



Perusopetuksen matematiikan oppimistulokset ja niiden kehitys

Pekka Kupari
Jyväskylän yliopisto
Koulutuksen tutkimuslaitos



Mitä esityksessäni käsittelen?

- Matematiikan opetuksen kansainvälinen arviointi Suomessa
- Mihin matematiikan opetuksessa tähdätään ops:n mukaan?
- Mitä PISA- ja TIMSS-tutkimukset kertovat oppilaiden osaamisesta ja asenteista 2000-luvulla?
- Oppimistulosten kehityksen suunta?
- Pohdintaa ja kehittämisehdotuksia



Matematiikan opetuksen kansainvälinen arviointi

- 1960-luvulta lähtien (FIMS/1964; SIMS/1982)
- Fokus järjestelmätason arvioinnissa
- TIMSS/IEA: 1995 - **1999** - 2003 - 2007 - **2011**
- PISA/OECD: 2000 - **2003** - 2006 - **2009** - 2012
- JY:n / KTL:n vahva perinne

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

- TIMSSin opetussuunnitelmalähtöisyys ja kehityksen seuraaminen
- **TIMSS 1999**
 - **7. luokka:** Luvut ja laskutoimitukset, Mittaaminen, Geometria, Algebra, Tilastot ja todennäköisyys
 - Kouluja 159 ja oppilaita 2920
- **TIMSS 2011**
 - **4. luokka:** TIMSS 2011 ja PIRLS 2011 kombinaatio
 - Luvut ja laskutoimitukset, Geometriset muodot ja mittaaminen, Tietoaineiston esittäminen
 - Kouluja 145, luokkia 268 ja oppilaita noin 4600
 - **8. luokka & 7. luokka**
 - Luvut ja laskutoimitukset, Algebra, Geometria, Tilastot ja todennäköisyys
 - 8. luokka: kouluja 145, luokkia 258 ja oppilaita 4266
 - 7. luokka: kouluja 74, luokkia 126 ja oppilaita 2124

PISA: Programme for International Student Assessment

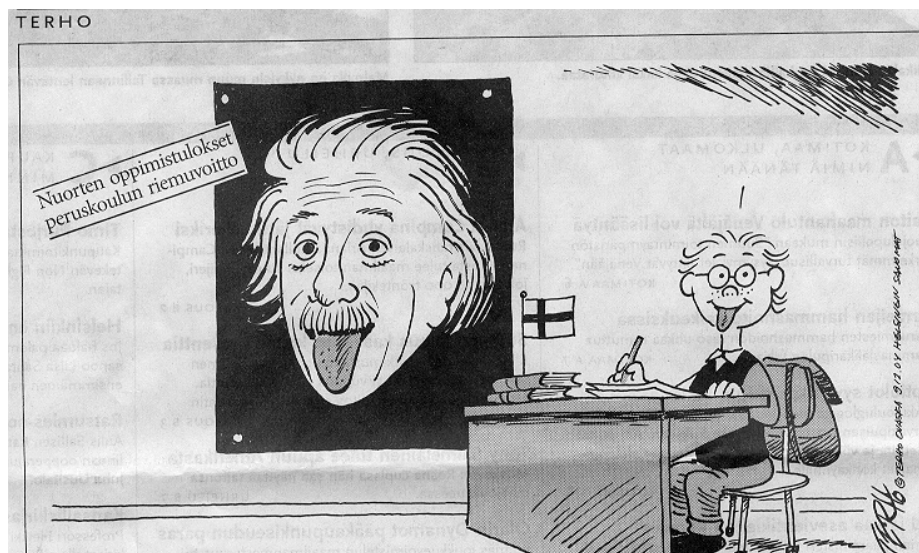
- **OECD-maiden ja lukuisten ulkopuolisten maiden arviointiohjelma ja yhteisyritys**
 - Kuinka hyvin nuoret ovat valmiita kohtaamaan tulevaisuuden arjen, työn ja elinikäisen oppimisen haasteet?
 - Millaiset valmiudet heillä on tietoyhteiskunnan kansalaisuuteen?
- **Matematiikan osaaminen (mathematical literacy)**
 - Määrällinen ajattelu, Muutos ja yhteydet, Tila ja muoto, Epävarmuus
- **Ketä tutkitaan?**
 - Kohteena 15-vuotiaat, jotka Suomessa pääosin 9-luokkalaisten
 - Vuonna 2003: mukana 197 koulua ja 5796 oppilasta; vuonna 2012 kouluja 311 ja oppilaita 8786
- **Osallistujamaat**
 - 2000: 32 maata, joista 4 OECD:n ulkopuolisia maita
 - 2003: 41/11 ; 2006: 57/27 ; 2009: 67/37 ja 2012: 68/35

Matematiikan opetuksen tavoitteena peruskoulussa ...

- riittävät perustiedot ja taidot jatko-opintoja ja työelämää varten
- opitun soveltaminen monipuolisissa elämäntilanteissa
- päättely- ja yleistämistaitojen harjaantuminen
- suotuisat asenteet ja motivaatio matematiikan opiskeluun
- hyvät yhteistyötaidot

Mihin suuntaan matematiikan osaaminen on kehittymässä Suomessa?

Mitä PISA-tutkimukset kertovat? (2003-2009)



07/10/2013



1934 2009

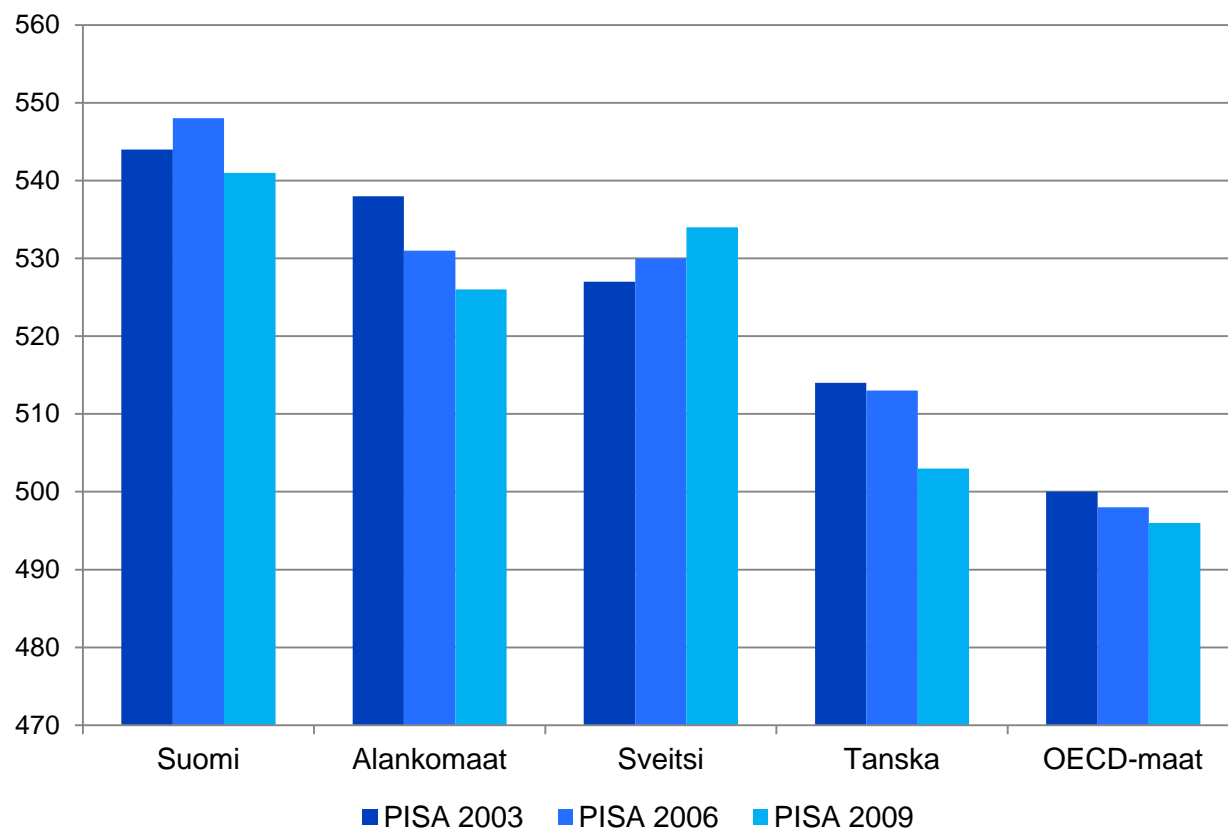
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Suomen "PISA-sijoitukset" 2003 - 2009

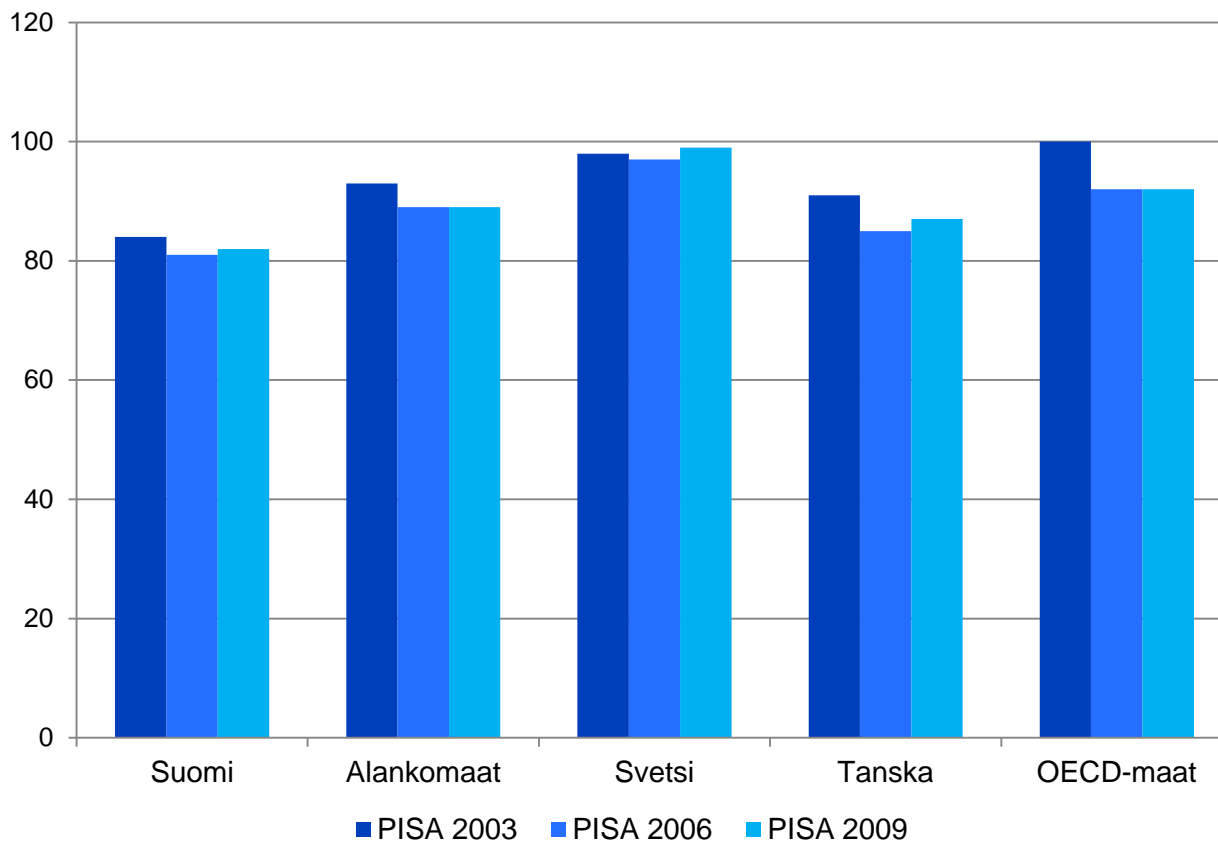
| MATEMATIIKAN OSAAMISEN KÄRKIMAAT | | |
|----------------------------------|------------------|------------------|
| PISA 2003 | PISA 2006 | PISA 2009 |
| Hongkong (Kiina) | Taiwan (Kiina) | Shanghai (Kiina) |
| Suomi | Suomi | Singapore |
| Korea | Hongkong (Kiina) | Hongkong (Kiina) |
| Alankomaat | Korea | Korea |
| Liechtenstein | Alankomaat | Taiwan (Kiina) |
| Japani | Sveitsi | Suomi |
| Kanada | Kanada | Liechtenstein |
| Belgia | Macao (Kiina) | Sveitsi |
| Sveitsi | Liechtenstein | Japani |
| Macao (Kiina) | Japani | Kanada |



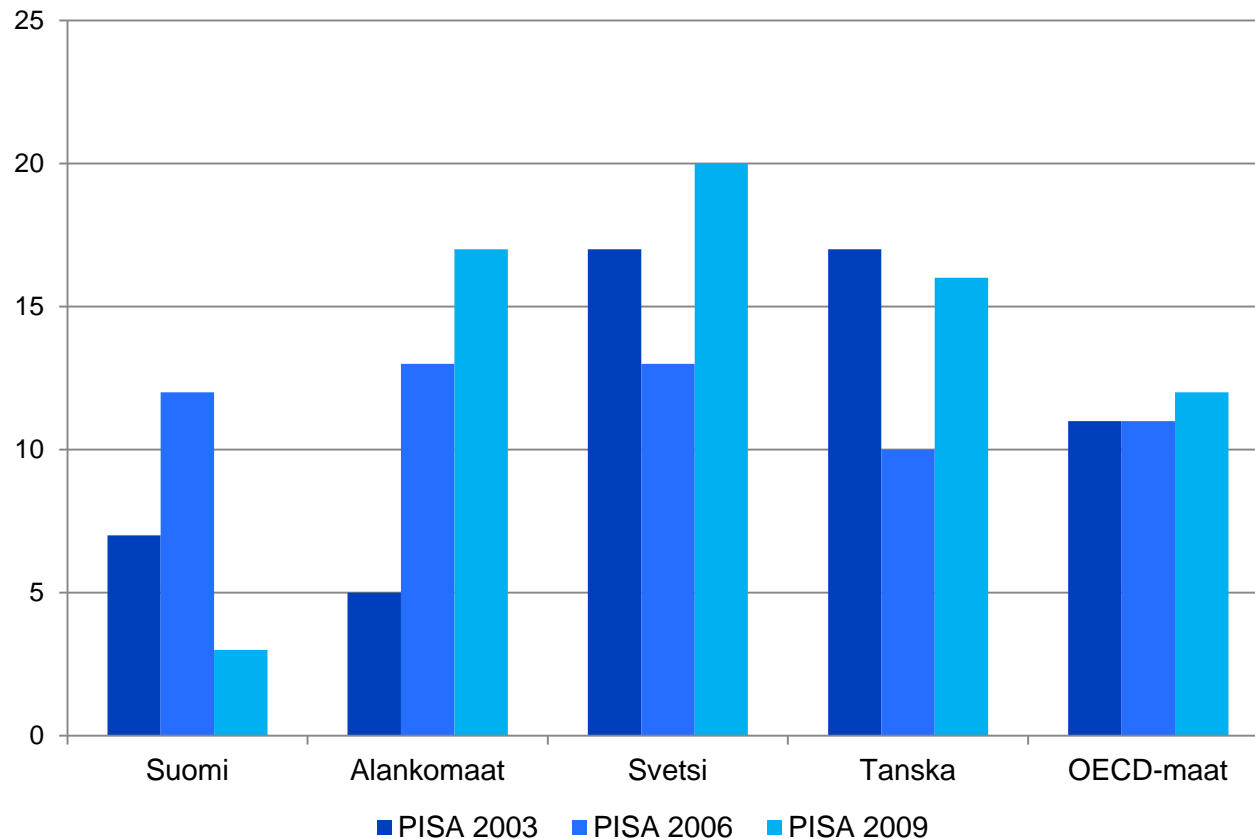
Matematiikan kansalliset keskiarvot Suomessa 2003 - 2009



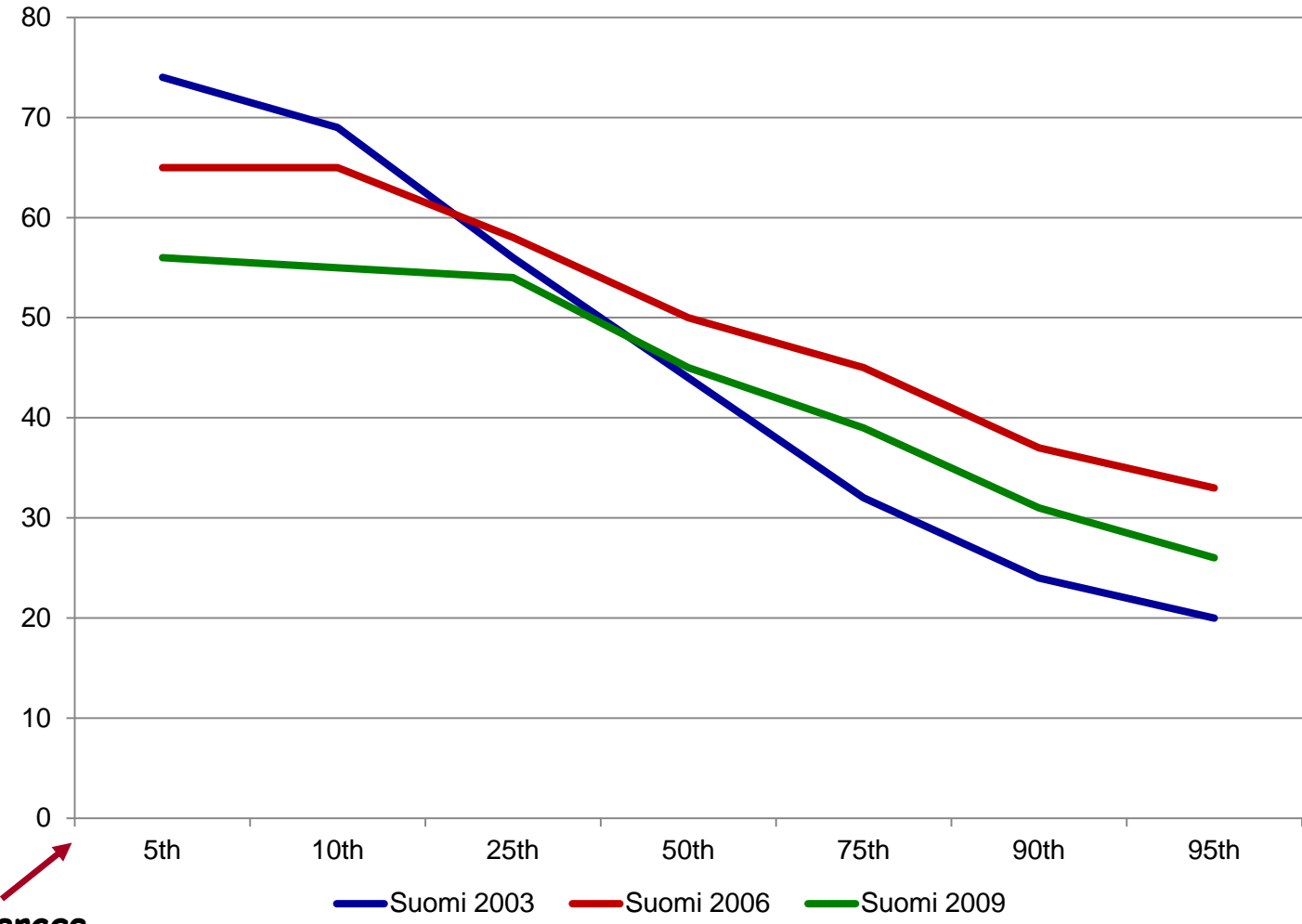
Matematiikan suoritusten keskihajonta Suomessa 2003 - 2009



Matematiikan osaamisen sukupuolierot Suomessa 2003 - 2009



Matematiikan suoritusprofiilit vuosina 2003-2009

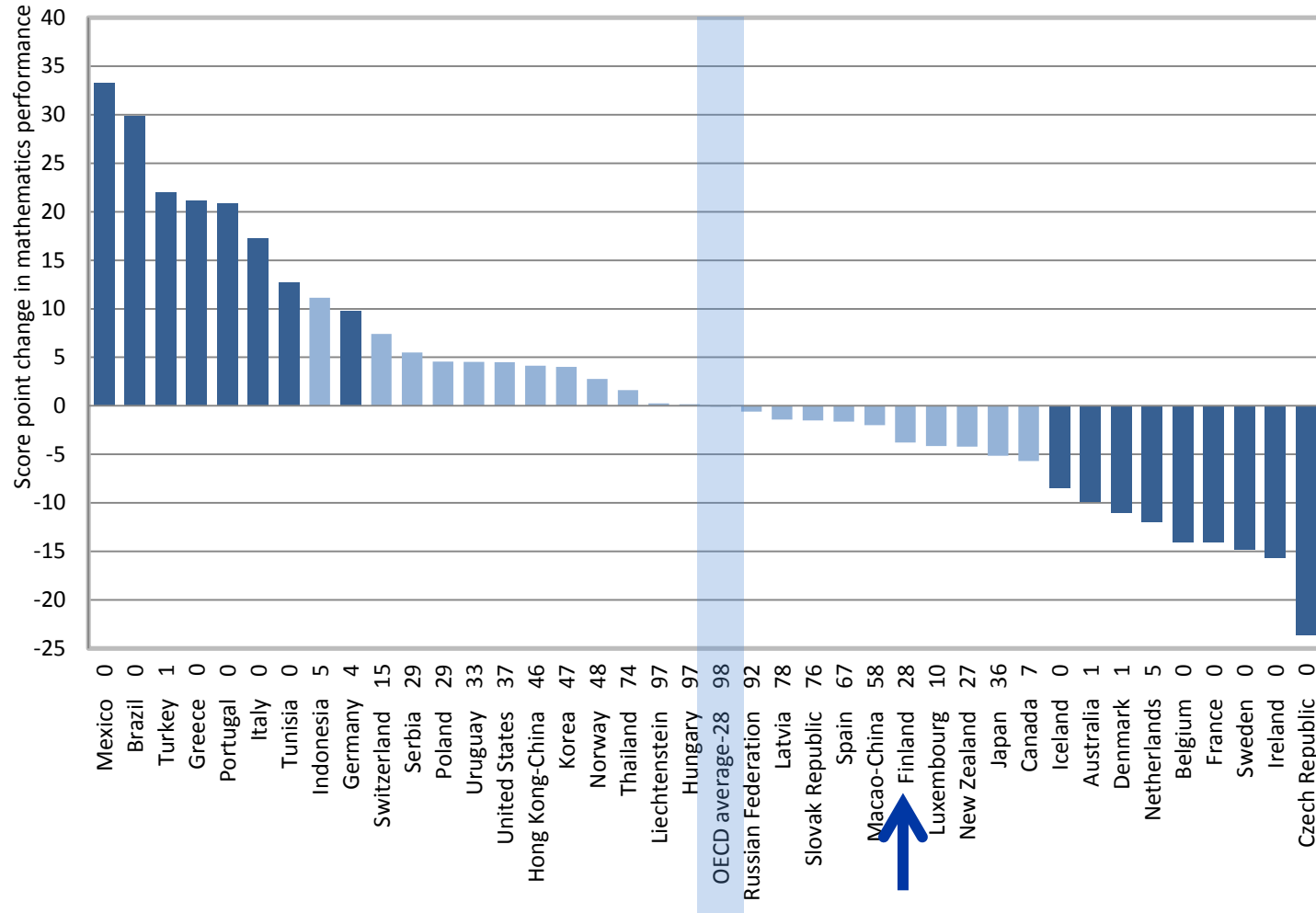


OECD average

07/10/2013



Matematiikan suoritusten muutokset kansainvälisesti 2003-2009



Matematiikka-asenteet Suomessa PISA 2003

- Kiinnostus matematiikan opiskeluun (*sisäinen motivaatio*) kansainvälisesti vähäistä; *ulkoinen motivaatio* OECD-maiden keskitasoa voimakkaampaa
- Nuorten matematiikan minäkäsitys (*self-concept*) OECD:n keskitasoa, mutta luottamus matematiikan tehtävistä selviytymiseen (*self-efficacy*) selvästi keskitason alapuolella
- Nuorten matematiikka-ahdistuneisuus (*math-anxiety*) hyvin vähäistä
- Sukupuolierot asenteissa erittäin suuret: tyttöjen asenteet heikommat



Oppimistulosten kehitys TIMSS-tutkimuksissa 1999-2011



07/10/2013



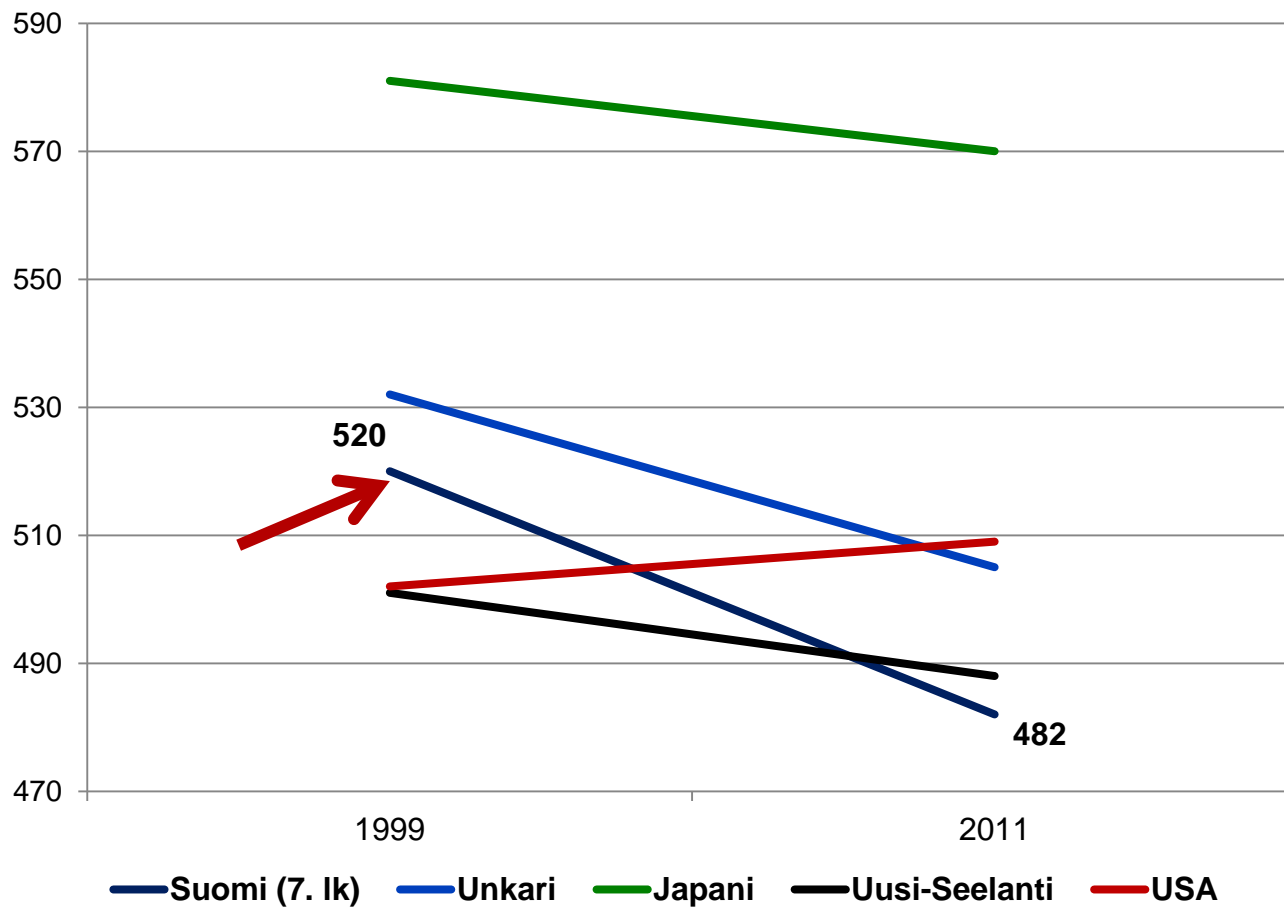
1934 2009

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

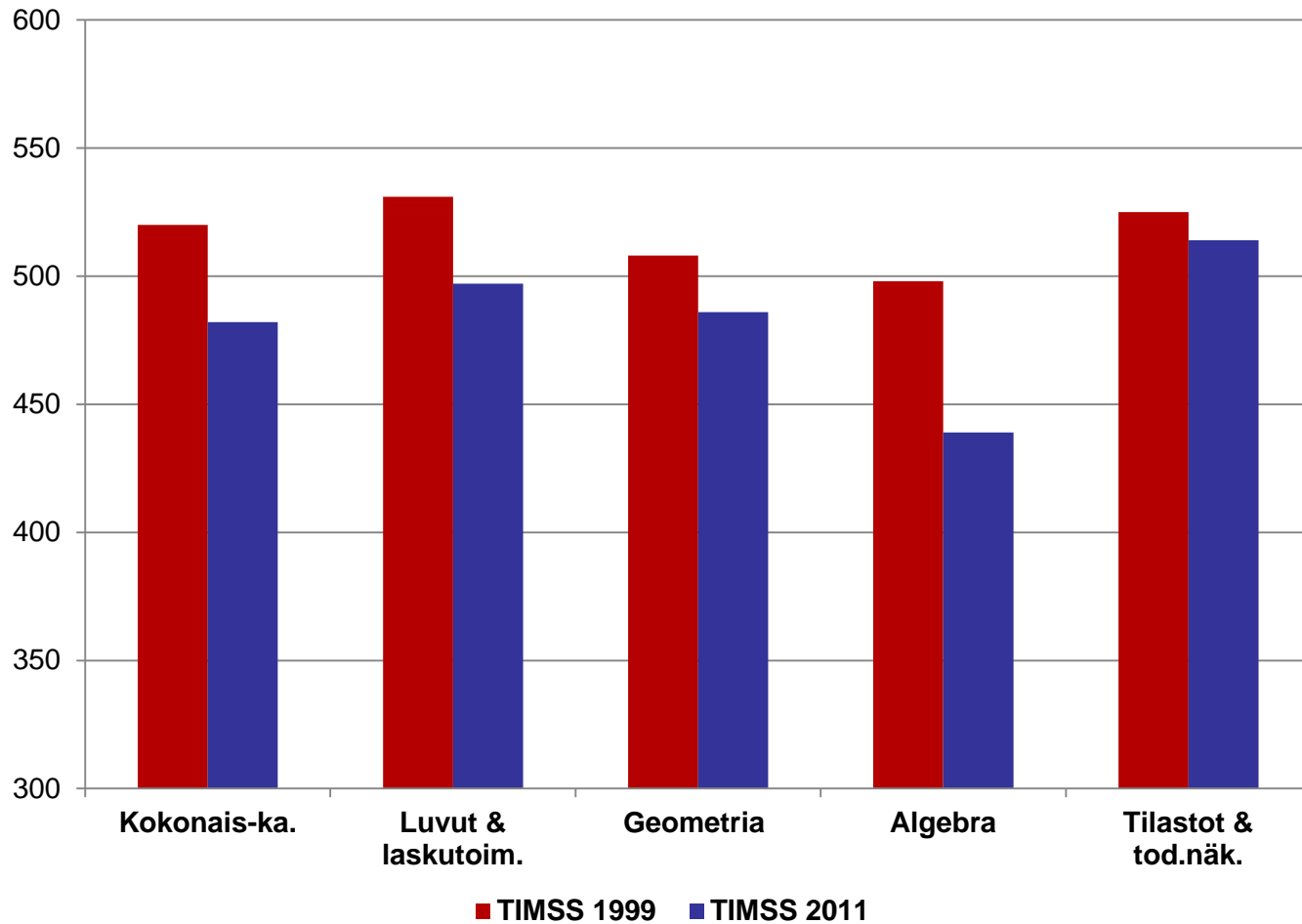
Suomalaisoppilaiden osaaminen kansainvälisessä vertailussa / TIMSS

| VUOSI JA LUOKKA | SIJOITUS MAIDEN JOUKOSSA | | HEIKKOJA OPP. (%) | HUIPPU- OPP. (%) |
|---------------------------------|--------------------------|----------|----------------------|---------------------|
| | KAIKKI | EUROOPPA | | |
| Matematiikka 1999 / 7.lk | 14 (38) | 7(29) | 4 | 6 |
| Matematiikka 2011 / 4.lk | 8 (50) | 3 (29) | 2 | 12 |
| Matematiikka 2011/ 8.lk | 8 (42) | 3 (16) | 4 | 4 |

Oppimistulosten muutos 12 vuoden aikana 7. luokka



Oppimistulosten muutokset 7.lk / 1999-2011



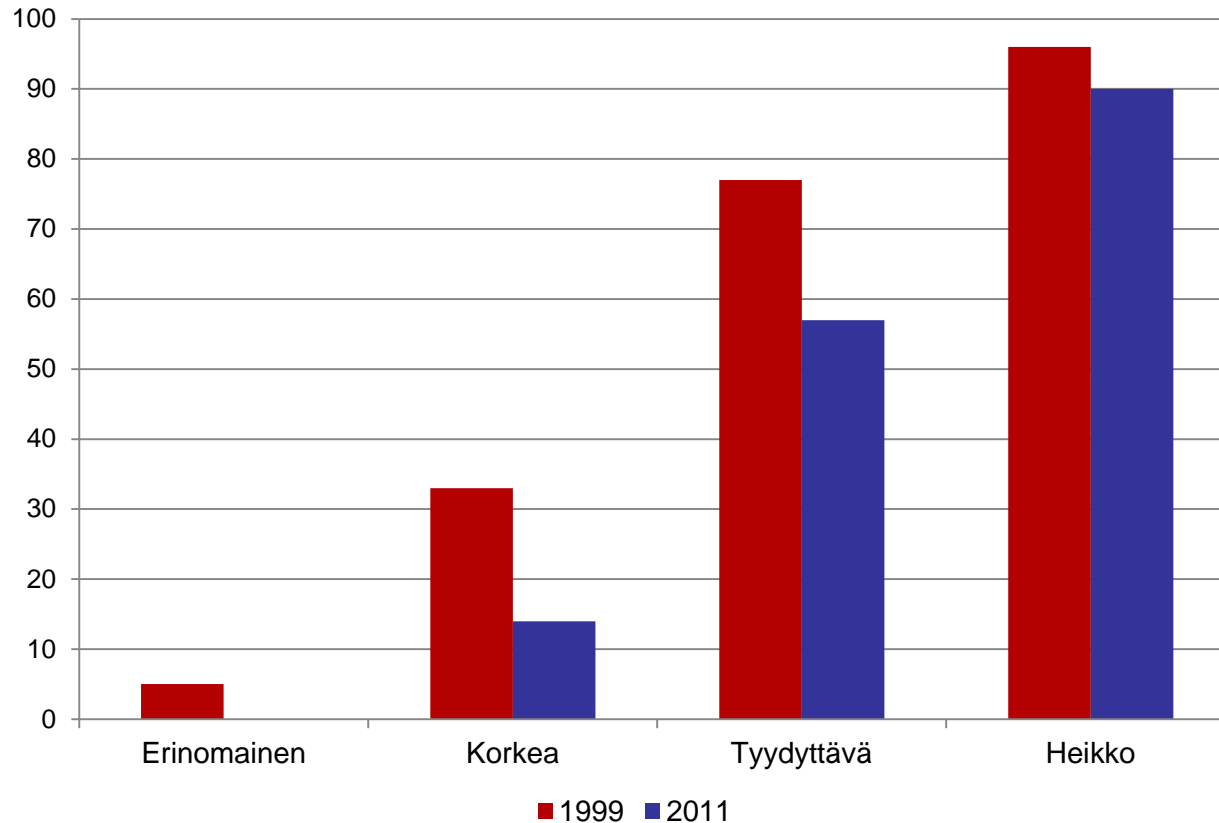
07/10/2013



1934 2009

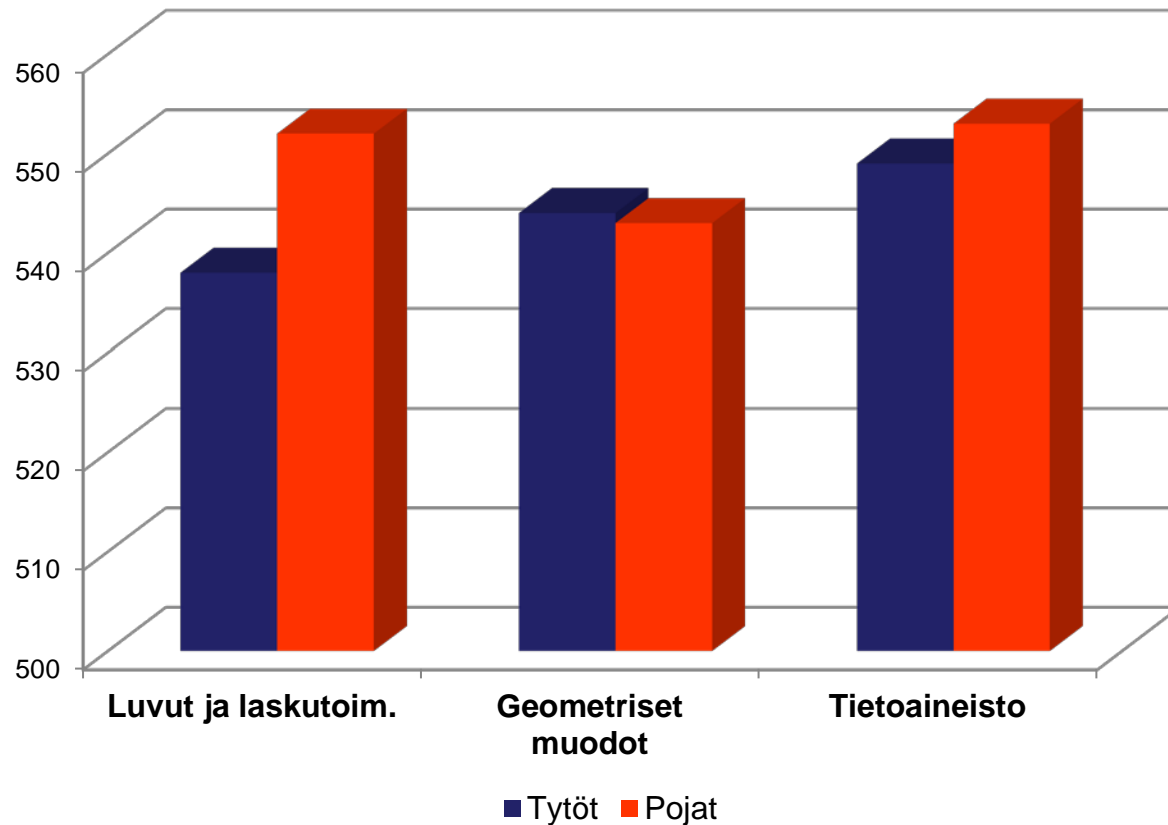
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Oppilaiden kumulatiiviset prosenttiosuudet matematiikan eri suoritustasoilla / 7.lk



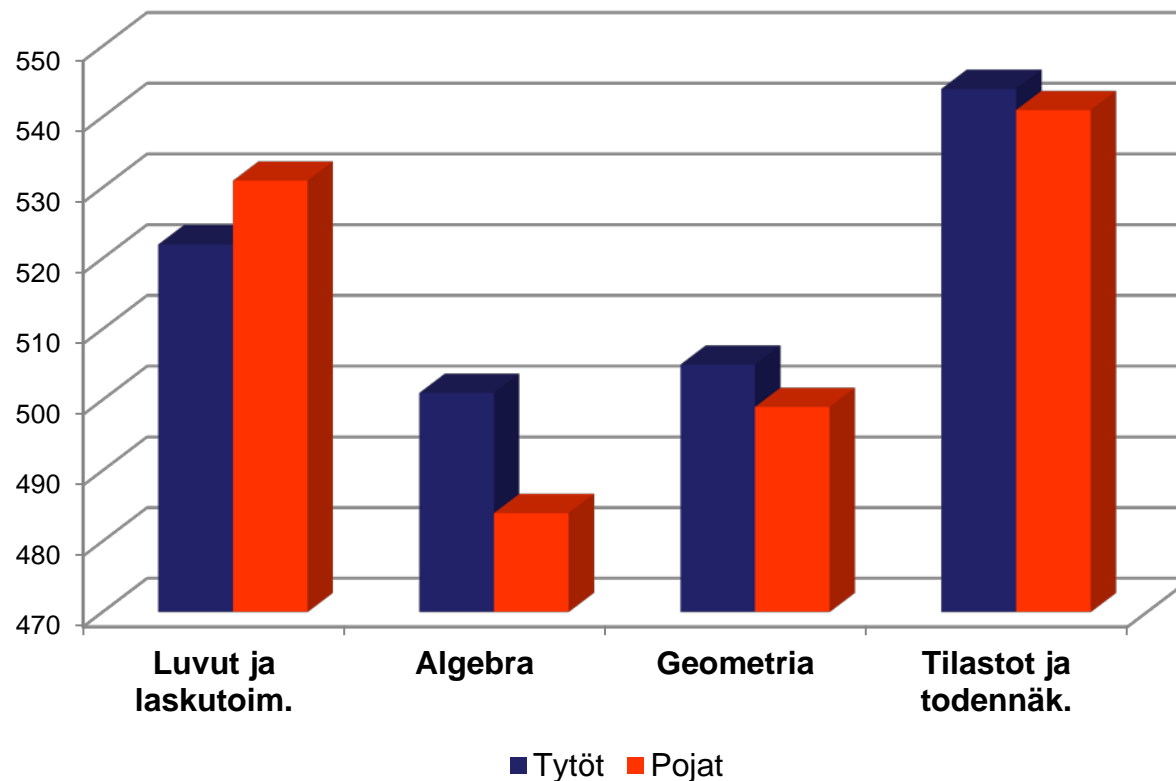
Matematiikan oppimistulokset kahdella luokka-asteella / 2011

4. luokka

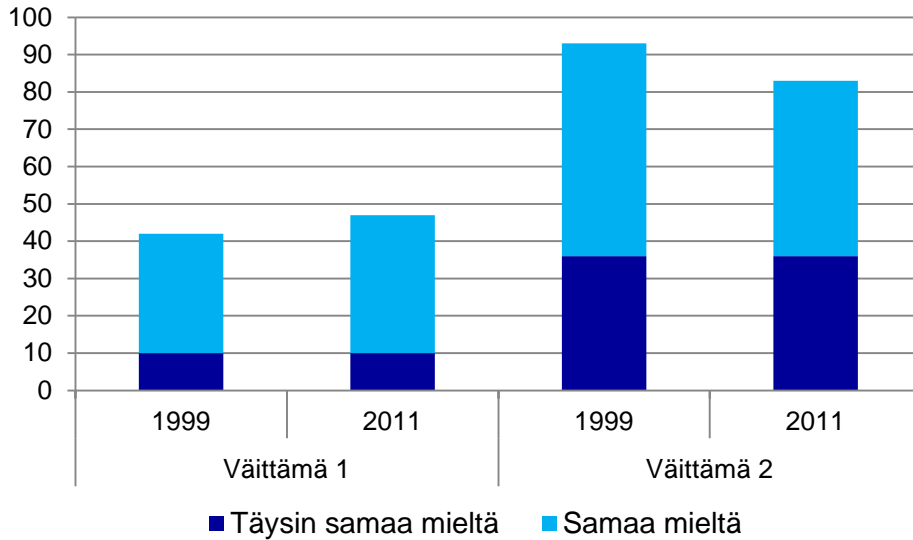


Matematiikan oppimistulokset kahdella luokka-asteella / 2011

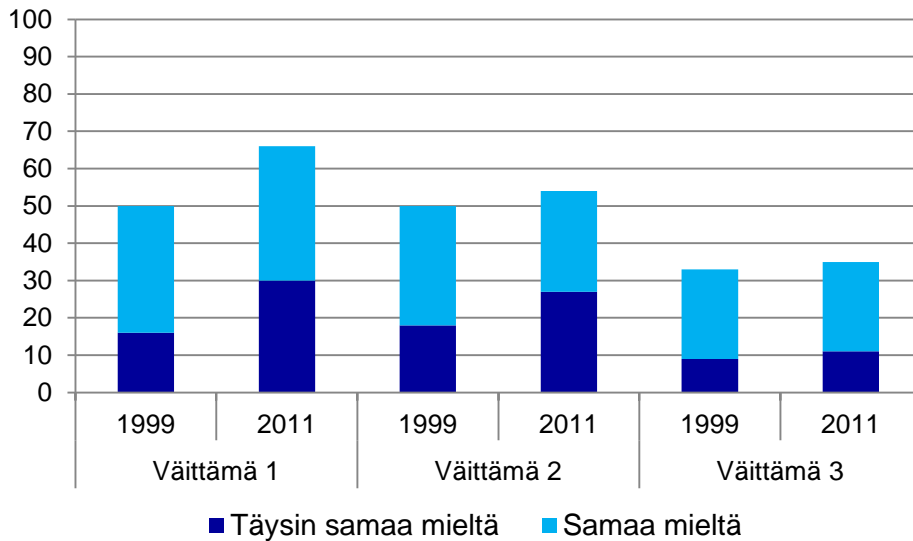
8. luokka



Matematiikka-asenteiden muutoksia 1999-2011 / 7.lk ²²

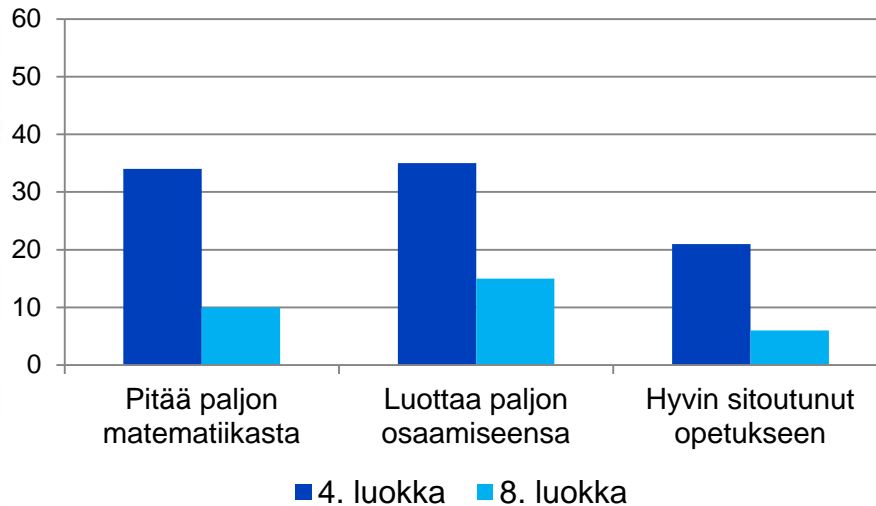


- 1 Nautin matematiikan oppimisesta
- 2 On tärkeää menestyä matematiikassa

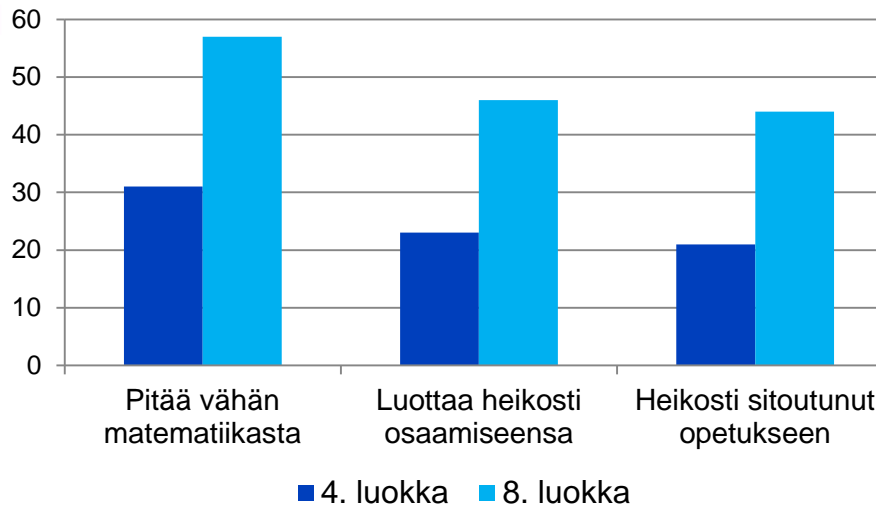
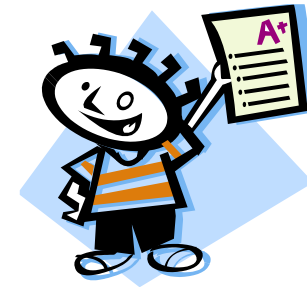


- 1 Matematiikka on tylsää
- 2 Matematiikka ei kuulu vahvuuksiini
- 3 Matematiikka on vaikeampaa minulle kuin monelle luokkatoverilleni

Oppilaiden matematiikka-asenteet



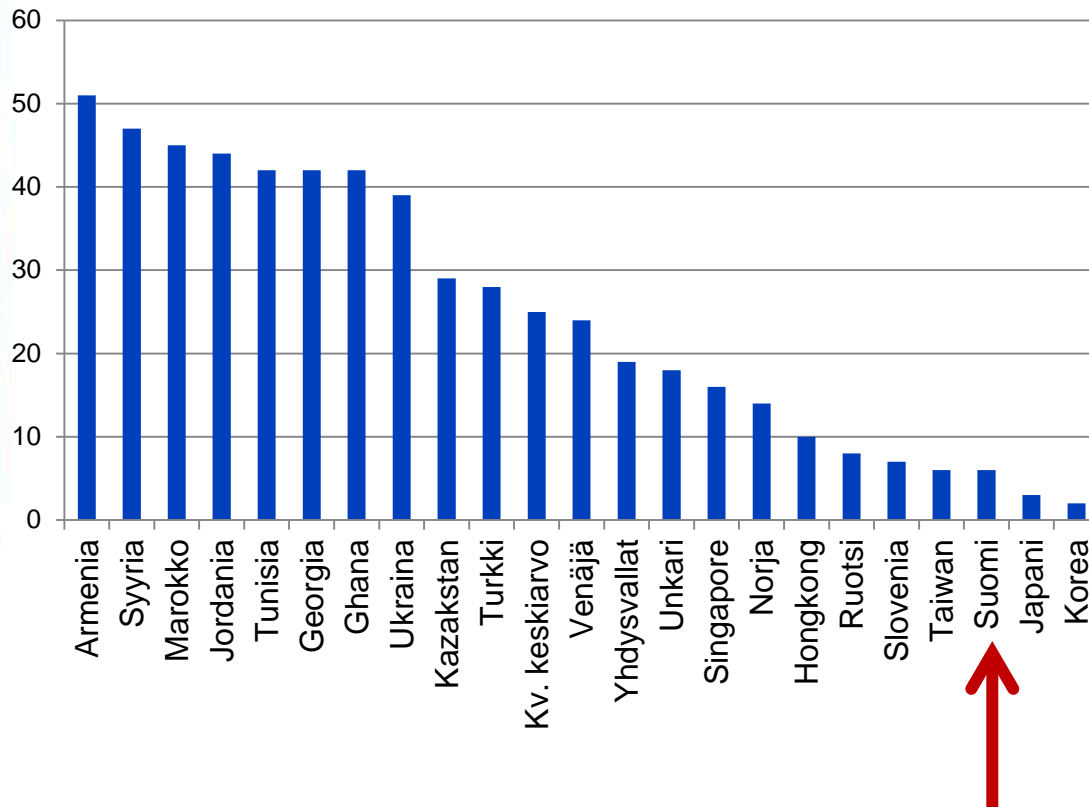
Myönteiset asenteet



Kielteiset asenteet



Matematiikan opetukseen hyvin sitoutuneiden oppilaiden osuudet (%) / 8. luokka



- Tiedän, mitä opettaja odottaa minun tekevän
- Ajattelen asioita, jotka eivät liity oppituntiin
- Opettajaani on helppo ymmärtää
- Olen kiinnostunut siitä, mitä opettaja sanoo
- Opettajani antaa minulle mielenkiintoisia tehtäviä

Oppimistulosten kehityksen suunta 1

- Erityisesti TIMSS 2011 -tutkimuksen tulokset viestivät siitä, että yläkoulun matematiikan osaamisessa on nähtävissä heikkenemistä: 7. luokalla 38 pistettä 12 vuoden aikana; myös matematiikan PISA-tuloksissa hienoista heikkenemistä
- Heikkojen suoritusten määrä kasvanut ja hyvien suoritusten määrä vähentynyt
- 4. ja 8. luokalla osaaminen kansainvälisesti edelleen hyvätasoista, mutta 8. luokalla
 - algebran ja geometrian osaaminen muita alueita selvästi heikompaa
 - soveltaminen hyvätasoista, mutta tietojen ja taitojen hallinta heikompaa
 - selkeitä heikkouksia
 - murtoluvuissa ja prosentti-käsitteessä
 - algebrallisten lausekkeiden sieventämisessä ja lausekkeen arvon laskemisessa
 - säännönmukaisuuksien tunnistamisessa ja yleistämisessä

Oppimistulosten kehityksen suunta 2

- 8. luokan oppilaiden matematiikka-asenteita koskevat oppimistulokset ovat huolestuttavia:
 - lähes puolet 8.-luokkalaisista luottaa heikosti osaamiseensa ja on heikosti sitoutunut opetukseen
 - enää yksi kymmenestä oppilaasta pitää paljon matematiikasta; vuonna 1990 kolmannes 9.-luokkalaisista piti matematiikasta hyvin paljon
- Kansainvälisesti verrattuna suomalaiset 8.-luokkalaiset pitävät matematiikasta erittäin vähän, luottavat matematiikan osaamiseensa keskitasoisesti ja heidän sitoutumisensa matematiikan opiskeluun on heikkoa
- Oppilaiden asenteiden dramaattiset muutokset 4. ja 8. luokan välillä
- Koulujen välisten erojen hienoinen kasvu matematiikan suorituksissa (vuonna 2009 noin 10 %)
- Kodin sosioekonomisen taustan yhteys oppilaiden matematiikan osaamiseen (varakkaat kodit vs. vähävaraiset kodit)





Miten matematiikan oppimisen ilo ja usko omiin oppimismahdollisuuksiin saadaan säilymään oppilailla koko peruskoulun ajan ja myös pitemmälle?

Pohdintaa ja kehittämisajatuksia 1

- Viimeisimpien kansainvälisten ja kansallisten tutkimustulosten pohjalta tarvitaan mahdollisimman laaja-pohjaista keskustelua: **Missä olemme tällä hetkellä ja mihin haluamme mennä?**
- Uudenlainen opetuksen malli, joka on lähellä nykylasten ja -nuorten toimintakulttuuria ja jossa opettajalla on edelleen keskeinen rooli
 - luodaan innostava oppimisympäristö oppilaille: erilaisten oppijoiden tarpeet, avoin ja kannustava ilmapiiri
 - otetaan käyttöön monipuolisia opetuksen lähestymistapoja ja pedagogisia ratkaisuja: pelit, tutkiva oppiminen, konkretisointi, opitun liittäminen arkielämään
 - teknologia-tuetun pedagogiikan tehokas hyödyntäminen
 - yhteistoiminnallisten opiskelumuotojen hyödyntäminen: oppilaiden keskinäinen neuvominen, kilpailun vähentäminen
 - haetaan oppilaiden vahvuuksia ja annetaan mahdollisimman usein myönteistä palautetta

Pohdintaa ja kehittämisajatuksia 2

- Opettajien täydennyskoulutuksen voimakas lisääminen ja opettajien peruskoulutuksen kehittäminen
 - pedagoginen koulutus ja hyvien opetuskäytäntöjen välittäminen
 - asenteiden merkitys ja niiden huomioiminen opetuksessa
 - sisältöosaamisen vahvistaminen
- Käynnissä oleva opetussuunnitelmatyö on mahdollisuus! Se ei saisi jäädä pelkästään tavoitelausumien uudelleenmuotoiluun ja joidenkin oppisisältöjen karsimiseen
- Kansallisen ja kansainvälisen arviointitoiminnan jatkuminen: oppimisen tason seuraaminen, koulutuspoliittiset ratkaisut, opetuksen kehittäminen



Kiitos kiinnostuksestanne!

Lisää tietoa <http://ktl.jyu.fi/ktl>

07/10/2013



1934 2009

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ