

<https://helda.helsinki.fi>

Koulutuksen tasa-arvotaseet

Hautamäki, Jarkko

Helsingin yliopisto
2019

Hautamäki , J & Thuneberg , H 2019 , Koulutuksen tasa-arvotaseet . julkaisussa J
Hautamäki , I Rämä & M-P Vainikainen (toim) , Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan
oppiminen : Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta . Helsingin
yliopisto , Helsinki , Sivut 77-96 . <

<https://www.helsinki.fi/fi/verkostot/koulutuksen-arviointikeskus/arviointi-ja-tutkimus/raportit-ja-kirjat/valtakunnallinen-a>
>

<http://hdl.handle.net/10138/312463>

unspecified
publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

4 Koulutuksen tasa-arvotaseet

Jarkko Hautamäki ja Helena Thuneberg

Tässä luvussa tarkastellaan koulutuspolitiikan tasa-arvon tunnuslukuja (Jakku-Sihvonen & Kuusela, 2012) tutkimalla tasa-arvotekijöiden selitysosuuksia päättelevässä osaamisessa, matemaattisessa osaamisessa ja lukutaidossa, matematiikan opetussuunnitelmaan perustuvassa matematiikan tehtävässä ja viiden lukuaineen keskiarvossa. Luvussa tarkastellaan myös asenteiden merkitystä osaamisissa ja koulu-suorituksissa.

4.1 Johdanto

Onko Suomen koululaitos tasa-arvoinen? Jakku-Sihvonen ja Kuusela (2002, 2012) ovat tarkastelleet kysymystä käsitteen ”mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvo” kautta. Tasa-arvon kysymystä voidaan siten tarkastella periaatteessa tarjolla olevien mahdollisuuksien kautta, mutta teemaa on tarkasteltava myös tehtyjen valintojen seurauksien kautta. Teema nousee esiin voimalla varsinaisesti vasta silloin, kun koulutus on universaali, kaikkien saatavilla oleva palvelu, kansakuntien kaikille nuorille tarkoitettu, yhteisin varoin kustannettu toiminta, kuten Torsten Husén muotoili asian jo 1972 teoksessaan *Social background and educational career*. Mahdollisuuksien koulutuspolitiikka ja tasa-arvo olivat esillä samaan aikaan myös Yhdysvalloissa. Jencks työryhmineen (1972) teki laajat empiiriset erittelyt koulutuksen tuloksista perheen tuottaman lisäarvon näkökulmasta: isän ja äidin hankkima koulutus ja sosiaalinen asema toi etua myös lapsille, mikä ilmeni niin mitatuissa kognitiivisissa suorituksissa kuin koulutusuran pääteasemallakin. Halsey, Heath ja Ridge (1980) nimesivät koulutusuran tutkimuslinjan sattuvasti: *Origins and Destinations*.

Koulutusura (Halsey, Heath & Ridge, 1980; Harris & Rudduck, 1993) on järkevä käsite koulutuksen tasa-arvon tarkasteluissa mutta tasa-arvon tutkiminen koulutusuran eli peruskoulun jälkeisten tapahtumien kautta edellyttää pitkittäisaineistoja. Tällaisten aineistojen heikkous, monien vahvojen etujen rinnalla, on hitaus: Jokin jatkokoulutus voi olla mahdollinen työväenluokan jälkeläisille, mutta se voi toteutua monivuotisella viiveellä tavallisiin siirtymäaikoihin verrattuna. Siten myös koulutuksen vaikutusten tutkiminen edellyttää pitemmän aikavälin aineistonkeruuta. Kestoltaan lyhyemmilläkin tutkimuksilla voidaan tehdä lisäarvotarkasteluja (Kuusela & Hautamäki, 2005). Esimerkkeinä ovat ylioppilaskokeen tulosten suhteuttaminen opiskelijan peruskoulun päättötodistukseen, yläkoulun aikainen muutos osaamisessa suhteessa kuudennen luokan todistukseen (Vainikainen & Rimpelä,

2015) tai matematiikan yhdeksännen luokan tulokset suhteutettuina aikaisempien luokka-asteiden tuloksiin (Metsämuuronen, 2013). Tasa-arvon tärkeydestä johtuen tulee olla muitakin keinoja saada tiheämmin tietoa mahdollisesti tarvittavaan koulutuspoliittiseen ohjaukseen ja korjaukseen.

Yksittäistenkin, toisistaan erillisten tutkimusten tuloksia voidaan yhdistäen käyttää tasa-arvon tilan toteamiseen ja tulkitsemiseen tekemällä esimerkiksi erillisiin otoksiin perustuvia toistomittauksia, joissa muutos saadaan näkyviin joko keskiarvojen nousuna tai laskuna. Tasa-arvoa voidaan tarkastella myös tekemällä kansainvälisiä vertailuja (PISA, TIMSS). Tasa-arvon tilaa voidaan arvioida myös meta-analyysien avulla, jolloin voidaan esittää yhdistellen erilaisia tutkimustuloksia. Eräs vertailun mahdollistava ratkaisu on laskea koulutuspoliittisesti perusteltavissa olevien muuttujien vaikutusten suuruus ja suunta määrittämällä, kuka hyötyy tilanteesta. Vaikutusten suuruutta voidaan mitata selityksasteella tai efektikoolla. Näitä tunnuslukuja voidaan yhdistellä ja tarkastella meta-analyyseissa.

Tasa-arvon tarkasteluihin liittyy aina ongelmallinen käsitteellinen rajankäynti erilaisuudesta ja eriarvoisuudesta. Mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvon käsitteessä joudutaan kohtaamaan sama haaste. Jos koulu on tarjolla kaikille, ja toisen tai kolmannen asteen valinnassa käytetään keskiarvoa tai ylioppilaskoetta kriteerinä, niin onko systeemin eriarvoisuuden merkki silloin se empiirinen havainto, että kaikilla ei ole sama keskiarvo tai että valintaseulan läpäisseet opiskelijat ovat (odotettua lukumääränsä useammin) tyttöjä tai heitä, joiden vanhemmilla on korkea-asteen koulutus. Esimerkkinä on Yhteiskuntapolitiikka-lehdessä julkaistu tarkastelu siitä, kuka puhuu ja kuinka monta kieltä (Wainikainen & Purhonen, 2018, 245): ”Kielitaito tulkitaan erityisenä ruumillistuneena kulttuurisen pääoman muotona, joka muiden pääomien ohella ilmentää ja tuottaa yhteiskunnallista eriarvoisuutta”. Artikkelissa käytetyn Bourdieun teorian soveltaminen ei ole lainkaan ongelma eikä käsitys kielitaidosta pääomana vaan ajatus siitä, että tavanomaista useampien kielten käyttö keskustelussa ja lukemisessa olisi eriarvoisuutta, koska eräillä henkilöillä hallittuja kieliä on vähemmän kuin eräillä toisilla. Nuo toiset ovat usein opiskelleet korkea-asteella, ovat naisia, asuvat kaupungissa, seuraavat uutiskanavia ja ovat käyneet kaupunkilomilla. Näitä koskevia omia päätöksiä on aina mahdollista tehdä: lukiokoulujen B- ja C-kielten opetusta on tarjolla myös maaseudulla, uutisia voi vapaaehtoisesti seurata ja kaupunkilomilla käyminen on mahdollista entistä useammille. Jos näitä päätöksiä ei tee, kantaa seurauksetkin. Yhteiskuntapolitiikan artikkeli nostaa samalla esiin seikkoja, joiden kautta koulutuksen tarjoamiin mahdollisuuksiin erilaisin tavoin tarttuneiden opiskelijoiden koulutuloksia voidaan tarkastella myös tasa-arvon näkökulmasta tuottamalla empiirisiä tunnuslukuja erilaisten yhteiskuntaa ja ihmisiä toisiinsa kytkevien tekijöiden kautta.

Olemme vuoden 2006 PISA-tutkimusta käsittelevässä teoksessa nostaneet esiin käsitteen ”koulutuksen tasa-arvotase” (Hautamäki ym., 2008). Teoksessa esitettyjen tarkastelujen mukaisesti voidaan selitysosuus tai efektikoko laskea erilaisista

tutkimuksista asuinalueen, sukupuolen, perheen, koulukielen tai muun pitkäkestoisen tai hetkittäisesti kiinnostavan tekijän osalta. Näitä selitysosuuksia voidaan silloin koota erilaisista tutkimuksista ja tarkastella jotakin tutkittavaa teemaa useiden tutkimustulosten kautta.

Opetushallituksen aiempi pääjohtaja Jukka Sarjala kiteytti tasa-arvoisen koulutuspolitiikan näkökulmasta oppimisen tulosten arvioinnin suuren merkityksen esipuheessaan Jakku-Sihvosen ja Kuuselan (2002) kirjaan:

Nykyisin koulutuksellista tasa-arvoa on arvioitava oppimistulosten perusteella. Merkitykselliset suorituseroerot vaikuttavat jatko-opintovalintoihin ja menestymiseen keskiasteen oppilaitoksissa. Ketään ei saisi enää jättää pelkän peruskoulun varaan.

On täysin luonnollista, että koulujen oppimistulosten välillä on eroja. Niin ikään koko ikäluokan koulun luonteeseen kuuluu, että yksilöiden tulokset poikkeavat toisistaan. Erot on hyväksyttävä, mutta yhteiskuntapolitiikan tehtävänä on ratkaista, miten suuria eroja sallitaan. Kyse on niistä eroista, joihin poliittisin valinnoin voidaan vaikuttaa. Geeniperimää ei politiikalla muuteta, oppimisympäristöä kylläkin. Yhteiskuntapoliittisesti raskauttavaa on, mikäli voidaan osoittaa koulujen oppimistulosten välillä systemaattisia eroja, joiden syntyyn koululla on ollut merkityksellinen osuus. ...

Monista oppimistulosten eroja koskevista tiedoista voidaan tehdä poikkeavia johtopäätöksiä ja niiden yhteiskuntapoliittista merkitystä voidaan arvottaa monella tavalla. Koulu ei ole koskaan valmis, tavoitteet ovat kuin horisonttiviiva, joka pakenee sitä mukaa kuin edistys etenee. Johtopäätöksissä on oltava varovainen eikä mitään lopullista ole näköpiirissä. Mutta jo nyt julkistettavan aineiston perusteella voidaan mielestäni ottaa alueen, kunnan tai kaupunginosan hyvinvoinnin mittariksi uusi indikaattori: peruskoulun oppimistulokset. (Sarjala, 2002, 4).

4.2 Metodiset ratkaisut

Luvussa tarkastellaan osoitetun osaamisen tuloksia suhteuttaen ne eri aluehallintovirastojen (AVI) toimialueisiin, oppilaan sukupuoleen ja vanhempien koulutukseen sekä kouluarvosanoihin. Luvun metodiset ratkaisut perustuvat varianssianalyysiin ja monitasomallinnukseen. Tarkasteltavasta kysymyksestä riippuen esitetään ensin vastemuuttujien keskiarvot ja hajonnat vaikutusmuuttujan luokissa (varianssianalyysi). Eräissä tulosanalyysissä lasketaan myös selitysosuus kaavalla, jossa keskiarvojen erotus jaetaan hajontojen keskiarvolla. Monitasomallinnuksen avulla tarkastellaan, kuinka paljon vaikutusmuuttuja selittää vastemuuttujan vaihtelusta koulu-, luokka- ja oppilastasolla. Mallinnuksessa käytetään useimmiten kolmea

tasoa: koulut, ryhmät ja oppilaat; joskus neljäntenä tasona on AVI-alue. Tarkasteltavat vastemuuttajat ovat osoitettu osaaminen ja matematiikan tehtävä. Osoitettu osaaminen jaetaan kolmeen osaan, jotka ovat päättelevä osaaminen, matemaattinen osaaminen ja luetun tekstin hallintaan liittyvä osaaminen, lukutaito.

Tämän luvun aineistona käytetään pääosin sellaista osajoukkoa, josta on poistettu sellaiset opetusryhmät, joissa on alle kymmenen oppilasta. Yhdeksännen kouluvuoden pienet luokat ovat useimmiten luokkia, joissa on ensisijaisesti tehostetun ja erityisen tuen saajia (Kupiainen & Hienonen, 2016). Nämäkin ryhmät ovat tärkeitä suomalaisessa koulutuspolitiikassa, ja tämän tutkimuksen niitä koskevat tarkemmat erittelyt on esitetty luvussa 6. Mainitsemme tulosten esittelyssä erikseen, jos tämän luvun jokin tulos on tarkistettu myös pienet luokat sisältävällä aineistolla.

Tässä luvussa tarkastellaan ensin osaamisen vaihtelun jakautumista oppilas-, luokka-, koulu- ja aluetasolle ja verrataan tulosta vuoden 2012 tulokseen (Hautamäki, Kupiainen, Marjanen, Vainikainen & Hotulainen, 2013). Seuraavaksi tarkastellaan osaamista sekä koulutyötä tukevia ja haittaavia asenteita suhteessa viidestä lukuaineesta laskettuun kouluarvosanaan. Tämä tarkastelu on tärkeä osa mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvon toteutumisen seuraamista. Koulun todistuksen merkitys on kaksiosainen: Se antaa tiedon paitsi oppilaalle myös hänen tovereilleen ja vanhemmilleen oppilaan julkisten (luokkatyöskentely, välikokeet, koti-tehtävät) panostusten julkisista seurauksista annettuina todistusarvosanoina. Samalla todistusta käytetään välineenä koulu-uran muokkaamisessa ja muodostumisessa: tämän peilin kautta nuori tekee keskiasteen valinnassa päätöksen hakea luki-oon tai ammatilliseen koulutukseen. Systemin koulutukseen pääsyä koskeva päätös puolestaan perustuu keskiarvoon; joskus oppilas pääsee ensisijaisesti halua maansa oppilaitokseen, joskus ei mihinkään. Kouluvalintoja tarkastellaan kattavasti luvussa 9.

4.3 Tulokset

Tulokset esitetään alaluvuissa, joista ensimmäisessä tarkastellaan osaamisen eroja alueittain. Sen jälkeen katsotaan, minkälaista vaikutusta vanhempien koulutuksella on, sekä kuinka paljon sukupuoli selittää eroja oppilaiden osaamisessa. Näiden lisäksi tarkastelemme tässä luvussa myös sitä, mihin osaamisen vaihtelu sijoittuu: ovatko erot luokasta, koulusta, oppilaasta vai alueesta johtuvia. Lopuksi tarkastelemme vielä oppimaan oppimisen, koulumenestyksen ja asenteiden välisiä suhteita.

4.3.1 Alueelliset erot

Alueellisia eroja tarkastellaan entisen läänien sijaan muodostetuissa suuralueissa (AVI-alueet: Etelä-Suomi, Itä-Suomi, Lappi, Lounais-Suomi, Länsi- ja Sisä-Suomi

sekä Pohjois-Suomi). Tarkastelussa olivat mukana matemaattinen ajattelu, päättelyä ajattelu ja lukutaito sekä matematiikan opetussuunnitelmaan perustuvien matematiikan tehtävien oppimistulokset. Laskelmissa käytettiin sellaista supistettua aineistoa, josta oli poistettu pienten luokkien (raja-arvona oppilaita alle 10 luokassa) oppilaat. Varianssianalyysin tulokset esitetään taulukossa 4.1. AVI-alueiden väliset erot olivat kaikissa vertailuissa tilastollisesti merkitsevät (lukutaito $F(5/7745) = 7,14$, $p < 0,001$; päättelytaito $F(5/7883) = 8,27$, $p < 0,001$; matemaattinen päättely $F(5/8071) = 8,27$, $p < 0,001$; matematiikan tehtävä $F(5/8136) = 10,75$, $p < 0,001$).

Selitysosuus laskettiin AVI-alueille laskemalla AVI-alueiden isoimman ja pienimmän keskiarvon erotus ja jakamalla se sitten asianomaisen vastemuuttujan keskihajonnalla. Selitysosuus oli lukutaidossa 0,24, päättelytaidoissa 0,31, matemaattisessa päättelyssä 0,38 ja matematiikan tehtävässä 0,21.

Taulukko 4.1 Osoitetun osaamisen kolmen osa-alueen ja matematiikan tehtävän tunnusluvut (n = oppilaiden lukumäärä, ka = keskiarvo prosentteina, kh = keskihajonta prosentteina)

	Etelä-Suomi	Itä-Suomi	Lappi	Lounais-Suomi	Länsi- ja Sisä-Suomi	Pohjois-Suomi
Lukutaito:						
n	2 944	1 175	838	757	1 806	226
ka	43,9	41,9	41,2	44,3	43,5	40,4
kh	16,8	15,7	15,8	16,7	16,0	16,1
Päättelytaito:						
n	3 068	1 219	873	780	1 893	239
ka	48,1	46,8	45,3	49,2	47	44,1
kh	17,2	15,9	16,7	16,2	16,5	17,5
Matemaattinen päättely:						
n	2 993	1 200	847	764	1 851	229
ka	37,1	35,3	34,3	37,8	35,2	30,9
kh	21,1	20,4	21,3	21,4	21,0	18,4
Matematiikan koe:						
n	3 097	1 252	884	789	1 869	246
ka	41,1	38,7	39,7	40,0	38,5	38,1
kh	15,7	13,4	13,6	12,9	13,8	13,2

4.3.2 Vanhempien koulutus

Vanhempien koulutustaso on luokiteltu kolmeen luokkaan: ensimmäisen asteen koulutus (kansa- tai peruskoulu), toisen asteen koulutus (yleissivistävä tai ammatillinen) sekä kolmannen asteen koulutus (ammattikorkeakoulu tai yliopisto mukaan

lukien jatkotutkinnot). Perheen koulutustason merkitystä voidaan tarkastella sekä äidin että isän koulutuksen avulla.

Koska kaikkien tehtyjen erittelyjen kirjoittaminen ja lukeminen kolmeen kertaan (ensin äidin osalta, sitten isän osalta ja sitten ottamalla huomioon samanaikaisesti kummankin koulutus) olisi varsin puuduttavaa, esitämme vanhempien koulutuksen vaikutuksen oppilaan osaamiseen kahdessa osassa: Taulukkoon 4.2 on kerätty osaamisen eri alueiden tunnuslukuja äidin koulutuksen vaikutuksen osalta. Tähän taulukkoon liitettiin myös vaikutukseen liittyvä efektikoko [(kolmannen asteen koulutuksen keskiarvo miinus ensimmäisen asteen koulutuksen keskiarvo)/hajonta].

Taulukko 4.2 Oppimaan oppiminen kolmen osa-alueen ja matematiikan tehtävän tunnusluvut (n = oppilaiden lukumäärä, ka = keskiarvo prosentteina, kh = keskihajonta prosentteina äidin koulutusasteen mukaan (I asteen koulutus = kansa- tai peruskoulu, II asteen koulutus = yleissivistävä tai ammatillinen koulutus ja III asteen koulutus = ammattikorkeakoulu tai yliopisto mukaan lukien jatkotutkinnot; ES = efektikoko)

	I aste	II aste	III aste	Kaikki	ES
Lukutaito:					
n	593	4 437	2 437	7 467	
ka	37,5	41,6	47,6	43,2	0,63
kh	14,4	15,6	17,2	16,0	
Päätelytaito:					
n	627	4 604	2 543	7 774	
ka	38,8	45,6	53,0	47,5	0,88
kh	15,2	15,6	17,1	16,1	
Matemaattinen päätely:					
n	598	4 516	2 488	7 602	
ka	27,9	33,5	42,5	36,0	0,72
kh	18,1	19,8	21,9	20,4	
Matematiikan tehtävä:					
n	557	4 262	2 413	7 232	
ka	34,9	38,1	45,0	40,1	0,72
kh	12,1	13,2	15,5	14,0	

Seuraavaksi selostamme, millaista lisävoimaa selityksiin saadaan, kun kummankin vanhemman koulutustaso on oppilastason vaihtelun selittäjänä: vanhempien koulutuksen vaikutus (selitysosuus) oppilastasolla on laskettu yksisuuntaisella varianssi-analyysillä ensin mallilla, jossa on vain äiti tai isä, ja sitten mallilla, jossa on mukana

sekä äidin että isän koulutus. Lopuksi arvioidaan monitasomallinnuksen avulla, kuinka paljon koulun, ryhmän ja oppilastason vaihtelusta selittyy mallilla, jossa on mukana niin isän kuin äidinkin koulutustaso.

Yksisuuntaisella varianssianalyysillä arvioituna lukutaidon oppilastason vaihtelusta äidin (isän) koulutus selitti 5,0 prosenttia (4,7 %) ja vanhempien koulutukset yhdessä 6,3 prosenttia. Päättävän osaamisen oppilastason vaihtelusta äidin (isän) koulutus selitti 8,2 prosenttia (7,0 %) ja vanhempien koulutukset yhdessä 9,7 prosenttia. Matemaattisen osaamisen oppilastason vaihtelusta äidin (isän) koulutus selitti 6,4 prosenttia (6,0 %) ja vanhempien koulutukset yhdessä 7,9 prosenttia.

Monitasomallinnuksen avulla tullaan hieman toisenlaiseen tulokseen, koska osa vaihtelusta sijoittuu koulujen ja luokkien tasoille, mikä tulee ymmärtää kouluvalinnan ja luokanmuodostuksen kautta syntyneillä koulun instituution rakennetekijöillä (selektio). Lukutaidon kokonaisvaihtelusta äidin ja isän koulutuksen avulla voidaan selittää 33 prosenttia koulujen välisistä eroista, 23 prosenttia luokkien välisistä eroista ja 2,6 prosenttia oppilaiden välisistä eroista. Päättävän osaamisen osalta vanhempien koulutus selittää 38 prosenttia koulujen eroista, 21 prosenttia luokkien eroista ja 5 prosenttia oppilaiden välisistä eroista. Matemaattisen osaamisen osalta vanhempien koulutus selittää 28 prosenttia koulujen eroista, 19 prosenttia luokkien eroista ja 4 prosenttia oppilaiden välisistä eroista. Matematiikan tehtävän osalta vanhempien koulutus selittää 20 prosenttia koulujen eroista, 10 prosenttia luokkien eroista ja 4,4 prosenttia oppilaiden välisistä eroista.

4.3.3 Sukupuolierot

Tyttöjen keskiarvo oli osoitetussa osaamisessa korkeampi kuin poikien keskiarvo lukutaidossa, matemaattisessa osaamisessa, päättävässä osaamisessa ja matematiikan tehtävässä (Taulukko 4.3 seuraavalla sivulla). Erot olivat pienimmillään matematiikan opetussuunnitelmaan perustuvassa tehtävässä ($F(1/7481) = 8,37$, $p = 0,004$) ja suurimmillaan lukutaidossa ($F(1/7707) = 236,87$, $p < 0,001$) ja muissa tältä väliltä (matemaattinen osaaminen, $F(1/7846) = 78,45$, $p < 0,001$; päättävä osaaminen, $F(1/7846) = 18,29$, $p < 0,001$). Efektikoot (ES) eli selitysosuudet vaihtelevat matematiikan opetussuunnitelmajaisesta tehtävän tuloksen (ES = 0,07) ja päättävän ajattelun pienehköstä sukupuolierosta (ES = 0,07) lukutaidon keskiarvoon sukupuolieroon (ES = 0,35).

Taulukko 4.3 Osaamisen ja matematiikan tehtävän tulokset (% kokonaispistemäärästä) sukupuolen mukaan

		Lukutaito	Matemaattinen päättely	Päätelytaito	Matematiikan koe
TYTTÖ	ka	45,94	38,03	48,14	40,52
	n	3 907	3 970	4 039	3 757
	kh	16,36	20,66	15,68	14,02
	Minimi	0	0	0	0
	Maksimi	100	95	95	100
	Mediaani	44,79	35,00	47,78	37,50
POIKA	ka	40,29	33,85	46,54	39,56
	n	3 801	3 877	3 993	3 725
	kh	15,87	21,19	17,71	14,83
	Minimi	0	0	0	0
	Maksimi	100	95	96	100
	Mediaani	38,54	30,00	45,33	37,50

Monitasomallien avulla voitiin arvioida sukupuolen selitysvaivoja koulujen, luokkien ja oppilastason vaihtelun selittämisessä. Lukutaidon osalta sukupuoli selitti koulujen vaihtelusta 2,2 prosenttia, luokkien vaihtelusta 2 prosenttia ja oppilaiden välisestä vaihtelusta 3,2 prosenttia. Päättelyssä osaamisessa sukupuoli selitti koulujen välisestä vaihtelusta 3,5 prosenttia, luokkien vaihtelusta 1,1 prosenttia ja oppilastason vaihtelusta 0,2 prosenttia. Matemaattisen osaamisen osalta sukupuoli selitti koulujen välisestä vaihtelusta 1,2 prosenttia, luokkien vaihtelusta 0,7 prosenttia eikä lainkaan oppilastason vaihtelua. Matematiikan oppimistuloksesta sukupuoli ei selittänyt juuri mitään koulujen (< 1 %), luokkien (< 1 %) ja oppilastason vaihtelusta (< 1 %) vaihtelusta vaikkakin kolmitasoinen malli oli tilastollisesti parempi kuin vain oppilastason malli.

4.3.4 AVI, koulu, luokka ja oppilaat – minne vaihtelu sijoittuu?

Rakenteellisesti monitasoisimpana mallina hyödynnettiin vielä nelitasoista monitasomallia AVI-alueen, koulujen ja luokkien selitysosuuksien vaihtelun laskemisessa kaikilla neljällä tutkitulla osaamisen alueella (Taulukko 4.4 seuraavalla sivulla).

Taulukko 4.4 Oppilas-, luokka-, koulu- ja aluetason selitysosuus (%) osoitetun oppimaan oppimisen alueiden ja matematiikan tehtävän vaihtelussa

	Lukutaito	Päätelytaito	Matemaattinen päätely	Matematiikan koe
AVI	1,00	1,50	1,70	2,70
Koulu	2,20	1,70	2,30	4,70
Luokka	5,90	12,60	12,00	12,00
Oppilas	90,00	84,20	84,00	80,60

Vuoden 2017 tuloksia voidaan verrata vuoden 2012 tuloksiin (Hautamäki, Kupiainen, Marjanen, Vainikainen & Hotulainen, 2013, 59). Vuoden 2012 tulokset oli myös laskettu monitasomallilla, mutta vastemuuttajat oli laskettu hieman poikkeavalla tavalla käyttämällä vuonna 2012 myös painokertoimia. Taulukkoon 4.5 on koottu vuoden 2012 ja 2017 tulokset. Vuonna 2012 todettu tulos pitää edelleen (2017) paikkansa: oleellisin vaihtelu Suomessa on luokkien välillä. Samalla näyttää siltä, että alueiden välillä on nyt todellista, tosin pientä eroa, ja että tässä kokonaisuudessa koulujen väliset erot ovat hieman kasvaneet (Taulukko 4.5). Kun selitysosuudet laskettiin vuoden 2017 koko aineistosta, jossa ovat myös pienet luokat, luvut muuttuvat siten, että koulujen välinen vaihtelu on 4 prosenttia, luokkien välinen 19 prosenttia ja oppilastason vaihtelu 77 prosenttia. Kun tähän koko aineiston kattavaan malliin lisätään neljänneksi tasoksi AVI-alueet, on AVIen osuus nolla prosenttia

Taulukko 4.5 Yksilö-, luokka-, koulu- ja aluetason selitysosuus (%) osaamisen vaihtelusta vuosina 2012 ja 2017. Sarake 2017 (a): aineistossa ei ole mukana pieniä luokkia. Sarake 2017 (b): kaikki luokat mukana.

	2012	2017 (a)	2017 (b)
AVI	0	2	0
Koulu	1	2	4
Luokka	20	13	19
Oppilas	79	88	77

4.3.5 Oppimaan oppiminen ja koulumenestys

Käytämme tässä jaksossa hyväksemme tietoja (Taulukko 4.6 seuraavalla sivulla) oppilaan osoittamasta osaamisesta, keskiarvoa viidestä lukuaineesta (äidinkieli, matematiikka, A1-kieli, kemia ja historia), oppimista tukevien asenteiden keskiarvoa, oppimista haittaavien asenteiden keskiarvoa ja sukupuolta.

Taulukko 4.6 Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden, osaamisen standardoidun tuloksen (Osaaminen) ja viiden lukuaineen keskiarvon tunnusluvut (n = oppilaiden lukumäärä, Puuttuu = puuttuvat tapaukset eli muuttujakohtainen kato, ka = keskiarvo, kh = keski-hajonta)

	n	Puuttuu	ka	kh
Oppimista tukevat asenteet	8 345	659	4,76	1,10
Oppimista haittaavat asenteet	8 345	665	3,48	0,86
Osaaminen	8 345	600	0,03	0,84
Viisi lukuainetta	8 345	612	7,89	1,11

Analyysi tehtiin useassa vaiheessa, ja analyysivaiheiden tulokset ovat taulukossa 4.7. Ensin laskettiin 0-malli, johon muita malleja sitten verrattiin. Mallissa 1 oli lisätty keskitettynä viiden lukuaineen keskiarvo ja malli parani 0-malliin verrattuna ($p < 0,001$). Mallissa 2 (parempi kuin malli 0, $p < 0,001$) olivat mukana vain oppimista tukevien asenteiden tulokset keskitettynä: positiiviset asenteet paransivat osoitettua osaamista. Mallissa 3 olivat mukana vain oppimista haittaavat asenteet, ja malli 3 oli tilastollisesti parempi kuin 0-malli. Mallissa 4 osoitettiin, että myönteiset asenteet lisäsivät osaamista ja haitalliset asenteet heikensivät osaamisesta (malli 4 oli parempi kuin mallit 0, 2 ja 3),

Taulukko 4.7 Osoitetun osaamisen selittäminen; monitasomallit sarakkeissa 0–6 (sarake 7: varianssien selittyminen, kun verrataan mallia 0-malliin 6, $\Delta\%$ = selitysosuus) (aineistossa ei ole mukana pieniä luokkia $n < 10$)

	0	1	2	3	4	5	6	7
Vakio	0,018	0,03	0,028	0,025	0,028	0,034	0,023	
Keskiarvo		0,461				0,433	0,436	
Posit. asenteet			0,236		0,185	-0,006	-0,005	
Haitall. asenteet				-0,299	-0,234	-0,124	-0,124	
Sukupuoli: poika							0,026	
Sukupuoli: tyttö							viite-ryhmä	$\Delta\%$
Koulu	0,035	0,028	0,028	0,03	0,026	0,026	0,026	26 %
Luokka	0,095	0,046	0,08	0,08	0,073	0,043	0,043	55 %
Oppilas	0,572	0,347	0,5	0,499	0,465	0,327	0,327	43 %

Mallissa 5 olivat samanaikaisesti mukana lukuaineiden keskiarvo, oppimista tukevat myönteiset asenteet ja oppimista haittaavat haitalliset asenteet. Samalla kävi niin, että myönteisten asenteiden antama etuo hävisi, positiivisten asenteiden

vaikutus ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä. Kyse on alan kirjallisuudessa tunnetusta ilmiöstä nimeltä *supressorio*, jossa jonkin tekijän vaikutus kulkee kokonaan jonkun toisen muuttujan kautta, tässä tapauksessa keskiarvon kautta (Kupiainen, Vainikainen, Marjanen & Hautamäki, 2014). Keskiarvo on jo siten palkinnut tai ottanut huomioon oppilaan myönteiset asenteet, eivätkä myönteiset asenteet enää tuoneet lisäarvoa myöskään osaamisen osoittamisessa (malleissa 5 ja 6 oppimista tukevien asenteiden kerroin ei ollut tilastollisesti merkitsevä). Kielteisillä asenteilla oli edelleen osaamista heikentävä vaikutus.

Malli 6 on se malli, jonka avulla tarkasteltiin oppilaiden yli- ja alisuoriutumista. Malliin on lisätty sukupuoli siten, että viiteryhmänä on tyttöjen suoritus. Poikien kerroin on tilastollisesti merkitsevä ($t = 1,85, p < 0,05$) ja positiivinen: pojat suoriutuvat oppimaan oppimisen tehtävissä paremmin kuin heidän koulu suorituksensa nojalla ennustaisi otettaessa samalla huomioon heidän asenteensa. Tulos voidaan tulkita siten, että pojat ovat koulu suoritustensa suhteen alisuorittajia. Tämä tulos laskettiin kiinteillä parametreilla.

Kun sukupuoliefekti laskettiin niin, että poikien keskiarvon tason ja regressio-kertoimen annettiin vapaasti vaihdella sekä koulun- että luokantasolla selvisi odotetusti se, että ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen ennustamisessa lukuaineiden perustaso ja regressiokerroin vaihtelivat kouluissa ja luokissa (niin tasossa kuin sen vaihteluissa oli eroja). Samalla osoittautui, että koulun tasolla keskiarvon perustason (*intercept*) ja keskiarvon vaikutuksen suuruuden (*slope*) välillä on positiivinen korrelaatio (kovarianssi), jonka arvo 0,12 eroaa nolasta. Tämä korrelaatio kertoo sen, että ennustettaessa oppilaan ajattelun ja oppimaan oppimisen tasoa, taso nousee sitä voimakkaammin mitä korkeampi koulun keskiarvo on. Koulun keskimääräisellä tasolla on lisäefektikin positiivisen kovarianssikertoimen verran: eräänlainen koulun antama Matteus-efekti. Luokan tasolla tätä samaa ei havaittu silloin, kun sekä koulun että luokan tasojen sallittiin vapaasti vaihtelevan. Kun tarkasteltiin vain luokan tasolla vapautettua vaihtelua, yhteys luokan keskiarvon ja vaikutuksen välillä on lievän negatiivinen (-0,06): jos luokan keskiarvo on korkea, se on myös pojilla korkea ja regressio kertoimet ovat pienempiä, ja kaiken tämän seurauksena sukupuoliero ajattelutaidoissa ja oppimaan oppimisessä pienenee.

Taulukon 4.7 sarakkeessa 7 kolme alinta riviä kertovat, kuinka paljon malli 6 selittää koulujen välisistä, luokkien välisistä ja oppilaiden välisistä eroista verrattaessa mallin 6 tuloksia mallin 0 tuloksiin. Malli 6 selitti 26 prosenttia koulujen välisistä eroista, 55 prosenttia luokkien välisistä eroista ja 43 prosenttia oppilaiden välisistä eroista. Selitysosuuksia on pidettävä merkittävän suurina.

Tutkimme myös koulukielen (suomi ja ruotsi) merkitystä lisäämällä malliin 6 kielimuuttujan. Se ei lisännyt mallin voimaa eikä tuottanut tilastollista merkitsevyyttä. Ruotsin kielellä kouluaan käyvien oppilaiden oppimaan oppimista koskevat tulokset eivät siten eronneet suomen kielellä kouluaan käyvien tuloksista, kun

koulutodistus, oppimista tukevat ja haittavat asenteet sekä sukupuoli otettiin huomioon.

4.3.6 Asenteiden vaihtelusta ja merkityksestä

Koska asenteiden vaikutukset muuttuivat mallien monimutkaistuessa, oli kiinnostavaa tarkastella sekä oppimista tukevien että haittaavien asenteiden omaa vaikutusta viiden kouluarvosanan keskiarvossa. Menetelmänä käytettiin varianssianalyysia luokittelemalla asenteet kvartaaleihin eli 25 prosentin ryhmiin. Oppimista tukevien asenteiden vaikutus arvosanoihin (viiden oppiaineen keskiarvoon) oli erikseen tarkasteltuna voimakkaan positiivinen ($F(3,7660) = 927,51, p < 0,001$) ja oppimista haittaavien asenteiden voimakkaan negatiivinen ($F(3/7655) = 331,82, p < 0,001$) (Taulukko 4.8).

Taulukko 4.8 Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden yhteys koulumenestykseen. Asenteet on jaettu neljänneksiin eli kvartaaleihin asenteiden voimakkuuden mukaan (kvartaali 1 = heikoin, kvartaali 4 = vahvin); kussakin kvartaalissa 25 %. Koulumenestys esitetty viiden oppiaineen todistusarvosanojen keskiarvona (asteikko 4–10). Lisäksi taulukkoon on sisällytetty mittavirhe, mv.

	Kvartaalit	n	ka	mv
Oppimista tukevat asenteet	1	2 226	7,14	0,02
	2	1 787	7,75	0,02
	3	1 869	8,20	0,02
	4	1 779	8,67	0,02
Oppimista haittaavat asenteet	1	1 396	8,51	0,03
	2	3 258	8,03	0,02
	3	1 652	7,59	0,03
	4	1 350	7,37	0,03

Tarkastelimme oppimista tukevia ja haittaavia asenteita myös monitasomalleilla (Taulukko 4.9 seuraavalla sivulla). Analyyseista ilmenee, että asenteiden vaihtelu on ensisijaisesti yksilöiden välistä vaihtelua. On kuitenkin mielenkiintoista havaita, että oppimista tukevien asenteiden kohdalla kyse on suhteellisesti ottaen enemmän koulujen kuin luokkien välisestä vaihtelusta. Oppimista haittaavien asenteiden osalta luokalla on suhteellisesti ottaen koulua suurempi merkitys. Päättulos on kuitenkin selkeä: oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden vaihtelussa on ensisijaisesti kyse oppilaista, ei oppimisympäristöistä, vaikka samalla koululla ja luokalla on jonkin verran omaa vaikutustakin.

Taulukko 4.9 Yksilö-, luokka- ja koulutason osuudet (%) oppimisasenteiden (asteikko 1–7) vaihtelusta (suluissa mittavirhe = mv)

	Oppimista tukevat asenteet	mv	Osuus	Oppimista haittaavat asenteet	mv	Osuus
Vakio	4,741	(0,029)		3,478	(0,017)	
Koulu	0,049	(0,011)	4 %	0,012	(0,004)	1,6 %
Luokka	0,025	(0,007)	2 %	0,015	(0,004)	2,1 %
Oppilas	1,141	(0,019)	94 %	0,712	(0,012)	96,2 %

Verrattaessa tasoihin jakautumisen tuloksia vuoden 2012 (Hautamäki ym., 2013) tuloksiin huomattiin, että muutokset olivat pieniä (Taulukko 4.10).

Taulukko 4.10 Yksilö-, luokka- ja koulutason osuudet (%) oppimisasenteiden vaihtelussa vuosina 2012 ja 2017 (varianssikomponentit)

	2012 Tukevat asenteet (%)	2017 Tukevat asenteet (%)	2012 Haittaavat asenteet (%)	2017 Haittaavat asenteet (%)
Koulu	1	4	1	1,6
Luokka	3	2	4	2,1
Oppilas	96	94	95	96,2

Oppimaan oppimisen ja koulumenestyksen välistä suhdetta voidaan tarkastella kahdella tavalla. Edellä selitettiin (Taulukko 4.7) oppimaan oppimisen osoitetun osaamisen vaihtelua malleilla, joissa viiden oppiaineen keskiarvo oli selittävänä tekijänä. On kuitenkin todistusarvosanojen keskeisyyden takia tärkeää täydentää näin saatua tietoa arvioimalla, miten hyvin osoitettu osaaminen ja asenteet selittävät viiden oppiaineen keskiarvon vaihtelua. Samalla on mahdollista verrata näin saatua tulosta siihen malliin, joka on arvioitu Vantaan aineistolla (Marjanen ym., 2017, 78, Taulukko 11). Kyse on regressioyhtälön kertoimista, kun selitetään Vantaan kohdalla *lukuaineiden* keskiarvoa ja koko valtakunnan kohdalla viiden lukuaineen keskiarvoa standardoiduilla kertoimilla, jolloin yhtälön vakiotermin (eli standardoitu keskiarvo) on nolla, jota ei ole merkitty yhtälöihin.

Näiden kahden aineiston (valtakunnallinen 2017 ja Vantaa 2017) kertoimet ovat lähes identtiset (Taulukko 4.11 seuraavalla sivulla). Poikkeuksena on päättelytaito, joka koko Suomea edustavassa aineistossa on selittäjänä hieman vahvempi kuin Vantaan aineistossa.

Taulukko 4.11 Keskiarvon vaihtelua selittävän monitasoregressioyhtälön kertoimet koko Suomea edustavassa aineistossa ja Vantaan 2017 aineistossa (selittäjinä päättelytaito, lukutaito, matemaattinen päättely, oppimista tukevat ja oppimista haittaavat asenteet; valtakunnan aineistossa keskitettyinä, Vantaan aineistossa standardoituina)

	Päättelytaito	Lukutaito	Matemaattinen päättely	Tukevat asenteet	Haittaavat asenteet
Suomi 2017	0,33	0,15	0,24	0,32	-0,08
Vantaa 2017	0,21	0,16	0,23	0,33	-0,11

Lisäksi tarkasteltiin yhdistetyn osoitetun osaamisen (päättelytaitoa, lukutaitoa ja matemaattista päättelyä yhdistävä kokonaisindeksi) ja koulumenestyksen (viiden oppiaineen keskiarvo) yhteyttä. Niiden välinen regressiokerroin oli 0,65, kun mallissa käytettiin standardoituja lukuaineiden keskiarvoa ja kaikkien kolmen oppimaan oppimisen taitojen yhdistelmäindeksiä keskitettynä ajattelu- ja oppimaan oppimisen taitojen keskiarvon avulla. Tämä malli laskettiin kolmitasomallina. Rakenneyhtälömallilla (Statistica 13, SEPATH) arvioitu latentti korrelaatio oli 0,76.

Kun jatkettiin lukuaineiden vaihtelun selittämistä käyttämällä kolmen eri oppimaan oppimisen aluetta selittäjinä mutta sallien monitasomallissa sukupuolen osalta sekä koulu- että luokkatason satunnaisvaihtelu (engl. ns. *random intercept and slope models*), havaittiin eräitä tulkinnallisesti oleellisia seikkoja. Kun mallissa oli sukupuolen osalta koulu- ja luokkatason satunnaisvaihtelun yhtäaikainen arvioiminen, osoittautui, että oppilaiden ajattelutaidoissa kouluittain ja luokittain tarkasteltuna oli regressiomallin lähtötasossa eroja (odotettu ja edellisten laskelmien perusteella todettu). Sen lisäksi havaittiin sekä pieniä koulutasoisia ja suurempia luokkakohtaisia eroja 'arvosanan kertymäfunktiossa' (*slope* = eri tekijöiden tuottamassa lisäarvossa = regressioyhtälön kertoimet). Koulutasolla havaittiin negatiivinen korrelaatio (eli kovarianssi = -0,24), ja luokkatason negatiivinen korrelaatiokerroin oli tätäkin suurempi ($r = -0,27$). Sukupuolen negatiiviset aloitustason ja regressiokertoimien vaikutuksen korrelaatiot koulujen ja luokkien tasolla tarkasteltuna merkitsevät sitä, että poikien ja tyttöjen lukuaineiden keskiarvot nousevat ja samalla sukupuolierot pienenevät sitä enemmän mitä paremmat oppilaiden keskimääräiset ajatteluntaidot ovat kouluissa ja luokissa.

4.4 Päätelmät

Yleisenä päätelmänä on, että eroja havaittiin kaikissa koulutuspoliittisen tasearvon tarkasteluissa, mutta erot eivät useimmiten olleet kovin suuria. Kuitenkaan erojen tulkitseminen koulutuspoliittisesti ei ole ilmiselvää, niin että tulokset voitaisiin suoraan tulkita hallitusohjelmaan.

Tyttöjen keskiarvo oli kaikilla neljällä oppimaan oppimisen osa-alueella korkeampi kuin poikien keskiarvo. Pojat olivat koulusuorituksen suhteen alisuorittajia.

Pojat suoriutuivat oppimaan oppimisen tehtävissä paremmin kuin heidän koulusuo-rituksensa nojalla olisi voinut ennustaa suoriutuvan, kun samalla oli otettu huomi-oon heidän asenteensa.

Vanhempien koulutuksella on merkitystä. Tätä on tarkasteltava sekä yksilöta-solla että koulujen tasolla. Yksilöiden tasolla merkitys on se, että vanhempien kou-lutustason noustessa oppilaan suoritustaso nousee, mutta koulutustason selityspro-sentti on pienehkö. Luokan ja koulun tasolla selitysosuus (laskettaessa luokan tai koulun tasolla, kuinka paljon luokan/koulun oppilaiden äitien keskimääräinen taso selittää koulun oppimaan oppimisen keskimääräistä tuloksesta) nousee oleellisesti, kuten on havaittu aikaisemminkin (Kuusela, 2010, 45; Hautamäki, Kupiainen & Vainikainen, 2015, 20). Kyse on valintaefektistä: luokat tai koulut eivät ole satun-naisesti muodostettuja/valittuja.

Perheiden kohdalla äidin koulutuksen (sama pätee isän koulutukseen sekä van-hempien yhteiseen koulutustasoon) avulla lasketut efektikoot (kaikki > 0,60) olivat niin isoja, että ei ole juuri mitään tunnettua keinoa poistaa perheiden koulutuspää-omaan kytkeytyviä eroja. Lisäksi on vaikea ymmärtää, miksi vanhempien hankki-malla koulutuksella ei saisi tai peräti ei tulisi olla hyötyä myös omien lasten kasva-tuksessa. Koulutuksen tasa-arvokeskustelun kannalta tämä usein havaittu tulos per-heiden taustan merkityksestä on kaikissa tulkintamuodoissaan keskeinen.

Oleellisin vaihtelu Suomessa oli koululuokkien välillä (Kupiainen & Hienonen, 2016). Tutkimuksessamme näyttää samalla tulleen esiin se, että alueiden välillä on nyt todellista, mutta kuitenkin pientä eroa, ja että kokonaismallissamme koulujen väliset erot olivat hieman kasvaneet vuoden 2012 tilanteeseen verrattuna. Samalla on niin, että nelitasomallissa AVI-alueiden osuus vaihtelusta oli kuitenkin vain kaksi prosenttia, ja jos kaikki luokat olivat aineistossa mukana, AVI-alueiden osuus vaihtelusta oli nolla. AVI-alueiden väliset erot ovat samanaikaisesti todellisia, kun verrataan varianssianalyysillä alueiden keskiarvoja. Tulosten koulutuspoliittinen tulkinta on kuitenkin se, että alueiden tasolle laskettujen keskiarvojen erot liittyvät eniten siihen, että alueilla on oppilaiden välisiä eroja, joilla on sitten yhteyksiä alueiden demografisiin ja taloudellisiin tunnuslukuihin (niiden muuttaminen on vai-keata, koska esimerkiksi Lappia ei voi siirtää Etelä-Suomeen, jolloin hyvinvointia on saatava myös Lappiin). Tässä tutkimuksessa emme ole voineet tarkemmin eri-tellä näitä yhteiskuntapoliittisesti tärkeitä yhteyksiä, joiden tutkiminen edellyttää laajaa monitieteellistä otetta, jossa mukana on terveys- ja taloustieteilijöitä.

Neli- tai kolmitasotarkasteluissa ilmeni, että koulujen kesken on eroja, mutta niiden merkitystä on tarkasteltava oppilaiden erojen ja luokanmuodostuksen kautta. Silloin osoittautuu, että koululla on väliä mutta ei niin suurta, että kokonaistarkas-telussa tulisi erityisesti huolestua. Todelliset koulutuspoliittisesti tärkeät erot ovat luokkien tasolla (Kupiainen & Hienonen, 2016). Luokanmuodostuksen vaihtelu on kuitenkin aina myös kysymys oppilaiden ja vanhempiensa erilaisten intressien ja potentiaalien vaihtelusta, sen sallimisesta ja sen tarkoituksellisesta käyttämisestä

koulutuspolitiikan keinoja kuntien koulutuspolitiikan tärkeänä keinona. On vaikea perustella kantaa, että yläkoulussa luokat ja ryhmät pitäisi muodostaa satunnaisesti, arpomalla vaikkapa sukunimen tai etunimen mukaan. Kansakunnan koko osaamis-potentiaalin kehittäminen edellyttää sitä, että vähintään yläkoulussa tarjotaan ja sal-litaan vaihtoehtoja. Saadut luokantason selitysosuudet kertovat – kolikon toisena puolena – että koulutussysteemi on rakentunut sille, että tietynlaiset intressit voivat saada eriytyneitä kehitysympäristöjä (kielet, musiikki, tiedeaineet, urheilu).

Kun tarkastelun kohteena on koulun keskeinen tulosmuuttuja eli keskiarvo ja selvitetään laaja-alaisten osaamisen yhteyttä siihen, päästään regressioyhtälöön (Taulukko 4.11; myös kuvio 5.2.). Tämä yhtälö ja sen kertoimet ovat paras esti-maatti laaja-alaisten taitojen merkityksestä koulusuoritukselle ja verrattavissa mal-leihin, jotka Demetriou tutkijakollegoineen (Demetriou ym., 2018; Demetriou & Spanoudis, 2018; Demetriou ym., painossa) ovat esittäneet. Tulokset (latentti kor-relaatio oli 0,76) olivat lähellä Dearyn arvioimaa yhteyttä 0,81 (Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007; skotlantilaisaineisto, oppiaineita 6 ja kognitiivisia indikaatto-reita 3). Demetriou kollegoineen arvioi rakenneyhtälömalleilla kognitiivisen laten-tin piirteen ja kolmen oppiaineen (matematiikka, tiedeaineet ja ädinkielenä kreikka) latentin piirteen korrelaatioksi 0,76 (Demetriou ym., painossa).

Lisäksi yhtälö kattaa myös oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden vaiku-tuksen. Laaja-alaiselle osaamiselle voidaan asettaa tavoitteita, asenteiden tasosta voidaan esittää toivomuksia, kummatkin vaikuttavat sekä toisiinsa että koulusuori-tukseen. Koulutuksen dynamiikkaa käsittelevälle yhtälölle voidaan laskea taulu-kosta 4.11 seuraavat kertoimet laaja-alaiselle osaamiselle: ajattelu ja oppimaan op-piminen: Suoriutuminen koulussa = 0,33 Päätelytaito + 0,15 Lukutaito + 0,24 Ma-temaattinen päätely + 0,32 Oppimista tukevat asenteet + -0,10 Oppimista haittaavat asenteet + Muut tekijät, joita emme ole arvioineet. Näillä mitatuilla tekijöillä seli-tetään aina osa vastemuuttujan (oppiaineiden arvosanoja tai niiden keskiarvon) ha-vaitusta vaihtelusta. Loppu on silloin puhdistettua oppiaineosaamista, josta on pois-tettu laaja-alainen osaaminen T1 (ajattelu ja oppimaan oppiminen).

Yhtälöä voidaan yleistäen tarkastella kahdessa vaiheessa. Tavoitteena on käsit-teellistää saadut numeeriset tunnusluvut oppimaan oppimisen yleiseen malliin. Mallissa (Hautamäki ym., 2002) käytettiin alun perin tarkoituksella vahvoja asso-siaatioita herättäviä käsitteitä: neutraalimpina käsitteet 'osoitettu osaaminen' ja 'tehtäväsitoutuminen', voimakkaampina käsitteet 'ajattelun hallinta' ja 'toivon perspektiivi'. Osoitettu osaaminen viittaa siihen, että koska tutkimustilanne ei ole koulukoe, jotkut oppilaat eivät viitsi yrittää parastaan. He voisivat jossain toisessa tilanteessa suoriutua paremmin, tai jotkut näissä tehtävissä suoriutuneista saattavat hermostuksessaan suoriutua huonomminkin, jos kokeen tai tehtävän merkitys on suuri. Näiden sisäisten asennejärjestelmien ja niiden kautta tehtävätilanteessa akti-voituvien emootioiden empiiriseksi käsittelemiseksi olemme käyttäneet asennemit-tareita. Niiden kautta voidaan suorituksesta erottaa kognitiivisen valmiuden, kyvyn

tai taidon lisäksi tehtäväsitoutuminen mutta vain analyttisesti mallintamalla tätä puolta asenneasteikkojen avulla. Todellisuudessa tehtävään sitoutuminen on tulos siitä, että taidot ja asenteet johtavat tehtävän suorittamistavoitteen hyväksymiseen, mikä kohdistaa tarkkaavaisuuden tehtäväosioihin, joita mieli sitten purkaa käsiteltäviin osiin, kuten Demetrioun teoriassa esitettiin yhtenä mahdollisena kehityspsykologisena mallina. Analyttisesti joudumme käyttämään erilaisia mittareita, joiden keskiarvoina ja hajontoina kuvattavia pistejakautumia (variansseja) ja yhteyksiä toisiinsa jakautumiin (korrelaatioina ja kovariansseina) puramme laskennallisesti regressiomalleina.

Koska ajattelun hallinta ja toivon perspektiivi selittävät noin puolet todistuksen vaihtelusta (tämä luku ja luku 5), seuraa siitä, että loppu todistusarvosanojen vaihtelusta on sellaista, jonka avulla todistuksella on omaa lisäarvoa (ajattelun ja oppimaan oppimisen laaja-alaisilla taidoilla selittämätöntä varianssia). Tätä voidaan käyttää ennustettaessa myöhemmin toteutuvia koulu-uran valintoja, työssä oppimista ja työssä selviytymistä. Olemme tässä luvussa ja luvussa 5 voineet osoittaa, että koulutodistuksen koko vaihtelua ei voi selittää oppimaan oppimisen tuloksilla, ja että todistuksen tai arvosanojen vaihtelussa on tämän 'reduktion' jälkeen aitoa varianssia. Vain aito varianssi voi olla yhteydessä johonkin tulevaisuuden osaamisen arviointitulokseen ja näin selittää jotain 21. vuosisadan työtehtävissä suoriutumista.

Tästä yhtälöjoukosta voidaan esittää erilaisia seuraustulkintoja. Osaamisen osalta kyse on opetussuunnitelman kehittämisestä tasapainoisesti. Tehtävämme osittavat ajattelun ja oppimaan oppimisen laaja-alaisen tavoitteen kolmeen alueeseen: luetun ymmärtämiseen, matemaattiseen ajatteluun ja päättelyosaamiseen. Niitä kaikkia voidaan kehittää (esim. Kuusela, 2000; Adey & Shayer, 1994; Adey, Shayer & Yates, 1995; Adhami, Johnson & Shayer, 1998; Shayer & Adey, 1981; Kuusela, Hautamäki & Shayer, arvioitavana). Asenteiden osalta tilanne on vaikeampi niin moraalisesti kuin teknisestikin: kaikille asenteille ei voitane moniarvoisessa yhteiskunnassa asettaa koulua normatiivisesti sitovia tavoitteita. Samalla on kuitenkin niin, että koulu vaikuttaa oppilaiden asenteisiin ja suhtautumisen koulunkäyntiin (Harris & Rudduck, 1993). Yhtälön asenteita koskevien kertoimien avulla voidaan tarkastella oppimaan oppimisen määritelmän asenneosuutta: toivon perspektiiviä tai myönteistä suhtautumista oppimiseen ja sen haasteisiin..

Tarkastelu on samalla osoittanut, että laaja-alaiset taidot ovat arvioitavissa. Niillä on lisäksi oleellisen suuri merkitys myös siinä kehityksessä, joka lisää tietoa ja taitoa eri oppiaineiden sisällöistä ja ajattelutavoista. Kun ajattelun taidot ovat kunnossa ja onnistumisen usko toimintaa suuntaavana voimana on vahva, on mahdollisuus oppia koulussa oppiaineiden sisältöjä. Kun opetus on tutkimukseen perustuvien tietojen välittämistä tavoilla, joilla samalla tuetaan oppimaan oppimista, voidaan olla luottavaisia koulun mahdollisuuksiin tukea yhteiskunnan tavoitteita ja luoda edellytykset Suomen tulevalle menestykselle.

Lähteet

- Adey, P. & Shayer, M. (1994). *Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement*. London: Routledge.
- Adey, P., Shayer, M. & Yates, C. (1995). *Thinking Science: The Curriculum Materials of the Cognitive Acceleration through Science Education (CASE)*. London: Nelson.
- Adhami, M., Johnson, D. & Shayer, M. (1998). *Thinking Math: The Programme for Accelerating Learning in Mathematics*. Oxford: Heinemann.
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Oxford, England: Van Nostrand.
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P. & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21
- Demetriou, A., Makris, N., Spanoudis, G., Kazi, S., Shayer, M. & Kazali, E. (2018). Mapping the dimensions of general intelligence: an intergrated differential-developmental theory. *Human Development*, 61, 4-42.
- Demetriou, A., Smaragda, K., Spanoudis, G., Makris, N., Tachmatzidis, D., Golino, H. & Shayer, M. (painossa). Predicting school performance from cognitive ability, cognizance, and personality from primary school to senior high school. *Journal of Educational Psychology*.
- Demetriou, A. & Spanoudis, G. (2018). *Growing Mind: A developmental theory of intelligence, brain and education*. London: Routledge.
- Halsey, A. H., Heath, A. & Ridge, J.M. (1980). *Origins and Destinations. Family, Class and Education in Modern Britain*. Cambridge: Clarendon Press.
- Harris, S. & Rudduck, J. (1993). Establishing the seriousness of learning in the early years of secondary schooling. *British Journal of Educational Psychology*, 63(2), 322-336.
- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., Niemivirta, M., Pakaslahti, L., Rantanen, P. & Scheinin, P. (2002). *Assessing Learning-to-learn: A Framework*. Evaluation 4/2002. Helsinki: National Board of Education.
- Hautamäki, J., Harjunen, E., Hautamäki, A., Karjalainen, T., Kupiainen, S., Laaksonen, S., ... & Scheinin, P. (2008). *PISA06. Analyses, reflections, explanations*. Publications 2008:44. Helsinki: Ministry of Education.
- Hautamäki, J. Kupiainen, S., Marjanen, J., Vainikainen, M.-P. & Hotulainen, R. (2013). *Oppimaan oppiminen peruskoulun päättövaiheessa. Tilanne vuonna 2012 ja muutos vuodesta 2001*. Tutkimuksia 347. Helsinki: Opettajankoulutuslaitos.
- Hautamäki, J., Kupiainen, S. & Vainikainen, M-P. (2015). Yläkoulunsa aloittaneiden nuorten osaaminen, oppimisasenteet ja oppimistulokset 2011. Teoksessa

- M.P. Vainikainen & A.Rimpelä (toim) *Nuorten kehitysympäristö muutoksessa. Peruskoulujen oppimistulokset ja oppilaiden hyvinvointi eriytyvällä Helsingin seudulla*. Tutkimuksia 363. Helsinki: Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Husén, T. (1972). *Social background and educational career*. Paris: CERI/OECD.
- Jakku-Sihvonen, R. & Kuusela, J. (2002). *Mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvo*. Arviointi 7/2002. Helsinki: Opetushallitus.
- Jakku-Sihvonen, R. & Kuusela, J. (2012). *Perusopetuksen aika. Selvitys koulujen toimintaympäristöä kuvaavista indikaattoreista*. Selvityksiä 2012:13. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- Jencks, C., Smith, M., Acland, H., Bane J. M., Cohen, D., Gintis, H., ... & Michelson, S. (1972). *Inequality. A reassessment of the effect of family and schooling in America*. New York: Basic Books.
- Kupiainen, S. & Hienonen, N. (2016). *Luokkakoko suomalaisessa peruskoulussa*. Kasvatusalan tutkimuksia, 72. Helsinki: Finnish Educational Research Association.
- Kupiainen, S., Vainikainen, M.-P., Marjanen, J. & Hautamäki, J. (2014). The role of time on task in computer-based low stakes assessment of cross-curricular skills. *Journal of Educational Psychology*, 106, 3, 627–638.
- Kuusela, J. (2010). Oppilaiden sosioekonomisen taustan yhteys koulumenestykseen koulutasolla. Teoksessa M. Rimpelä & V. Bernelius (toim.) *Peruskoulujen oppimistulokset ja oppilaiden hyvinvointi eriytyvällä Helsingin seudulla*. Geotieteiden ja maantieteen laitoksen julkaisuja B1. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Kuusela, J. & Hautamäki, J. (2005). Mitataan oppilaita, mutta päätellään koulusta. Teoksessa H. K. Lyytinen & A. Räisänen (toim.) *Kehittämissuuntaa arvioinnista*. Koulutuksen arviointineuvoston julkaisuja 6. Jyväskylä: Koulutuksen arviointineuvosto.
- Kuusela, J., Hautamäki, J. & Shayer, M. (2019). CASE and CAME replicated in Finland: instead of interventionists providing structured lessons they should show teachers how to structure them for themselves. (arvioitavana)
- Marjanen, J., Vainikainen, M.-P., Kupiainen, S., Hotulainen, R. & Hautamäki, J. (2017). *Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa. Kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset oppijoina vuosina 2016, 2013 ja 2010*. Turenki: Vantaan kaupungin sivistystoimi ja Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus.
- Metsämuuronen, J. (toim.) (2013). *Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkäjänteisarviointi vuosina 2005–2012*. Koulutuksen seurantaraportti 2013:4. Helsinki: Opetushallitus.

- Sarjala, K. (2002). Esipuhe. Teoksessa R. Jakku-Sihvonen & J. Kuusela, Mahdollisuuksien koulutuspolitiikan tasa-arvo. *Arviointi 7/2002*. Helsinki: Opetushallitus.
- Shayer, M. & Adey, P. (1981). *Towards a science of science teaching: Cognitive development and curriculum demand*. London: Heinemann.
- Wainikainen, J. & Purhonen, S. (2018). Kielitaidon sosiaalinen eriytyminen nyky-Suomessa. Kuka puhuu ja kuinka monta kieltä? *Yhteiskuntapolitiikka*, 83, 3, 245-257.
- Vainikainen, M.-P. & Rimpelä, A. (toim.) (2015). *Nuorten kehitysympäristö muutoksessa. Peruskoulujen oppimistulokset ja oppilaiden hyvinvointi eriytyvällä Helsingin seudulla*. Tutkimuksia 363. Helsinki: Opettajankoulutuslaitos.