

6. Suomen kielen taito ulkomaalaistaustaisten oppilaiden koulumenestyksen esteenä? – Valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden matematiikan osaamiserot ja niiden selittäjät

*Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että Suomessa ulkomaalais-
taustaisten oppilaiden osaamistulokset ovat systemaattisesti heikompia
kuin valtaväestön. Ilmiö näyttäisi olevan globaali, sillä myös muissa
maissa tilanne on hyvin samankaltainen. Kansainvälisesti tarkasteltuna
kuitenkin Suomessa maahanmuuttajien ja valtaväestön osaamiserot
ovat OECD-maiden suurimmat. Kansainväliset lukutaitoa mittaavat
arviointitutkimukset, kuten PISA ja PIRLS, osoittavat, että maahanmuut-
tajien lukutaito ja matematiikan osaaminen ovat yleisesti valtaväestöä
heikompia. Maahanmuuttajien valtaväestöä heikompien osaamistulosten
onkin ajateltu johtuvan heikosta kielitaidosta. Tutkimuskentällä näyttäisi*

kuitenkin olevan puutteita sellaisista tutkimusasetelmista, joissa osaamista selitetään kielitaidolla. Tämän tutkimuksen tavoitteena on vastata tähän puutteeseen. Tässä artikkelissa tarkastellaan suomen kielen taidon merkitystä matematiikan osaamisessa. Lisäksi tarkastellaan oppilaiden sukupuolen, matematiikan tehtäviin käytetyn ajan ja opetuksessa käytetyn digitaalisen teknologian yhteyttä matematiikan osaamiseen. Analyysseissa käytettiin valtakunnallisen DigiVOO-hankkeen ensimmäisen mittauspisteen aineistoa, jota analysoitiin monen ryhmän rakenneyhtälömallinnuksella MPlus-ohjelmistolla. Tulosten mukaan oppilaiden matematiikan osaamista selittää vahvimmin matematiikan tehtäviin käytetty aika ja vasta seuraavaksi suomen kielen taito. Opetuksessa käytetyllä digitaalisella teknologialla ei näytä olevan merkittävää yhteyttä matematiikan osaamiseen. Tytöt suoriutuvat suomen kielen tehtävistä paremmin kuin pojat, mutta kun se vakioidaan, pojat saavat paremmat pisteet matematiikassa. Ne oppilaat, jotka menestyvät muita heikommin matematiikan tehtävissä, ilmoittavat myös käyttävänsä muita enemmän digitaalista teknologiaa koulussa. Onkin syytä pohtia, käytetäänkö kouluissa digitaalista teknologiaa eriyttämisen välineenä. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suomen kielen taidolla on selkeä yhteys matematiikan osaamiseen, mutta matematiikan osaamiseen vaikuttaa vahvemmin oppilaiden kokeeseen käyttämä aika. Tämä tutkimus osoittaa, että kouluissa tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota ulkomaalaistaustaisten oppilaiden suomen kielen taidon kehittämiseen, mutta toisaalta tulisi myös kehittää käytänteitä, joilla oppiainesisältöjen oppimisen arvioimista voidaan mitata kielitaidosta riippumatta.

Johdanto

Suomalainen koulutusjärjestelmä sijoittuu OECD-maiden vertailussa parhaimmistaan PISA-tutkimuksissa, mutta valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden välillä on suuri ero siten, että ulkomaalaistaustaiset oppilaat suoriutuvat arviointitehtävistä systemaattisesti valtaväestöä heikommin (Harju-Luukkainen, Nissinen, Sulkunen, Suni & Vettenranta 2014; Leino ym. 2019). Osaamiserot ovat pysyneet ennallaan vuodesta toiseen (Leino

ym. 2019). Koulutuksella ja etenkin toimivalla perusopetuksella on merkittävä rooli ulkomaalaistaustaisten nuorten kotoutumisessa ja yhteiskuntaan integroitumisessa (Kurki 2018). Vaikka ulkomaalaistaustaiset oppilaat eivät muodosta homogeenistä ryhmää, koulumenestyksessä ero valtaväestöön näyttäisi olevan systemaattista. Arvosanojen vertailukelpoisuutta osaamisen indikaattorina on kuitenkin pidetty epäluotettavana, sillä perusopetuksen päättöarviointi ei kohtele ulkomaalaistaustaisia ja valtaväestön oppilaita yhdenvertaisesti (Kirjavainen & Pulkkinen 2017; Ouakrim-Soivio 2013).

Tarkasteltaessa koulutusjärjestelmän tasa-arvoa ja sen toteutumista oppimistulosten näkökulmasta eri sukupuolten tai väestöryhmien tulosten ei pitäisi erota toisistaan. Oppimistuloksien yksilölliset erot ovat luonnollisia, mutta ryhmien väliset systemaattiset erot eivät ole. (Jakku-Sihvonen & Kuusela 2002.) Ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön oppilaiden osaamiserojen on ehdotettu johtuvan ensisijaisesti heikosta kielitaidosta (Kirjavainen & Pulkkinen 2017; Leino ym. 2019). Tutkimuskentällä näyttäisi kuitenkin olevan puutetta tätä väitettä puoltavista tutkimusasetelmista.

Tämän tutkimuksen ensisijainen tavoite on selvittää suomen kielen taidon merkitystä matematiikan tehtävissä menestymisessä. Aluksi tarkastellaan valtakunnallisella aineistolla yläkouluikäisten valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osaamisen eroja matematiikan ja suomen kielen tehtävissä. Seuraavaksi luodaan neljä eri mallia, joista ensimmäisessä matematiikan osaamista selitetään suomen kielen taidolla. Seuraavissa malleissa selittäviin tekijöihin lisätään yksi kerrallaan matematiikan tehtäviin käytetty aika, oppilaan sukupuoli ja opettajan opetuksessaan käyttämä digitaalinen teknologia.

Tutkimuskysymykset:

1. Mitkä tekijät selittävät valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osaamista matematiikan arviointitehtävissä?

2. Miten opetuksen digitaalisuus on yhteydessä valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osaamiseen matematiikan arviointitehtävissä?

Ulkomaalaistaustaisten koulumenestys Suomessa

Maahanmuutolla on merkittävä rooli nyky-yhteiskuntien väestörakenteissa. Suomeen muuttavien ulkomaalaistaustaisten määrä on ollut jo vuosia suhteellisen suuressa nousussa, eikä nykyinen maailmantilanne anna olettaa tilanteen muuttuvan toiseen suuntaan. Vuonna 2021 Suomen väestöstä 8,5 prosenttia koostui ulkomaalaistaustaisista (Tilastokeskus 2022). Vuonna 2022 Suomessa kuolleisuus oli suurempaa kuin syntyvyys, mutta maahanmuutto lisäsi väestönkasvua (Viitanen 2022).

Ulkomaalaistaustaa määrittellään eri tavoin ja termein eri konteksteissa. Tässä tutkimuksessa puhutaan ulkomaalaistaustasta, sillä taustan määrittelyssä nähdään maahanmuuton sijaan ulkomaalaisuuden periytyvän sukupolvelta toiselle. Ulkomaalaistaustan sukupolvisuus määräytyy tässä tutkimuksessa noudattamaan Rumbaut'n (2007) sovellettua sukupolvimallia, jossa tutkittavien itsensä ja heidän vanhempiensa syntymämaa sekä kotona puhuttu kieli määrittävät sukupolven.

Useat kansainväliset arviointitutkimukset ovat osoittaneet, että Suomessa asuvat ulkomaalaistaustaiset oppilaat menestyvät koulussa kantaväestöä heikommin. Neljän vuoden välein toteutettavan kansainvälisen, neljännen luokan oppilaiden lukutaito mittaaavan PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) -tutkimuksen vuoden 2016 aineisto osoitti, että niiden oppilaiden lukutaito on muita heikompi, jotka ovat syntyneet muualla kuin Suomessa tai puhuvat kotona vain harvoin koulun opetuskieltä (Leino, Nissinen, Puhakka & Rautopuro 2017). Niin ikään neljän vuoden välein toteutettava TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) -tutkimus mittaa

kansainvälisesti yläkouluikäisten matematiikan ja luonnontieteiden osaamista. TIMSS-tutkimuksen vuoden 2019 tulokset Suomen osalta ovat hyvin samankaltaiset kuin PIRLS-tutkimuksen vuoden 2016 tulokset: ulkomaalaistaustaisten osaaminen oli heikompaa kuin valtaväestön (Vettenranta ym. 2020).

Ulkomaalaistaustaisten osaaminen on myös PISA-tutkimuksissa todettu valtaväestöä heikommaksi (esim. OECD 2010, 2013). Harju-Luukkaisen ym. (2014) mukaan vuoden 2012 PISA-tutkimuksessa ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten ja valtaväestön osaamisero matematiikassa vastasi yli kahden kouluvuoden edistymistä. Luonnontieteissä ja lukutaidossa osaamisero oli vieläkin suurempi. Vuoden 2018 PISA-tutkimuksessa nämä osaamiserot pysyivät ennallaan, mutta samalla kansainvälisessä vertailussa Suomen valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten osaamisero oli OECD-maiden suurin (Leino ym. 2019).

Valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten osaamiseroja on perusteltu eri tutkimusasetelmissä pääosin oppilaiden sosioekonomisella taustalla. Osaamiserojen on ajateltu johtuvan myös heikosta kielitaidosta, mutta varsinaisia tutkimusasetelmia tämän tutkimiseksi on tehty vain vähän. Schnepf (2007) on tehnyt laajan tutkimuksen selvittääkseen, mikä on kielitaidon merkitys oppilaiden osaamisessa kansainvälisissä arviointitutkimuksissa. Schnepf tarkastelee kymmentä eri OECD-maata, joiden ulkomaalaistaustaisten osuus on yli kymmenen prosenttia väestöstä. Aineistona hän käyttää näiden maiden tuloksia PISA-tutkimuksesta vuodelta 2003, TIMSS-tutkimuksesta vuosilta 1995 ja 1999 ja PIRLS-tutkimuksesta vuodelta 2001. Schnepfin tutkitut maat on jaettu kahteen ryhmään tulosten perusteella: englanninkieliset maat, joissa ulkomaalaistaustaisten oppilaiden asema koulutuksessa ei yleisesti ole kovin epäedullinen, ja Manner-Euroopan maat, joissa ulkomaalaistaustaisten oppilaiden asema koulutuksessa on suhteellisen epäedullinen. Tulosten mukaan englanninkielisissä maissa ulkomaalaistaustaiset menestyivät parhaiten, kun taas Manner-Euroopan maissa he menestyivät huonommin kuin valtaväestö. Kielitaito näytti selittävän ulkomaalaistaustaisten heikompaa koulumenestystä

englanninkielisissä maissa, mutta myös sosioekonominen tausta ja koulujen eriytyminen olivat tärkeitä tekijöitä, jotka vaikuttivat osaamiseroihin Manner-Euroopassa.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksessa käytettiin DigiVOO-hankkeen alkumittauksen aineistoa syksyltä 2021. Analyysien eri malleissa oli mukana 6 220–6 861 oppilasta, joista noin 88 prosenttia kuului valtaväestöön, kolme prosenttia ensimmäisen polven ulkomaalais-taustaisiin, kaksi prosenttia toisen polven ulkomaalaistaustaisiin ja seitsemän prosenttia 2,5-sukupolveen eli oppilaisiin, joiden toinen vanhempi oli syntynyt muualla kuin Suomessa.

Tämän luvun analyyseissa käytettiin oppilaiden saamia osaamispistemääriä opetussuunnitelman mukaisista äidinkielen (suomen kielen) ja matematiikan tehtävistä, jotka on kuvattu aineistonkeruuta esittelevässä luvussa. Suomen kielen tehtävät käsittivät 18 osiota, jotka mittasivat tekstitaitoja, luetun ymmärtämistä, sanavarastoa, kielioppia ja oikeinkirjoitusta ($\alpha = 0,74$). Matematiikan kokeen 17 tehtäväosiota mittasivat perusaritmetiikkaa, murtolukujen ymmärtämistä, yhtälöitä, geometriaa ja sanallista ongelmanratkaisua ($\alpha = 0,84$). Kummassakin tehtävässä oikein ratkaistujen osioiden osuus muunnettiin ratkaisuprosentiksi. Maksimipistemäärä oli sata pistettä.

Digitaalisen teknologian käyttöä koulussa mitattiin oppilaille esitetyillä, perustasoiseen digitaalisen teknologian käyttöön liittyvillä viidellä väittämällä (Korhonen ym. 2020), joihin vastattiin asteikolla 1–7 (ei koskaan – päivittäin). Väittämiin kuului esimerkiksi seuraava: ”Oppitunneilla harjoitellaan digitaalisen teknologian perustaitoja (esim. tiedoston jako, tekstinkäsittely, sähköpostin ja internetin käyttö).”

Oppilaiden ulkomaalaistaustan määrittelyssä käytettiin myös PISA-tutkimuksessa hyödynnettyä Rumbaut’n (2007) sukupolvi-mallia, jossa tutkittavien itsensä ja heidän vanhempiansa syntymämaat määrittävät sukupolven. Analyyseja varten luotiin neljä

ryhmää, jotka muodostettiin oppilailta kysytyjen syntymämaa- ja kielitietojen perusteella:

1. valtaväestö (oppilas itse syntynyt Suomessa tai ulkomailla ja molemmat vanhemmat syntyneet Suomessa)
2. ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (oppilas sekä molemmat vanhemmat syntyneet ulkomailla)
3. toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (oppilas syntynyt Suomessa, mutta molemmat vanhemmat ulkomailla)
4. 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset (oppilas syntynyt Suomessa tai ulkomailla, toinen vanhemmista syntynyt Suomessa ja toinen ulkomailla).

Ne oppilaat, joilta puuttui osa tiedoista heidän itsensä tai vanhempiensa syntymämaasta, sijoitettiin ryhmiin käytettävissä olleiden tietojen perusteella. Oppilas luokiteltiin ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin, jos oppilas oli itse syntynyt ulkomailla tai tieto puuttui ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt ulkomailla sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu jokin muu kuin suomi, ruotsi tai saame. Jos taas oppilas oli itse syntynyt Suomessa ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt ulkomailla sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu jokin muu kuin suomi, ruotsi tai saame, oppilas luokiteltiin toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisiin. Jos oppilas oli itse syntynyt ulkomailla tai Suomessa tai tieto puuttui, mutta vanhemmista toinen oli syntynyt ulkomailla ja toinen Suomessa, oppilas luokiteltiin 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisiin. Jos oppilas oli itse syntynyt Suomessa tai ulkomailla tai tieto puuttui ja jos vähintään toinen vanhemmista oli syntynyt Suomessa sekä jos oppilaan äidinkieleksi oli ilmoitettu suomi, ruotsi tai saame, oppilas luokiteltiin valtaväestöön. Loput oppilaista jätettiin analyysien ulkopuolelle. Taulukossa 6.1 nähdään oppilaiden jakauma (n) eri ryhmissä ja analyysien malleissa.

Taulukko 6.1. Aineistossa ja analyyseissa mukana olevat oppilaat ryhmiteltyinä

	Otanta (n)	Malli 1 (n)	Malli 2 (n)	Malli 3 (n)	Malli 4 (n)
Valtaväestö	7 389	4 934	5 528	5 528	5 528
1. sukupolvi	352	168	186	186	186
2. sukupolvi	179	108	107	107	107
2,5-sukupolvi	589	338	339	339	339
yhteensä	8 509	5 548	6 220	6 220	6 220

Oppilailta itseltään kysytyjen tai mitattujen tietojen lisäksi analyyseissa käytettiin arvioinnin lokitietoihin pohjautuvaa tietoa matematiikan tehtäviin käytetystä ajasta. Digitaalinen arviointiympäristö tallensi tiedon siitä, milloin tehtävä avattiin ja milloin oppilas tallensi siihen vastauksensa. Vastausajat laskettiin yhteen sekunnin tarkkuudella, ja yhteenlasketusta summasta muodostettiin tehtävään käytetty kokonaisaika. Aikamuuttujien jakaumat ovat tyypillisesti vinoja siten, että useimmat oppilaat käyttävät tehtäviin suhteellisen vähän aikaa, mutta joukossa on aina oppilaita, joiden vastausajat ovat huomattavan pitkiä. Myös tämän aineiston aikamuuttuja noudatti odotettua jakaumaa, ja sen vuoksi sille tehtiin logaritmimuunnos jakauman normalisoinniseksi. Varsinaisissa analyyseissa käytettiin tätä logaritmimuunnettua muuttujaa.

Tutkimuksen varsinainen analyysi perustui monen ryhmän rakenneyhtälömallinnukseen Mplus 8. -ohjelmistolla (Muthén & Muthén 1998–2023). Ennen varsinaisten rakenneyhtälömallien tekemistä testattiin kaikkien analyyseissa käytettyjen faktoreiden mittausinvarianssi ryhmien välillä kiinnittämällä faktorilataukset ja vakio-terminit asteittain yhtä suuriksi ja vertailemalla sopivuuslukujen muutoksia. Sopivuuden raja-arvoiksi määriteltiin CFI & TLI > 0,95 ja RMSEA < 0,05 (hyvä malli) ja CFI & TLI > 0,90 ja RMSEA < 0,08 (hyväksyttävä malli). Mittausinvarianssin kriteerinä pidettiin sitä, ettei mallien välinen ero kummassakaan välivaiheessa ollut CFI:n osalta yli 0,005 ja RMSEA:n osalta yli 0,010 (Chen 2007; taulukko 6.2). Tulosten kertoimille laskettiin bootstrap-menetelmällä 95 prosentin luottamusvälit tuhannella osaotoksella (Ranta, Rita & Kouki 2002). Luottamusvälejä käytettiin mallien vertailussa samojen muuttujien välisten kertoimien

muutosten tarkasteluun. Kertoimet tulkittiin tilastollisesti merkitsevästi erisuuriksi, jos arvo jäi vertailukohteenä olevan arvon luottamusvälien ulkopuolelle.

Taulukko 6.2. Mallien sopivuusluvut

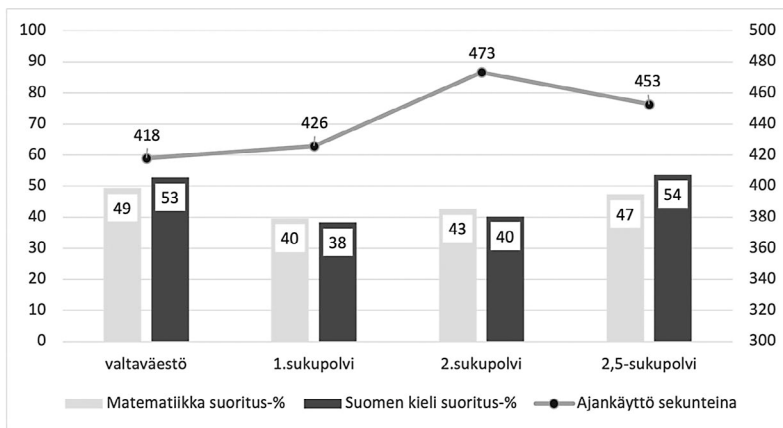
	CFI	TLI	RMSEA	χ^2	df	p
Vapaa malli	0,977	0,954	0,064	160,281	20	***
Faktorilataukset kiinnitetty	0,972	0,966	0,055	200,877	32	***
Vakiotermit kiinnitetty	0,968	0,971	0,051	242,206	44	***

Tulokset

Aluksi tarkasteltiin matematiikan ja suomen kielen tehtävissä ilmenneitä osaamiseroja vertaamalla oppilasryhmien tehtäväkohtaisten suoritusprosenttien keskiarvoja. Kuvioista 6.1 nähdään valtaväestön menestyneen tehtävissä keskimäärin kaikkia muita ryhmiä paremmin. Matematiikassa suoritusprosentti jäi 50 prosentin alapuolelle kaikissa ryhmissä, mikä on tavanomaista oppimaan oppimisen tutkimuksissa. Ryhmävertailussa valtaväestön ja 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisten suoriutuminen oli hyvin samankaltaista matematiikan tehtävissä, eikä ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Molemmat ryhmät kuitenkin erosivat tilastollisesti merkitsevästi sekä ensimmäisen että toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisista. Suomen kielen suoritusprosentti oli matematiikkaa korkeampi valtaväestöllä ja 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisilla, kun taas ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset suoriutuivat matematiikan tehtävistä paremmin kuin suomen kielestä tehtävistä. Myös suomen kielen tehtävissä valtaväestön ja 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisten suoriutuminen oli samankaltaista, eikä ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Molemmat ryhmät kuitenkin erosivat tilastollisesti merkitsevästi suomen kielen tehtävissä sekä ensimmäisen että toisen sukupolven

ulkomaalaistaustaisista. Ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten väliset matematiikan ja suomen kielen osaamiserot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Matematiikan tehtäviin käytetty aika oli hyvin samankaltainen kaikissa ryhmissä. Tehtäviin käyttivät eniten aikaa toiseen sukupolveen ja vähiten valtaväestöön kuuluvat oppilaat. Ryhmävertailussa vain valtaväestön ja ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten välinen ero matematiikan tehtäviin käytetyssä ajassa oli tilastollisesti merkitsevä. Oppilaista ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset kokivat selkeästi kahta muuta ryhmää enemmän, että heidän opetuksessaan oli käytetty perustasoista digitaalista teknologiaa, ja erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Ryhmien sukupuolierot puolestaan eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.



Kuvio 6.1. Oppilaiden osaamiserot matematiikan ja suomen kielen arviointitehtävissä suoritusprosentteina sekä matematiikan tehtävien ajankäyttö sekunteina

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä oltiin kiinnostuneita niistä tekijöistä, jotka ovat yhteydessä valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten matematiikan tehtävistä suoriutumiseen. Analyysija varten luodut mallit testattiin vaiheittain neljässä osassa. Ensimmäisessä mallissa testattiin valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten

oppilaiden suomen kielen osaamisen yhteyttä matematiikan osaamiseen, ja seuraavissa malleissa selittäviä tekijöitä lisättiin yksi kerrallaan: *matematiikan kokeeseen käytetty aika*, *sukupuoli* ja *opetuksessa käytetty digitaalinen teknologia*. Taulukossa 6.3 on esitetty kolme ensimmäistä mallia, joista ilmenevät sekä selittävien muuttujien yhteydet selitettävään muuttujaan että niiden keskinäiset korrelaatiot.

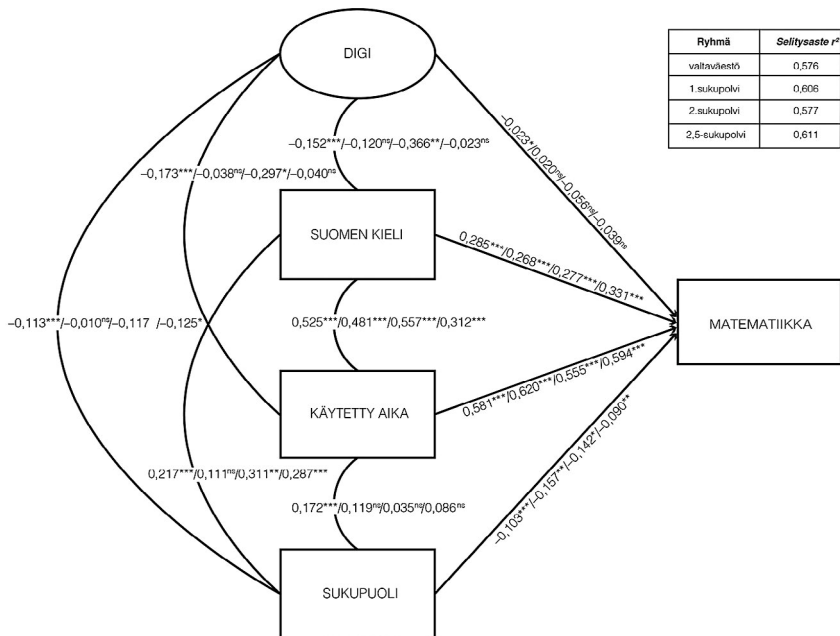
Taulukko 6.3. Standardoidut regressiokertoimet ja niiden luottamusvälit

	valtaväestö				1. sukupolvi			
	β / r	p	95 % luottamusvälit		β / r	p	95 % luottamusvälit	
Malli 1 (N = 5 548)								
suomen kieli	0,567	***	0,544	0,583	0,548	***	0,472	0,651
selitysaste r^2	0,322				0,3			
Malli 2 (N = 6 220)								
suomen kieli	0,269	***	0,247	0,29	0,253	***	0,13	0,384
käytetty aika	0,576	***	0,556	0,595	0,608	***	0,516	
suomen kieli *	0,525	***	0,501	0,549	0,368	***	0,48	0,574
käytetty aika								
selitysaste r^2	0,566				0,581			
Malli 3 (N = 6 220)								
suomen kieli	0,287	***	0,263	0,307	0,265	***	0,06	0,302
käytetty aika	0,584	***	0,565	0,604	0,62	***	0,583	0,745
Sukupuoli	-0,101	***	-0,118	-0,083	-0,156	***	-0,248	-0,05
suomen kieli *	0,525	***	0,501	0,548	0,483	***	0,343	0,541
käytetty aika								
suomen kieli *	0,217	***	0,19	0,242	0,109	ns.	-0,069	0,236
sukupuoli								
sukupuoli *	0,173	***	0,149	0,197	0,119	ns.	-0,037	0,268
käytetty aika								
selitysaste r^2	0,576				0,606			
2. sukupolvi					2,5-sukupolvi			
	β / r	p	95 % luottamusvälit		β / r	p	95 % luottamusvälit	
Malli 1 (N = 6 334)								
suomen kieli	0,556	***	0,363	0,621	0,541	***	0,466	0,629
selitysaste r^2	0,31				0,292			
Malli 2 (N = 6 220)								
suomen kieli	0,229	***	0,071	0,382	0,301	***	0,216	0,371
käytetty aika	0,592	**	0,45	0,715	0,6	***	0,527	0,663
suomen kieli *	0,565	***	0,39	0,667	0,418	***	0,312	0,521
käytetty aika								
selitysaste r^2	0,555				0,601			
Malli 3 (N = 6 220)								
suomen kieli	0,293	***	0,143	0,471	0,331	***	0,155	0,312
käytetty aika	0,561	***	0,421	0,669	0,595	***	0,577	0,699
Sukupuoli	-0,14	ns.	-0,295	-0,014	-0,086	*	-0,11	0,027
suomen kieli *	0,561	***	0,373	0,65	0,416	***	0,272	0,449
käytetty aika								
suomen kieli *	0,307	***	0,144	0,512	0,287	***	0,1	0,03
sukupuoli								
sukupuoli *	0,035	ns.	-0,148	0,219	0,086	ns.	-0,011	0,182
käytetty aika								
selitysaste r^2	0,574				0,61			

Mallissa 1 suomen kielen osaaminen ennusti lähes yhtä vahvasti kaikissa ryhmissä matematiikan osaamista tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$). Ryhmävertailussa ainoastaan valtaväestön ja 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaisten välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä. Mallin selityssaste oli kaikissa ryhmissä noin 30 prosenttia. Mallissa 2 suomen kielen selityssuosus keskimäärin puolittui kaikissa ryhmissä, kun selittäviin tekijöihin lisättiin matematiikan tehtäviin käytetty aika. Merkittävin muutos koski ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisia, joiden tehtäviin käyttämä aika oli isoimmassa roolissa, ja heidän ja muiden ryhmien oppilaiden välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä. Suomen kielen ja matematiikan tehtäviin käytetyn ajan korrelaatio oli suhteellisen voimakas valtaväestön ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten välillä ($r > 0,5$), mutta kahden muun ryhmän korrelaatiot olivat pienempiä. Mallissa 3 huomioitiin oppilaan sukupuoli: tyttö tai poika. Tässä mallissa kaikkien ryhmien tytöillä oli poikia pienempi matematiikan tehtävissä menestymisen todennäköisyys. Suomen kielen tehtävissä tytöt menestyivät poikia hieman paremmin, mutta suomen kielen osaamiseltaan samantasoisia tyttöjä ja poikia verrattaessa pojat saivat matematiikan tehtävissä hieman tyttöjä korkeampia pistemääriä. Muiden selittävien tekijöiden osuus pysyi lähes samanlaisena kuin toisessa mallissa kaikissa muissa ryhmissä paitsi ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten ryhmässä, jossa suomen kielen selityssuosus tuplaantui.

Toisen tutkimuskysymyksen avulla selvitettiin perustasoisen digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteyttä oppilaiden matematiikan osaamiseen, ja siksi kyseinen muuttuja lisättiin malliin 4 matematiikan osaamista selittäväksi tekijäksi. Kuviossa 6.2 esitetystä mallista nähdään opetuksessa käytetyn perustasoisen digitaalisen teknologian olevan lievästi yhteydessä matematiikan osaamiseen, mutta tulos on tilastollisesti merkitsevä vain valtaväestössä ($p = 0,024$). Matematiikan tehtäviin käytetty aika oli voimakkain selittäjä, ja se ennusti vahvempaa matematiikan osaamista kaikissa ryhmissä tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$). Ainoastaan valtaväestön ja ensimmäisen sukupolven

ulkomaalaistaustaisten välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä. Suomen kielen osaaminen ennusti parempaa matematiikan osaamista kaikissa ryhmissä tilastollisesti erittäin merkitsevästi ($p < 0,001$) lukuun ottamatta toisen polven ulkomaalaistaustaisia, joiden tulos oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,002$). Tyttöjen matematiikan tehtävissä menestymisen todennäköisyys oli pienempi kuin poikien, ja tulos oli tilastollisesti merkitsevä kaikissa ryhmissä.



Kuvio 6.2. Malli 4

Pohdinta ja johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että ulkomaalais-taustaisten ja valtaväestön oppilaiden osaamiserot ovat lin-jassa kansainvälisten arviointitutkimusten kanssa siten, että

ulkomaalaistaustaisten osaaminen on pääosin valtaväestöä heikompa. Tässä tutkimuksessa ryhmiteltiin muista tutkimuksista poiketen 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset, mikä mahdollisti kyseisen joukon tarkemman tarkastelun. Tulosten mukaan ulkomaalaistaustaisista ainoastaan 2,5-sukupolven ulkomaalaistaustaiset oppilaat menestyivät valtaväestöä paremmin suomen kielen tehtävissä. Tutkimuksen ensisijainen tavoite oli suomen kielen taidon merkityksen selvittäminen matematiikan osaamisessa. Aiempi tutkimus on osoittanut, että kielitaidon lisäksi ulkomaalaistaustaisten koulumenestykseen vaikuttavat myös oppilaiden sosioekonominen tausta ja koulujen eriytyminen (Schnepp 2007).

Tämän tutkimuksen mukaan suomen kielen taidolla oli merkittävä yhteys matematiikan osaamiseen, mutta oppilaiden matematiikan kokeeseen käyttämä aika oli suurimmassa roolissa kaikissa ryhmissä. Toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset käyttivät keskimäärin eniten aikaa matematiikan tehtävien tekemiseen, mutta eivät näyttäneet hyötyvän ajankäytöstä yhtä paljon kuin muut ryhmät. Tämä voi osin johtua kyseisen ryhmän suhteellisen pienestä vastaajakoosta muihin ryhmiin nähden. Huomionarvoista oli myös se, että ulkomaalaistaustaiset tytöt ja pojat käyttivät samalla tavalla aikaa matematiikan tehtävien tekemiseen, kun taas valtaväestön tyttöjen ja poikien ajankäytössä oli tilastollisesti merkitsevä ero siten, että tytöt käyttivät enemmän aikaa matematiikan tehtäviin. Lisäksi mitä enemmän ryhmät olivat käyttäneet aikaa matematiikan tehtäviin, sitä vähemmän he olivat ilmoittaneet käyttävänsä digitaalista teknologiaa opetus-tilanteissa, mikä oli tilastollisesti merkitsevää vain valtaväestön ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten ryhmissä.

Opetuksen digitaalisuuden hyötyistä ja haitoista on tehty paljon erilaisia tutkimuksia, joiden tulokset ovat olleet ristiriitaisia keskenään. Digitaalisen teknologian käyttöä opetuksessa on kuitenkin viimeisimmissä tutkimuksissa yhdistetty heikompiin osaamistuloksiin (Saarinen 2020). Tätä johtopäätöstä tulisi tarkastella kriittisesti, sillä uusimman tiedon mukaan opettajat käyttävät digiä opetuksessaan vain vähän (ks. tämän kirjan luku 4).

Tässä tutkimuksessa opetuksen digitaalisuus ennusti hyvin vain valtaväestön oppilaiden muita lievästi heikompaa matematiikan osaamista. Mitä heikommin oppilaat pärjäsivät matematiikan tehtävissä, sitä enemmän he tämän tutkimuksen tulosten mukaan ilmoittivat käyttävänsä digitaalista teknologiaa opetustilanteissa. Olisikin pohdittava, käytetäänkö suomalaisissa peruskouluissa digitaalista teknologiaa eriyttämisen ja tuen välineenä. Aiemmat tulokset opetuksen digitaalisuuden negatiivisesta vaikutuksesta osaamiseen voivatkin johtua nimenomaan tästä. Nestori Kilpi, Ninja Hienonen ja Mari-Pauliina Vainikainen tämän kirjan luvussa 7 ovat tulleet samaan johtopäätökseen tutkiessaan opetuksen digitaalisuutta PISA-aineiston avulla.

Tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon, että ulkomaalaistaustaiset ovat hyvin heterogeeninen ryhmä, johon kuuluvien lähtökohdat koulussa menestymiselle voivat poiketa toisistaan paljonkin. Tilastollisten analyysien tulkinnassa on huomioitava ryhmien kokoerot, jotka jossain määrin vääristävät tuloksia. Tutkimuksen rajoitukseen kuuluu myös suomen kielen taitoa mittaava tehtävä, joka mittaa ainoastaan oppilaiden lukutaitoa eikä suomen kielen taitoa kokonaisvaltaisesti. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella suomalaisten peruskoulujen on edelleen kiinnitettävä huomiota ulkomaalaistaustaisten suomen kielen opetukseen.

Lähteet

- Chen, F. F. 2007. Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 14 (3), 464–504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Harju-Luukkainen, H., Nissinen, K., Sulkunen, S., Suni, M. & Vettenranta, J. 2014. Avaimet osaamiseen ja tulevaisuuteen: Selvitys maahanmuuttajataustaisten nuorten osaamisesta ja siihen liittyvistä taustatekijöistä PISA 2012 -tutkimuksessa. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/44290/1/978-951-39-5752-0.pdf>
- Jakku-Sihvonen, R. & Kuusela, J. 2002. Mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvo. Arviointi 7/2002. Helsinki: Opetushallitus.
- Kirjavainen, T. & Pulkkinen, J. 2017. Miten lähtömaa on yhteydessä maahanmuuttajataustaisten oppilaiden osaamiseen? Oppilaiden osaamiserot PISA 2012 -tutkimuksessa. *Yhteiskuntapolitiikka* 82 (4), 430–439. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201709078519>
- Korhonen, T., Tiippana, N., Laakso, N., Meriläinen, M. & Hakkarainen K. 2020. Growing Mind: Sociodigital participation in and out of the school context. Students' experiences 2019. University of Helsinki, Department of Education. <https://doi.org/10.31885/9789515150189>
- Kurki, T. 2018. Immigrant-ness as (mis)fortune? Immigrantisation through integration policies and practices in education. *Helsinki Studies in Education* 40. University of Helsinki, Faculty of Educational Sciences. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-4713-4>
- Leino, K., Ahonen, A. K., Hienonen, N., Hiltunen, J., Lintuvuori, M., Lähteinen, S., Lämsä, J., Nissinen, K., Nissinen, V., Puhakka, E., Pulkkinen, J., Rautopuro, J., Sirén, M., Vainikainen, M.-P. & Vettenranta, J. 2019. PISA 18 ensituloksia: Suomi parhaiden joukossa. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2019:40. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-678-2>
- Leino, K., Nissinen, K., Puhakka, E. & Rautopuro, J. 2017. Lukutaito luodaan yhdessä: Kansainvälinen lasten lukutaitotutkimus (PIRLS 2016). Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7292-9>
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. 1998–2023. Mplus. www.statmodel.com
- OECD. 2010. PISA 2009 results: Overcoming social background: Equity in learning opportunities and outcomes (Volume II). PISA. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264091504-en>
- OECD. 2013. PISA 2012 results: Excellence through equity (Volume II): Giving every student the chance to succeed. PISA. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201132-en>

- Ouakrim-Soivio, N. 2013. Toimivatko päättöarvioinnin kriteerit? Oppilaiden saamat arvosanat ja Opetushallituksen oppimistulosten seuranta-arviointi koulujen välisten osaamiserojen mittarina. Raportit ja selvitykset 2013:9. Helsinki: Opetushallitus.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 2002. *Biometria: Tilastotiedettä ekologeille*. 8. painos. Helsinki: Yliopistopaino.
- Rumbaut, R. G. 2007. Ages, life stages, and generational cohorts: Decomposing the immigrant first and second generations in the United States. Teoksessa A. Portes & J. DeWind (toim.) *Rethinking migration: New theoretical and empirical perspectives*. New York, NY: Berghahn Books, 342–349.
- Saarinen, A. 2020. Equality in cognitive learning outcomes: The roles of educational practices. Helsinki Studies in Education 97. University of Helsinki, Faculty of Educational Sciences. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-6713-2>
- Schnepf, S. V. 2007. Immigrants' educational disadvantage: An examination across ten countries and three surveys. *Journal of Population Economics* 20 (3), 527–545. <https://doi.org/10.1007/s00148-006-0102-y>
- Tilastokeskus. 2022. Maahanmuuttajat väestössä. <https://www.stat.fi/tup/maahanmuutto/maahanmuuttajat-vaestossa.html>
- Vettenranta, J., Hiltunen, J., Kotila, J., Lehtola, P., Nissinen, K., Puhakka, E., Pulkkinen, J. & Ström, A. 2020. Perustaidoista vauhtia koulutielle: Neljännen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Kansainvälinen TIMSS 2019 -tutkimus Suomessa. Jyväskylän yliopisto, Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8473-1>
- Viitanen, M. 2022. Maahanmuutto piti Suomen väestökasvua yllä. *Helsingin Sanomat* 22.11.2022, Kotimaa. <https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000009218039.html>