



Perusopetuksen matematiikan kansalliset oppimistulokset 9. vuosiluokalla 2004

YHTEENVETO KESKEISISTÄ TULOKSISTA

Keväällä 2004 Opetushallitus arvioi neljännen kerran matematiikan oppimistuloksia perusopetuksen 9. vuosiluokalla. Osaamisen mittapuuna olivat *Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 1994* ja *Perusopetuksen päättöarvioinnin kriteerit*. Kokeen yhteydessä kerättiin matematiikan opetukseen ja opiskeluun liittyviä taustatietoja rehtoreilta, matematiikan opettajilta ja oppilailta. Arvioinnissa tarkasteltiin myös tasa-arvon toteutumista sukupuolten, kieliryhmien ja alueiden välillä. Koe järjestettiin 144 otoskoulussa, joiden lisäksi vielä suurempi joukko tilasi kokeen.

Tässä yhteenvedossa esitellään arvioinnin keskeiset tulokset. Tiivistelmässä käsitellään seuraavia asioita:

- otanta
- arvioinnin rakenne
- esimerkkejä tehtävistä
- koetulokset
- työskentely
- asenteet
- arvosanat
- yhteisvalinta
- kehityslinjoja
- vertailuja

OTANTA

Koko maata (lukuun ottamatta Ahvenanmaata) edustavassa otannassa otettiin huomioon opetuskieli, läänit, EU-alueohjelmien tavoitealueet ja kuntaryhmät. Otokseen tuli 129 suomenkielistä ja 15 ruotsinkielistä koulu. Rehtorit poimivat kouluistaan otosoppilaat annetun ohjeen mukaan. Suomenkielisten koulujen 9.-luokkalaisista kansalliseen otokseen kuului 6,7 % ja ruotsinkielisten 11 %. Otosoppilaiden määrät sukupuolen ja opetuskielen mukaan ryhmiteltyinä käyvät ilmi taulukosta 1.

TAULUKKO 1. Otosoppilaat opetuskielen ja sukupuolen mukaan.

Opetuskieli	Pojat	Tytöt	Yhteensä
Suomi	1 968	2 111	4 079
Ruotsi	206	226	432
Yhteensä	2 174	2 337	4 511

ARVIOINNIN RAKENNE

Matematiikan osaamista arvioitiin kolmiosaisella kokeella. Perustaitoja mitattiin monivalinta- ja päässä-laskutehtävien avulla. Matematiikan syvällisempää hallintaa ja soveltamista tutkittiin ongelmanratkaisutehtävillä, joihin vastauksen lisäksi vaadittiin myös perusteluja. Kokonaisuudessa paino oli viimeksi mainitulla osakokeella, jonka matematiikan opettajat pisteittivät annetun ohjeen mukaan.

TAULUKKO 2. Matematiikan kokeen rakenne.

Osakoe	Sisältö	Tehtäviä	Maksimipisteet	Koeaika
A-koe	Monivalintatehtävät	24	24 x 1 = 24	30 min
B-koe	Päässä-laskut	12	12 x 1 = 12	12 min+sanelu

Tehtävien vaikeustaso vaihteli ja ne edustivat opetussuunnitelmassa mainittuja matematiikan osa-alueita. Ajattelun ja työskentelyn taidot sisällytettiin muihin alueisiin.

TAULUKKO 3. Koepisteiden jakautuminen matematiikan osa-alueille.

Osakoe	Luvut ja laskutoimitukset	Geometria	Tilastot ja todennäköisyys	Funktiot	Algebra	Maksimi pistemäärä	Osuus
A-koe	6	7	2	3	6	24	31 %
B-koe	5	4	1	1	1	12	15 %
C-koe	9	6	12	6	9	42	54 %
Yhteensä	20	17	15	10	16	78	100 %
Osuus	26 %	22 %	19 %	13 %	21 %	100 %	

Arvioinnin yhteydessä kerättiin rehtoreilta, matematiikan opettajilta ja oppilailta taustatietoja koulunkäynnistä, opetuksesta ja opiskelusta. Oppilaiden suhtautumista matematiikkaan kartoitettiin 15 asenneväättämän avulla.

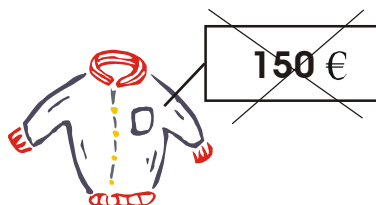
ESIMERKKEJÄ TEHTÄVISTÄ

ESIMERKKI 1. (C-koe, luvut ja laskutoimitukset, ratkaisuprosentti 93)

Liisa osti tikkataulun, jonka hinta oli 11,50 €. Hän maksoi 20 euron setelillä. Epähuomiossa myyjä antoi Liisalle takaisin 11,50 €. Kuinka paljon Liisan täytyy antaa myyjälle korjatakseen virheen? Selosta laskelmasi.

ESIMERKKI 2. (B-koe, luvut ja laskutoimitukset, ratkaisuprosentti 67)

Kuinka paljon takki maksaa?



ALENNUS 20 %

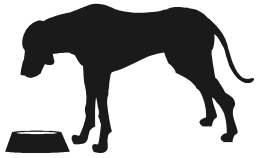
ESIMERKKI 3. (B-koe, saneltu ja 1 min aikaa vastata, geometria, ratkaisuprosentti 11)

Kuution muotoinen astia on täynnä vettä. Astiaan upotetaan umpinainen kuutio, jonka särmä on tasan puolet astian särmästä. Kuinka suuri osa vedestä vuotaa laidan yli?

ESIMERKKI 4. (C-koe, tilastot ja todennäköisyys, ratkaisuprosentti 48)

Sinulla on kaksi samankokoista umpinaista laatikkoa. Kumpikin on suorakulmaisen särmiön muotoinen. Laatikoiden pituus on 50 cm, leveys 40 cm ja korkeus 30 cm. Millaisia erikorkuisia pinoja voit niistä rakentaa? Kuinka korkea asetelmasta kussakin tapauksessa tulee? Perustele.

ESIMERKKI 5. (A-koe, funktiot, ratkaisuprosentti 77)

<p>Koiralle määrätty lääke on laimennettava piimään niin, että lääkkeen määrän suhde piimän määrään on 1:5. Koiran painon mukaan laskettuna yksi lääkeannos on 0,20 dl. Paljonko siihen on lisättävä piimää?</p>		<p>a) b) c) d) e)</p>	<p>$\frac{1}{5}$ dl 1,0 dl 1,2 dl 5,0 dl 6,0 dl</p>
--	--	---------------------------------------	--

ESIMERKKI 6. (A-koe, algebra, ratkaisuprosentti 59)

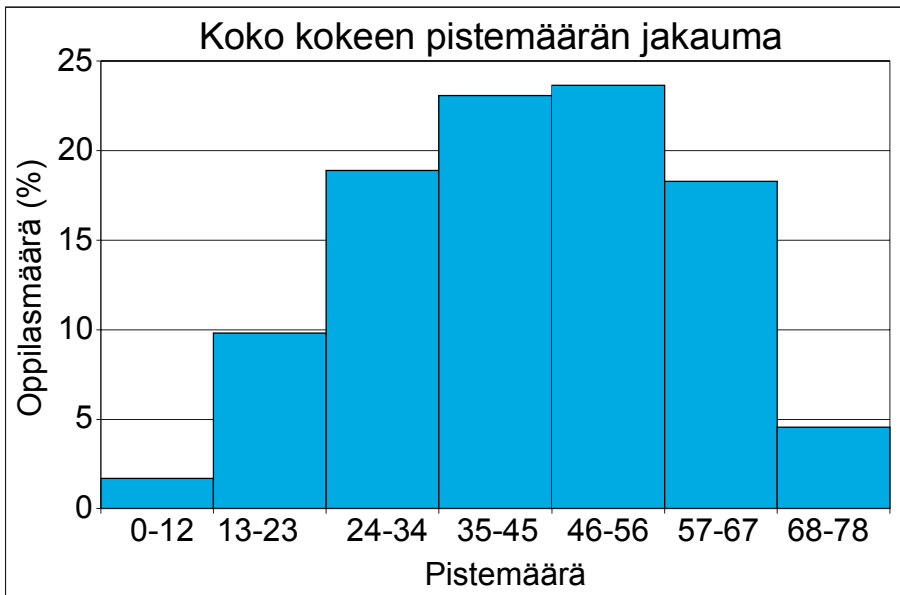
<p>Suorakulmion pituus = a ja leveys = b. Millä kaavalla piiri p voidaan laskea?</p>		<p>a) b) c) d) e)</p>	<p>$p = a \cdot b$ $p = a + b$ $p = 2a + b$ $p = 2a \cdot b$ $p = 2(a + b)$</p>
---	--	---------------------------------------	--

KOETULOKSET

Matematiikan kokeiden keskimääräiset tulokset numeroiden valossa on esitetty taulukossa 4. Monivalintatehtävien ja päässälaskujen keskimääräinen tulos vastasi *hyvän* osaamisen tasoa. Ongelmanratkaisutehtävissä keskiarvo oli *tydyttävällä* tasolla ja vähintään hyvän osaamisen tasolle pääsi 37 % otosoppilaista. Täydet pisteet monivalintatehtävistä sai 14 oppilasta, päässälaskuista 130 ja ongelmatehtävissä 4.

TAULUKKO 4. Otosoppilaiden (N = 4 511) koetulokset.

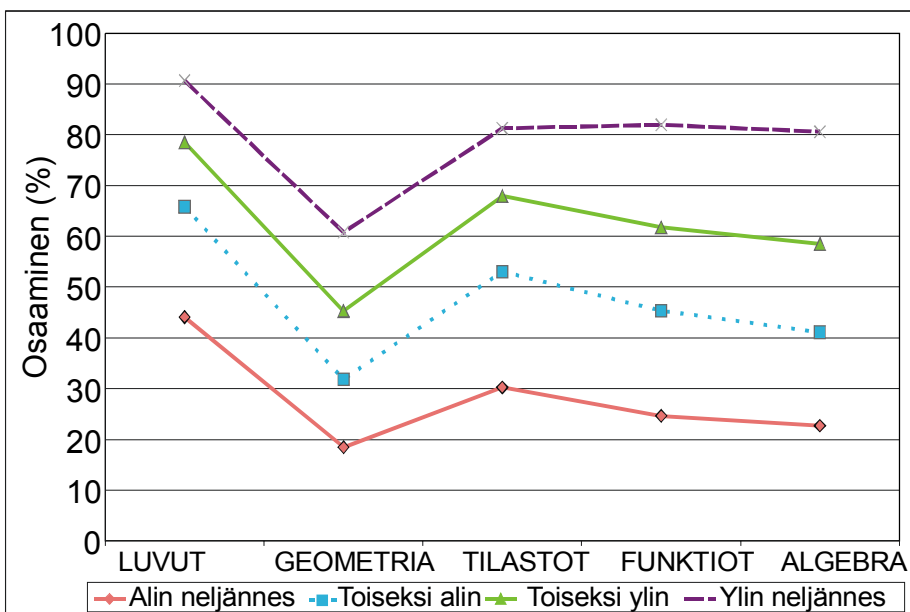
Osakoe	Keskiarvo (%)	Keskihajonta (%-yks.)
Monivalintatehtävät	65,0	19,4
Päässälaskut	55,6	24,3
Ongelmanratkaisu	50,2	21,5
Koko koe	55,6	19,7



KUVIO 1. Pistemäärän jakauma koko kokeessa.

Koko kokeen oppilaskohtainen tulos saatiin laskemalla yhteen kolmen osakokeen pisteet. Yksikään oppilas ei yltänyt enimmäispistemäärään 78 ja vain kahdella pojalla oli 77 pistettä. Koko kokeessa *erinomaisesti tai kiitettävästi* (57–78 p) selviytyneitä oli 23 %, vähintään *hyvään* (46 p) tulokseen pääsi 47 % ja *tydyttävän* rajan (vähintään 35 p) ylitti 70 %. *Kohtalaisen* tuloksen alapuolelle jäi 12 % oppilaista ja niitä joiden tulosta ei voi pitää edes *välttävänä* oli 2 %.

Matematiikan osa-alueista parhaiten sujuivat luvut ja laskutoimitukset. Heikoiten osattiin geometriaa. Etenkin avaruusgeometrian tehtävät tuottivat vaikeuksia, kuten voi jo edellä huomata esimerkin 3 perusteella. Oppilaiden väliset erot olivat suurimmat funktioissa ja algebrassa. Myös prosenttilaskuissa (ei oma osa-alue) hajonta oli suuri ja osaamisessa keskimäärinkin jäi toivomisen varaa.



KUVIO 2. Matematiikan osa-alueiden hallinta koko kokeessa oppilasneljännesten mukaan.

Poikien ja tyttöjen koemenestyksessä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja kuin päässäälaskuissa, jossa poikien tulos oli erittäin merkitsevästi parempi kuin tyttöjen.

TAULUKKO 5. Poikien (N = 2 174) ja tyttöjen (N = 2 337) koetulokset

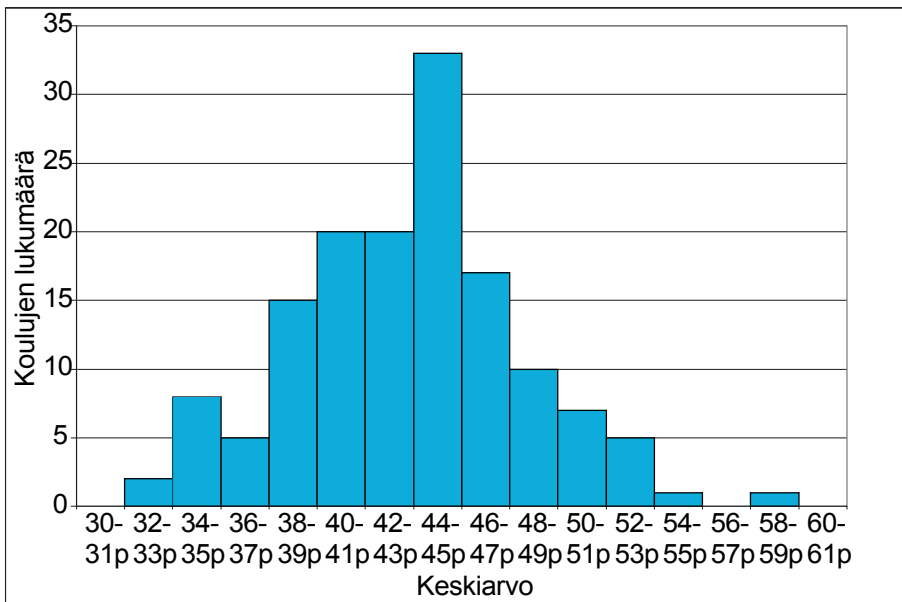
Osakoe	Pojat		Tytöt	
	Keskiarvo (%)	Keskihajonta (%-yks.)	Keskiarvo (%)	Keskihajonta (%-yks.)
Monivalintatehtävät	65,2	19,5	64,8	19,3
Päässäälaskut	57,9	23,9	53,5	24,4
Ongelmanratkaisu	50,3	21,9	50,2	21,2
Koko koe	56,0	19,9	55,2	19,5

Koko kokeessa suomen- ja ruotsinkielistä opetusta saaneiden tulokset olivat yhtä hyviä. Vain monivalintakokeessa oli tilastollisesti melkein merkitsevä ero suomenkielisiä kouluja käyneiden hyväksi, todellinen ero oli kuitenkin pieni.

TAULUKKO 6. Suomenkielistä (N = 4 079) ja ruotsinkielistä (N = 432) opetusta saaneiden oppilaiden koetulokset keskimäärin.

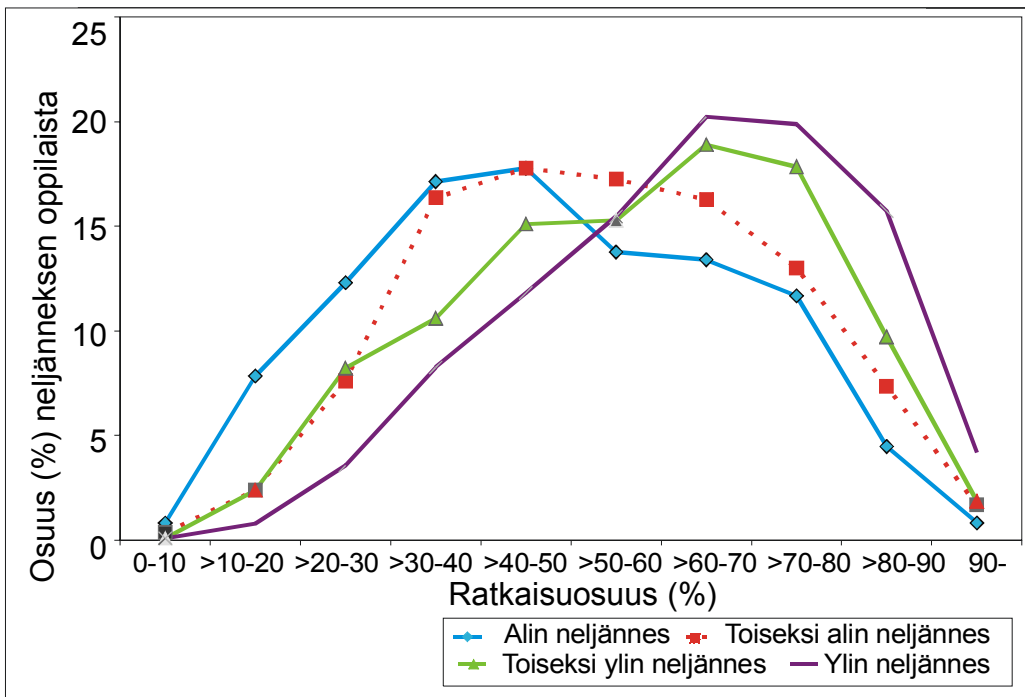
Osakoe	Suomenkieliset		Ruotsinkieliset	
	Keskiarvo (%)	Keskihajonta (%-yks.)	Keskiarvo (%)	Keskihajonta (%-yks.)
Monivalintatehtävät	65,2	19,4	63,2	19,0
Päässäälaskut	55,7	24,4	55,0	22,8
Ongelmanratkaisu	50,1	21,6	51,7	20,4
Koko koe	55,6	19,8	55,8	18,6

Koulun tulos tarkoittaa koulusta otokseen tulleiden oppilaiden tulosten keskiarvoa. Koulujen tulokset koko kokeessa vaihtelivat 41–76 % enimmäispistemäärästä ja keskiarvo oli 55 %. Otostekniikasta johtuen koulujen tuloksiin sisältyy epävarmuutta. Kun se otetaan huomioon, kovinkaan monen koulun tulos ei poikke muista tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Kansainvälisestikin katsoen koulujen erot Suomessa ovat olleet pieniä.



KUVIO 3. Otoskoulujen tulosten jakauma koko kokeessa (maksimipistemäärä 78).

Koulujen tuloksia voi tarkastella myös jakamalla koulut tuloksen perusteella neljään yhtä suureen ryhmään. Kuvio 4 käy havainnollisesti ilmi se, että eri neljänneksiin kuuluvissa kouluissa oli kaiken tasoisia oppilaita.



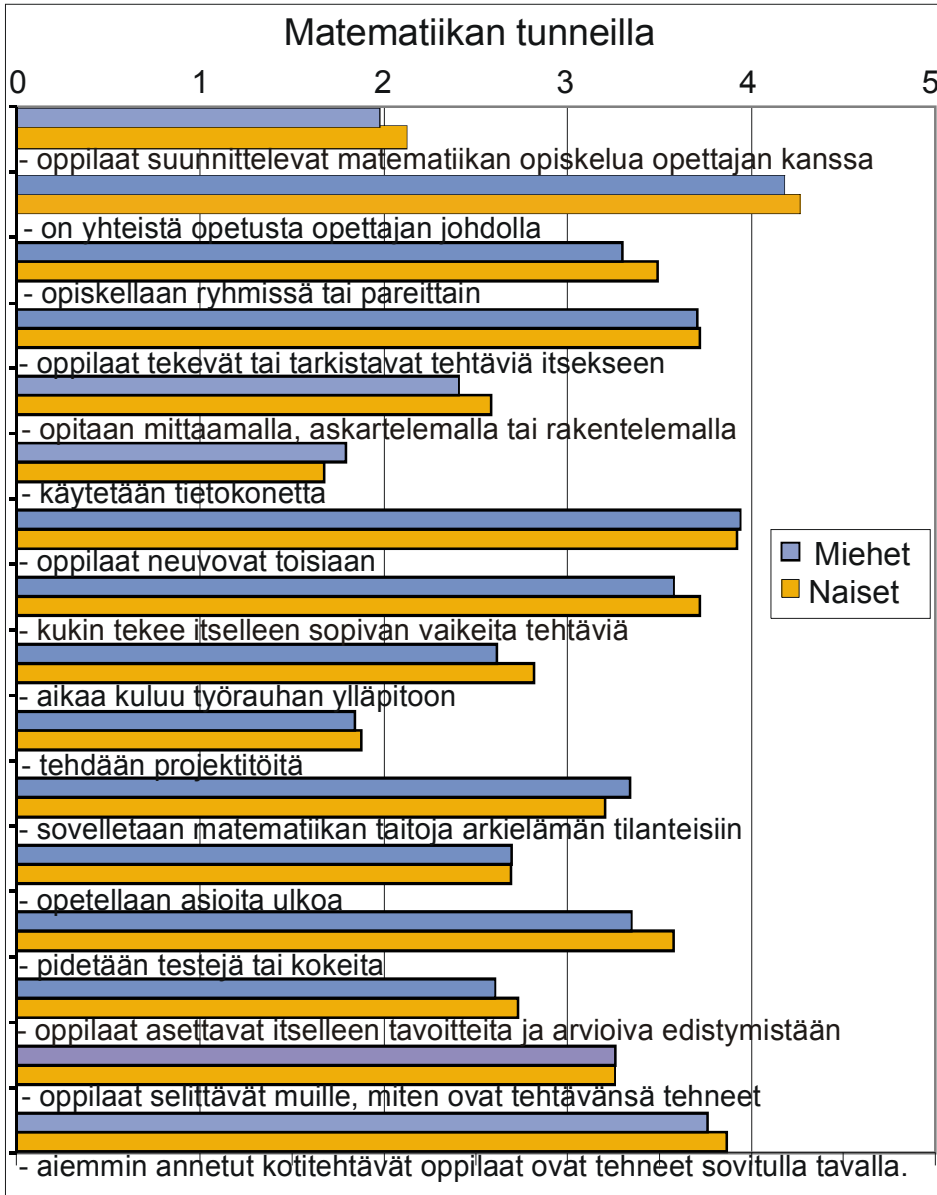
KUVIO 4. Eri tasoisten oppilaiden jakautuminen koulujen neljänneksissä.

LUMA-koulujen keskimääräiset tulokset olivat sekä osaamisen että asenteiden suhteen melkein merkittävästi parempia kuin niiden, jotka eivät olleet liittyneet hankkeeseen.

Suomen- ja ruotsinkielisten koulujen tulosten välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa osaamisessa.

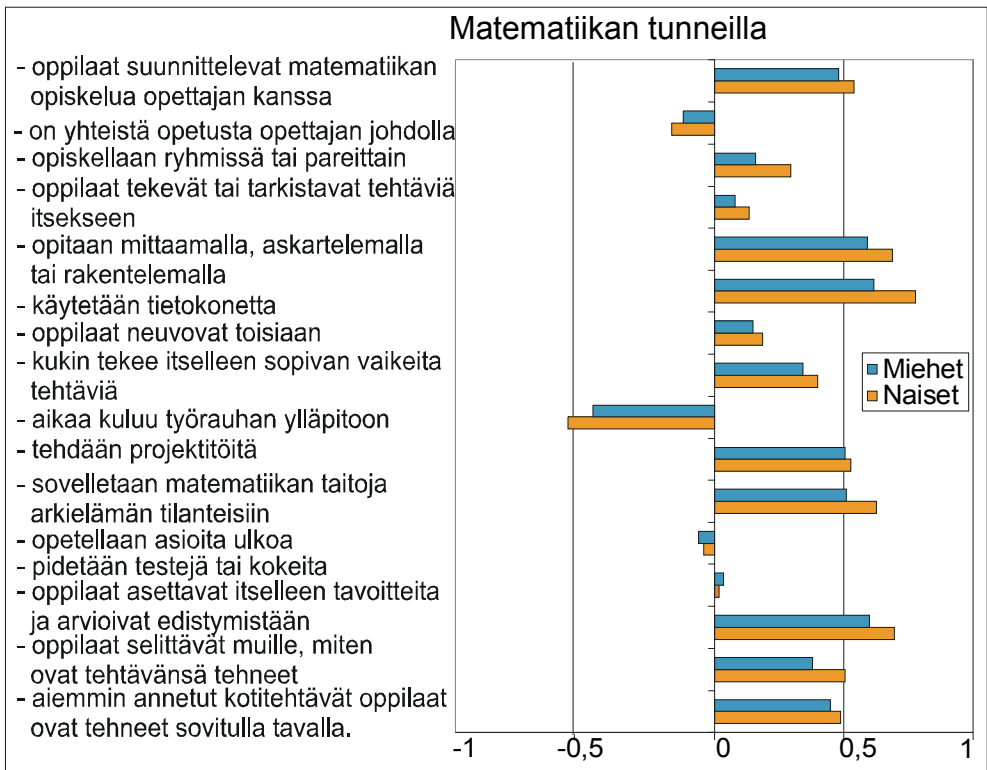
TYÖSKENTELY

Arviointiin sisältyi sekä oppilaille että matematiikan opettajille samanlainen kysely työtavoista oppiaineen tunneilla. Molempien osapuolten näkemykset olivat keskimäärin varsin yhteneväiset. Kuvioissa 5 ja 6 on esitetty opettajien keskimääräiset vastaukset.



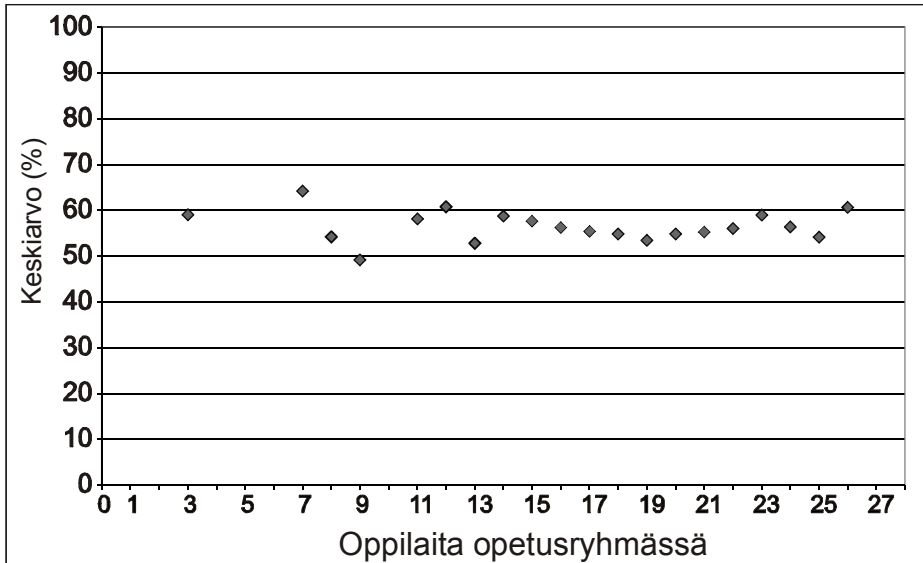
KUVIO 5. Opettajien keskimääräiset käsitykset työtavoista matematiikan tunneilla (0 = ei lainkaan, 2 = harvoin, 3 = joskus, 4 = usein ja 5 = lähes aina).

Opettajien mielestä hieman enemmän kuin oppilaiden *opiskellaan ryhmissä ja pareittain, opitaan mittaamalla ja askartelemalla, kukin tekee itselleen sopivan vaikeita tehtäviä ja sovelletaan matematiikan taitoja arkielämän tilanteisiin*. Vain yhden työtavan kohdalla oppilaiden mielipide oli vahvempi kuin opettajien nimittäin, että *opetellaan asioita ulkoa*.



KUVIO 6. Opettajien keskimääräiset näkemykset muutostarpeista työtavoissa (-1 = harvemmin, 0 = kuten nyt ja 1 = useammin).

Keskimäärin opettajat, etenkin naiset, ajattelivat ihannetilanteen olevan nykyistä käytäntöä kauempana kuin oppilaat. Oppilaat vaikuttivat tyytyväisemmiltä nykyiseen tilanteeseen kuin opettajat. Vain *ryhmissä ja pareittain opiskelun* kohdalla oppilaat olivat opettajia selvemmin sillä kannalla, että tätä työmenetelmää olisi käytettävä nykyistä enemmän. Vaikka molemmat olivat keskimäärin sitä mieltä, että *opettajajohdosta opetusta* oli käytetty usein, oppilaat olivat jopa lisäämisen kannalla, kun taas opettajat olisivat halunneet hieman vähentää tämän menetelmän osuutta. Opettajien mielestä *testejä ja kokeita* oli ollut likimain sopivasti, oppilaat sen sijaan olivat lievästi vähentämisen kannalla.



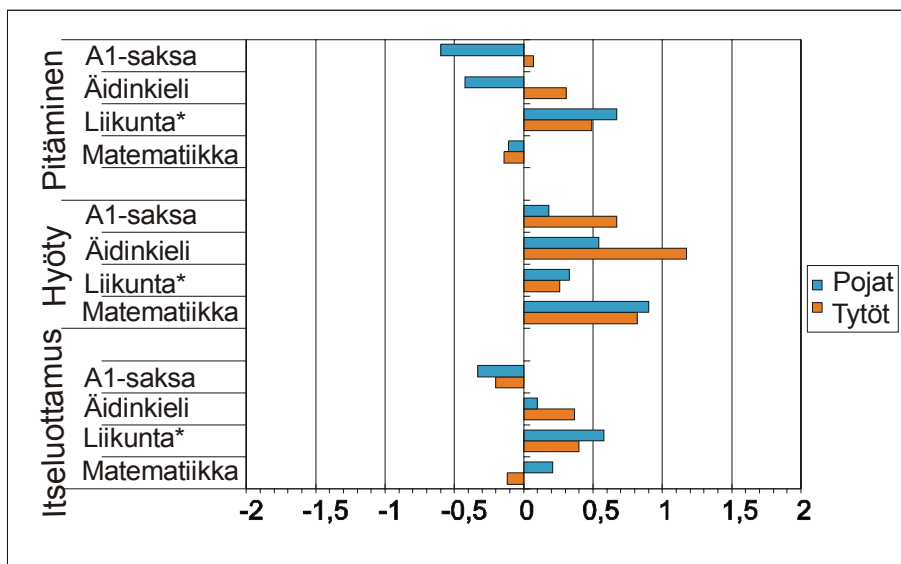
KUVIO 7. Matematiikan opetusryhmän keskikoko koulussa ja oppilaiden koemenestys keskimäärin.

Matematiikan opetusryhmän koolla ei ollut yhteyttä oppilaiden osaamiseen kokeessa (kuvio 7) eikä juuri käytettyjen työtapojen valintaan. Matematiikan tunneilla työrauhan ylläpitoon käytetystä ja siihen toivotusta ajasta ryhmäkoko selitti 4–5 % koulun tasolla tarkasteltuna.

Kotitehtävien tekemisellä oli vaikutusta. Ne kolme prosenttia oppilaista, jotka eivät olleet tehneet lainkaan kotitehtäviä, osasivat keskimäärin 46 % koetettävistä samaan aikaan, kun lähes aina tehtävänsä tehneet (29 %) saivat keskimäärin 63 % oikein. Usein tehtävänsä tehneiden (34 %) tulos oli 55 % enimmäispistemäärästä.

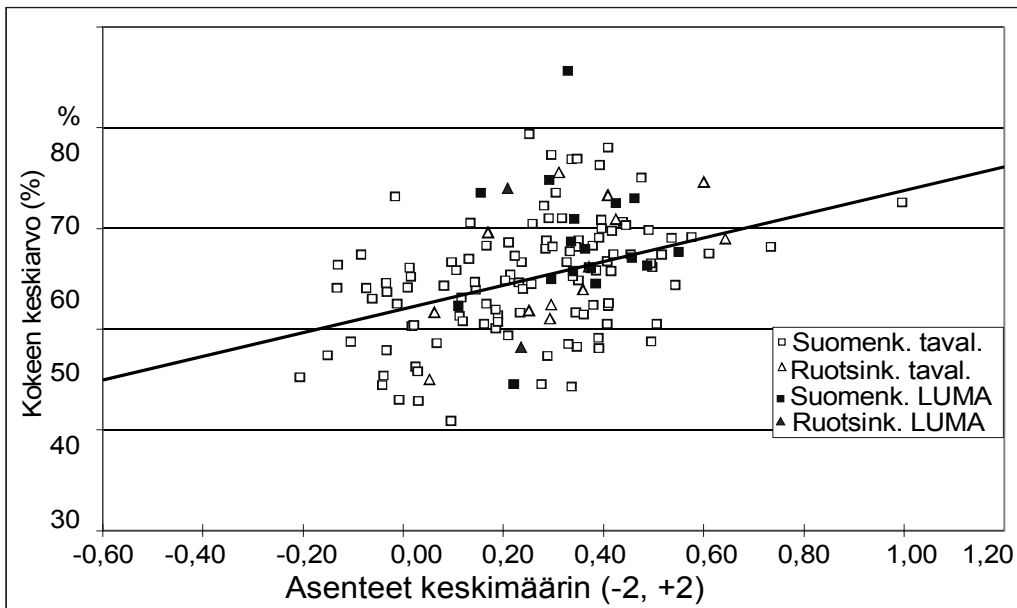
ASENTEET

Oppilaiden suhtautumista matematiikkaa kohtaan tutkittiin Opetushallituksen useissa eri oppiaineiden arvioinneissa käytetyllä asennemittarilla, joka jakautuu kolmeen ulottuvuuteen: pitäminen, hyöty ja itseluottamus. Kukaan asenne pohjautuu viiteen väitelauseeseen. Asenteet ovat pysyneet jokseenkin samantyyppisinä kuin kaksi vuotta aikaisemmin. Poikien asenteet matematiikkaa kohtaan olivat myönteisempiä kuin tyttöjen, etenkin itseluottamuksen kohdalla. Matematiikkaa pidettiin hyödyllisenä oppiaineena, mutta siitä ei juuri pidetty. Kuviossa 8 on vertailun vuoksi esitetty samanikäisten oppilaiden suhtautuminen matematiikan ohella muutamaankin muuhun oppiaineeseen samoja väitelauseita käyttäen.



KUVIO 8. . Peruskoulun 9.-luokkalaisten asenteet A1-saksaan (2002), liikuntaan (2003), äidinkielen (2003) ja matematiikkaan (2004) samoja asennemittareita käyttäen. * Huom. liikunnan arvioinnissa käytetty Likert-asteikko oli muista poiketen neliportainen (siihen ei sisällynyt vastausvaihtoehtoa *epävarma*) ja se oli skaalattu muuta kapeammaksi -1,5–+1,5, jota on suoraan käytetty myös tässä kuviossa.

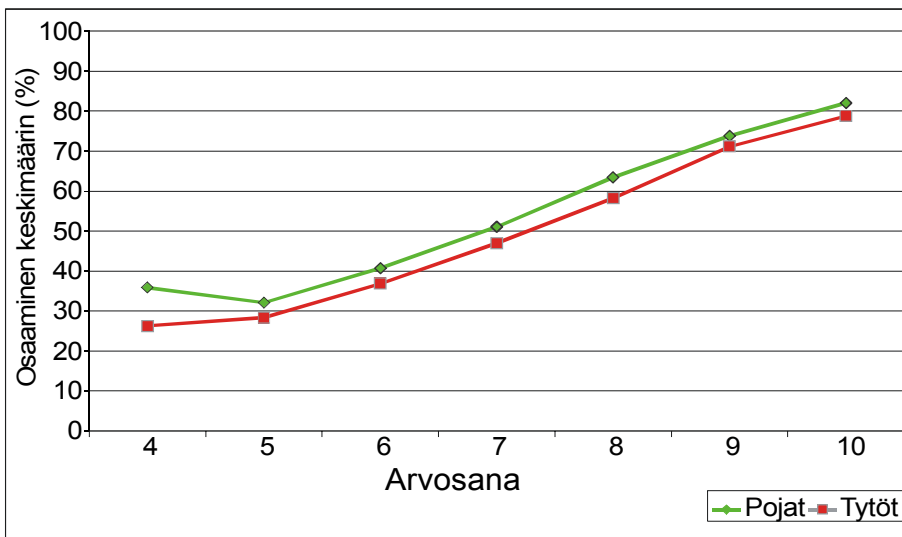
Asenteilla on selkeä yhteys osaamiseen, korrelaatiokerroin oli 0,52. Selkein yhteys oli itsetunnolla. Myös koulun tasolla asenteiden ja osaamisen yhteys kävi selvästi ilmi (kuvio 9).



KUVIO 9. Asenteiden ja koemenestyksen yhteys kouluittain.

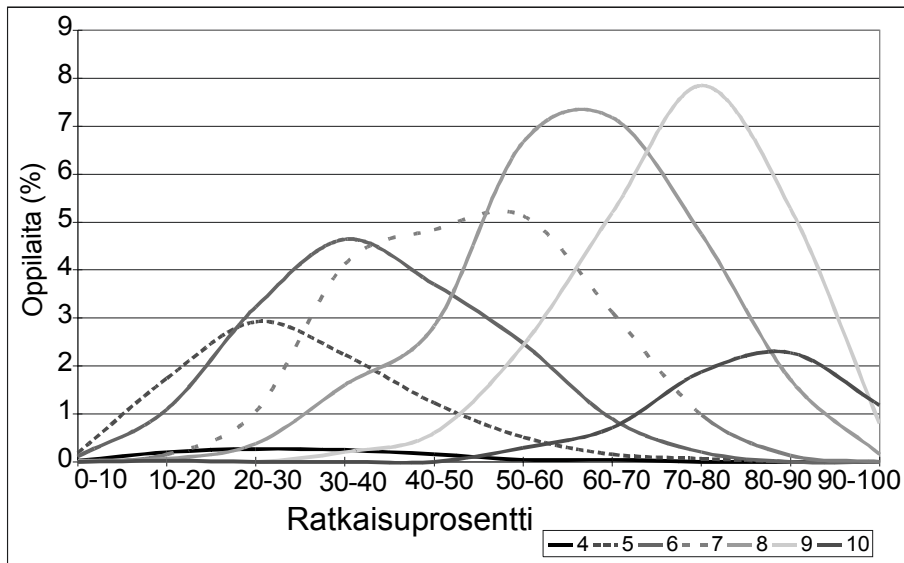
ARVOSANAT

Oppilaskyselyssä tiedusteltiin, *mikä matematiikan arvosana oppilaalla oli viimeksi ollut todistuksessa*. Osooppilaiden matematiikan arvosanojen keskiarvo oli 7,52 ja keskihajonta 1,44. Tyttöjen keskiarvo oli 0,30 yksikköä korkeampi kuin poikien. Ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Tiukempi vaatimustaso kohdistui poikiin kautta koko asteikon (kuvio 10). Kieliryhmien keskiarvoissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.



KUVIO 10. Poikien ja tyttöjen arvosanalinjat matematiikassa.

Vaikka arvosanojen ja osaamisen välinen korrelaatio oli korkea (arvosana selitti 57 % osaamisesta ko-
keessa), oli samaa arvosanaa saaneiden joukko silti melko kirjava osaamisessaan. Osaamistaso arvosano-
jen sisällä vaihteli melkoisesti ja samaa osaamista osoittaneet oppilaat olivat saaneet hyvinkin erilaisia
arvosanoja myös yksittäisten koulujen tasolla.



KUVIO 11. Osaamisen jakaumat matematiikan arvosanojen sisällä.

Matematiikan arvosanalla on vaikutusta paitsi oppilaan itsetuntemuksen ja itseluottamuksen kehittymi-
sen myös jatko-opintoihin valikoitumisen kannalta. Tukevatko arvosanat riittävän hyvin ja tasa-
arvoisesti näitä tarkoituksia?

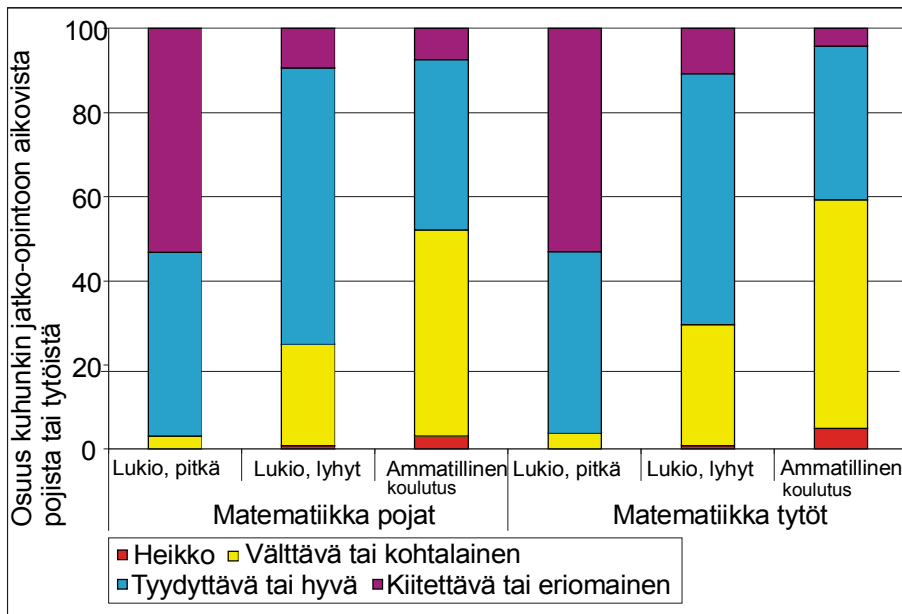
YHTEISVALINTA

Sukupuolierot tulivat selvästi näkyviin oppilaiden jatko-opintotoiveissa. Pojilla suosituin jatko-opinto oli
ammattillinen koulutus. Runsas kolmasosa pojista aikoi jatkaa lukiossa pitkään matematiikkaan. Tyttöjen
halutuin vaihtoehto puolestaan oli lukion lyhyt matematiikka. Yli puolet kaikista lukioon aikovista il-
moitti valitsevansa pitkän matematiikan.

TAULUKKO 7. Otosoppilaiden aikomukset jatko-opintojen suhteen. Luvut %:ina sarakkeittain.

Jatko-opinto- suunnitelma	Suomenkieliset		Ruotsinkieliset		Kaikki		
	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Pojat	Tytöt	Yhteensä
Lukio, pitkä matematiikka	35,9	31,0	34,0	26,5	35,7	30,6	33,1
Lukio, lyhyt matematiikka	16,7	38,6	25,7	47,3	17,5	39,5	28,9
Ammatillinen koulutus	45,1	27,9	36,4	23,9	44,3	27,5	35,6
Muu	2,4	2,5	3,9	2,2	2,5	2,4	2,5

Eri jatko-opintolinjat ottavat vastaan matematiikan osaamiseltaan melko vaihtelevantasoisien oppilasaaineksen. Tämä käy havainnollisesti ilmi seuraavasta kuvioista 12. Reilusti puolet pitkään matematiikkaan aikoneista osoitti kansallisessa kokeessa hallitsevansa peruskoulun matematiikan *kiitettävän* tai *erinomaisen* tiedoin. Niistä, jotka ilmoittivat valitsevansa lukion lyhyen matematiikan, suurin osa suoriutui kokeesta *hyvin* tai *tydyttävästi*. Ammatilliseen koulutukseen haluavista enemmistöllä matematiikan tiedot olivat alle *tydyttävän* tason peruskoulun päättövaiheessa, linjakohtaisesti asiaa ei tässä selvitetty. Kuvioista katsoen samaan jatko-opintoon tähdenneiden poikien ja tyttöjen joukot näyttävät osaamiseltaan jokseenkin samanlaisilta.



KUVIO 12. Eri jatko-opintoihin aikovien matematiikan osaaminen. Pisterajat koko kokeessa: *heikko* 0–12 p, *välttävä tai kohtalainen* 13–34 p, *tydyttävä tai hyvä* 35–56 p ja *kiitettävä tai erinomainen* 57–78 p.

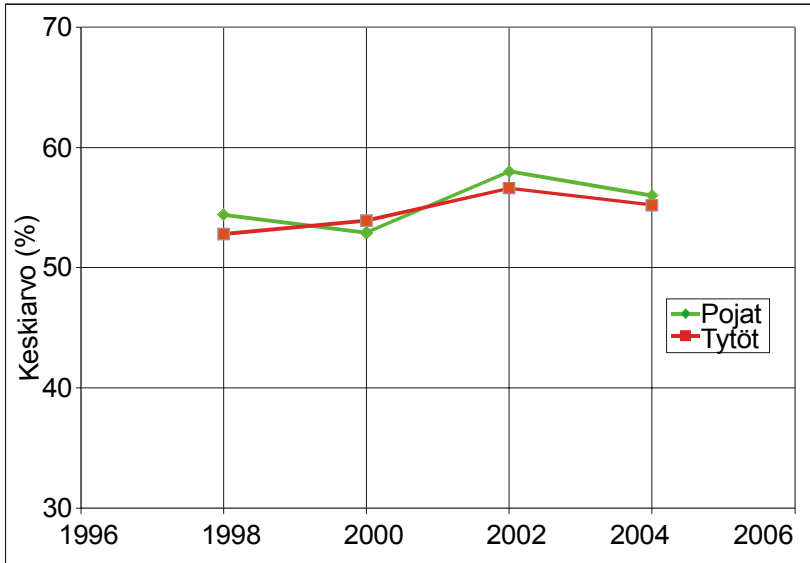
KEHITYSLINJOJA

Kehityslinjoja tarkastellaan vuosien 1998–2004 kansallisten perusopetuksen 9. vuosiluokan matematiikan kokeiden pohjalta. Tuona aikana Opetushallitus on järjestänyt kahden vuoden välein kaikkiaan neljä matematiikan arviointia perusopetuksen päättövaiheessa.

Viimeisellä kerralla (2004) tehtävien joukossa oli myös päässälaskuja. Monivalintakokeen keskiarvo on vaihdellut 61–67 % ja ongelmanratkaisukokeen 45–52 %. Täsmälleen samassa muodossa esitettyjen tehtävien ns. ankkuritehtävien ratkaisuprosentit olivat olleet likimain samoja. Pienet poikkeamat jakautuvat tasaisesti kaikille matematiikan osa-alueille ja vaikuttavat johtuvan enimmäkseen siitä, kuinka momenttina tehtävä on kokeissa ollut. Kokeen alkupuolelle sijoitettuna tehtävä on yleensä mennyt muutama prosenttiyksikön paremmin kuin sama tehtävä eri vuonna kokeen loppupuolella. Matematiikan osaaminen on pysynyt vuosina 1998–2004 likimain samana.

Matematiikan osa-alueista vahvinta osaaminen on kautta vuosien ollut luvuissa ja laskutoimituksissa. Neljän arvioinnin kokonaisuudessa eniten vaikeuksia on ilmennyt geometriassa. Oppilaiden väliset erot ovat olleet suurimmat algebrassa ja funktioissa.

Poikien ja tyttöjen koetulokset ovat viime vuosina olleet hyvin lähellä toisiaan. Tämä käy havainnollisesti ilmi alla olevasta kuvasta. Ero on ollut tilastollisesti melkein merkitsevä vain vuosina 1998 ja 2002.



KUVIO 13. Poikien ja tyttöjen koetulosten keskiarvot eri vuosina.

Poikien asenteet matematiikkaa kohtaa ovat olleet hieman myönteisempiä kuin tyttöjen. Asenteissa ei juuri ole tapahtunut muutoksia.

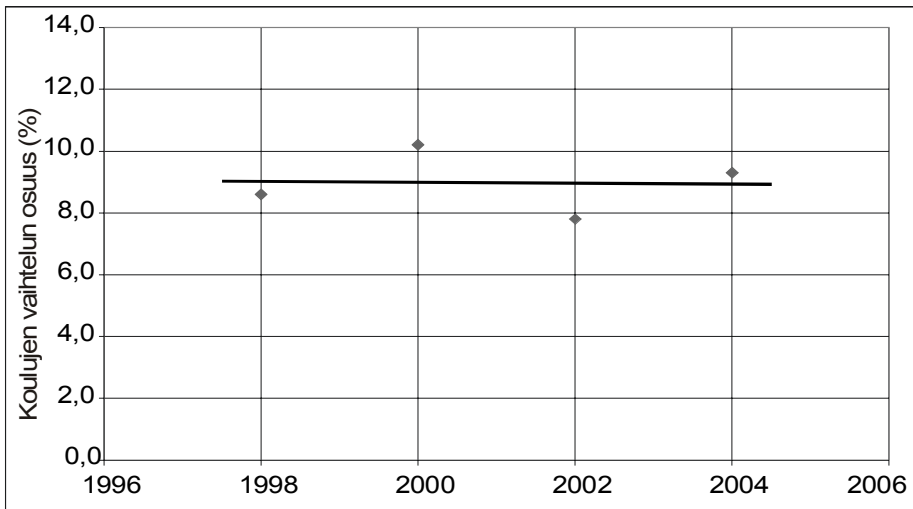
Koulujen tulosten keskiarvot ovat olleet lähellä koko oppilasjoukon tulosten keskiarvoja, mutta johdonmukaisesti hiukan matalampia. Tämä kertoo siitä, että kouluissa, joista otokseen on tullut enemmän oppilaita, osaaminen on ollut hiukan parempaa. Ero on kuitenkin erittäin pieni.

TAULUKKO 8. Parhaimman ja heikoimman koulun tulosten erotus (%-yksikköä) eri vuosina.

<i>Osakoe</i>	<i>1998</i>	<i>2000</i>	<i>2002</i>	<i>2004</i>
Monivalintatehtävät	41,7	35,3	29,1	32,4
Päässälaskut	ei	ei	ei	41,5
Ongelmanratkaisu	30,5	42,0	32,5	38,9
Koko koe	33,4	39,7	30,3	34,7

Koulujen tulosten vaihteluväli monivalintakokeessa vaikuttaa vuosien myötä kaventuneen. Tämä voi johtua siitä, että koetyyppi, jota kouluissa harvemmin käytetään, on tullut arviointien myötä tutuksi. Ongelmanratkaisukoe muistuttaa muodoltaan enemmän koulun tavallisia matematiikan kokeita eikä sen kohdalla havaitse mitään trendiä.

Varianssianalyysin perusteella koulujen välisen vaihtelun selitysosuus oppilaiden koetuloksen kokonaisvaihtelusta on ollut kansallisissa arvioinneissa 8–10 % ja trendiviiva on jokseenkin vaakasuora eli vaikuttaa siltä, että tilanne ei ole muuttumassa.



KUVIO 14. Koulujen välisen vaihtelun selitysosuus oppilaiden koetulosten vaihtelusta eri vuosina.

LUMA-koulujen tulokset olivat vuonna 2004 ensimmäistä kertaa kansallisissa arvioinneissa tilastollisesti merkitsevällä tasolla muita parempia niin asenteissa kuin osaamisessakin. Mahdollisesti tulevina vuosina projektin vaikutus alkaa näkyä yhä enemmän, sillä peruskoulun päättövaiheeseen alkaa tulla oppilaita, jotka ovat olleet useita vuosia, parhaassa tapauksessa jo alaluokilta alkaen, mukana ohjelmassa.

Kuntaryhmittäin erot ovat olleet erittäin pieniä. Kuitenkin kaupungeissa on ollut lähes aina hivenen muita kuntaryhmiä paremmat tulokset, joskaan ei aina edes tilastollisesti merkitsevästi. Taajamien ja maaseudun asema toisiinsa nähden on vaihdellut.

Läänien keskimääräiset tulokset ovat heitelleet eniten siellä, mistä otokseen on tullut vähän oppilaita. Tilastomatematisesti otoksesta johtuva epävarmuus ilmaistaan virhemarginaalin avulla. Ne olivat viimeisimmässä arvioinnissa pienimpiä, koska Opetushallitus otti useampia kouluja ja myös enemmän oppilaita kansalliseen otokseen.

TAULUKKO 9. Kansallisten kokeiden tulokset lääneittäin. Marginaali viittaa 95 %:n luottamusväliin.

Lääni	1998		2000		2002		2004	
	Keskiarvo (%)	Marginaali (%-yks.)	Keskiarvo (%)	Marginaali (%-yks.)	Keskiarvo (%)	Marginaali (%-yks.)	Keskiarvo (%)	Marginaali (%-yks.)
Etelä-Suomen lääni	54,3	±1,1	53,8	±1,1	56,9	±1,2	55,4	±1,0
Länsi-Suomen lääni	53,1	±1,2	53,3	±1,1	57,5	±1,1	56,9	±0,9
Itä-Suomen lääni	52,7	±1,9	52,1	±2,1	59,4	±2,1	54,8	±1,6
Oulun lääni	53,1	±1,7	55,1	±2,2	57,2	±2,1	51,6	±1,8
Lapin lääni	54,0	±2,7	50,9	±3,7	50,7	±4,4	57,6	±2,4
Ahvenanmaan lääni	57,3	±5,3	53,4	±4,2	ei	ei	ei	ei
Kaikki	53,6	±0,7	53,4	±0,7	57,3	±0,7	55,6	±0,6

Käytetty EU-aluejako on muuttunut arviointien välillä, joten kehityslinjojen etsintä siltä pohjalta ei ole mielekäästä.

VERTAILUJA

Nyt raportoitavan vuoden 2004 kansallisen arvioinnin otoksen koko oli likimain sama kuin kansainvälisissä arvioinneissa on Suomesta viime aikoina ollut tapana käyttää. Tosin vuoden 2003 PISA:ssa kaikki ruotsinkieliset koulut tutkittiin kuitenkin siten, että koko maan tulos laskettiin painokertoimia käyttäen.

Edellä mainitun PISA-arvioinnin perusteella kokonaistilanne oli hieman parempi kuin mitä tässä kansallisessa arvioinnissa havaittiin. PISA:ssa vuonna 2003 vähintään hyvään osaamiseen pääsi 50 % suomalaisista ja tietoyhteiskunnan kannalta jokseenkin riittävät matematiikan taidot eli eräänlaisen vähimmäistason saavutti 93 %. Vastaavat osuudet tämän kansallisen arvioinnin pohjalta olivat 47 % (vähintään *hyvä*) ja 88 % (vähintään *kohtalainen*).

Matematiikan osa-alueisen hallinnasta kansainväliset ja kansalliset arvoinnit ovat antaneet hyvin samansuuntaisen kuvan: vaikeuksia on geometriassa ja algebrassa. Ainoa ristiriita oli nyt se, että tällä kertaa avaruusgeometrian tehtävät sujuivat heikosti. Vuoden 1999 TIMSS:ssä suomalaisten vahvuutena olivat olleet juuri kolmiulotteisen tilan hahmottamiseen liittyvät tehtävät, vaikka geometria muuten ei mennytkään kovin hyvin.

Vähäinen ero poikien hyväksi osaamisessa käy tilastollisesti merkitsevällä tasolla ilmi vuoden 2003 PISA:ssa, mutta ei vuonna 2000 eikä TIMSS:ssä 1999. Tässä arvioinnissa pojat olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi tyttöjä parempia päässälaskuissa, muuten sukupuolten erot olivat niin pieniä, ettei niitä suuresta otoskoosta huolimatta noussut esille.

Vuoden 2000 PISA:ssa suomen- ja ruotsinkielisten matematiikan tulosten ero edellisten hyväksi ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta kolme vuotta myöhemmin pieni ero tuli tilastollisesti merkitseväksi ottamalla Suomesta kaikki ruotsinkieliset koulut tutkimukseen. Tässä kansallisessa arvioinnissa kieliryhmien tulosten välillä oli vain monivalintakokeessa tilastollisesti melkein merkitsevä ero, sekin todellisuudessa vain kaksi prosenttiyksikköä.

Koulujen tulosten väliset erot on havaittu Suomessa varsin pieniksi. Koulu selitti matematiikan osaamisen vaihtelusta tässä arvioinnissa 9 %, vuonna 2000 PISA:ssa 8 % ja 5 % vuonna 2003. Heikoimmatkin koulut Suomessa ovat olleet matematiikan osaamisessa kansainvälistä keskitasoa. Maan eri alueiden väliset erot osaamisessa on kautta linjan todettu vähäisiksi.

Poikien asenteet matematiikkaa kohtaan ovat olleet selvästi myönteisempiä kuin tyttöjen niin kansallisten kuin kansainvälistenkin arvioiden mukaan.

Leena Mattila

Perusopetuksen matematiikan kansalliset oppimistulokset 9. vuosiluokalla 2004. Opetushallitus. Oppimistulosten arviointi 2/2005. Helsinki: Yliopistopaino.

Raportti on saatavissa Opetushallituksen myyntipalvelusta Hakaniemenkatu 2, PL 380, 00531 Helsinki, puhelin 09- 7747 7450. Julkaisuhakemisto on sähköisessä muodossa Internet-osoitteessa www.oph.fi/verkkokauppa/ . Tilauksen voi tehdä sähköpostitse osoitteella myynti@oph.fi . Lisätietoja arvioinnista antaa opetusneuvos Leena Mattila, puhelin 09-7747 7725, sähköposti leena.mattila@oph.fi .