



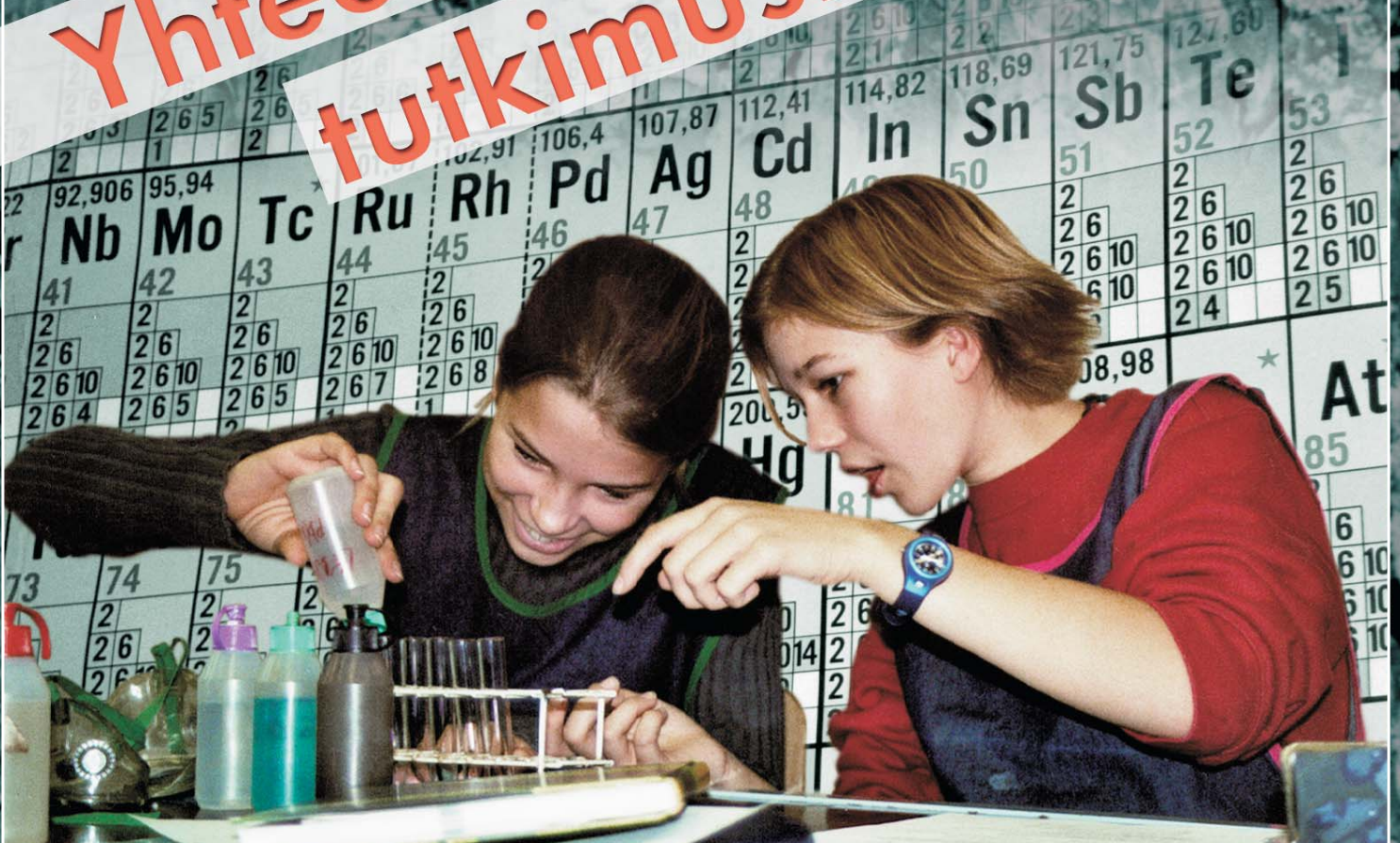
MITEN MATEMATIIKKA JA LUONNONTIETEITÄ OSATAAN SUOMALAISESSA PERUSKOULUSSA?

Kolmas kansainvälinen matematiikka- ja luonnontiedetutkimus TIMSS 1999 Suomessa



KOULUTUKSEN
TUTKIMUSLAITOS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

**Yhteenvedo
tutkimustuloksista**



Pekka Kupari - Pasi Reinikainen - Tiina Nevanpää - Jukka Törnroos

MATEMATIIKAN JA LUONNONTIETEIDEN OSAAMINEN PERUSKOULUSSA

Kolmas matematiikka- ja luonnontiedetutkimus Suomessa

Yhteenveto

**Pekka Kupari, Pasi Reinikainen,
Tiina Nevanpää & Jukka Törnroos**



KOULUTUKSEN TUTKIMUSLAITOS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Millainen on suomalaisten peruskoulun seitsemäsluokkalaisten suoritustaso matematiikassa ja luonnontieteissä 38 maan vertailussa? Missä ovat oppilaidemme vahvuudet ja missä kaivataan eniten kohennusta? Onko tyttöjen ja poikien suorituksissa eroja? Vaihteleeko suoritustaso eri puolilla Suomea? Millä tekijöillä näyttäisi olevan merkitystä näissä aineissa suoriutumiseen? Näihin kysymyksiin on haettu vastauksia toteuttamalla Kolmas kansainvälinen matematiikka- ja luonnontiedetutkimus (Third International Mathematics and Science Study Repeat, TIMSS 1999) Suomessa vuosina 1998–2000. Tutkimuksessa on selvitetty laajasti peruskoulun matematiikan ja luonnontieteiden (fyysikka, kemia, biologia, maantieto) osaamista ja opiskelua. Tutkimus tarjosi Suomelle erinomaisen tilaisuuden osallistua näiden aineiden kansainväliseen vertailuun etenkin kun edellisistä vastaavista tutkimuksista oli kulunut aikaa jo yli 15 vuotta. Tutkimustiedot kerättiin huhtikuussa 1999.

TIMSS 1999 -tutkimukseen osallistuivat seuraavat 38 maata, joista 14 OECD-maata on taulukossa lihavoitu:

Alankomaat	Indonesia	Makedonia	Thaimaa
Australia	Iran	Malesia	Tšekki
Belgia (flaami)	Israel	Marokko	Tunisia
Bulgaria	Italia	Moldova	Turkki
Chile	Japani	Romania	Unkari
Englanti	Jordania	Singapore	Uusi-Seelanti
Etelä-Afrikka	Kanada	Slovakia	Venäjä
Etelä-Korea	Kypros	Slovenia	Yhdysvallat
Filippiinit	Latvia	Suomi	
Hongkong	Liettua	Taiwan	

IEA-järjestön organisoiman tutkimuksen kansainvälinen keskus on ollut Boston Collegessa Yhdysvalloissa ja se on vastannut hankkeen kansainvälisestä koordinoinnista. Suomessa tutkimus on toteutettu Opetusministeriön ja Opetushallituksen toimeksiannosta Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksessa. Tutkimusta on johtanut FT Pekka Kupari. Tutkijoina ovat toimineet Pekka Kupari, Pasi Reinikainen, Tiina Nevanpää ja Jukka Törnroos.

Monipuolinen ja korkeatasoinen aineisto

Vahvaa luonnontieteiden ja matematiikan osaamista edellyttävät niin työelämän kehitysnäkymät, kansainvälinen menestyminen eri teollisuuden ja elinkeinoelämän aloilla kuin osallistuminen yhteiskunnalliseen keskusteluun ja päätöksentekoon. Hallitusohjelman tasolla tavoitteeksi on asetettu suomalaisten lasten ja nuorten matemaattis-luonnontieteellisen osaamisen nostaminen OECD-maiden parhaimpaan neljännekseen vuoteen 2002 mennessä.

TIMSS 1999 -tutkimuksen aineisto on tuotettu selvittämään peruskoululaisten osaamistasoa uuden vuosituhatteen vaihteessa. Se antaa mahdollisuuden tarkastella monipuolisesti oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden suorituksia myös suhteessa kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin opetuksen taustatekijöihin.

Tutkimuksen aineisto kerättiin keväällä 1999. Oppilasotos edusti erikokoisia peruskouluja sekä eri maantieteellisiä alueita ja kuntatyyppejä. Tutkimukseen osallistui 159 suomen- ja ruotsinkielisen koulun rehtoria sekä 3060 seitsemännenten luokan oppilasta ja 600 matematiikan ja luonnontieteiden opettajaa. Koulut osallistuivat tutkimukseen kiittävästi, sillä niiden osallistumisaste oli 97 % ja oppilaiden 93 %. Tulokset on painotettu siten, että ne edustavat kaikkia 64 400 peruskoulun 7. -luokkalaisia.

Ensimmäisiä kansainvälisiä vertailutuloksia esitellään tarkemmin IEA:n ja Boston Collegin kahdessa juuri ilmestyneessä julkaisussa *TIMSS 1999 International Mathematics Report (2000)* ja *TIMSS 1999 International Science Report (2000)*. Tutkimuksen kansallinen raportti julkaistaan ensi vuoden vaihteessa.

Osaamista arvioitiin oppiaineiden sisällön ja suoritusodotusten näkökulmasta

Oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaamista arvioitiin tehtävillä, jotka oli luokiteltu kansainvälisesti määriteltujen *sisältöalueiden* ja *suoritusodotusten* mukaan. Suoritusodotusten avulla kuvataan tehtävien vaativuutta, toisin sanoen niitä toimintoja, joita oppilaalta edellytetään näitä tehtäviä käsiteltäessä. Matematiikan sisältöalueita olivat *luvut ja laskutoimitukset, mittaaminen, geometria, algebra* sekä *tilastot ja todennäköisyys*. Vastaavasti luonnontieteiden sisältöalueita olivat *fysiikka, kemia, biologia, maantieto, ympäristö- ja luonnonvarakysymykset* sekä *luonnontieteellisen tiedonhankinnan menetelmät*. Matematiikassa suoritusodotusten pääluokat olivat *tietäminen, perusmenetelmien käyttö, tutkiminen ja ongelmanratkaisu, matemaattinen päättely* ja *viestintä*. Vastaavasti luonnontieteiden suoritusodotusten pääluokat olivat *ymmärtäminen, teorisointi, analysointi ja ongelmanratkaisu, perusmenetelmien käyttö, luonnontutkimus* ja *viestintä*.

Osaamista mittaavia tehtäviä oli kaikkiaan 298 ja niistä 155 käsitteli matematiikkaa ja 143 luonnontieteitä. Suurella tehtävämäärällä pyrittiin kattamaan sisältöalueet mahdollisimman hyvin. Tiedonkeruuta varten tehtävät jaettiin kahdeksaksi koevihkoksi. Kukin oppilas täytti yhden koevihkon, jossa oli noin 70 matematiikan ja luonnontieteiden tehtävää. Kaikkiaan oppilaille oli varattu 90 minuuttia vastausaikaa.

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena on analysoida, tulkita ja myös selittää mahdollisia eroja oppilaiden suoritustasoissa. Tämän vuoksi oli myös tärkeää tietää millaisessa oppimisympäristössä kyseiset tulokset on saavutettu. Näitä koulusaavutuksiin yhteydessä olevia taustatekijöitä selvitettiin tutkimuksessa *oppilas-, opettaja- ja koulukyselyjen* avulla.

Keskeiset tulokset

Suomalaisten seitsemäsluokkalaisten matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen hyvää tasoa

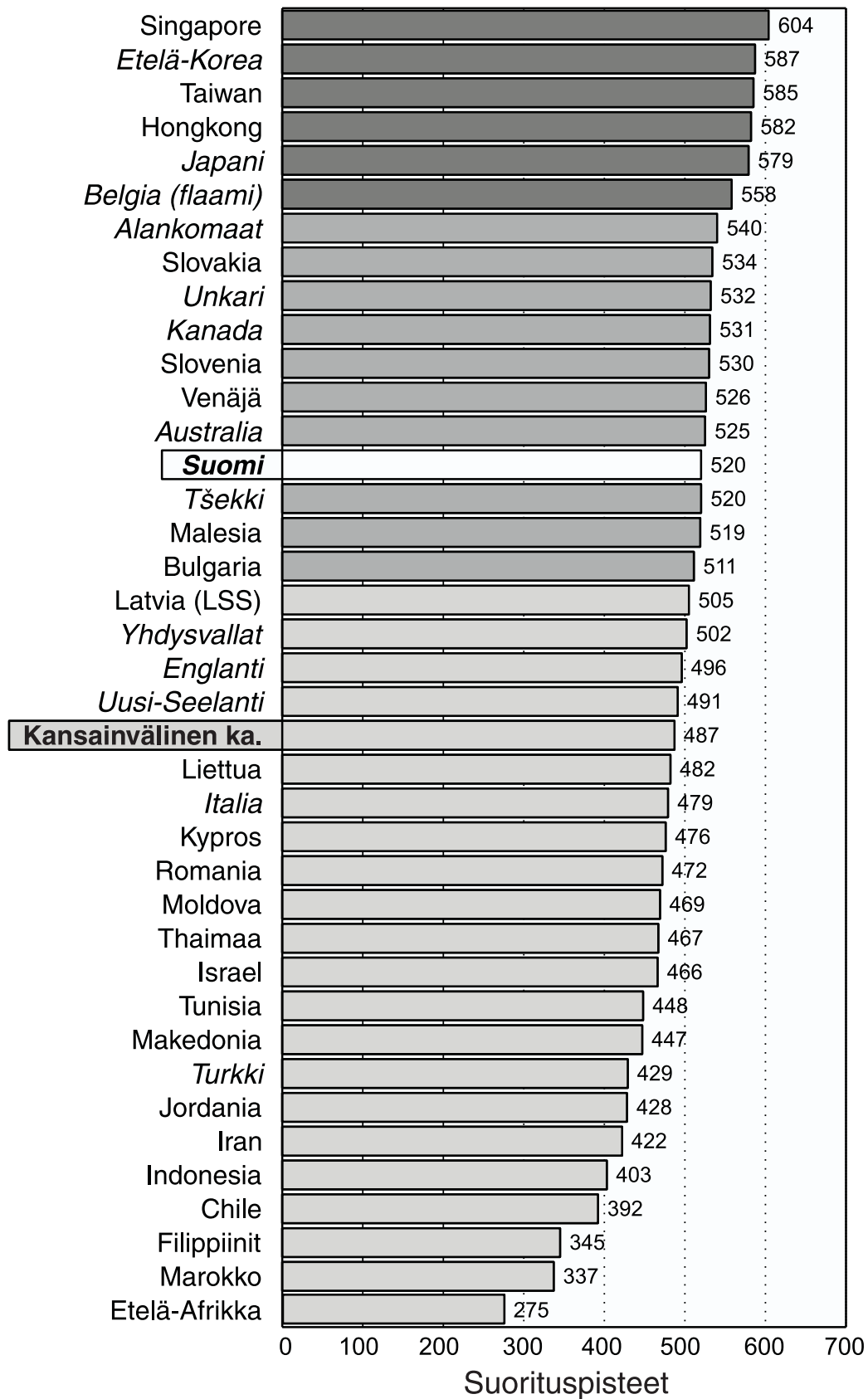
Tutkimukseen osallistuneen 38 maan vertailussa *suomalaisoppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen oli varsin hyvätasoista*. Maamme tulokset olivat selvästi kansainvälistä keskitasoa korkeampia: luonnontieteissä vain neljä maata ja matematiikassa kuusi maata oli Suomea tilastollisesti merkitsevästi parempia.

Kuvioissa 1 ja 2 on esitetty kaikkien maiden suorituspistemäärät paremmuusjärjestyksessä. Kuvioissa eri maiden suoritustaso on ilmaistu eri sävyin riippuen siitä onko Suomen suorituspistemäärä tilastollisesti merkitsevästi heikompi, yhtä hyvä vai parempi kuin kyseisen maan suoritustaso.

Tulosten perusteella maiden väliset tasoerot niin matematiikan kuin luonnontieteidenkin osaamisessa olivat erittäin suuret. Matematiikassa suoritusten taso vaihteli parhaiten menestyneen Singaporen 604 pisteestä heikoimmin menestyneen Etelä-Afrikan 275 pisteeseen. Parhaiten menestyivät Singapore, Etelä-Korea, Taiwan ja Hongkong. Suoritusten kärkipäähän sijoittuivat myös Japani ja flaaminkielinen Belgia. Kaikkiaan yhdeksäntoista maan suoritustaso oli kansainvälistä keskiarvoa merkitsevästi korkeampi ja neljässatoista maassa se jäi puolestaan merkitsevästi tämän keskiarvon alapuolelle. Tutkimuksen OECD-maista Suomea parempi suoritustaso oli Etelä-Koreassa, Japanissa ja Belgiassa. Suorituksiltaan samantasoisia maita olivat Alankomaat, Unkari, Kanada, Australia ja Tšekki. Suomea heikommalla suoritustasolla olivat Yhdysvalloissa, Englannissa, Uudessa-Seelannissa, Italiassa sekä Turkissa.

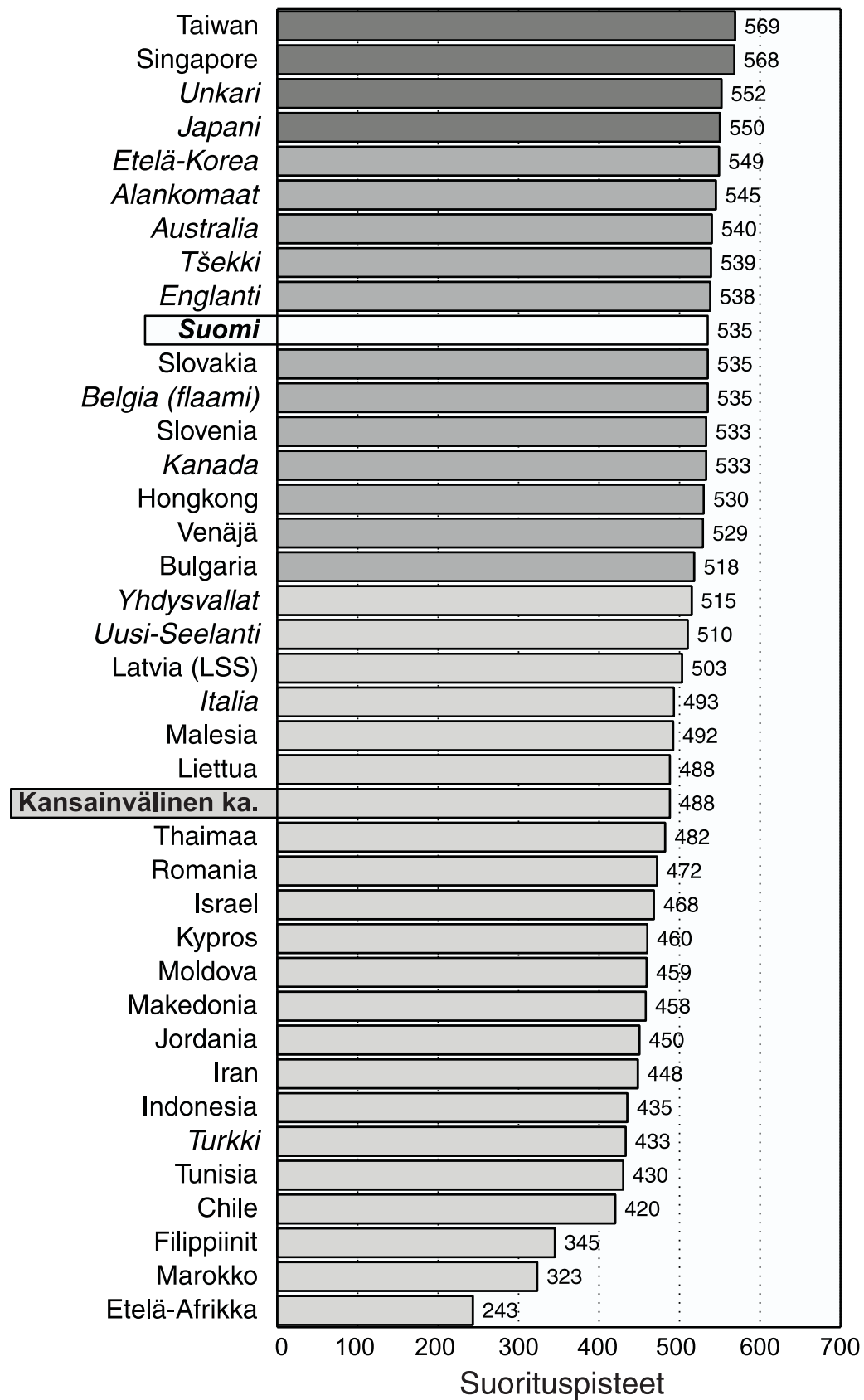
Luonnontieteissä maiden suorituspistemäärät vaihtelivat parhaiten menestyneen Taiwanin 569 pisteestä heikoimmin menestyneen Etelä-Afrikan 243 pisteeseen. Kaikkein parhaiten menestyivät Taiwan, Singapore ja Unkari. Kärkipäähän sijoittuivat myös Japani, Etelä-Korea, ja Alankomaat. Osallistujamaista Filippiinit, Marokko ja Etelä-Afrikka olivat heikoimmat. Näistä Etelä-Afrikan oppilaiden suoritustaso oli selvästi tutkimuksen alhaisin.

Neljästätoista tutkimukseen osallistuneesta OECD-maasta Unkari ja Japani olivat Suomea parempia. Etelä-Korea, Alankomaat, Australia, Tšekki, Englanti, Belgia ja Kanada olivat Suomen kanssa samalla suoritustasolla. Sen sijaan Suomea heikommin luonnontieteitä osattiin Yhdysvalloissa, Uudessa-Seelannissa, Italiassa sekä Turkissa.

Kuvio 1. **Matematiikan** suorituspistemäärät

- Suomea tilastollisesti merkitsevästi parempi
- Ei tilastollisesti merkitsevää eroa Suomeen
- Suomea tilastollisesti merkitsevästi heikempi

Kuvio 2. Luonnontieteiden suorituspistemäärät



- Suomea tilastollisesti merkitsevästi parempi
- Ei tilastollisesti merkitsevää eroa Suomeen
- Suomea tilastollisesti merkitsevästi heikompi

Merkittävä tulos oli myös *suorituspistemäärien vaihteluvälin kapeus* Suomessa. Sekä luonnontieteissä että matematiikassa oppilaiden väliset suorituserot olivat meillä tutkimukseen osallistuneiden maiden pienimpiä. Todellisia huippuosajia oli vähän, mutta toisaalta myös erittäin heikkojen oppilaiden määrä oli pieni.

Suomalaisoppilaiden osaaminen osallistuneiden OECD-maiden keskitasoa

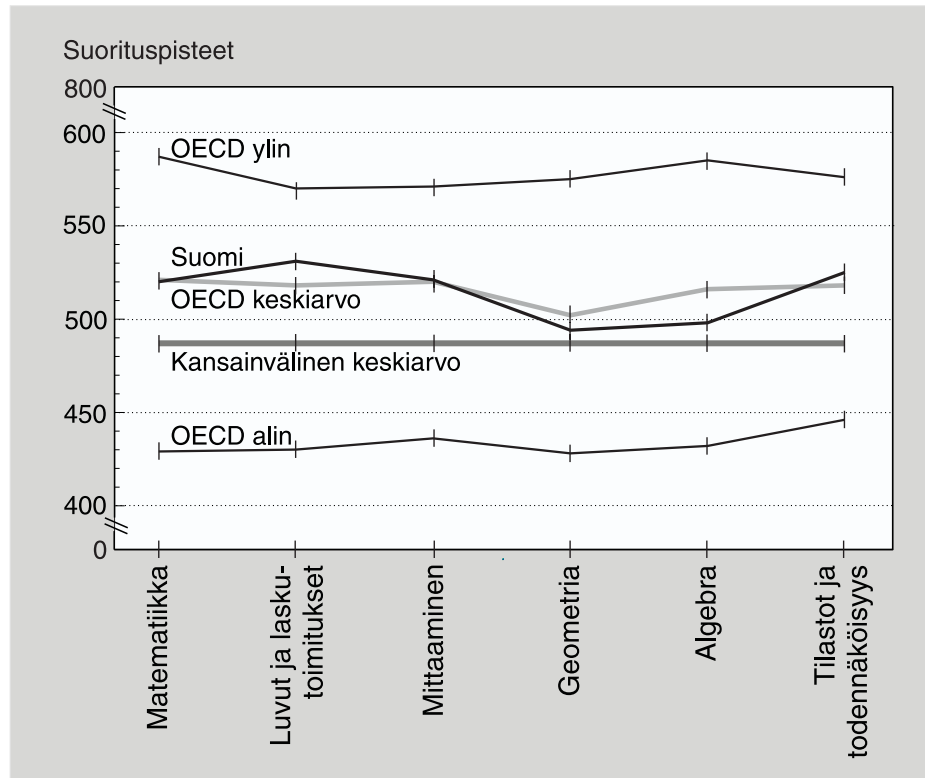
Kuvioissa 3 ja 4 on kuvattu suomalaisten oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden suorituksia tutkimukseen osallistuneiden 14 OECD-maan joukossa. Tarkastelulla pyritään antamaan “väliaikatietoja” siitä, mikä on oppilaidemme matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen taso OECD-maiden joukossa vuosituhannen vaihtuessa. Kyseessä on tosin arvio, sillä OECD-maista oli tutkimuksessa mukana noin puolet. Kuvioissa Suomen suorituspistemääriä on verrattu sisältöalueittain osallistuneiden OECD-maiden keskiarvoihin sekä näistä maista aina parhaimman ja heikoimman saavuttamaan pistekeskiarvoon. Tulokset on lisäksi suhteutettu kansainväliseen keskiarvoon.

Mukana olleet OECD-maat menestyivät tässä tutkimuksessa erittäin hyvin, sillä kaikilla matematiikan ja luonnontieteiden sisältöalueilla neljän parhaan maan joukossa niitä oli vähintään yksi. Kymmenen parhaan matematiikkaa osaavan maan joukkoon sijoittui kuusi OECD-maata ja vastaavasti luonnontieteissä kahdeksan OECD-maata. Merkille pantavaa on lisäksi se, että tutkimuksessa OECD-maiden väliset erot olivat yleensä erittäin pieniä. Näistä maista vain Italia ja Turkki erottuivat selvästi muita heikompina. Turkin osaaminen oli vielä selvästi Italian osaamistakin heikompa, sillä se oli kaikilla matematiikan ja luonnontieteiden sisältöalueilla ainoana OECD-maana kansainvälisen keskitason alapuolella.

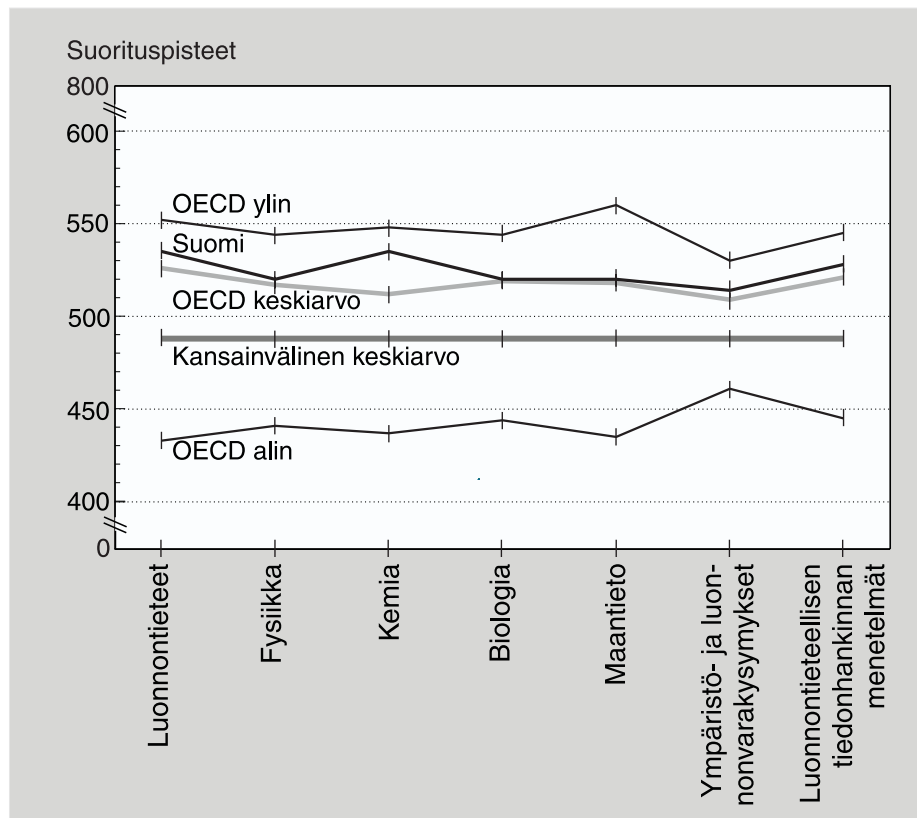
Kokonaisuutena suomalaisten 7. luokkalaisten matematiikan suoritukset olivat OECD-maiden keskitasoa. Kautta linjan oppilaiden suoritusprofiili noudatti kohtuullisen hyvin OECD-maiden keskitason profiilia. Tosin poikkeamia molempiin suuntiin myös ilmeni. Suomessa parhaiten osattuja vahvoja alueita olivat luvut ja laskutoimitukset sekä tilastot ja todennäköisyys. Niillä oppilaidemme osaaminen oli OECD-maiden keskiarvoa parempaa. Näillä sisältöalueilla suoritustaso oli lähimpänä kansainvälistä huippua, jota kuvaavat sijoitukset 9. ja 10. kaikkien maiden joukossa. Mittaamisen sisältöalueella oppilaiden suoritukset olivat OECD-maiden keskitasoa. OECD-maiden keskiarvoa heikommin osattuja sisältöalueita olivat puolestaan geometria ja algebra.

Suomalaisten oppilaiden osaaminen luonnontieteissä oli hyvää OECD-maiden keskitasoa. Tosin kemiassa oppilaamme olivat aivan kansainvälistä huippua sijoittuen 14 tutkitun OECD-maan joukossa toiseksi ja kaikkien 38 tutkimukseen osallistuneen maan joukossa neljänneksi. Myös luonnontieteellisen tiedon hankintamenetelmiä oppilaat osasivat hienan muita sisältöalueita paremmin. Muiden luonnontieteiden sisältöalueiden osaaminen oli hyvin lähellä OECD-maiden keskitasoa. Kauimmaksi OECD-maiden huippumaan osaamisesta jäätiin maantiedossa. Lähimpänä OECD-maiden kärjen osaamistasoa olimme kemian lisäksi luonnontieteellisen tiedonhankinnan menetelmissä sekä ympäristö- ja luonnonvarakysymyksissä.

Kuvio 3. Suomalaisen oppilaiden **matematiikan** osaaminen tutkimuksen OECD-maihin verrattuna



Kuvio 4. Suomalaisen oppilaiden **luonnontieteiden** osaaminen tutkimuksen OECD-maihin verrattuna



Suomessa huippuosajien ja heikosti suoriutuvien oppilaiden osuudet kansainvälisesti pieniä

Kuvioissa 5 ja 6 on esitetty suomalaisten oppilaiden jakautuminen kansainvälisesti määritetyille suoritustasoille matematiikassa ja luonnontieteissä. Kansainvälisten suorituspistemäärien perusteella kaikki tutkimukseen osallistuneet oppilaat jaettiin viidelle suoritustasolle seuraavasti: parhaat 10 % tasolle 5, parhaat 25 % tasolle 4, parhaat 50 % tasolle 3 ja parhaat 75 % tasolle 2. Oppilaista heikoin 25 % jäi siis tasolle 1.

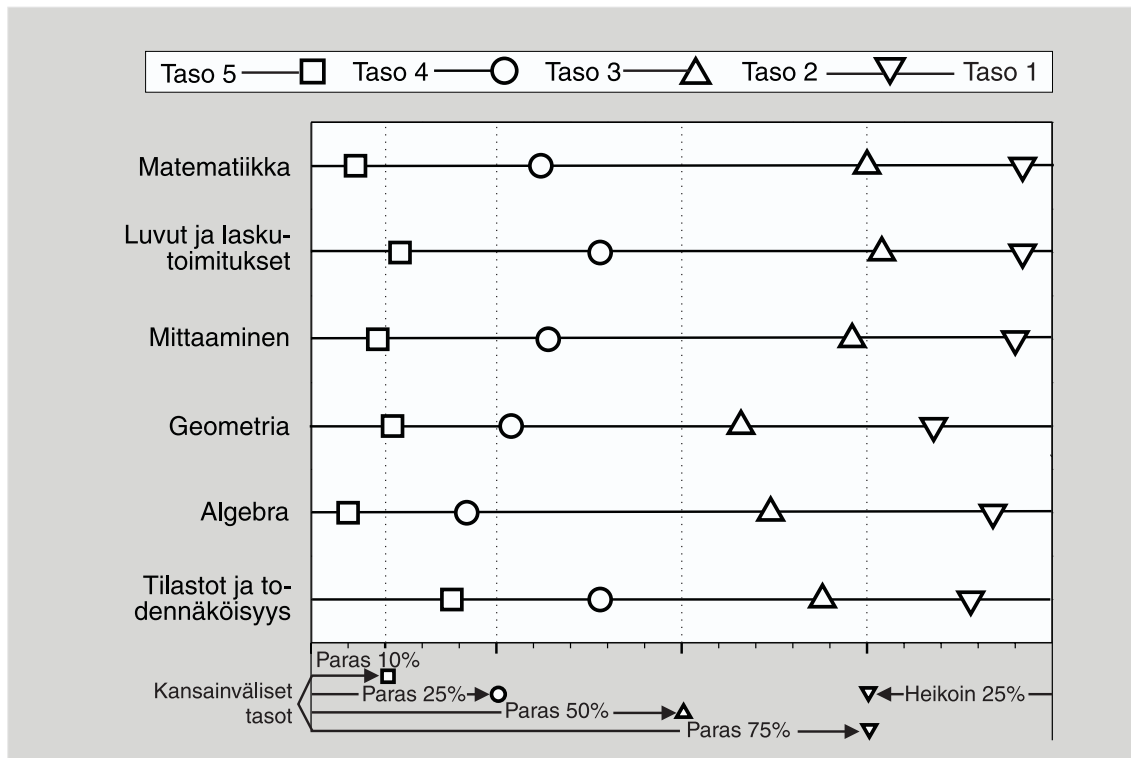
Matematiikassa ylimmälle ja alimmalle tasolle sijoittuneiden 7. -luokkalaisten osuudet olivat varsin pienet. Sitä vastoin tasolle 4, 3 ja 2 yltäneiden oppilaiden osuudet olivat kansainvälisiä arvoja suuremmat – näin erityisesti tasoilla 3 ja 2. Oppilaiden vahvemmat ja heikommät sisältöalueet erottuivat myös toisistaan. Luvut ja laskutoimitukset sekä mitaaminen noudattivat samanlaista jakaumaa kuin matematiikan kokonaisuosaaminen. Luvut ja laskutoimitukset -alueella oli jopa 12 prosenttia ylimmälle tasolle 5 päässeitä oppilaita. Kolmen muun sisältöalueen jakaumat olivat kuitenkin erilaiset. Geometriassa ja algebrassa noin 40–45 % oppilaista jäi kahdelle alimmalle tasolle, mikä oli selvästi enemmän kuin muilla sisältöalueilla. Tilastot ja todennäköisyys -sisältöalueella oli selvästi eniten (19 %) tasolle 5 päässeitä oppilaita, mutta toisaalta myös tasolle 1 jääneiden oppilaiden osuus (11 %) oli suhteellisen korkea

Tuloksiin on kuitenkin syytä suhtautua tietyin varauksin. Niissä ei ole otettu huomioon esimerkiksi alueen tehtävien soveltuvuutta suomalaiseen opetussuunnitelmaan eikä sitä, onko kysytyjä asioita ehditty käsitellä opetuksessa 7. luokalla. Kun geometrian alueella puolet tutkimuksen tehtävistä arvioitiin meidän opetussuunnitelmaamme kuulumattomiksi, ei ole yllättävää, että lopputulos on esitetyn kaltainen. Lisäksi algebrassa kysytyjen asioiden opettamisen kattavuus oli Suomessa opettajakyselyn tulosten perusteella verraten heikko. Tilastot ja todennäköisyys -sisältöalueen tuloksissa on taas kiinnostavaa se, että vaikka kolmannes tehtävistä ei ollut opetussuunnitelmaan kuuluvia, niin silti alueen osaaminen oli kokonaisuudessaan hyvää tasoa.

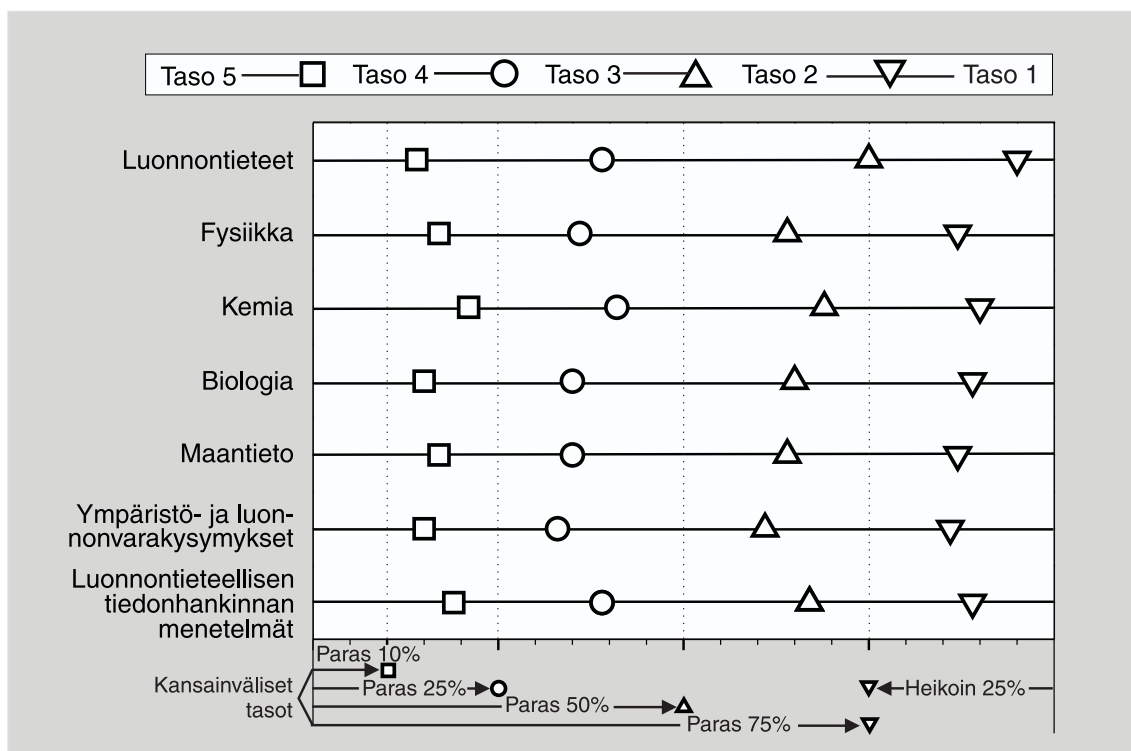
Kaikilla luonnontieteiden sisältöalueilla suomalaisten oppilaiden osaamisprofiilit olivat lähes yhdenmukaiset. Kullakin sisältöalueella noin 2/3 oppilaista ylsi vähintään tasolle 3. Nämä oppilaat tuntevat ja osaavat välittää luonnontieteellistä perustietoa eri aihealueilta. Erittäin heikosti menestyneitä tason 1 oppilaita oli noin 10 % kemiassa, biologiassa ja luonnontieteellisen tiedonhankinnan menetelmissä. Fysiikkaa, maantietoa sekä ympäristö- ja luonnonvarakysymyksiä erittäin heikosti osaavien oppilaiden määrä oli hieman suurempi. Ylimmälle, viidennelle tasolle ylsi 21 % oppilaista kemiassa ja 19 % luonnontieteellisen tiedon hankintamenetelmissä, joiden osaaminen olikin kansallisesti vahvinta. Biologiassa sekä ympäristö- ja luonnonvarakysymyksissä tälle tasolle yltävien oppilaiden osuus oli 15 %.

Suomalaisten oppilaiden hyvää kemian osaamista voitaneen selittää sillä, että kemian tehtävien sisällöistä peräti 84 % arvioitiin oppilaille koulussa opetetuiksi. Sitä vastoin 14 % maantiedon tehtävistä, 54 % biologian tehtävistä ja 69 % fysiikan tehtävistä ei pidetty vielä 7. -luokkalaisten opetussuunnitelmaan kuuluvina.

Kuvio 5. Suomalaisen oppilaiden jakautuminen (%) kansainvälisesti määritetyille suoritustasoille **matematiikassa**



Kuvio 6. Suomalaisen oppilaiden jakautuminen (%) kansainvälisesti määritetyille suoritustasoille **luonnontieteissä**



Oppilaiden itseluottamus ja asennoituminen tärkeitä oppimiselle

Matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen vahvaksi taustatekijäksi osoittautui oppilaiden luottamus omiin taitoihinsa sekä heidän asennoitumisensa oppiaineita kohtaan. Yhteys oli sekä Suomessa että kansainvälisesti voimakas ja johdonmukainen. *Ne oppilaat, joilla oli vahva itseluottamus sekä myönteinen asenne matematiikkaa ja luonnontieteitä kohtaan menestyivät tutkimuksessa selvästi muita oppilaita paremmin.*

Suomalaisilla 7.-luokkalaisilla oli kansainvälisesti arvioituna vahva luottamus omiin matematiikan taitoihinsa. Oppilaistamme peräti 32 prosentilla oli vahva itseluottamus matematiikassa ja vain 14 prosentilla se oli heikko. Vastaavat kansainväliset keskiarvo-osuudet olivat 18 % ja 15 %. Tästä huolimatta Suomessa oli matematiikkaan myönteisesti suhtautuvia oppilaita vähän. Kansainvälisesti oppilaista noin kaksi kertaa enemmän suhtautui matematiikkaan suomalaisia myönteisemmin. Suomessa pojilla oli matematiikan suhteen tyttöjä myönteisempi suhtautuminen ja vahvempi itseluottamus.

Luonnontieteissä oppilaiden itseluottamus ja asennoituminen vaihteli oppiaineittain. Lähes puolella suomalaisista 7.-luokkalaisista oli vahva biologian sekä maantiedon itseluottamus ja lähes viidennes oppilaista asennoitui näitä oppiaineita kohtaan myönteisesti. Myös kemiassa oli noin 40 %:lla oppilaista vahva itseluottamus. Sen sijaan fysiikassa vain vajaa kolmanneksella oppilaista oli vahva itseluottamus ja lähes yhtä usealla fysiikan itseluottamus oli heikko. *Myönteisimmin suomalaiset 7.-luokkalaiset suhtautuivat biologiaan ja maantietoon. Asennoituminen fysiikkaan ja kemiaan oli sitä vastoin hieman kielteisempää.* Suomessa fysiikkaan ja kemiaan myönteisesti asennoituvista oppilaista oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän poikia kuin tyttöjä. Biologiassa sen sijaan tilanne oli päinvastoin. Maantiedossa ei ollut merkitseviä eroja tyttöjen ja poikien osuuksissa

Suomessa tutkittujen maiden pienimmät opetusryhmät

Suomessa matematiikkaa ja luonnontieteitä opiskeltiin tutkituista maista pienimmissä opetusryhmissä. Meillä luonnontieteitä opiskeltiin keskimäärin 18 ja matematiikkaa 19 oppilaan ryhmissä, kun taas tutkimukseen osallistuneiden OECD-maiden vastaavissa ryhmissä oli molemmissa keskimäärin 27 oppilasta ja kaikkien tutkittujen maiden keskiarvo oli 31 oppilasta.

Pienet opetusryhmät eivät takaa huippuosaamista

Tutkimuksen tulosten perusteella *selvää yksiselitteistä yhteyttä opetusryhmän koon ja oppilaiden suoritustason välillä ei havaittu.* Suomessa pienempien ryhmien (1–20 oppilasta) oppilaat kuitenkin menestyivät sekä matematiikassa että luonnontieteissä hieman heikommin kuin suurempien ryhmien (21–35) oppilaat. Tosin niin meillä kuin kansainvälisestikin erikokoisten opetusryhmien väliset erot olivat varsin pieniä.

Suomessa matematiikkaa opetetaan vähän suhteessa muihin tutkittuihin maihin

Suomessa matematiikan viikkotuntimäärä oli keskimäärin pienempi kuin tutkituissa OECD-maissa tai kansainvälisesti. Tosin *pelkästään oppituntien määrän lisäys ei kuitenkaan näyttäisi tämän tutkimuksen tulosten perusteella parantavan suuresti oppilaiden matematiikan osaamista*. Suomessa ja kansainvälisestikin ilmeni, että erisuuruisen viikkotuntimäärän matematiikassa opetusta saaneiden oppilaiden suorituspistemäärät poikkesivat toisistaan yleensä vain vähän. Myös luonnontieteiden oppiaineissa nämä erot eri tuntimäärän opetusta saaneiden oppilaiden suorituksissa olivat minimaaliset.

Kotitehtäviin käytetyn ajan yhteys suorituksiin ei suoraviivainen

Suomalaiset oppilaat käyttivät erittäin vähän aikaa matematiikan ja luonnontieteiden kotitehtävien tekemiseen. Enemmän kuin yhden tunnin päivässä matematiikan kotitehtäviään tekevien oppilaidemme osuus oli selvästi osallistujamaiden pienin, vain kahdeksan prosenttia. Valtaosa suomalaisoppilaista (85 %) käytti kotitehtäviin aikaa vähemmän kuin tunnin ja seitsemän prosenttia oppilaista ei käyttänyt koulun jälkeen yhtään aikaansa matematiikkaan. Samoin kuin matematiikan myös luonnontieteiden kotitehtävien tekemiseen käytettiin erittäin vähän aikaa.

Matematiikassa ja luonnontieteissä *oppilaat, jotka käyttivät kotitehtäviinsä aikaa vähemmän kuin tunnin, menestyivät tutkimuksessa parhaiten*. Oppilaat, jotka eivät käyttäneet yhtään aikaa kotitehtäviin ja myös ne oppilaat, jotka käyttivät aikaa enemmän kuin tunnin menestyivät heikommin. Ero alle tunnin ja yli tunnin kotitehtävien tekemiseen käyttävien oppilaiden suorituksessa oli hyvin selvä ja tilastollisesti merkitsevä. Matematiikassa tämä yhteys oli selvempi kuin luonnontieteissä.

Kodin taustatekijöillä on merkitystä

Tutkimuksessa selvitettiin joitakin peruskoululaisten kotitaustaan liittyviä ominaispiirteitä, jotka kuvastivat kodin yleistä koulutusasennetta. *Suomi kuului kodin kirjojen määrässä osallistuneiden maiden kärkimaihin*. Niin Suomessa kuin myös kansainvälisesti oppilaat menestyivät sekä luonnontieteissä että matematiikassa sitä paremmin mitä enemmän heidän kotonaan oli kirjoja.

Tietokone, oma työpöytä ja sanakirja ovat kodin opiskeluvarustukseen olennaisesti kuuluvia tekijöitä. Suomi kuului näiden opiskelun apuvälineiden suhteen kymmenen parhaiten varustellun maan joukkoon. *Lähes kolmella neljäsosalla suomalaista 7.-luokkalaisista oli käytettävissään tietokone, oma työpöytä ja sanakirja*. Vastaava tutkimuksen OECD-maiden keskiarvo oli 64 %. Lähes kaikilla (97 %) suomalaisoppilailla oli käytössään oma työpöytä. Sanakirja kuului 89 prosentilla oppilaista opiskeluvarustukseen ja 79 prosentilla oli kotona tietokone.

Suomea koskevien tulosten perusteella *kodin kirjojen määrällä ja opiskeluvarustuksella näytti olevan selkeä yhteys oppilaiden suorituksiin sekä matematiikassa että luonnontieteissä*. Kodin varustelulla oli enemmän merkitystä poikien kuin tyttöjen suorituksiin. Matematiikassa tämä poikien ja tyttöjen välinen suoritusero oli jopa tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Oppiminen ja opiskelu edelleen tasa-arvoista

Suomessa sekä sukupuolten väliset että alueelliset erot olivat hyvin pienet. Matematiikan suorituksissa ei juurikaan ollut eroja poikien ja tyttöjen välillä. Myös luonnontieteiden oppiainekohtaiset sukupuolierot olivat Suomessa varsin pieniä, sillä ainoastaan fysiikassa poikien suorituspistemäärät olivat tilastollisesti merkitsevästi korkeampia kuin tyttöjen. Kansainvälisesti pojat osasivat matematiikkaa ja luonnontieteitä tyttöjä paremmin.

Tutkimuksessa Suomi oli jaettu viiteen suuralueeseen Uusimaahan, Etelä-Suomeen, Itä-Suomeen, Väli-Suomeen ja Pohjois-Suomeen. *Alueiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja matematiikan tai luonnontieteiden osaamisessa. Matematiikan osaamisessa oli pieniä eroja kuntamuotojen välillä.* Parhaimmat suoritukset löytyivät taajama-alueiden kouluista ja ne poikkesivat tilastollisesti merkitsevästi maaseutukoulujen suorituksista. Sen sijaan luonnontieteitä osattiin yhtä hyvin kuntamuodosta riippumatta.

Miten kerättyä arviointitietoa tulisi hyödyntää?

Tässä TIMSS 1999 -tutkimuksen ensimmäisten tulosten esittelyssä on annettu vastauksia lähinnä kysymykseen ‘kuinka hyvin oma maa menestyy osallistuvien maiden joukossa’ ja millä tavoin eräät koulujärjestelmää, aineiden opiskelua ja oppilasta koskevat taustatekijät ovat yhteydessä oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden suorituksiin. Näin voimme paikantaa oman sijaintimme kansainvälisessä kentässä – millainen maamme osaamistaso ja -profiili on suhteessa muihin maihin. Se on jo sinällään kiinnostavaa, koska se useinkin synnyttää keskustelua ja tärkeitä kysymyksiä syvempää analysointia varten. Kuitenkin pelkkä maiden ‘rankkaaminen’ suorituspistemäärien mukaan on varsin rajoittunut ja yksinkertaistava tapa kuvata tuloksia. Tutkimuksen tulosten tarkastelu ei saisikaan jäädä tähän.

TIMSSin kaltaisten kansainvälisten arviointitutkimusten keskeisenä pyrkimyksenä on opetuksen kehittäminen tutkimukseen osallistuvissa maissa. Tämän jälkeen tutkimusaineistoa tulisikin hyödyntää mahdollisimman paljon eri tarpeisiin ja eri tavoilla ja siihen se tarjoaa erinomaiset mahdollisuudet. On tarpeen kysyä muun muassa: “Mistä hyvät suoritukset tulevat?” tai “Miksi jotkut maat ovat ‘parempia’ kuin toiset?” Kansainvälinen konteksti tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden analysoida oman maan ‘opetuksellista tilaa’ suhteessa jonkun tai joidenkin kiinnostavien ja paremmin menestyneiden maiden tilanteeseen nähden. Analysoinnin kohteena voivat olla opetussuunnitelmalliset ratkaisut, pedagogiset lähestymistavat ja opetukselliset käytänteet sekä koulujen, opettajien ja oppilaiden taustaa kuvaavat tekijät. Tällaisen työn tuloksena on mahdollista löytää kansallisesti käyttökelpoisia kehittämiskäsitteitä.

Kansallisen koulutuspolitiikan näkökulmasta on tärkeää selvittää niitä oppimisen eroja, joita havaitaan sekä oman koulutusjärjestelmän sisällä että koulutusjärjestelmien välillä. Tällöin on kysymys yhä pidemmälle menevästä aineiston tutkimuksellisesta analysoinnista: tarvitaan tietoa oppimis- ja opetusprosesseista ja niihin käytettävistä panostuksista, ja oppilaiden oppimistuloksia tarkastellaan perusteellisesti tämän taustatiedon valossa. Tällainen tulosten jatkoanalysointi voi puolestaan tuottaa perusteltuja kehittämissuhteita koulutuspolitiikkaa varten.

Lisää tietoa: <http://www.jyu.fi/ktl/tutkimus/kollaa/timss.htm>
<http://timss.bc.edu>

Yhteystiedot: Erikoistutkija Pekka Kupari, p. 014-260 3278, gsm 050-382 5365



OPETUSMINISTERIÖ



KOULUTUKSEN
TUTKIMUSLAITOS
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO



OPETUSHALLITUS