



**UNIVERSITY
OF TURKU**

This is a self-archived – parallel-published version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details. When using please cite the original.

AUTHOR Koivuhovi Satu, Vainikainen Mari-Pauliina, Kalalahti Mira

TITLE Oppilaiden matemaattisten ajattelutaitojen ja matemaattisen minäkäsityksen kehitys painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla neljänneltä luokalta kuudennelle

YEAR 2021

<https://journal.fi/kasvatus/article/view/107962>

VERSION Final draft

Oppilaiden matemaattisten ajattelutaitojen ja matemaattisen minäkäsityksen kehitys painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla neljänneltä luokalta kuudennelle

Koivuhovi, Satu – Vainikainen, Mari-Pauliina – Kalalahti, Mira. 2021. OPPILAIDEN MATEMAATTISTEN AJATTELUTAIDOJEN JA MATEMATIIKKAMINÄKÄSITYKSEN KEHITYS PAINOTETUN OPETUKSEN JA YLEISOPETUKSEN LUOKILLA NELJÄNNELTÄ LUOKALTA KUUDENNELLE. Kasvatus 52 (1), XX–XX.

Oppilaiden matemaattisten ajattelutaitojen ja matemaattisen minäkäsityksen kehitys painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla neljänneltä luokalta kuudennelle

Abstrakti

Tässä artikkelissa tarkastelemme matemaattisten ajattelutaitojen ja matemaattisen minäkäsityksen kehitystä neljänneltä luokalta kuudennelle painotetun opetuksen ($n = 275$) ja yleisopetuksen ($n = 664$) luokkien oppilailla. Tarkastelimme tutkimuksessamme, selittyvätkö mahdolliset luokkien väliset erot oppilaiden erilaisilla taustoilla, esimerkiksi sukupuolella ja äidin koulutustaustalla. Lisäksi olimme kiinnostuneita siitä, näkyvätkö kansainvälisissä tutkimuksissa havaitut minäkäsityksen vertaisryhmäefektit Big-Fish-Little-Pond (BFLPE) ja Reflected Glory (RGE) sekä osaamisen vertaisryhmäefekti Peer Spillover (PSE) tässä suomalaisessa aineistossa. Aineisto analysoitiin rakenneyhtälömallien avulla. Matemaattisen minäkäsityksen ja ajattelutaitojen kehitys oli samankaltaista painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla, kun valikoitumisesta johtuvat taustaerot huomioitiin. Minäkäsitykset heikkenivät ikätyypilliseen tapaan ja matemaattiset ajattelutaidot kehittyivät odotetusti molemmissa luokkatyypeissä tarkastelemallamme ajanjaksolla. Tutkimuksemme ei antanut tukea vanhempien odotuksille painotetun opetuksen mahdollisista tiedollis- taidollisista tai motivaatioon liittyvistä lisähyödyistä. Päinvastoin vertaisryhmäefektien analysointi paljasti, että osaamistasoltaan hyvätaoisessa luokassa opiskelu voi olla haitallista minäkäsityksen kehitykselle, sillä BFLPE oli tilastollisesti merkitsevä, mutta RGE ja PSE eivät.

Luokkatyyppien välillä havaittiin minäkäsityksessä sukupuolieroja, joita on tarpeen tutkia lisää.

Asiasanat: painotettu opetus, matemaattinen minäkäsitys, matemaattiset ajattelutaidot, vertaisryhmäefektit

The development of students' mathematical thinking skills and mathematical self-concept in classes with and without a special emphasis from fourth to sixth grade

Abstract

We explore how academic self-concept in math and pupils' mathematical thinking skills develop from grades four to six in classes with (n=225) and without (n=664) a special emphasis and whether possible differences could be explained by a selection process into classes with a special emphasis. In addition, we examined peer effects Big-Fish-Little-Pond-Effect (BFLPE), Reflected Glory-Effect (RGE) and Peer Spillover-Effect (PSE). Data were analyzed with structural equation models. Classes with and without a special emphasis differed from each other in terms of mathematical self-concept and mathematical thinking skills but all differences were explained with selection process i.e. differences in background variables (gender and mother's education level). Mathematical self-concept declined from grade four to six in both class types. Pupils' mathematical thinking skills developed as expected from grade four to six in both class types and studying in a class with a special emphasis did not boost children's mathematical thinking skills. On the contrary, analyses of the examined peer effects, gave evidence of BFLPE indicating that studying in a highly achieving peer group may have detrimental effects on academic self-concept. Other examined peer effects RGE and PSE were not visible in our data. Interesting gender differences were found between different class types, which should be studied more in the future.

Key words: classes with a special emphasis, mathematical self-concept, mathematical thinking skills, peer effects

Johdanto

Luokkatovereiden ja vertaisryhmän vaikutuksia lapsen osaamisen ja motivaation kehitykseen on tutkittu kasvatustieteellisessä ja kasvatuspsykologisessa tutkimuksessa jo useiden vuosikymmenten ajan (ks. esim. Hanushek, Kain, Markman & Rivkin 2003; Song & Grabowski 2006; Wentzel & Caldwell 1997). Vaikka tutkimuskenttä on moninainen ja tulokset osin ristiriitaisia, tiedetään, että vertaisryhmä voi joko edesauttaa tai haitata oppimista (esim. Duru-Bellat & Mingat 1998; Kindermann 2016).

Suomessa keskustelu vertaisryhmän merkityksestä oppilaan osaamisen tai motivaation kehitykselle linkittyy usein keskusteluun painotetusta opetuksesta ja kouluvalinnoista. 1990-luvulta lähtien koulut ovat erikoistuneet perustamalla painotetun opetuksen luokkia, joista on tullut varsin yleinen, erityisesti keskiluokkaisten perheiden kouluvalintastrategia (Seppänen 2006; Seppänen, Kalalahti, Rinne & Simola 2015). Erityisesti korkeakoulutetut vanhemmat arvostavat painotetun opetuksen lisäämiä valinnanmahdollisuuksia ja toivovat painotettavan oppiaineen opiskelun ja samanhenkisten luokkatovereiden muun muassa lisäävän lapsen yleistä koulunkäyntimotivaatiota (esim. Kosunen & Seppänen 2015). Toistaiseksi painotettuun opetukseen osallistumisen vaikutuksia oppilaan oppimiseen tai motivaatioon ei Suomessa ole juuri tutkittu. Tämän tutkimuksen tavoitteena onkin tutkia, miten painotetun opetuksen luokalla opiskelu heijastuu oppilaiden oppimiseen.

Kansainvälisesti selektiivisten luokkien vaikutuksia oppilaan osaamiseen ja minäkäsityksiin on tutkittu paljon (esim. Marsh & Seaton 2015). Sosiaalisella ympäristöllä on akateemisen minäkäsityksen kehityksessä keskeinen merkitys (esim. Marsh & Martin 2011). Sosiaalinen vertailu tarjoaa yksilölle mahdollisuuden peilata itseään muihin ja saada siten käsityksen itsestään ja omasta osaamisestaan (Skaalvik & Skaalvik 2002). Se, minkälaisia muut ympärillä olevat ihmiset ovat, heijastuu näin yksilön käsityksiin itsestään.

Akateemisen minäkäsityksen kentällä muotoiltu teoria Big-Fish-Little-Pond -efektistä (jatkossa BFLPE, ks. kirjallisuuskatsaus: Marsh & Seaton 2015) on pyrkinyt selittämään vertaisryhmän osaamistason yhteyttä akateemisen minäkäsityksen kehitykseen. Nimensä mukaisesti teoria tarkastelee, minkälaisiksi hyvin menestyvän oppilaan (iso kala, *big fish*) minäkäsitykset muovautuvat erilaisissa viiteryhmissä (lammikoissa, *ponds*). Teorian mukaan vertaisryhmän osaamistaso ennustaa negatiivisesti oppilaan minäkäsitystä yksilötasolla. Toisin sanoen, mikäli kaksi osaamistasoltaan samankaltaista oppilasta laitetaan osaamisen

perusteella jaettuihin eritasoisiin opetusryhmiin, oppilaiden minäkäsitykset muovautuvat viiteryhmiin erojen vuoksi erilaisiksi. Hyvätasoisessa ryhmässä opiskelevan oppilaan minäkäsitys kehittyy suhteessa heikommaksi kuin osaamistasoltaan samankaltaisen oppilaan minäkäsitys heikommassa opetusryhmässä. BFLPE-tutkimuksen parissa erilaisia tasoryhmittelyjä onkin kritisoitu vahvasti (ks. esim. Marsh 1987; Marsh & Hau 2003).

Tasoryhmittelyjen on toisaalta esitetty tuottavan myös positiivisia tuloksia. Niin sanottu *lahjakkuusheijaste-efekti* (*reflected glory effect*, jatkossa RGE) ennustaa, että tasoryhmittelystä hyötyvät ainakin korkeimmassa tasoryhmässä opiskelevat oppilaat, jotka uskovat ryhmittelyyn nojaten olevansa parempia kuin muut (esim. Marsh, Kong & Hau 2000). Lahjakkuusheijaste-efektiä on selitetty aikaisemmissa tutkimuksissa sillä, että lapset voivat hyödyntää useita eri vertailupintoja (*frames of reference*) muodostaessaan käsitystä itsestään (Skaalvik & Skaalvik 2002). BFLP-efektin vertailupinta on esimerkiksi omat luokkatoverit, kun taas RG-efektissä omaa luokkaa voidaan verrata muihin luokkiin. Mikäli tiedetään, että oma luokka on valikoitunut ja muita parempi, voi tämä tieto siis parantaa oppilaan omia minäkäsityksiä. Vastaavasti oppilaiden osaamista tarkastelevissa tutkimuksissa on esitetty hypoteesi siitä, että hyvätasoisessa ryhmässä opiskelu voisi edesauttaa oppilaiden osaamisen kehitystä ja että osaaminen voi ”läikkyä” hyvätasoisessa vertaisryhmässä oppilaasta toiseen (ns. *peer spillover -efekti*) (ks. esim. Dicke ym. 2018).

Tässä tutkimuksessamme tarkastelemme ensinnä, miten oppilaiden matemaattinen minäkäsitys ja matemaattiset ajattelutaidot kehittyvät alakoulun viimeisinä vuosina painotetun opetuksen ja tavallisen yleisopetuksen luokilla. Lisäksi olemme kiinnostuneita siitä, näkyvätkö aiemmassa kansainvälisessä tutkimuksessa havaitut selektiivisiin luokkiin liitetyt vertaisryhmäefektit suomalaisessa kontekstissa.

Akateeminen minäkäsitys

Erilaiset itseä koskevat uskomukset ovat keskeisiä monissa motivaatiota käsittelevissä teorioissa. Yksilön käsitykset omista kyvyistään ja mahdollisuuksistaan onnistua vaikuttavat siihen, miten hän reagoi suoriutumistilanteessa (Eccles & Wigfield 2002). Oppilaat, jotka uskovat omiin mahdolluuksiinsa suoriutua edessä olevasta tehtävästä, todennäköisemmin suoriutuvat siitä paremmin kuin ne, jotka ovat epävarmoja omista mahdollisuuksistaan. Minäuskomuksista etenkin akateemista minäkäsitystä on tutkittu paljon (esim. Marsh 2007).

Minäkäsitystutkimuksen saralla nykytutkimus nojaa vahvasti Shavelsonin, Hubnerin ja Stantonin (1976) työhön. Shavelsonin ym. (1976) klassisen määritelmän mukaan minäkäsitys eli ihmisen käsitys itsestään muotoutuu vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Keskeistä on näkemys minäkäsityksestä hierarkkisenä ja moniulotteisena käsitteenä, jossa ylimpänä on yleinen minäkäsitys. Yleinen minäkäsitys jakautuu akateemiseen ja ei-akateemiseen minäkäsitykseen, jotka jakautuvat edelleen pienempiin osa-alueisiin: akateeminen minäkäsitys jakautuu osa-alue- ja jopa oppiainekohtaisiin minäkäsityksiin (esim. Marsh & Craven 2006, Shavelson ym. 1976). Vaikka Shavelsonin mallia on kehitelty edelleen lukuisissa tutkimuksissa vuosikymmenten ajan (esim. Marsh & Martin 2011), pohjautuu minäkäsitystutkimus pääpiirteissään edelleen tähän malliin.

Akateemiseen minäkäsitykseen kohdistuvan tutkimuksen runsaus perustuu sen kykyyn selittää oppilaiden osaamista (ks. esim. Marsh 2007; Marsh & Martin 2011). Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että akateemisen minäkäsityksen ja osaamisen välinen suhde on luonteeltaan ennen kaikkea vastavuoroinen (ks. kirjallisuuskatsaus: Marsh & Craven 2006). Toisin sanoen vahva akateeminen minäkäsitys ennustaa hyvää osaamista ja kääntäen hyvä osaaminen vahvaa minäkäsitystä. Akateemisen minäkäsityksen on myös todettu ennustavan esimerkiksi oppilaiden kurssivalintoja, yliopistoon hakeutumista sekä myöhempiä koulutuksellisia saavutuksia (esim. Guay, Larose & Boivin 2004).

Akateemisen minäkäsityksen kehitys

Lasten positiivisten minäuskomusten, myös akateemisen minäkäsityksen, on tutkimuksissa todettu heikkenevän kouluvuosien aikana (esim. Pintrich & Schunk 1996). Pienet lapset arvioivat usein itseään varsin positiivisesti ja epärealistisesti (Marsh 1989). Kun kokemukset omasta osaamisesta iän myötä karttavat ja kognitiivinen kyky arvioida itseä paranee, arviot itsestä tarkentuvat (esim. Stipek & Mac Iver 1989). Kouluympäristössä lapset saavat jatkuvasti palautetta osaamisestaan, jonka seurauksena lasten itseä koskevat käsitykset muovautuvat.

Oppilas ymmärtää kuitenkin oman suoriutumisen arvon vasta suhteuttamalla palautteen johonkin. Tämä suhteuttaminen voi olla joko sisäistä tai ulkoista (ks. esim. Marsh, Parker & Pekrun 2018). Sisäisessä suhteuttamisessa oppilas vertaa suoritustaan aiempiin suorituksiinsa tai suorituksiinsa muissa kouluaineissa. Tämän vuoksi hyvin menestyvän oppilaan minäkäsitys hänen heikoimmassa oppiaineessaan voi muotoutua suhteellisen heikoksi, vaikka

osaaminen olisikin korkealla tasolla. Ulkoisissa vertailuprosesseissa oppilaat vertaavat omaa suoritustaan muiden oppilaiden suorituksiin. Festingerin (1954) sosiaalisen vertailun teorian mukaan ihmisillä on synnynnäinen tarve vuorovaikutukseen ja vertailuun, sillä niiden avulla ihmiset muodostavat käsitystä ja ymmärrystä itsestään. Tästä lähtökohdasta on rakentunut myös BFLP-efektiin keskittyvä tutkimus (esim. Marsh ym. 2008). Teorian mukaan (esim. Marsh 1987, Marsh ym. 2018) vertaisryhmän keskimääräinen osaamistaso ennustaa negatiivisesti oppilaan omaa minäkäsitystä, minkä vuoksi hyvätasoisessa osaamisryhmässä opiskelu johtaa heikompaan minäkäsitykseen kuin matalamman osaamisen ryhmässä opiskelu.

BFLPE on vahvistettu useissa tutkimuksissa ja sen on todettu olevan kulttuurisesti universaali ja yleistettävissä sekä koulu- että luokkatasolle (ks. Marsh ym. 2018). Vaikutuksen on myös todettu olevan melko samanlainen tytöillä ja pojilla (Loyalka, Zakharov & Kuzmina 2018), vaikka akateemisessa minäkäsityksessä on usein havaittu sukupuolieroja. Minäkäsityksien oppiainekohtaiset erot seurailevat usein stereotyyppisiä eroja: poikien minäkäsitys on usein vahvempi maskuliinisina pidetyissä oppiaineissa, kuten matematiikassa, ja tyttöjen puolestaan verbaalisilla aloilla (Marsh 1989). Esimerkiksi vanhempien tyttöihin ja poikiin kohdistamien erilaisten odotusten on todettu ylläpitävän sukupuolieroja (ks. Butler & Hasenfratz 2017).

BFLP-efektiä haastavat tai sitä täydentävät tutkimukset, joiden mukaan vertaisryhmän vaikutus oppilaan minäuskomuksiin voi olla myös positiivinen (ks. esim. Seaton ym. 2008). RG-efektin on nähty perustuvan siihen, että oppijan asema vertaisryhmässä tai vertaisryhmän asema suhteessa muihin ryhmiin voivat myös heijastua oppijan itseä koskeviin arvioihin (Marsh ym. 2000). Oppilas, joka opiskelee valikoidussa ryhmässä ja tietää ryhmänsä tason olevan parempi kuin muiden ryhmien, saa tästä tiedosta vahvistusta omalle osaamiselleen ja minäkäsitykselleen. Tasoryhmittelyillä voi siis olla myös positiivisia vaikutuksia yksilön minäkäsityksille. Huolimatta siitä, että RG-efekti on teoreettisesti hyvin perusteltu ja perusteltavissa, ovat tutkimukset osoittaneet sen käytännössä olevan huomattavasti heikompi kuin BFLP-efekti (Marsh ym. 2008). On kuitenkin syytä muistaa, että oppilaiden minäuskomusten muovautumiseen vaikuttavat useat eri vertailuprosessit (Skaalvik & Skaalvik 2002) jotka voivat myös ”vetää” eri suuntiin. Onkin mahdollista, että sekä BFLPE että RGE esiintyvät samanaikaisesti tasapainottaen toinen toisiaan (esim. Marsh ym. 2000).

Matemaattisten ajattelutaitojen kehitys

Tarkastelimme tässä tutkimuksessa oppilaiden matemaattisessa minäkäsityksessä esiintyviä vertaisryhmäefektejä suhteessa matemaattisiin ajattelutaitoihin. Matemaattisilla ajattelutaidoilla viitataan yleisempiin korkeamman tason ajattelu- ja päättelytaitoihin, joita sovelletaan matematiikan kontekstiin ja sisältöihin (Demetriou, Platsidou, Efklides, Metallidou & Shayer 1991; Sternberg, Castejon, Prieto, Hautamäki & Grigorenko 2001). Korkeamman tason ajattelutaidot kehittyvät oppiainekohtaisia taitoja ja sisältötietoja hitaammin, mutta useimmat lapset ottavat ajattelutaitojen kehityksessä suuren edistysaskeleen nimenomaan tämän tutkimuksen kattaman ikävaiheen aikana (Demetriou, Spanoudis & Mouyi 2011). Ajattelutaitojen kehittymistä koskevien teorioiden mukaan myös lasten tietoisuus omasta oppimisprosessistaan ja osaamisestaan – johon myös akateemiset minäkäsitykset kuuluvat – kehittyy huomattavasti juuri tässä ikävaiheessa, ja tämä tietoisuus osaltaan vaikuttaa itse taitojen kehittymiseen (Demetriou & Kazi 2006). Näin on mahdollista, että akateemisissa minäkäsityksissä näkyvät vertaisryhmäefektit voivat osaltaan vaikuttaa matemaattisissa ajattelutaidoissa havaittaviin erilaisiin kehityskulkuihin.

Tutkimuksia erilaisten tasoryhmittelyjen ja vertaisryhmän koostumuksen vaikutuksista oppilaiden osaamiseen on tehty melko paljon, mutta tulokset ovat olleet osin ristiriitaisia ja hajanaisia (ks. tutkimuskatsaus: Hattie 2009). Osaamisen vertaisryhmäefektin (*Peer Spillover Effect*, jatkossa PSE) mukaan vertaisryhmän osaaminen heijastuu yksilön osaamiseen, ja sen mukaan hyvin menestyvässä opiskeluryhmässä opiskelu edesauttaa yksilön oppimista (ks. esim. Dicke ym. 2018). Osaamisperusteisen tasoryhmittelyn on joissakin tutkimuksissa todettu hyödyttävän kaikkia oppilaita (esim. Duflo, Dupas & Kremer 2011), kun taas toisaalla on todettu, että tasoryhmittelystä hyötyvät ainoastaan keskitasoisesti ja hyvin menestyvät oppilaat (esim. Lou ym. 1996). Tasoryhmittelyjen on pelätty heikentävän entisestään heikosti menestyvien oppilaiden oppimismahdollisuuksia, ja huoli on joissakin tutkimuksissa todettu aiheelliseksi (esim. Duru-Bellat & Mingat 1998). Toisaalta PS-efektiä on epäilty kaikinensa haamuefektiksi, sillä se on hävinnyt tutkimuksissa, joissa on hyödynnetty edistyneitä, mittausvirhettä korjaavia ja ryhmien etukäteiserot huomioivia menetelmiä (Dicke ym. 2018; ks. myös Harker & Tymms 2004). Suomessa Kupiainen (2016) on tarkastellut metropolialueen nuoriin keskittyvässä oppimaan oppimisen arviointitutkimuksessa oppilaiden päättelytaidon kehitystä yläkoulussa ja todennut sen kehittyvän eri tavoin eri luokilla. Niin heikoimmin kuin parhaiten menestyvät oppilaat hyötyivät hyvätasoisesta oppilasryhmästä, kun taas heikotasoisessa oppilasryhmässä opiskelu vaikutti päättelytaitojen kehitykseen

negatiivisesti.

Painotetun opetuksen luokat

1990-luvun koululainsäädännön uudistuksissa mahdollistettiin perheiden kouluvalinnat ja koulujen profiloituminen opetuspainotusten avulla (Seppänen 2006). Profiloituminen kasvatti tiettyjä oppiaineita opetuksessaan painottavien luokkien määrää, ja 2010-luvulla jopa kolmannes joidenkin suurimpien kaupunkien oppilaista opiskeli painotetun opetuksen luokalla (Berisha & Seppänen 2017). Painotetun opetuksen luokat toimivat keskeisenä kouluvalinnan reittinä suomalaisessa peruskoulutusjärjestelmässä, jossa kouluvalintoja rajoitetaan kunnasta riippuen enemmän tai vähemmän tiukasti (Seppänen 2006).

Painotetun opetuksen luokkien on todettu lisäävän koululuokkien välisiä oppimistulosten eroja, jotka Suomessa ovat jo entuudestaan olleet melko suuria verrattuna esimerkiksi muihin Pohjoismaihin (esim. Kupiainen 2016). Painotetun opetuksen koulupolitiikka muuttaa ja eriyttää koululuokkien kokoonpanoja. Oppilaansa soveltuvuuskokeiden kautta valikoivat painotetun opetuksen luokat houkuttelevat erityisesti korkeasti koulutettujen vanhempien hyvin menestyviä lapsia (esim. Kalalahti, Silvennoinen & Varjo 2015). Painotetun opetuksen luokkien onkin nähty toimivan eräänlaisina sisäänrakennettuina linjoina tai tasokurssijärjestelminä muutoin yhtenäisen peruskoulun sisällä (Berisha & Seppänen 2017). Myös vanhemmat tulkitsevat koululuokkien eriytymistä moniulotteisesti. Erityisesti korkeasti koulutetut vanhemmat pitävät tärkeänä sitä, että he voivat vaikuttaa lapsensa koulunkäyntiin yksilöllisillä painoituksilla, mutta toisaalta painotetun opetuksen valintaa voidaan käyttää keinona päästä valikoituun oppilasryhmään tai kouluun (Kosunen, Seppänen & Bernelius 2016).

Käytännössä painotetun opetuksen luokilla on yhdestä kahteen oppituntia enemmän opetusta painotusaineessa kuin muilla luokilla, esimerkiksi musiikissa, kielissä, matematiikassa, liikunnassa ja kuvataiteessa. Vertaisryhmän vaikutuksen kannalta merkittävää kuitenkin on, että opetuspainotusta käytetään usein luokanmuodostuksen perusteena, joten oppilaat opiskelevat suurimman osan ajasta samassa valikoituneessa vertaisryhmässä (Simola, Seppänen, Kosunen & Vartiainen 2015.)

Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tutkimme, miten akateeminen minäkäsitys matematiikassa sekä matemaattiset ajattelutaidot kehittyvät neljänneltä luokalta kuudennelle painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla. Lisäksi tutkimme, miten äidin koulutustausta ja sukupuoli selittävät lapsen minäkäsitystä ja ajattelutaitoja näissä ryhmissä. Lopuksi selvitämme, näkyvätkö minäkäsityksen vertaisryhmäefektit BFLPE ja RGE sekä osaamisen vertaisryhmäefekti PSE aineistossamme.

Tutkimuskysymyksiin vastataan kaksiosaisesti, jotta voidaan selvittää, johtuvatko luokkien väliset erot painotetun opetuksen tuomasta vaikutuksesta vai luokille valikoitumisesta syntyneistä taustatekijöiden eroista. Analyysit toteutettiin kahdessa osassa siten, että ensin tarkasteltiin ainoastaan luokkien välisiä eroja, minkä jälkeen malleihin lisättiin taustatekijät: äidin koulutustausta, sukupuoli ja minäkäsityksen yhteydessä myös aiempi osaaminen.

Tutkimuskysymys 1: Miten oppilaiden matemaattinen minäkäsitys kehittyy neljänneltä luokalta kuudennelle painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla? Selittyvätkö mahdolliset luokkien väliset erot luokille valikoitumisesta johtuvilla eroilla oppilaiden taustoissa – äidin koulutustaustalla, oppilaan aiemmalla osaamisella tai sukupuolella – vai onko luokkamuodolla näistä erillinen efekti minäkäsitykseen?

Hypoteesi 1: Kokonaisuudessaan odotamme oppilaiden matematiikkaminäkäsityksen heikentyvän tarkastellun ajanjakson aikana (esim. Pintrich & Schunk 1996). Luokkien välisten erojen näkökulmasta hypoteesi voidaan asettaa kahdella tavalla. On perusteltua odottaa, että painotetun opetuksen luokilla opiskelevien oppilaiden minäkäsitykset ovat vahvempia kuin yleisopetuksen luokilla opiskelevilla lapsilla, mikäli oppilaiden osaaminen on korkeampaa, kuten odotamme (esim. Berisha & Seppänen 2017). Toisaalta voisimme BFLPE-hypoteesiin (esim. Marsh & Seaton 2015) nojaten odottaa, etteivät eri luokkamuodoissa opiskelevien oppilaiden minäkäsitykset eroa toisistaan.

Tutkimuskysymys 2: Miten oppilaiden matemaattiset ajattelutaidot kehittyvät neljänneltä luokalta kuudennelle painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla? Selittyvätkö mahdolliset luokkien välillä havaitut erot äidin koulutustaustalla ja oppilaan sukupuolella?

Hypoteesi 2: Odotamme, että oppilaiden matemaattiset ajattelutaidot kehittyvät neljänneltä luokalta kuudennelle luokalle sekä painotetun että yleisopetuksen luokilla (Demetriou ym. 2011) ja uskomme kehityksen olevan samanlaista molemmilla luokilla. Toisin sanoen

odotamme mahdollisten luokkien välisten erojen katoavan, kun äidin koulutustaustan ja oppilaan sukupuolen vaikutukset taitojen kehitykseen huomioidaan.

Tutkimuskysymys 3: Miten sukupuoli ja äidin koulutustausta ovat yhteydessä matemaattiseen minäkäsitykseen ja matemaattisen ajattelun taitoihin painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla?

Hypoteesi 3: Odotamme, että poikien minäkäsitys on vahvempi kuin tyttöjen, mutta on mahdollista, että matemaattisessa ajattelussa ei havaita sukupuolieroja tai se saattaa olla jopa tyttöjen hyväksi (ks. Pöysä & Kupiainen 2018). Lisäksi odotamme äidin korkeamman koulutustaustan ennustavan parempia matemaattisen ajattelun taitoja (esim. Vettenranta ym. 2016).

Tutkimuskysymys 4: Havaitaanko aineistossa minäkäsityksen vertaisryhmäefektit Big-Fish-Little-Pond (BFLP) ja Reflected Glory (RG) tai osaamisen vertaisryhmäefekti Peer Spillover (PS) ja miten luokkatyyppi on yhteydessä näihin?

Hypoteesi 4: Odotamme, että BFLPE (esim. Marsh & Seaton 2015) pätee myös Suomessa. Odotamme, että oppilaan matemaattiset ajattelutaidot yksilötasolla ennustavat yksilön matemaattista minäkäsitystä positiivisesti, mutta odotamme, että luokkatasoinen osaaminen ennustaa yksilön minäkäsitystä negatiivisesti (BFLPE) (esim. Marsh & Hau 2003). Painotettua opetusta koskevan tutkimuksen perusteella odotamme, että luokkatasoinen osaaminen on korkeampaa painotetun opetuksen luokilla yleisopetuksen luokkiin verrattuna (esim. Berisha & Seppänen 2017). RG-efektin pätiessä luokkatyyppi ennustaisi positiivisesti minäkäsitystä vielä sen jälkeenkin, kun taustatekijät ja BFLPE on huomioitu samassa analyysissä (esim. Marsh, Kuyper, Morin, Parker & Seaton 2014). RG-efektin on todettu olevan BFLP-efektiä heikompi (esim. Marsh ym. 2000), joten on mahdollista, että RG-efektiä ei havaita. Odotamme lisäksi, että luokan osaamistaso ennustaa positiivisesti yksilön osaamistasoa (PS-efekti), mutta uskomme efektin katoavan, kun luokkien välisiä eroja selittävät taustamuuttujat huomioidaan (esim. Dicke ym. 2018).

Tutkimuksen toteutus

Aineisto ja vastaajajoukon kuvaus

Tutkimuksemme on osa pitkittäistutkimusta, jossa erään suuren kaupungin oppilaita on

seurattu koko peruskoulun ajan. Tutkimuksen alussa valittiin satunnaisotannalla kuusitoista koulua, joiden ykkösluokkalaiset otettiin mukaan tutkimukseen. Myöhemmin otosta laajennettiin, ja yhdeksännellä luokalla mukana olivat jo kaikki kyseisen kaupungin yhdeksäsluokkalaiset. Tutkimushankkeen aikana on toteutettu useita eri arviointeja eri mittausajankohtina. Tätä artikkelia varten on hyödynnetty aineistoa (N = 939) vuosiluokilta neljä ja kuusi.

Vastaajista 71 prosenttia (n = 664) opiskeli yleisopetuksen luokillaⁱ ja 29 prosenttia (n = 275) painotetun opetuksen luokilla. Painotetun opetuksen luokista yksi oli liikuntapainotteinen luokka, neljä tanssia tai musiikkia painottavia luokkia ja kuusi kielipainotuksen luokkia, joihin oppilaat oli valittu soveltuvuuskokeella. Tätä tutkimusta varten painotetun opetuksen luokat jouduttiin yhdistämään, sillä ryhmiä oli liian vähän painotusalaakohtaiseen tarkasteluun.ⁱⁱ

Osallistujista 53 prosenttia oli tyttöjä ja 47 prosenttia poikia. Painotetun opetuksen luokilla oli hieman odotettua enemmän tyttöjä: havaittu prosenttiosuus oli 58,2, kun odotettu prosenttiosuus oli 52,7. Painotetun opetuksen luokilla opiskelevat lapset erosivat yleisopetuksen luokilla opiskelevista lapsista myös äidin koulutustaustan perusteella. Painotetun opetuksen luokilla vähintään maisterintutkinnon suorittaneiden äitien lapset olivat yliedustettuina: havaittu prosenttiosuus oli 51,1 ja odotettu prosenttiosuus 32,9. Yleisopetuksen luokilla vastaavanlaisesta taustasta tulevia lapsia oli odotettua vähemmän: havaittu prosenttiosuus oli 25,2, kun odotettu prosenttiosuus oli 32,9.

Mittarit ja menetelmät

Oppilaiden minäkäsityksiä matematiikassa mitattiin kolme osiota sisältävällä seitsemänportaisella Likert-asteikollisella mittarilla (esim. ”olen hyvä matematiikassa”) (esim. Marsh 2007). Matemaattisia ajattelutaitoja mitattiin päässä laskutehtävillä (Wechsler 1981) ja aritmeettisten operaatioiden tehtävillä (Demetriou ym. 1991). Päässä laskutehtävissä opettaja luki ääneen matemaattisen ongelman ja oppilas merkitsi vastauksen tutkimuslomakkeelle. Aritmeettisten operaatioiden tehtävissä oppilaan piti täydentää laskutehtävä oikealla merkillä. Taustamuuttujina käytettiin sukupuolta (tyttö/poika), luokkatyyppiä (painotetun opetuksen / yleisopetuksen luokka) sekä äidin koulutustaustaa.

Analyysit suoritettiin Mplus-ympäristössä (versio 7.1, Muthén & Muthén 2010). Ennen varsinaisia analyyseja varmistettiin latenttien faktoreiden toimivuus yli ajan eli neljännellä ja

kuudennella luokalla sekä ryhmien eli painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokkien välillä. Invarianssitestaukset toteutettiin analysoimalla ensin pohjamalli (*configural model*), jonka jälkeen malliin lisättiin asteittain rajoituksia siten, että faktorilatausten samanlaisuudesta (*metric invariance*) edettiin osioiden vakiotermin (*intercept*) amanlaisuuteen (*scalar invariance*) (Widaman, Ferrer & Conger 2010). Mallin pätevyyttä arvioitiin vertaamalla eri mallien sopivuuslukuja (*fit indices*) toisiinsa. Raja-arvoina käytettiin seuraavia: CFI > 0,95, RMSEA < 0,06 (ks. Kline 2005). Sekä ryhmien että mittausajankohtien välillä jouduttiin vapauttamaan yhden osioparin interceptit (ks. liite 1). Invarianssi ei siis ollut täydellinen, mutta sitä voi kuitenkin pitää riittävänä (Widaman ym. 2010).

Tutkimuskysymyksiä yksi ja kaksi varsinaiset analyysit suoritettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä analysoitiin vain riippuvat muuttujat eli minäkäsitys ja osaaminenⁱⁱⁱ, minkä jälkeen malleihin lisättiin taustamuuttujat (ks. tutkimuskysymys 3). Näin tarkasteltiin, säilyvätkö ryhmien väliset erot riippuvassa muuttujassa, kun taustatekijät on huomioitu. Ryhmien välisten erojen vertailussa hyödynnettiin ryhmittäistä (*multiple group*) -analyysia, jossa estimaattorina käytettiin Suurimman uskottavuuden menetelmää (Maximum Likelihood). Jotta aineiston hierarkkinen rakenne ei aiheuttaisi mittausvirhettä tuloksiin, hyödynnettiin analyysityyppinä type=complex vaihtoehtoa (ks. Muthén & Muthén 2010). Tarkkuuden lisäämiseksi estimaattien luottamusvälit (CI) satunnaistettiin (*bootstrapping*) tuhannella replikaatilla. Tutkitut estimaatit ovat keskiarvoja niissä malleissa, joissa ovat mukana ainoastaan riippuvat muuttujat. Taustamuuttujat sisältävissä malleissa estimaatit ovat riippuvien muuttujien vakio-termejä (*intercepts*) tilanteessa, jossa taustamuuttujien vaikutus näihin on huomioitu.

Neljännellä tutkimuskysymyksessä analyysi toteutettiin kaksitasomalleina, jossa aineiston hierarkkinen rakenne voitiin huomioida ja paremmin erotella yksilötason ja luokkatasoisen vaikutukset toisistaan (esim. Ellonen 2006). Lisäksi malleihin lisättiin taustamuuttujia sekä yksilötason tasolle. Luokan tasolle taustamuuttujiksi lisättiin koko aineiston tasoon keskitetty (*grand mean centred*) luokan osaamistason aggregaattimuuttuja sekä luokkatyyppi. Yksilötasolla taustamuuttujina käytettiin sukupuolta ja äidin koulutustasoa. Analyysit toteutettiin robust maximum likelihood -estimaattorilla (MLR). Sukupuolta ja luokkatyyppiä lukuun ottamatta kaikki muuttujat standardoitiin (M = 0, SD = 1) tulosten tulkinnan helpottamiseksi. Minäkäsityksen ja osaamisen välistä suhdetta tarkasteltiin omassa mallissaan (BFLPE ja RGE) ja osaamisen vertaisryhmäefektiä (PSE) omassa mallissaan. BFLPE- ja PSE-efektit laskettiin katsomalla, miten luokkatasoinen osaaminen ennustaa yksilötason

minäkäsitystä (BFLPE) tai osaamista (PSE). RG-efektiä puolestaan tarkasteltiin katsomalla, miten luokkatyyppi ennustaa osaamista ja minäkäsitystä luokan tasolla. Analyysit toteutettiin useassa vaiheessa, ensin ilman taustamuuttujia ja sitten kaksivaiheisesti taustamuuttujia lisäämällä.

Luokkien väliset erot olivat minäkäsityksessä melko pieniä: minäkäsitysosioiden sisäkorrelaatioiden vaihteluväli oli 0,012–0,024. Matemaattisissa ajattelutaidoissa luokkien väliset erot olivat suurempia, ja summamuuttujien sisäkorrelaatiot olivat neljännen luokan osaamispistemäärässä 0,162 ja kuudennen luokan osaamispistemäärässä 0,157.

Tulokset

Matematiikkaminäkäsityksen kehitys

Kaiken kaikkiaan, kuten odotimme, oppilaiden minäkäsitykset heikkenivät neljänneltä luokalta kuudennelle ($\Delta M = -0,510$, $p < 0,000$, verrattuna neljännen luokan nollaksi kiinnitettyyn mittaustulokseen).

Painotetun ja yleisopetuksen luokkien välinen vertailu osoitti, että oppilaiden minäkäsitys matematiikassa heikkeni merkitsevästi ennen kaikkea yleisopetuksen luokilla (ks. taulukko 1). Tämän vuoksi luokkien välinen ero minäkäsityksissä oli kuudennella luokalla tilastollisesti merkitsevä painotetun opetuksen luokilla opiskelevien oppilaiden hyväksi. Taustamuuttujien lisääminen malliin kuitenkin hävitti luokkien väliset erot. Toisin sanoen kaikki matematiikan minäkäsityksessä havaitut erot painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokkien välillä selittyivät täysin valikoitumisella eli oppilaiden taustatekijöillä.

---Taulukko 1. TÄHÄN---

Matemaattisten ajattelutaitojen kehitys

Toisen hypoteesimme mukaisesti oppilaiden matemaattisen ajattelun taidot paranivat neljänneltä luokalta kuudennelle tilastollisesti merkitsevästi: neljännen luokan keskipistemäärä oli 3,291 ja kuudennen luokan 4,650, eron merkitsevyys $p < 0,000$.

Painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokat erosivat toisistaan, kun tarkasteltiin pelkästään matemaattisen ajattelun testipistemääriä (ks. taulukko 1). Painotetun opetuksen luokilla opiskelevien lasten testipistemäärät matemaattisessa ajattelussa olivat korkeampia sekä neljännellä että kuudennella luokalla. Taustamuuttujien lisääminen malliin kuitenkin hävitti luokkien väliset erot kuudennella luokalla täysin. Neljännellä luokalla luokkien välinen ero oli edelleen marginaalisesti merkitsevä, sillä painotetun luokan estimaatti ei mahtunut yleisopetuksen luottamusvälien sisään, vaikka yleisopetuksen estimaatti osuikin painotetun opetuksen luokkien luottamusvälien sisään (ks. taulukko 1). Kehitykseen liittyvien taustamuuttujien lisääminen osoitti lisäksi, että kun valikoitumisesta johtuvat erot taustatekijöissä huomioitiin, oppilaiden matemaattiset ajattelutaidot paranivat tilastollisesti merkitsevästi ainoastaan yleisopetuksen luokilla. Toisin sanoen taustatekijöiden lisääminen malliin osoitti, että painotetun opetuksen luokilla oppilaiden matemaattiset ajattelutaidot kehittivät itse asiassa vähemmän kuin taustatekijät huomioon ottaen olisi voitu odottaa. On kuitenkin huomioitava, että efektit olivat pieniä.

Äidin koulutustaustan ja sukupuolen merkitys

Odotetusti poikien matemaattinen minäkäsitys oli vahvempi kuin tyttöjen, mutta mielenkiintoisesti sukupuoliero näkyi ainoastaan yleisopetuksen luokilla molemmissa mittausajankohdissa: neljännellä luokalla $\beta = 0,177$ ja $p < 0,000$, kuudennella luokalla $\beta = 0,208$ ja $p < 0,000$) ja painotetun opetuksen luokilla neljännen luokan mittauksessa $\beta = 0,176$ ja $p < 0,046$. Yleisopetuksen luokilla pojat siis uskoivat tyttöjä vahvemmin omiin matematiikan taitoihinsa, ja ero voimistui mittausajankohtien välillä. Painotetun opetuksen luokilla sen sijaan sukupuoliero oli merkitsevä ainoastaan neljännellä luokalla, mutta kuudennella luokalla tyttöjen ja poikien minäkäsityksissä ei ollut eroa. Vastaavanlaisesti matemaattisessa ajattelussa havaittiin sukupuoliero poikien hyväksi, mutta sukupuoliefekti oli merkitsevä ainoastaan yleisopetuksen luokilla ensimmäisessä mittausajankohdassa. Painotetun opetuksen luokilla tyttöjen ja poikien matemaattisissa ajattelutaidoissa ei ollut eroa, ja myös yleisopetuksen luokilla ero hävisi kuudennelle luokalle tultaessa.

Äidin koulutustausta selitti tilastollisesti merkitsevästi matemaattisten ajattelutaitojen testitulosta molemmissa luokkatyypeissä molemmissa mittausajankohdissa: painotetun opetuksen luokilla neljännellä luokalla $\beta = 0,198$ ja $p < 0,018$, kuudennella luokalla $\beta = 0,215$ ja $p < 0,014$; yleisopetuksessa neljännellä luokalla $\beta = 0,265$ ja $p < 0,000$, kuudennella

luokalla $\beta = 0,290$ ja $p < 0,000$). Matemaattisessa minäkäsityksessä äidin koulutustausta ei ollut tilastollisesti merkitsevä selittäjä.

Vertaisryhmäefektit BFLP, RG ja PS

Kuten odotimme, BFLPE oli havaittavissa aineistossamme (ks. kuvio 1) ja malli sopi aineistoon hyvin ($\chi^2 = 31,198$ $df = 13$; RMSEA = 0,042; CFI = 0,990; TLI = 0,981; SRMR yksilötaso = 0,019; SRMR luokan tasolla = 0,08). Matemaattisten ajattelutaitojen testitulos ennusti matemaattista minäkäsitystä yksilötasolla positiivisesti: $B = 0,369$ ja $p < 0,000$ ja luokkatasolla negatiivisesti: $B = -0,375$ ja $p = 0,002$ (BFLPE).

Toisin kuin odotimme, luokkatyyppi ei ennustanut tilastollisesti merkitsevästi luokan osaamistasoa mallissa, jossa myös minäkäsitys oli mukana. Luokkatyyppi ei ollut myöskään yhteydessä minäkäsitykseen, joten tuloksemme eivät antaneet viitteitä RG-efektistä. Toisin sanoen valikoidulla painotetun opetuksen luokalla opiskelu ei näyttänyt kohentavan oppilaiden minäkäsityksiä.

---Kuvio 1. TÄHÄN---

Malli sopi hyvin osaamisen tarkasteluun aineistossa: $\chi^2 = 1.725$ $df = 1$; RMSEA = 0,031; CFI = 0,997; TLI = 0,979; SRMR yksilötasolla = 0,002; SRMR luokan tasolla = 0,08, mutta PS-efekti ei saanut aineistossamme tukea. Kun osaamisen kehitystä tarkasteltiin kaksitasomallissa ilman taustamuuttujia, näytti siltä, että neljännen luokan osaaminen ennusti tilastollisesti merkitsevästi yksilön kuudennen luokan osaamista. Taustamuuttujien lisääminen malliin kuitenkin häivytti efektin kokonaan.

Mielenkiintoista oli, että odotustemme mukaisesti osaamisen kaksitasomallissa luokkatyyppi ennusti luokan keskimääräistä osaamisen tasoa neljännellä luokalla, vaikka minäkäsitystä tarkastelleessa mallissa luokkatyyppin ja luokan osaamistason välinen yhteys ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

Pohdinta

Painotetun opetuksen luokat kiinnostavat paitsi koulutuksen asiantuntijoita myös perheitä ja koulutuspoliitikoita. Tästä huolimatta suomalaisia tutkimuksia painotetun opetuksen vaikutuksista oppilaan oppimiseen tai motivaatioon ei juuri ole tehty, vaikka kansainvälisesti erilaisten tasoryhmittelyjen (*streaming/tracking*) vaikutuksia oppimiseen on tutkittu paljon. Kouluvalintaa tekevien perheiden yleinen uskomus tuntuu olevan, että painotetun opetuksen luokalla valikoitu vertaisryhmä lisäisi lapsen motivaatiota ja kiinnostusta koulunkäyntiä kohtaan (ks. esim. Kosunen & Seppänen 2015). Vanhempien uskomus on tutkimuskirjallisuuden valossa mielenkiintoinen, sillä se muistuttaa pitkälti niin kutsuttua lahjakkuusheijastehypoteesia (*reflected glory, RG*), jonka mukaan valikoiduissa opetusryhmissä opiskelevat lapset saisivat eräänlaista lisäpotkua korkeatasoisessa opetusryhmässä opiskelusta. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että vaikka tällainen ylöspäin mukautuminen on mahdollista, jää se yleensä vahvemman, minäkäsityksiin negatiivisesti vaikuttavan BFLP-efektin jalkoihin. Tämän tutkimuksen tavoitteena olikin selvittää, löytyykö vanhempien uskomukselle painotetun opetuksen hyödyistä empiiristä tukea.

Tutkimus toteutettiin valitsemalla tarkastelun kohteeksi painotetun opetuksen luokilla opiskelevat oppilaat ($n = 275$), joita verrattiin yleisopetuksen oppilaisiin ($n = 664$). Aikaisemmin (Koivuhovi, Vainikainen, Kalalahti & Niemivirta 2019; Koivuhovi, Vainikainen & Kalalahti 2020) olemme tarkastelleet muutoksia oppilaiden toimintaan liittyvissä minäuskomuksissa (*action-control beliefs*) ja todenneet, etteivät oppilaiden minäuskomukset eronneet toisistaan, kun taustatekijät huomioitiin. Tässä tutkimuksessa keskityimme akateemiseen minäkäsitykseen ja osaamiseen, sillä vertaisryhmän merkitystä niille on tutkittu laajemmassa teoreettisessa viitekehyksessä.

Tutkimuksemme päätulos on, että painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokilla opiskelevilla lapsilla oli erilainen minäkäsitys ja erilaiset ajattelutaidot, mutta kaikki luokkien väliset erot selittyivät valikoitumisesta johtuvilla eroilla oppilaiden taustoissa. Aiempien tutkimusten tavoin (esim. Berisha & Seppänen 2017; Kalalahti ym. 2015) myös tässä tutkimuksessa painotetun opetuksen luokilla oli yliedustettuina korkeasti koulutettujen äitien hyvin menestyvät lapset, ja käytännössä tämä yliedustus selitti luokkien väliset erot niin minäkäsityksessä kuin ajattelutaidoissa.

Myös sukupuolierot selittivät jonkin verran luokkien välisiä eroja, vaikka sukupuolijakauma olikin melko tasainen painotetun opetuksen ja yleisopetuksen luokkien välillä. Aikaisemmissa tutkimuksissa poikien on usein todettu uskovan tyttöjä vahvemmin omiin kykyihinsä matematiikassa (esim. Pöysä & Kupiainen 2018; Thijs ym. 2010). Matematiikan osaamisessa sukupuoliero on ollut ristiriitaisempi ja vaihdellut eri tutkimuksissa. Vaikka pojat ovat monesti päihittäneet tytöt matemaattisissa aineissa, ovat viimeaikaiset arviointitutkimukset antaneet osviittoja siitä, että sukupuoliero olisi kaventunut tai kääntynyt jopa päinvastaiseksi (ks. katsaus: Pöysä & Kupiainen 2018; Vettenranta ym. 2016). Tässä tutkimuksessa sukupuoliero sekä matematiikan minäkäsityksessä että matemaattisen ajattelun taidoissa oli poikien hyväksi. Mielenkiintoisesti erot korostuivat erityisesti yleisopetuksen luokilla, kun taas painotetun opetuksen luokalla sukupuoliero oli merkitsevä ainoastaan neljännen luokan minäkäsityksessä. Tämän tuloksen perusteella vaikuttaisi siltä, että painotetun opetuksen luokilla opiskelu saattaa ylläpitää erityisesti tyttöjen matematiikan minäkäsitystä, joka säilyi painotetun opetuksen luokilla yhtä vahvana kuin pojilla toisin kuin yleisopetuksen luokalla. Suomessa sukupuolierot osaamisessa ovat kansainvälisesti verraten olleet suuria ja edelleen kasvaneet (esim. Vettenranta 2016). Olisikin tärkeä tutkia jatkossa lisää, miten painotetun opetuksen luokat muokkaavat näitä eroja. Tulostemme perusteella näyttää siltä, että painotetun opetuksen luokilla opiskelun vaikutukset saattavat olla erilaisia tytöille ja pojille.

Tasoerojen lisäksi pitkittäistutkimuksemme mahdollisti kehityksen tarkastelun.

Minäkäsitysten kehitys neljänneltä luokalta kuudennelle luokalle oli odotetun kaltaista, ja minäkäsitykset matematiikassa laskivat ikätyypilliseen tapaan samalla tavoin molemmissa luokkatyypeissä. Myös oppilaiden matemaattisen ajattelutaitojen osalta kehitys oli odotetun kaltaista ja taidot paranivat neljänneltä luokalta kuudennelle luokalle tultaessa. Kiinnostavaa oli, että kun valikoitumisesta johtuvat erot taustatekijöissä huomioitiin, eivät painotetun opetuksen luokilla opiskelevien lasten matemaattiset ajattelutaidot eronneet yleisopetuksen luokilla opiskelevien lasten ajattelutaidoista enää kuudennella luokalla, vaikka neljännen luokan alussa luokkien välillä olikin marginaalinen tasoero painotetun opetuksen luokilla opiskelleiden oppilaiden hyväksi vielä taustamuuttujien lisäämisen jälkeenkin. Vaikka ero olikin marginaalinen, on tulos merkittävä, sillä se antaa viitteitä siitä, ettei opiskelu painotetun opetuksen luokilla edistä oppilaiden osaamisen kehittymistä ainakaan näillä mittareilla mitattuna.

Tutkimuksemme osoitti, että kansainvälisesti paljon tutkituista vertaisryhmäefekteistä vain Big-Fish-Little-Pond -efekti oli näkyvässä aineistossamme. Aiemmassa tutkimuksessa juuri

BFLPE on saanut vahvimmin tukea, ja sen on osoitettu olevan voimakas ja melko universaali (esim. Marsh & Seaton 2015). Oppilaan osaaminen selitti siis minäkäsitystä yksilötasolla positiivisesti, mutta luokan osaamistaso ennusti oppilaan minäkäsitystä BFLPE-hypoteesin mukaisesti negatiivisesti. Vaikka luokkatyyppi näyttikin ensin ennustavan positiivisesti minäkäsitystä luokkatasolla ja antavan näin viitteitä RG-efektistä, tämä efekti katosi, kun taustamuuttujat lisättiin. Tutkimuksemme ei siis tukenut hypoteesia lahjakkuusheijaste-efektistä (RGE). RG-efekti saattoi kuitenkin tutkimuksessamme jäädä vahvemman BFLP-efektin jalkoihin: aineistomme ei sisältänyt oppilaiden suorita arvioita itsestään ja luokastaan suhteessa muihin (ks. esim. Marsh ym. 2014), joten jouduimme analysoimaan efektiä eri tavalla (ks. Trautwein, Lüdtke, Marsh, Köller & Baumert 2006). Tutkimuksemme antoi tukea näkemykselle, jonka mukaan osaamisen vertaisryhmäefektissä (PSE) kyse olisi haamuefektistä (*phantom effect*), joka katoaa, kun analyysit toteutetaan riittävän tarkkoilla menetelmillä (ks. Harker & Tymms 2004). Tutkimuksemme vahvistaakin näkemystä siitä, että luokkaefektejä olisi aina tutkittava monitasomallien avulla, joissa huomioidaan ryhmien väliset erot (ks. Dicke ym. 2018).

Vaikka tutkimuksemme kattaa yhden kaupungin kokonaisotoksen, eli aineisto on kattava ja mittareiltaan vahva, jätti asetelma useita avoimia kysymyksiä. Mikäli painotetun opetuksen luokkia olisi ollut enemmän, olisimme voineet tarkastella luokkien välisiä eroja painotusalaakohtaisesti. Tuolloin tarkasteluun olisi lisäksi voitu sisällyttää muitakin minäkäsityksiä ja tarkastella esimerkiksi oppilaiden kieli- ja matematiikkakäsityksiä näitä painottavilla luokilla. Näin olisimme voineet pureutua esimerkiksi siihen, miten eri osa-alueisiin keskittyvät minäkäsitykset kehittyvät suhteessa toisiinsa juuri näihin osa-alueisiin keskittyvillä painotetun opetuksen luokilla. Samanlainen asetelma mahdollistaisi myös mielenkiintoisen, samoihin osa-alueisiin keskittyvän osaamisen kehityksen tarkastelun. Jatkotutkimuksissa olisikin mahdollisuuksien mukaan käytettävä tämänkaltaisia tutkimusasetelmia, joissa painotusalaakohtaiset erot on huomioitu.

Painotetun opetuksen on aiemmissa tutkimuksissa (esim. Kalalahti ym. 2015) osoitettu eriyttävän oppilaiden koulupolkuja ja johtavan siihen, että erilaisista perhetaustoista tulevat lapset sijoittuvat eri opetusryhmiin. Tutkimuksemme vahvisti tämän havainnon ja osoitti lisäksi, että luokkien väliset erot minäkäsityksissä ja ajattelutaidoissa selittyivät valikoitumisesta johtuvilla taustaeroilla. Tutkimuksemme ei antanut tukea vanhempien puheessa esiintyville odotuksille painotetun opetuksen mahdollisista lisähyödyistä (esim. Kosunen & Seppänen 2015) vaan päinvastoin osoitti, että kovatasoisessa vertaisryhmässä

opiskelu voi vaikuttaa lasten minäkäsityksiin jopa negatiivisesti. Tutkimuksemme tulokset tarjoavatkin mielenkiintoisia pohdinnan paikkoja niin kouluvalinnoista etua etsiville perheille kuin koulutusta eri tavoin järjestäville kunnille.

Lähteet

Berisha, A-K. & Seppänen, P. 2017. Pupil selection segments urban comprehensive schooling in Finland: Composition of school classes in pupils' school performance, gender, and ethnicity. *Scandinavian Journal of Educational Research* 61 (2), 240–254.

Butler, R. & Hasenfratz, L. 2017. Gender and competence motivation. Teoksessa A. J. Elliot, C. S. Dweck & D. S. Yager (toim.) *Handbook of competence and motivation: Theory and application*. 2. painos. New York, NY: Guilford, 489–511.

Demetriou, A. & Kazi, S. 2006. Self-awareness in *g* (with processing efficiency and reasoning). *Intelligence* 34 (3), 297–317.

Demetriou, A., Platsidou, M., Efklides, A., Metallidou, Y. & Shayer, M. 1991. The development of quantitative-relational abilities from childhood to adolescence: Structure, scaling, and individual differences. *Learning and Instruction* 1 (1), 19–43.

Demetriou, A., Spanoudis, G. & Mouyi, A. 2011. Educating the developing mind: Towards an overarching paradigm. *Educational Psychology Review* 23 (4), 601–663.

Dicke, T., Marsh, H. W., Parker, P. D., Pekrun, R., Guo, J. & Televantou, I. 2018. Effects of school-average achievement on individual self-concept and achievement: Unmasking phantom effects masquerading as true compositional effects. *Journal of Educational Psychology* 110 (8), 1112–1126.

Duflo, E., Dupas, P. & Kremer, M. 2011. Peer effects, teacher incentives, and the impact of tracking: Evidence from a randomized evaluation in Kenya. *American Economic Review* 101 (5), 1739–1774.

Duru-Bellat, M. & Mingat, A. 1998. Importance of ability grouping in French “collèges” and its impact upon pupils' academic achievement. *Educational Research and Evaluation* 4 (4), 348–368.

Eccles, J. S. & Wigfield, A. 2002. Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology* 53, 109–132.

Ellonen, N. 2006. Monitasoanalyysit ja niiden soveltaminen sosiaalitieteissä. *Janus: Sosiaalipolitiikan ja sosiaalityön tutkimuksen aikakauslehti* 14 (2), 127–138.

Festinger, L. 1954. A theory of social comparison processes. *Human relations* 7 (2), 117–140.

Guay, F., Larose, S. & Boivin, M. 2004. Academic self-concept and educational attainment level: A ten-year longitudinal study. *Self and Identity* 3 (1), 53–68. DOI: 10.1080/13576500342000040

Hanushek, E. A., Kain, J. F., Markman, J. M. & Rivkin, S. G. 2003. Does peer ability affect student achievement? *Journal of Applied Econometrics* 18 (5), 527–544.

Harker, R. & Tymms, P. 2004. The effects of student composition on school outcomes. *School Effectiveness and School Improvement* 15 (2), 177–199.

Hattie, J. A. C. 2009. *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon: Routledge.

Kalalahti, M., Silvennoinen, H. & Varjo, J. 2015. Kouluvalinnat kykyjen mukaan? Erot painotettuun opetukseen valikoitumisessa. *Kasvatus* 46 (1), 19–35.

Kupiainen, S., & Hotulainen, R. 2019. Erilaisia luokkia, erilaisia oppilaita. Teoksessa J. Hautamäki, I. Rämä & M.-P. Vainikainen (toim.) *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen. Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia* 52. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Kindermann, T. A. 2016. Peer group influences on students' academic motivation. Teoksessa K. R. Wentzel & G. B. Ramani (toim.) *Handbook of social influences in school contexts: Social-emotional, motivation, and cognitive outcomes. Educational Psychology Handbook*. New York, NY: Routledge, 31–47.

Kline, R. B. 2005. *Principles and practice of structural equation modeling*. 2. painos. New York, NY: Guilford.

Koivuhovi, S., Vainikainen, M. P., Kalalahti, M., & Niemivirta, M. 2019. Changes in children's agency beliefs and control expectancy in classes with and without a special emphasis in Finland from grade four to grade six. *Scandinavian Journal of Educational Research* 63 (3), 427–442.

Koivuhovi, S., Vainikainen, M-P. & Kalalahti, M. 2020. The effect of studying in selective classes on the change in pupils' action-control beliefs during lower secondary school in Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*.

Kosunen, S. & Seppänen, P. 2015. The transmission of capital and a feel for the game: Upper-class school choice in Finland. *Acta Sociologica* 58 (4), 329–342.

Kosunen, S., Seppänen, P. & Bernelius, V. 2016. Naapurustojen segregatio ja kaupunkilaisperheiden eriytyvät kouluvalintastrategiat. *Kasvatus* 47 (3), 230–244.

Kupiainen, S. 2016. Luokkien väliset erot. Teoksessa R. Hotulainen, A. Rimpelä, J. Hautamäki, S. Karvonen, J. M. Kinnunen, S. Kupiainen, P. Lindfors, J. Minkkinen, L. Pere, H. Thuneberg, M-P. Vainikainen & T. Wallenius. *Osaaminen ja hyvinvointi yläkoulusta toiselle asteelle: Tutkimus metropolialueen nuorista. Helsingin yliopisto, käyttäytymistieteellinen tiedekunta. Tutkimuksia* 398, 67–95.

- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B. & d'Apollonia, S. 1996. Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research* 66 (4), 423–458.
- Loyalka, P., Zakharov, A. & Kuzmina, Y. 2018. Catching the big fish in the little pond effect: Evidence from 33 countries and regions. *Comparative Education Review* 62 (4), 542–564.
- Marsh, H. W. 1987. The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of educational psychology* 79 (3), 280–295.
- Marsh, H. W. 1989. Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology* 81 (3), 417–430.
- Marsh, H. W. 2007. *Self-concept theory, measurement and research into practice: The role of self-concept in educational psychology*. Leicester: British Psychological Society.
- Marsh, H. W. & Craven, R. G. 2006. Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science* 1 (2), 133–163.
- Marsh, H. W. & Hau, K-T. 2003. Big-fish--little-pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26 country) test of the negative effects of academically selective schools. *American psychologist* 58 (5), 364–376.
- Marsh, H. W., Kong, C-K. & Hau, K-T. 2000. Longitudinal multilevel models of the big-fish-little-pond effect on academic self-concept: Counterbalancing contrast and reflected-glory effects in Hong Kong schools. *Journal of Personality and Social Psychology* 78 (2), 337–349.
- Marsh, H. W., Kuyper, H., Morin, A. J. S., Parker, P. D. & Seaton, M. 2014. Big-fish-little-pond social comparison and local dominance effects: Integrating new statistical models, methodology, design, theory and substantive implications. *Learning and Instruction* 33, 50–66.
- Marsh, H. W. & Martin, A. J. 2011. Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology* 81 (1), 59–77.
- Marsh, H. W., Parker, P. D. & Pekrun, R. 2018. Three paradoxical effects on academic self-concept across countries, schools, and students: Frame-of-reference as a unifying theoretical explanation. *European Psychologist*. Advance online publication.
- Marsh, H. W. & Seaton, M. 2015. The big-fish–little-pond effect, competence self-perceptions, and relativity: Substantive advances and methodological innovation. *Advances in Motivation Science* 2, 127–184.
- Marsh, H. W., Seaton, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., Hau, K-T., O'Mara, A. J. & Craven, R. G. 2008. The big-fish–little-pond-effect stands up to critical scrutiny: Implications for theory, methodology, and future research. *Educational Psychology Review* 20 (3), 319–350.
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. 2010. *Mplus user's guide*. Version 6. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

Pintrich, P. & Schunk, D. 1996. *Motivation in education: Theory, research & applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Pöysä, S. & Kupiainen, S. (toim.) 2018. *Tytöt ja pojat koulussa: Miten selättää poikien heikko suoriutuminen peruskoulussa? Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 36/2018*. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

Seaton, M., Marsh, H. W., Dumas, F., Huguët, P., Monteil, J-M., Régner, I., Blanton, H., Buunk, A. P., Gibbons, F. X., Kuyper, H., Suls, J. & Wheeler, L. 2008. In search of the big fish: Investigating the coexistence of the big-fish-little-pond effect with the positive effects of upward comparisons. *British Journal of Social Psychology* 47 (1), 73–103.

Seppänen, P. 2006. *Kouluvalintapolitiikka perusopetuksessa – Suomalaiskaupunkien koulumarkkinat kansainvälisessä valossa*. Kasvatusalan tutkimuksia 26. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura.

Seppänen, P., Kalalahti, M., Rinne, R. & Simola, H. (toim.) 2015. *Lohkoutuva peruskoulu – Perheiden kouluvalinnat, yhteiskuntaluokat ja koulutuspolitiikka*. Kasvatusalan tutkimuksia 68. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura.

Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. 1976. Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research* 46 (3), 407–441.

Simola, H., Seppänen, P., Kosunen, S. & Vartiainen, H. 2015. *Oppilasvalikoinnin paluu? Teoksessa P. Seppänen, M. Kalalahti, R. Rinne & H. Simola (toim.) Lohkoutuva peruskoulu – Perheiden kouluvalinnat, yhteiskuntaluokat ja koulutuspolitiikka*. Kasvatusalan tutkimuksia 68. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura, 87–121.

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. 2002. Internal and external frames of reference for academic self-concept. *Educational Psychologist* 37 (4), 233–244.

Song, H-D. & Grabowski, B. L. 2006. Stimulating intrinsic motivation for problem solving using goal-oriented contexts and peer group composition. *Educational Technology Research and Development* 54 (5), 445–466.

Sternberg, R. J., Castejón, J. L., Prieto, M. D., Hautamäki, J. & Grigorenko, E. L. 2001. Confirmatory factor analysis of the Sternberg Triarchic Abilities Test in three international samples: An empirical test of the triarchic theory of intelligence. *European Journal of Psychological Assessment* 17 (1), 1–16.

Stipek, D. & Mac Iver, D. 1989. Developmental change in children's assessment of intellectual competence. *Child Development* 60 (3), 521–538.

Thijs, J., Verkuyten, M., & Helmond, P. 2010. A Further Examination of the Big-Fish–Little-Pond Effect: Perceived Position in Class, Class Size, and Gender Comparisons. *Sociology of Education* 83 (4), 333–345.

Trautwein, U., Lüdtke, O., Marsh, H. W., Köller, O. & Baumert, J. 2006. Tracking, grading, and student motivation: Using group composition and status to predict self-concept and interest in ninth-grade mathematics. *Journal of Educational Psychology* 98 (4), 788–806.

Vettenranta, J., Välijärvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., Lähteinen, S., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Rautopuro, J. & Vainikainen, M-P. 2016. PISA 15 ensituloksia: Huipulla pudotuksesta huolimatta. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:41.

Wechsler, D. 1981. WAIS-R manual: Wechsler Adult Intelligence Scale Revised. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich for The Psychological Corporation.

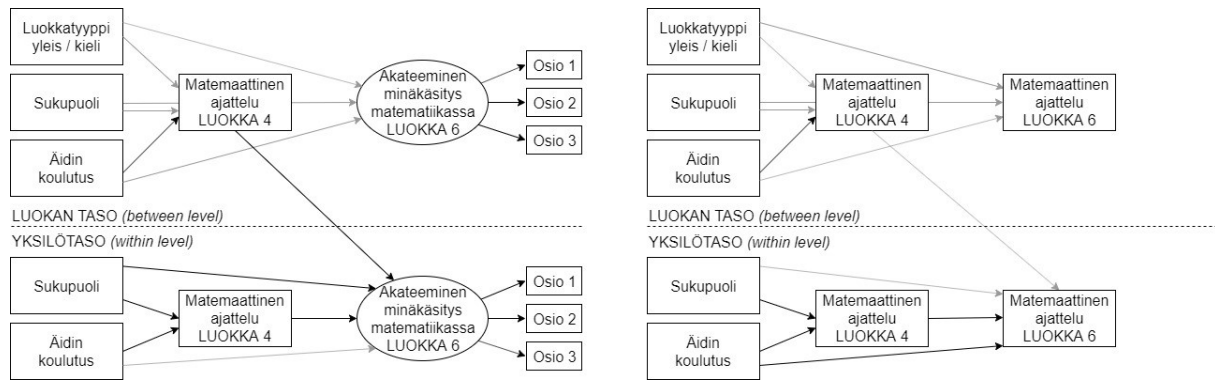
Wentzel, K. R. & Caldwell, K. 1997. Friendship, peer acceptance, and group membership: Relations to academic achievement in middle school. *Child Development* 68 (6), 1198–1209.

Widaman, K. F., Ferrer, E. & Conger, R. D. 2010. Factorial invariance within longitudinal structural equation models: Measuring the same construct across time. *Child Development Perspectives* 4 (1), 10–18.

Saapunut toimitukseen 19.1.2020

Hyväksytty julkaistavaksi 23.11.2020

---Liite 1 tähän---



Kuvio 1. Kaksitasomalli minäkäsityksen vertaisryhmäefekteistä (BFLPE ja RGE) vasemmalla, Osaamisen vertaisryhmäefekti (PS) oikealla mustat viivat tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä, $p < 0,005$, ja harmaat ei-merkitseviä)

TAULUKKO 1. Matemaattisen minäkäsityksen ja ajattelutaitojen muutos

Luokka-aste / tyyppi	Malli ilman taustamuuttujia			Malli taustamuuttujilla		
	CI ala	keskiarvo	CI ylä	CI ala	vakiotermin	CI ylä
Minäkäsitys matematiikassa						
4 / yleisluokka	-0,133	0,050	0,206	-0,901	0,088	1,135
6 / yleisluokka	-0,581	-0,406	-0,244	-1,765	-0,771	0,260
4 / painotettu	0	0	0	0	0	0
6 / painotettu	-0,372	-0,192	-0,044	-0,966	-0,048	1,152
Matemaattiset ajattelutaidot						
4 / yleisluokka	2,923	3,191	3,493	0,194	0,810	1,333
6 / yleisluokka	4,139	4,471	4,729	1,303	2,009	2,857
4 / painotettu	3,303	3,681	4,037	0,521	1,612	3,224
6 / painotettu	4,641	5,189	5,793	1,247	2,753	5,201

LIITE 1. Latenttien minäkäsitysfaktoreiden invarianssitestaukset ajassa ja ryhmien välillä

Malli	Hypoteesi	χ^2	df	CFI	RMSEA	SRMR
Invarianssi ajassa						
M1	pohjamalli (<i>configural invariance</i>)	21,134	8	0,996	0,040	0,013
M2	faktorilatausten invarianssi (<i>metric invariance</i>)	27,505	10	0,995	0,042	0,027
M3	osioiden invarianssi (<i>scalar invariance</i>)	81,605	12	0,979	0,076	0,022
M3b	yksi osiopari vapautettu	31,931	11	0,994	0,043	0,028
Invarianssi ryhmien välillä						
A1	pohjamalli (<i>configural invariance</i>)	26,079	16	0,996	0,040	0,018
A2	faktorilatausten invarianssi (<i>metric invariance</i>)	31,913	25	0,996	0,034	0,065
A3	osioiden invarianssi (<i>scalar invariance</i>)	95,246	31	0,975	0,073	0,067
A3b	yksi osio vapautettu yleisopetuksen ryhmässä	49,113	30	0,993	0,041	0,063

opetuksen luokkiin, vaikka myös painotetussa opetuksessa opiskelevat oppilaat ovat yleisopetuksen piirissä.

ⁱⁱ Aikaisemman tutkimuksen perusteella tiedetään, että painotetun opetuksen luokilla opiskelevat oppilaat erottuvat lähtökohtaisesti yleisopetuksen luokilla opiskelevista lapsista muun muassa paremman osaamisen ja perhetaustan perusteella. Vaikka tiedetään, että myös eri painotusluokkien välillä voi olla eroja näissä lähtötekijöissä, on aikaisemmissa tutkimuksissa huomattu, että huolimatta siitä, mitä oppiainetta painotetun opetuksen luokilla painotetaan, ovat ne silti lähtökohtaisesti valikoituja verrattuna yleisopetuksen luokkiin (ks. esim. Koivuhovi, Vainikainen & Kalalahti 2020; Kupiainen & Hotulainen 2019).

ⁱⁱⁱ Akateemisen minäkäsityksen riippuvat muuttujat olivat latenteja faktoreita, mutta osaamisessa hyödynnettiin summamuuttujia.