnostusta mitattaessa, mutta useimmat oppiaineet oli korvattu matematiikalla. Myös vastausvaihtoehdot olivat samat. Asteikot näissä olivat siis samat. Molemmista mittauksista tehtiin keskiarvosummamuuttuja. Summamuuttujia varten kohta "vihaan useimpia oppiaineita/matematiikkaa" piti vaihtaa pistemäärältään käänteiseksi, eli kohdasta "ei totta" tuli viisi pistettä ja kohdasta "totta" yksi piste. Mittareille laskettiin reliabiliteetti, ja molemmat mittarit saivat hyviä arvoja. Yleisen oppiaineikiinnostuksen Cronbachin Alfa oli 0,860. Matematiikkaan liittyvä kiinnostus sai vielä paremman reliabiliteettiluvun, Cronbachin alfa oli 0,931.



**Laskusujuvuuden mitta.** Matematiikan taitoja tutkittiin yhteen- ja vähennyslaskuilla, joita mitattiin erillisillä tehtävillä. Molemmissa oli kaksi minuuttia aikaa, ja tehtäviä oli kahdella sivulla yhteensä 120. Oppilaat laskivat niistä monta tehtävää kuin ehtivät. Tehtävien laskut olivat lukualueelta 1-20. Yhteenlaskutehtävissä laskettavat luvut olivat yksinumeroisia. Vähennyslaskuissa puolestaan vähentäjä oli aina yksinumeroinen, mutta vähennettävä luku saattoi olla myös kymmenen ja kahdenkymmenen välillä. Näistä molemmista laskettiin oikein menneet laskut ottamalla viimeisen lasketun tehtävän numero ja vähentämällä siitä virheelliset tulokset sekä ohitetut laskut. Sitten näin saadut pistemäärät laskettiin yhteen.

Tässä tutkimuksessa käytetty laskusujuvuuden mittari on yleinen tapa mitata sujuvuutta. Tällaista mittausta käytetään useissa tutkimuksissa. Mittari aikarajallinen ja reliabiliteettia ei näin voitu perinteiseen tapaan laskea. Tällaista tapaa on käyttäneet esimerkiksi Lander ja Moll, (2010). Matematiikan taitojen kehitystä kuvaamaan tehtiin erotusmuuttuja, jossa myöhemmän mittauskerran eli marraskuun mittauksen yhteispistemäärästä vähennettiin tammikuun yhteispistemäärä.

### **3.2 Aineiston analyysi**

Aluksi kiinnostuksen mittareista katsottiin normaalijakautuneisuus. Mittarit olivat siis yleinen oppiaineisiin liittyvä kiinnostus sekä matematiikkaan liittyvä kiinnostus. Myös matematiikan mittarista katsottiin normaalijakautuneisuus. Matematiikkaan liittyvään kiinnostuksen mittariin tehtiin tarvittavat muutokset, jotka on kuvattu tulososiossa. Kiinnostuksen mittarit ovat Suomessa yleisesti käytössä olevia, standardoituja testejä.

Seuraavaksi tarkasteltiin matemaattisen ja yleisen oppiaineisiin liittyvän kiinnostuksen yhteyttä taitojen tasoon. Matematiikkaan liittyvän kiinnostuksen ja oppiaineita yleisesti koskevan kiinnostuksen yhteyttä peruslaskutaitoon ja sen kehitykseen tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla.

Kun nämä tarkastelut oli tehty, siirryttiin tutkimaan matematiikan kiinnostuksen vaikutusta matematiikan taitojen kehitykseen, kun yleinen oppiaineisiin liittyvä kiinnostus oli kontrolloitu. Tutkimuksessa käytettiin lineaarista regressioanalyysia. Tällä analyysimenetelmällä tutkittiin näitä kahta eri kiinnostusta mahdollisena selittävänä tekijänä kiinnostukselle.

Lopuksi tarkasteltiin, onko yleisen koulu kiinnostuksen ja matematiikan kiinnostuksen yhteys laskusujuvuuden välillä erilainen tytöillä ja pojilla tai eri luokka-asteilla. Tarkastelussa käytettiin Pearsonin korrelaatiokerrointa. Lisäksi Fisherin z-muunnoksen avulla tutkittiin, että eroaako korrelaatiokertoimien suuruus tytöillä ja pojilla.

## 4 TULOKSET

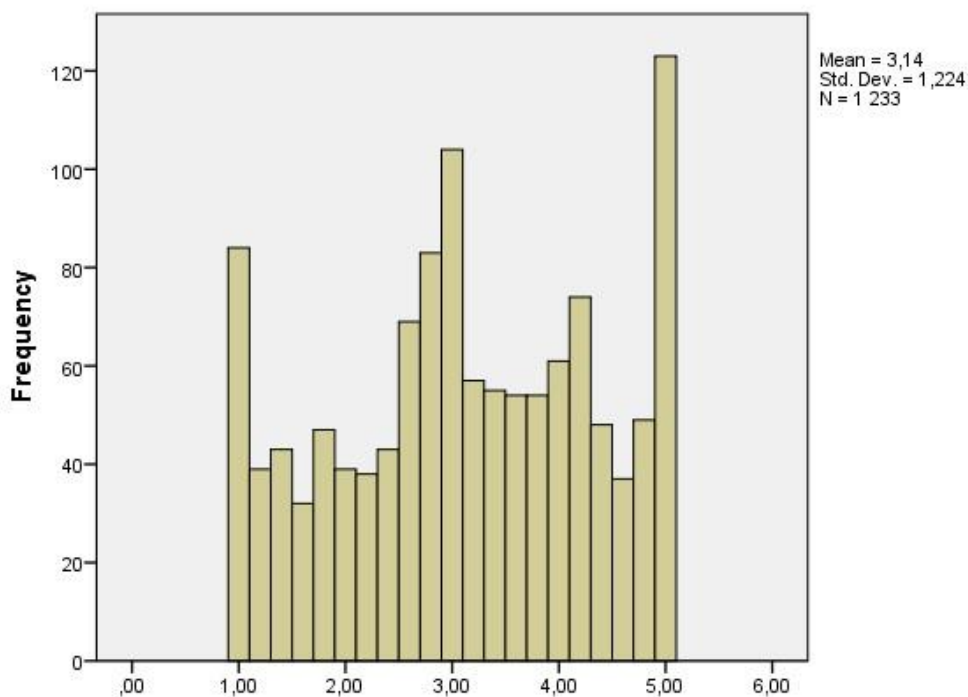
Aluksi tarkasteltiin muuttujien jakaumia tunnuslukujen ja hajontakuvioiden avulla. Taulukon 1 mukaan sekä yleisen oppiainekiinnostuksen että matematiikan kiinnostuksen keskiarvo on yli kolmen. Näin ollen tutkimuksen perusteella oppilaat olivat keskimäärin enemmän kiinnostuneita matematiikasta ja oppiaineista yleensä kuin ei-kiinnostuneita.

Taulukko 1. Kiinnostuksen ja laskusujuvuuden mittareiden jakaumat.

	Keskiarvo	Keskihajonta	Vinous	Huipukkuus
<b>Matematiikkaan liittyvä kiinnostus</b>	3,1393	1,22351	-0,136	-1,032
<b>Yleinen oppiainekiinnostus</b>	3,4814	0,94658	-0,432	-0,154
<b>Laskusujuvuuden lähtötaso</b>	64,7612	28,56151	0,893	1,029
<b>Laskusujuvuuden lopputaso</b>	77,3199	31,53779	0,940	1,691
<b>Laskusujuvuuden kehitys</b>	13,3211	15,61907	0,209	9,463

Kun vinouden ja huipukkuuden arvot ovat alle 1, kyseessä on normaalisti jakautunut muuttuja. Taulukosta 1 nähdään, että yleisen oppiainekiinnostuksen mittari oli normaalisti jakaantunut. Matematiikan kiinnostuksen huipukkuus saarvon on -1,032. Tästä syystä tarkasteltiin matematiikan kiinnostuksen mittarin hajontakuviota. Matematiikan kiinnostuksen muuttujaa tarkasteltiin hajontakuvilla. Kuvion 1 perusteella huomataan, että matematiikan kiinnostuksen muuttujassa on kolme selkeää huippua. Näin muuttujasta tehtiin kolmeluokkainen muuttuja, eli se jaettiin kolmeen osaan. Ensimmäinen luokka oli vähäistä kiinnostusta osoittaneet, ja siihen kuului keskiarvoltaan tulokset 1-2. Toinen luokka oli jossain määrin kiinnostuneet ja jossain määrin ei-kiinnostuneet, ja tämän luokan keskiarvo oli 2,01-3,99. Kolmas luokka oli kiinnostuneimmat, keskiarvoltaan 4-5. Tämän toimenpiteen jälkeen muuttujan vinousarvo oli hyvä, -0,139. Muuttuja oli kuitenkin edelleen hieman huipukas, huipukkuuden arvo oli -1,143.

Kuvio 1. Matematiikan kiinnostuksen hajontakuvio.



Taulukon 1 mukaan laskusujuvuuden lähtötason, lopputason sekä kehityksen mittarien huipukkuuden arvo oli yli yksi. Lähtö- ja lopputason muuttujien huipukkuusarvot oli huomattavasti pienempiä. Tämän takia muuttujat standardoitiin, ja poistettiin poikkeavat arvot. Poistokriteerinä oli alle -2,5 keskihajonta ja yli 2,5 keskihajonta. Tästä huolimatta laskusujuvuuden kehitysmuuttujan huipukkuuden arvoksi jäi 5,106. Analyysit tehtiin alkuperäisillä muuttujilla. Koska kaikki muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneet, tarkasteltiin korrelaatioissa sekä Pearsonin korrelaatio että Spearmanin järjestyskorrelaatio. Tulokset olivat saman suuntaiset, joten tässä huomioidaan Pearsonin korrelaatiokertoimet. Kaikki mittarit olivat melko symmetrisiä, sillä niiden vinousarvot olivat lukujen -1 ja 1 välillä.

Yleisen oppiainekiinnostuksen ja matematiikan kiinnostuksen yhteyttä laskusujuvuuden tasoon tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Korrelaatiokertoimet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Pearsonin korrelaatiokertoimet

	Laskusujuvuuden taso tammikuussa	Laskusujuvuuden taso marras- kuussa	Laskusujuvuu- den kehitys
<b>Yleinen oppiai- nekiinnostus</b>	0,068**	0,041	0,062
<b>Kiinnostus mate- matiikkaan</b>	0,158**	0,162**	-0,006

\*p < 0,05 \*\*p < 0,01 \*\*\*p < 0,001

Yhteydet ovat hyvin pieniä. Taulukossa esitetty Pearsonin korrelaatiokerroin yleiselle kiinnostukselle tammikuun taitotasolle tarkoittaa sitä, että ne selittävät toisiaan alle 0,5 %. Suuresta otoskoosta johtuen tulos on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä, p-arvo on alle 0,01.

Matematiikan kiinnostuksen ja tammikuun laskusujuvuuden yhteys oli hivenen vahvempi. Tässäkin tapauksessa tulos on tilastollisesti merkitsevä, p-arvo on alle 0,01. Muuttujat selittävät toisiaan kuitenkin vain noin 2,5 %. Pearsonin korrelaatiokerroin oli tilastollisesti merkitsevä (p-arvo < 0,01) myös matematiikan kiinnostuksen ja myöhemmän taitotason mittauskerran välillä. Kiinnostus selittää laskusujuvuutta noin 2,6 %. Kokonaisuutena selitysaste on hyvin pieni. Vaikka tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä, ne selittävät toisiaan niin vähän, että käytännössä niillä ei ole vaikutusta toisiinsa. Tuloksista katsottiin myös kiinnostuksen mittareiden välinen korrelaatio. Se sai arvon 0,557\*\*. Ne ovat siis tilastollisesti merkittävästi yhteydessä toisiinsa (p<0,01).

Seuraavaksi siirryttiin tarkastelemaan Pearsonin korrelaatiokertoimia näiden kiinnostuksen muuttujien ja laskusujuvuuden kehityksen välillä. Kuten taulukosta 1 nähdään, kumpikaan kiinnostuksen mittari ei selitä matematiikan taitojen kehitystä. Matematiikan kiinnostus selittää kehitystä alle 0,4%, eli käytännössä ei ollenkaan. Yleisen kiinnostuksen osuus on jopa hieman negatiivinen. Kumpikin käytännössä tarkoittaa, että yhteyttä ei ole. Kummankin p-arvo on yli 0,05, eli ne eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

Lopuksi tarkasteltiin lineaarisen regressioanalyysin avulla kiinnostuksen yhteyttä kehitykseen. Regressioanalyysillä tarkastellaan, onko mahdollinen matematiikan kiinnostuksen yhteys kehitykseen spesifi. Toisin sanoen katsotaan, onko matematiikan kiinnostuksella yhteyttä taitojen kehitykseen, kun yleinen oppiainekiinnostus on kontrolloitu. Koska korrelaatiot olivat hyvin pieniä, oletuksena oli, että kiinnostus matematiikkaan ei juurikaan selitä kehitystä, kun yleinen oppiainekiinnostus on kontrolloitu, eikä myöskään päinvastoin. Tämän testin tulokset on laitettu taulukkoon 3.

Taulukko 3. Regressioanalyysi

	$\beta$	t-testi	p-arvo
<b>Yleinen oppiainekiinnostus</b>	-0,058	-1,522	0,014
<b>Kiinnostus matematiikkaan</b>	0,094	2,465	0,128
$R^2 = 0,06$			
$F=3,055$			
$p\text{-arvo} = 0,048$			
$\text{Adj. } R^2 = 0,04$			

Taulukon 3 perusteella kiinnostus selittää taitojen kehitystä vain 0,6%. Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ( $p=0,014$ ). Tämäkin tulos tarkoittaa sitä, ettei matematiikan kiinnostus käytännössä selitä taitojen selitystä ollenkaan, kun yleinen oppiainekiinnostus on kontrolloitu, koska selitysaste on niin pieni. Matematiikan kiinnostuksen arvo on kuitenkin hieman suurempi kuin yleisen oppiainekiinnostus, eli sen yhteys kehitykseen on hivenen vahvempi. Tosin p-arvo on suuri, ja näin ollen tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 4. Laskusujuvuuden kehityksen ja kiinnostuksen korrelaatiot eri luokka-asteille ja sukupuolille.

	<b>Yleinen nostus</b>	<b>oppiaine kiin- nostus</b>	<b>Kiinnostus matematiik- kaan</b>
<b>Poikien laskusujuvuuden kehitys</b>	-0,13		0,036
<b>Tyttöjen laskusujuvuuden kehitys</b>	0,020		0,099*
<b>2.-luokkalaisten laskusujuvuuden kehitys</b>	-0,063		0,023
<b>3.-luokkalaisten laskusujuvuuden kehitys</b>	0,003		0,010
<b>4.-luokkalaisten laskusujuvuuden kehitys</b>	-0,029		0,058
<b>5.-luokkalaisten laskusujuvuuden kehitys</b>	-0,059		0,105

Lopuksi tarkasteltiin yleisen oppiaine kiinnostuksen ja matematiikan kiinnostuksen yhteyttä laskusujuvuuden kehitykseen eri luokka-asteiden välillä. Tämän jälkeen samaa yhteyttä tarkasteltiin sukupuolien välillä. Näiden tulokset löytyvät taulukosta 4. Eri luokka-asteille laskettiin Pearsonin korrelaatiokertoimet kiinnostuksen mittareiden ja laskusujuvuuden kehityksen välille. Millään luokka-asteella matematiikan taitojen ja kiinnostuksen yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Lisäksi sama vertailu tehtiin sukupuolen välillä. Tyttöjen kehityksen ja matematiikan kiinnostuksen korrelaatiokerroin oli tilastollisesti melkein merkitsevä. Fisherin z-testin perusteella tyttöjen ja poikien korrelaatiokerroin ei kuitenkaan eroa toisistaan (p-arvo 0,161).



## 5 POHDINTA

Tutkimuksessa yleisen oppiainekiinnostus ja kiinnostus matematiikkaan eivät juurikaan selittäneet laskusujuvuuden tasoa. Kiinnostuminen matematiikkaan selitti hivenen matematiikan laskusujuvuuden tasoa, mutta arvot olivat niin pieniä, että käytännössä yhteyttä ei juuri ole. Taitojen kehitystä nämä kiinnostuksen mittarit eivät myöskään selittäneet. Lisäksi tutkittiin sekä matematiikan kiinnostuksen että yleisen oppiainekiinnostuksen yhteyttä laskusujuvuuden kehitykseen, kun toinen näistä kiinnostuksen mittareista on kontrolloitu. Tässä kumpikaan kiinnostuksen mittari ei selittänyt kehitystä. Lopuksi tutkittiin, että onko näillä kahdella kiinnostuksen mittarilla yhteyttä kehitykseen eri luokka-asteiden tai sukupuolen välillä, mutta niistäkään ei löytynyt viitteitä siitä, että kiinnostus selittäisi kehitystä.

Tulokset olivat aikaisemman tutkimustiedon valossa varsin yllättäviä. Esimerkiksi Singhin ym. (2002) tutkimus vahvisti käsitystä kiinnostuksen ja saavutuksen yhteydestä. Myös Fisherin ym. (2012) mukaan pitkäaikaistutkimuksessa matematiikan ja kiinnostuksen välillä oli yhteys. Tuntuu myös maalaisjärjellä ajateltuna, että yhteys on itsestään selvää. Kiinnostuksen ajattelisi helposti lisäävän esimerkiksi pitkäjänteisyyttä ja yrittämistä, jolloin tuntuu, että suurempi kehitys on väistämätöntä. Onkin tärkeää pohtia, mitkä asiat voisivat olla vaikuttamassa siihen, että tämän tutkimuksen tuloksissa yhteyttä ei ollutkaan.

Ensinnäkin mahdollisista selittäivistä tekijöistä tulee mieleen Aunion ym. (2004) esittelemät primäärit ja sekundaariset tekijät. Primäärit eli synnyntyneet taidot vaikuttavat matematiikan oppimiseen. Väistämättä tulee mieleen se, että voiko nämä taidot olla niin tärkeitä, että ne jossain määrin ajavat sekundääristen taitojen edelle niin voimakkaasti, ettei kiinnostuksella ole enää merkitystä. Pohdin sitä, että jos lahjakas, kiinnostumaton oppilas tekee välttämättömän matematiikan opiskelujen eteen, niin onko se aivan sama asia, kuin yhtä lahjakas oppilas opiskelee sitä innokkaasti. Tuntuu siltä, että sen ei missään tapauksessa

pitäisi olla sama asia, mutta tutkimukseni tulokset kertovat jotain aivan muuta. Mielestäni tästä herää vahva kysymys siitä, että voiko opetuksessa olla jotain sellaista, joka ajaa tähän tilanteeseen. Toisaalta voi olla myös niin, että paljon harjoitellun peruslaskutaidon kohdalla primäärit tekijät, kuten matemaattinen lahjakkuus, vaikuttavat enemmän kuin sekundääriset tekijät, kuten ahkera harjoittelu.

Voi siis olla, että sekundaariset tekijät voivat vaikuttaa enemmän toisen tyyppisissä tehtävissä. On olennaista pohtia, miten matematiikan taitoja tässä tutkimuksessa on mitattu. Jos ajattelemme matematiikkaa oppiaineena esimerkiksi viidesluokkalaisilla, niin voimmeko pitää yhteen- ja vähennyslaskutestiä hyvänä keinona mitata heidän taitojaan ja etenkin kehitystään? Oma vastaukseni on se, että matematiikan taidoista saadaan tällä menetelmällä hyvin suppea kuva, korostuen ylempille luokille mentäessä. Jos oppilas on hyvin kiinnostunut matematiikasta oppiaineena, niin en usko, että kovinkaan monella oppilaalla kiinnostus kohdistuu yhteen- ja vähennyslaskujen sujuvuuden harjoitteluun. Näkisin, että oppilaat haluavat tietää uusista asioista, ja monesti varmastikin opittujen asioiden soveltaminen on hyvin tärkeä osa kiinnostumista, ainakin omiin kokemuksiini peilattuna. Pidän mahdollisena, että jos matematiikan taitoja mitattaisiin esimerkiksi jollain ongelmanratkaisuun liittyvällä, tai jollain muulla tavalla, voisi kiinnostuksen vaikutus näkyä tutkimustuloksissa selkeämmin. Tämä tutkimus ei anna vastauksia, mutta antaa vihjeitä siitä, että lisätutkimus aiheesta voisi olla tarpeen.

Vettenranta ym. (2016) tuovat esille mahdollisuuden, että suomalaiset koululaiset saattavat olla taipuvaisempia merkitsemään heikon asenteen matematiikkaa tai luonnontieteitä kohtaan. Tämä on tärkeä ja huomionarvoinen seikka. Ajattelisin, että koululaisten keskuudessa matematiikka ei välttämättä ole kaikista suosituin oppiaine. Jos tämä pitäisi paikkaansa, se omalla tavallaan vääristäisi tämän tutkimuksen tuloksia. Jos esimerkiksi oikeasti muihin verrattuna suhteellisen kiinnostunut henkilö merkkää itsensä kiinnostumattomaksi, ja saa hyvät tulokset taitotestistä, tutkimus pahimmillaan voi antaa virheellisen kuvan todellisuudesta. Kiinnostus voi olla auttanut häntä kehittymään, mutta tällaisen

kiinnostusmittarin avulla merkitty kiinnostuksen vähäinen määrä kertoo siitä huolimatta hänen oppineen ilman kiinnostusta. Omiin kokemuksiin peilaten ajattelisin, että tällainen taipumus huonon asenteen ilmaisusta voi hyvinkin olla mahdollista. Sosiaalinen näkökulma aiheeseen voi olla, että matematiikka on tylsä aine, mutta silti näin sanovatkin voivat tunneilla innostua vahvastikin aiheesta. Tämän perusteellakin tutkimustuloksiin ja mittaustapaan tulee suhtautua kriittisesti.

Vettenrannan ym. (2016) mukaan suomalaisten asenteet matematiikkaa kohtaan oli hyvin heikkoa verrattuna muihin maihin. Tuntuisi järkeen käyväältä, että jos kiinnostus on tähänkin tutkimukseen osallistuneilla hyvin vähäistä, niin silloin se ei niin todennäköisesti ole selittämässäkään tuloksia. Jos kiinnostus on yleisesti oppilaiden keskuudessa vähäistä, jolloin siinä ei oppilaiden välillä ole suuria eroja, ei se todennäköisesti myöskään korreloi kehityksen kanssa. Ajattelisin niin, että jos kiinnostus olisi vahvaa, niin silloin myös erot vähän kiinnostuneisiin voisivat tulla selvemmin esille. Tämä on kuitenkin vain pohdintaa, johon tämä tutkimus ei anna vastauksia. Tällaista ajattelua kuitenkin horjuttaa se, että kiinnostuksen ei voida sanoa olevan itsessään erityisen matala, sillä keskiarvo oli yli kolmen. Toisin sanoen oppilaat keskimäärin pitivät jonkin verran matematiikasta. Myös Vettenrannan ym. (2016) tutkimuksessa noin 69% piti matematiikasta joko jonkin verran tai paljon. Näin ollen siis myös Suomalaiset oppilaat pitivät matematiikasta, mutta kiinnostus on vähäistä verrattuna muihin maihin.

Olennaista kuitenkin on se, että tässä tutkimuksessa ei yhteyttä näiden asioiden välillä löytynyt. Tarkoitukseni ei ole ainoastaan etsiä asioita, jotka kumoavat tämän yllättävän tuloksen, vaan suuren otoskoon perusteellakin näihin tulokseen on suhtauduttava tosissaan. Voi olla, että nykyisessä koulussa kiinnostuksella ei olekaan niin suurta merkitystä kuin voisi kuvitella.

Aiheesta olisi mielenkiintoista tehdä jatkotutkimusta. Tulokset ovat hyvin selkeät, mutta edellä käytyjen asioiden valossa emme voi ilmoittaa niiden

edustavan selkeää totuutta suomalaisista oppilaista. Tulevissa tutkimuksissa tulisi mielestäni kiinnittää huomiota ennen kaikkea siihen, että miten kiinnostusta ja varsinkin matematiikan taitoja mitataan. Tämä tutkimus myös jossain määrin kyseenalaistaa kuitenkin myös vallitsevaa matematiikan opetusta. Voi pohtia, että jos opetus olisi innostavampaa ja lisäisi kiinnostusta, saattaisi kasvanut kiinnostuksen määrä mahdollisesti myös näyttää enemmän kiinnostuksen positiivisia vaikutuksia oppimiseen, josta aiemmat tutkimukset antoivat viitteitä. Tosin tämän tutkimuksen mukaan ei asioilla välttämättä ole yhteyttä.

Kiinnostusta mitatessa olisi tutkimusta hyvä tehdä samanlaisilla mittareilla toistoja. Vaikka tässäkin kyseessä oli standardoitu testi, niin aiemmat tutkimukset oli tehty hyvin erilaisillakin mittaustavoilla. Tämä voi tietysti vaikuttaa myös tutkimustuloksiin. Kiinnostusta tulisi pystyä mittaamaan sellaisena kuin se todellisuudessa on. Mahdolliset virheet, kuten esimerkiksi taipumus ilmoittaa todellisuutta alhaisempaa kiinnostusta, tulisi pyrkiä minimoimaan luotettavien tulosten saamiseksi.

## LÄHTEET

- 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., Leskinen, E. & Nurmi, J-E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 21-40.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46 (1), 3-18.
- Carpenter, T.P. & Moser, J.M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15 (3), 179-202.
- Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L. & Arnold, D. H. (2012). Early Math Interest and the Development of Math Skills. *Journal of Educational Psychology*, 104 (3), 673-681.
- Hakkarainen, A., Haring, M., Holopainen I., Lappalainen, K. & Mäkihönko M. (2014). Matemaattisen ajattelun mallintaminen ja laskustrategioiden opettaminen: yleisen tuen interventio ensimmäisen luokan oppilaille. *NMI Bulletin* 24 (1), 9-24.
- Koponen, T. (2012) Peruslaskutaito matematiikan kivijalkana. *NMI bulletin* 22 (2), 59-62.
- Köller, O. & Baumert, J. (2001). Does Interest Matter? The Relationship Between Academic Interest and Achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, (5) 448-470.
- Landerl, K., & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 287-294.

- Lepola, J., Niemi, P., Kuikka M. & Hannula, M. (2005). Cognitive-linguistic skills and motivation as longitudinal predictors of reading and arithmetic achievement: A follow-up study from kindergarten to grade 2, *International Journal of Educational Research* 43, 250-271.
- Marsch, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O. & Baumert, J. (2005), *Child Development*, March / April, Volume 76, Number 2. 397-416.
- Metsämuuronen, J. (2005). Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 3. laitos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Niilo Mäki Instituutti (a). LukiMat-verkkopalvelu. Viitattu 31.1.2017.  
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/Vanhemmalle/taitojen-kehityksesta>.
- Niilo Mäki Instituutti (b). LukiMat-verkkopalvelu. Viitattu 31.1.2017.  
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/taitojen-kehitys>.
- Nurmi, J-E. & Aunola, K. (2005). Task-motivation during the first school years: A person-oriented approach to longitudinal data. *Learning and Instruction* 15, 103-122.
- Onatsu-Arvilommi, T. & Nurmi, J-E. (2000). The Role of Task-Avoidant and Task Focused Behaviors in the Development of Reading and Mathematical Skills During The First School Year: A Cross-Lagged Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 92 (3), 478-491.
- Rusanen, E. & Räsänen, P. (2014). Matematiikassa heikosti suoriutuvien lasten laskustrategioiden kehitys. *NMI bulletin* 22 (3), 28-41.
- Salmela-Aro, K., & Nurmi, J-E. (toim.) (2005). Modernin motivaatiopsykologian perusta ja käsitteet. Teoksessa *Mikä meitä liikuttaa. Modernin motivaatiopsykologian perusteet*. Keuruu: PS-kustannus.
- Schiefele, U. (2009). Situational and Individual Interest. Teoksessa Wentzel, K. R. & Wigfield, A. (toim.). *Handbook of Motivation at School*. New York: Routledge.
- Singh, K., Granville, M. & Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*. July/ August, 95 (6), 323-332.

- Tuohilampi, L. (2016.) *Deepening mathematics related affect research into social and cultural – Decline measurement and the significance of students' multilevel affect in Finland and Chile*. University of Helsinki. Department of teacher education. Väitöskirja.
- Vettenranta, J., Hiltunen, J., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro J. (2016). Lapsuudesta eväät oppimiseen. Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Jyväskylän yliopisto.
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M-K., Poikkeus, A-M., Aunola, K. & Nurmi, J-E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction* 19, 335-344.