

# **Nykykoulun pedagogiikka: Onko se kestäväällä pohjalla tutkimustiedon valossa?**

Aino Saarinen

Yliopistonlehtori, dosentti  
Helsingin yliopisto



# ESITYKSEN SISÄLTÖJÄ:

## **OSA 1:**

Aivojen kypsyminen lapsuudessa ja nuoruudessa?

## **OSA 2:**

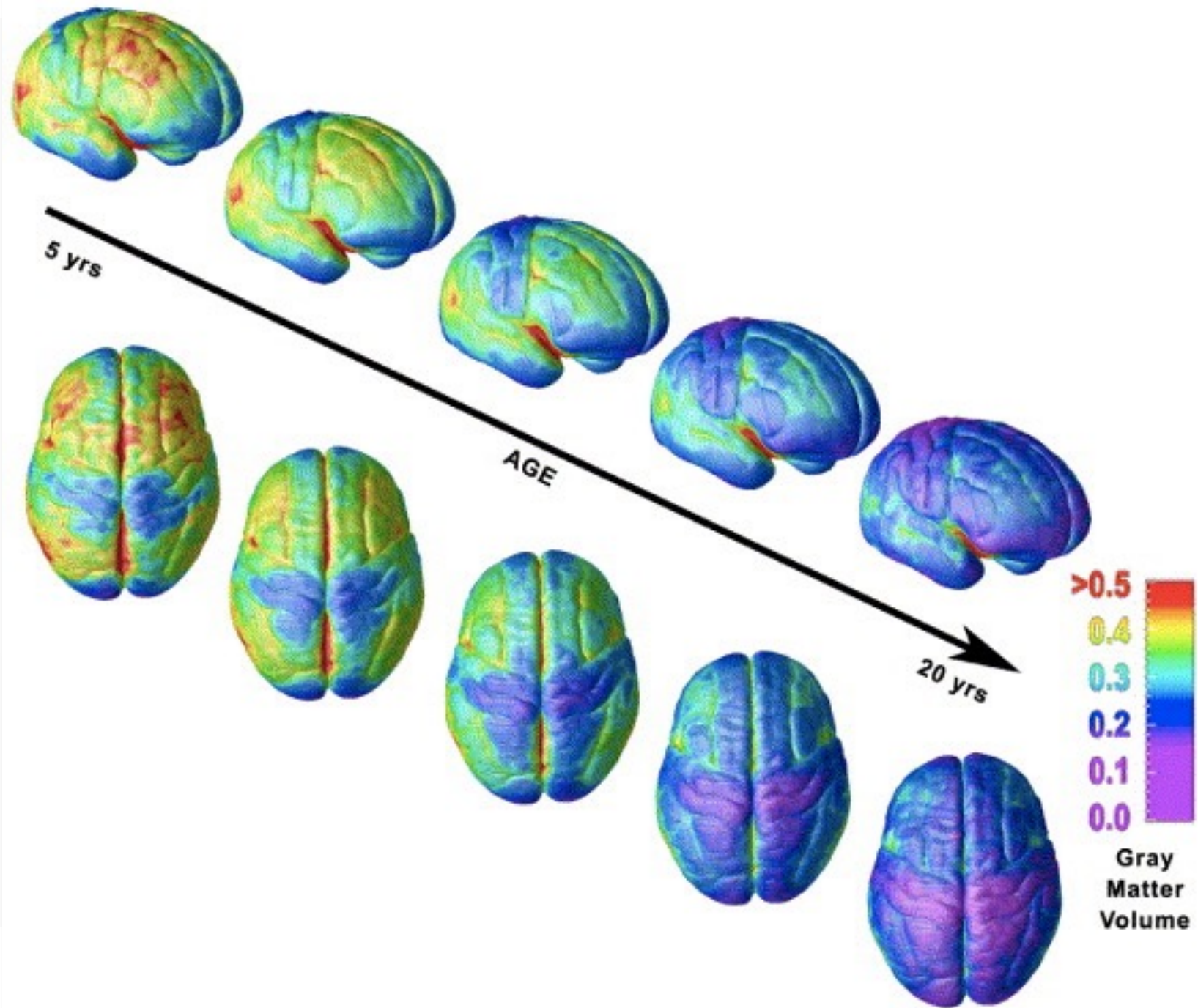
Oppiminen: opettajan vai oppilaan itsensä ohjaamaa?  
Digitaaliset menetelmät: tehokkaita lapsilla ja nuorilla?

## **OSA 3:**

”Multitasking” opiskelun aikana: hyödyllistä vai haitallista?  
Suomalaisia ajattelumalleja pedagogiikasta



# Aivojen kypsyminen lapsuudessa ja nuoruudessa

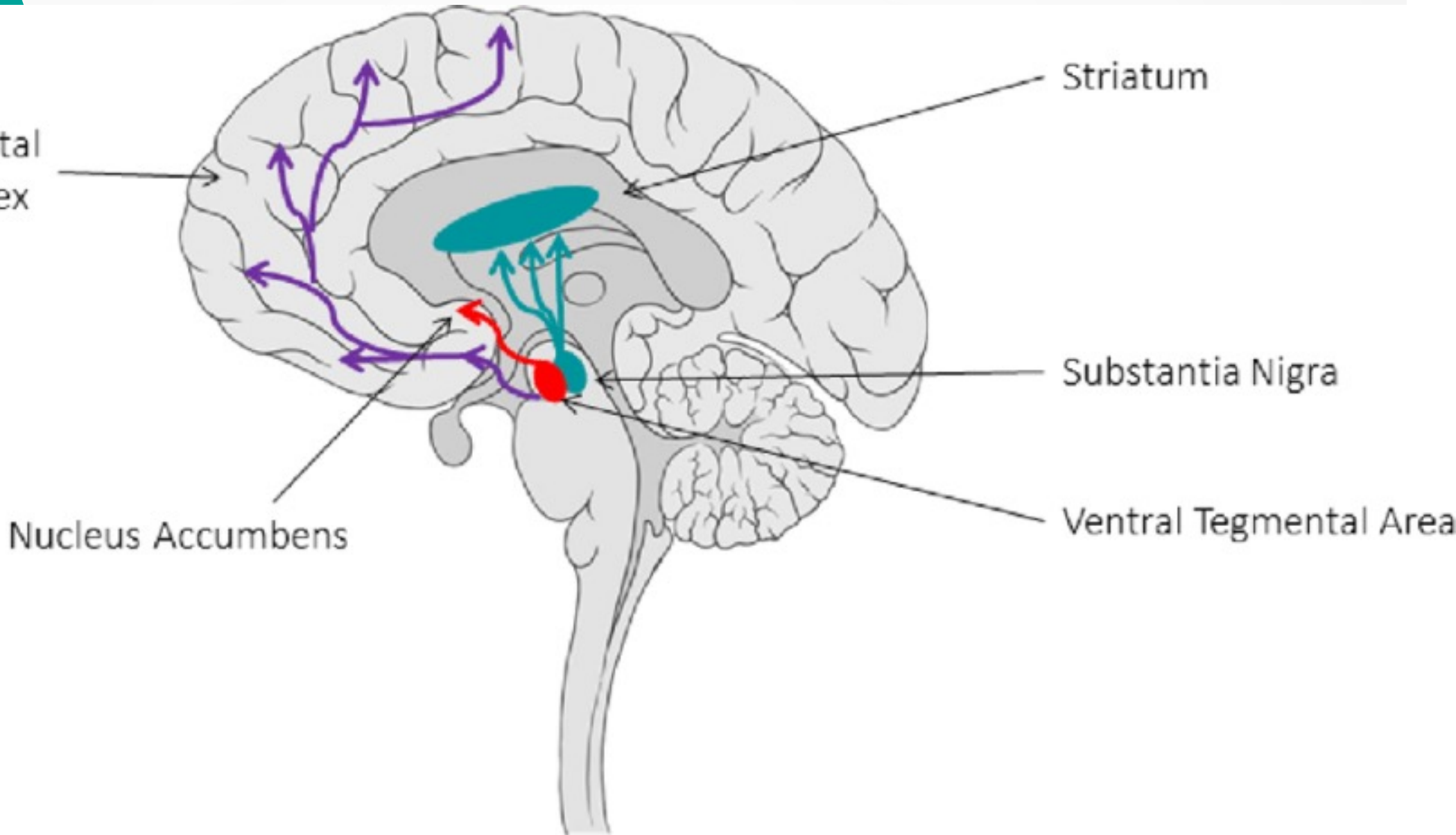


Lähde: Lenroot ym. (2006)

# AIVOJEN MIELIHYVÄRATA



Frontal  
Cortex



Striatum

Substantia Nigra

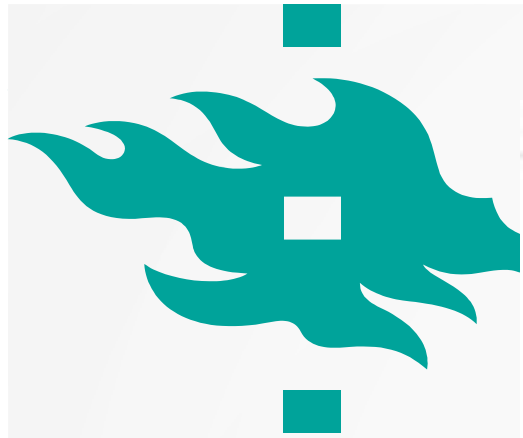
Ventral Tegmental Area

Nucleus Accumbens

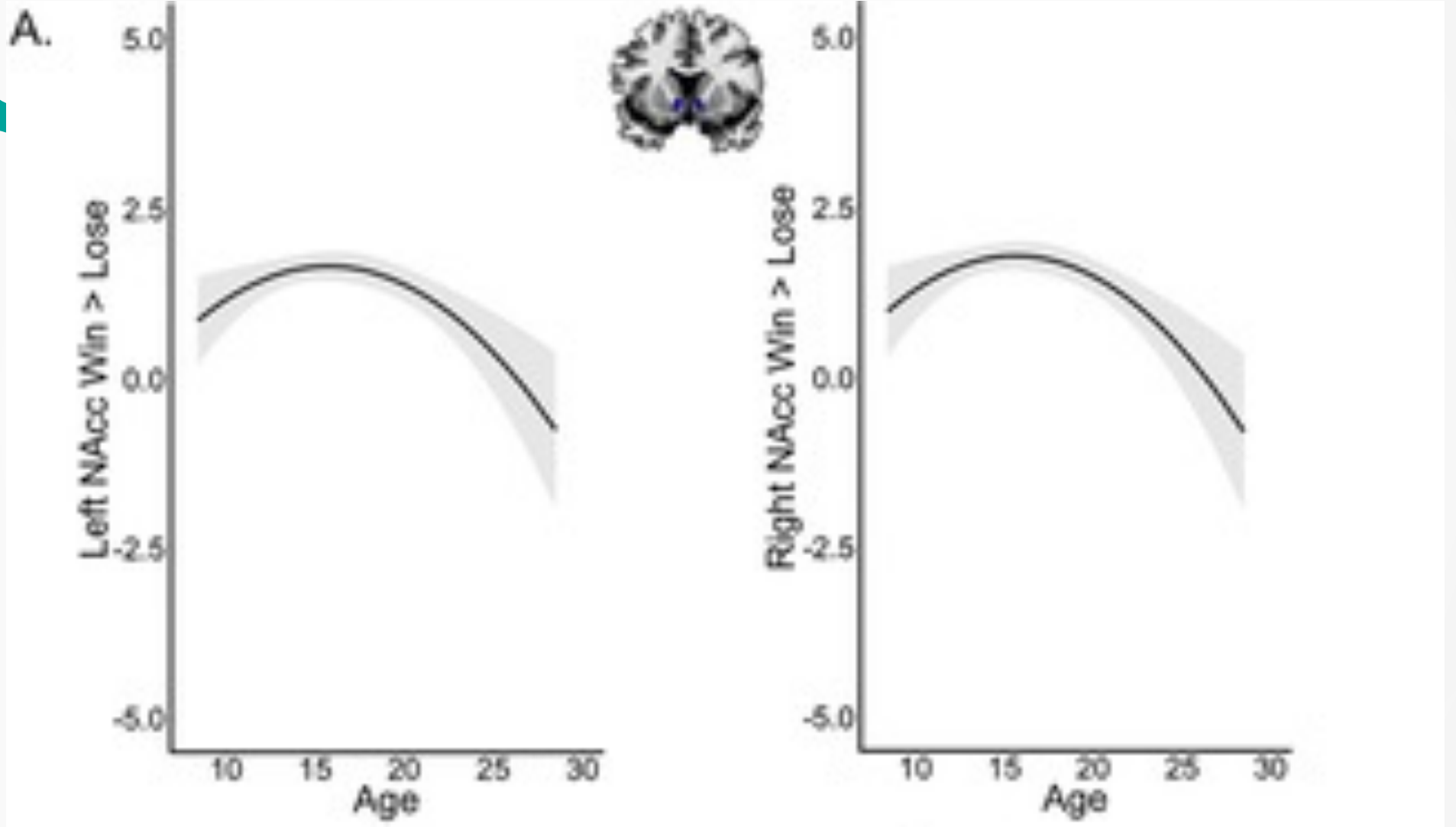
Schreuders, E., Braams, B. R., Blankenstein, N. E., Peper, J. S., Güroğlu, B., & Crone, E. A. (2018). Contributions of reward sensitivity to ventral striatum activity across adolescence and early

adulthood. *Child Development*, 89(2), 790-800.  
HELSINGIN YLIOPISTO  
UNIVERSITY OF HELSINKI

# AIVOJEN DOPAMIINIRATA

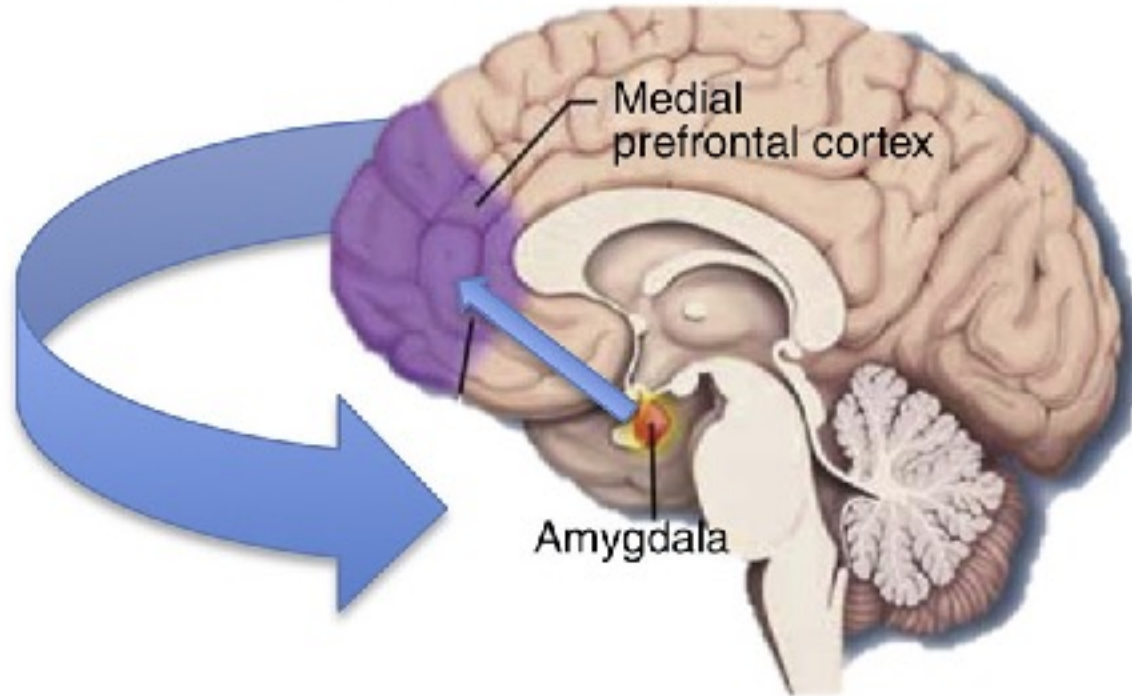


Aivojen  
mielihyvätumake  
reagoi voimakkaimmin  
hetkelliseen  
mielihyvään teini-iässä  
n. 12-17-vuotiaana

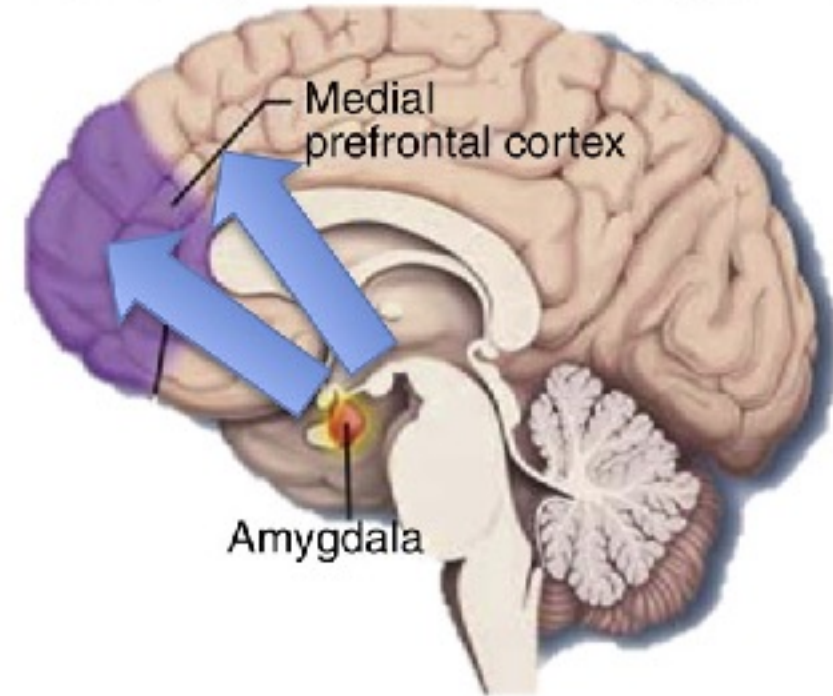




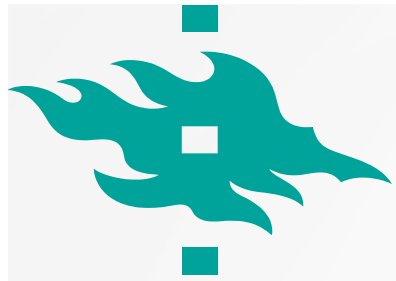
## Adult Vantage Point



## Developmental Vantage Point



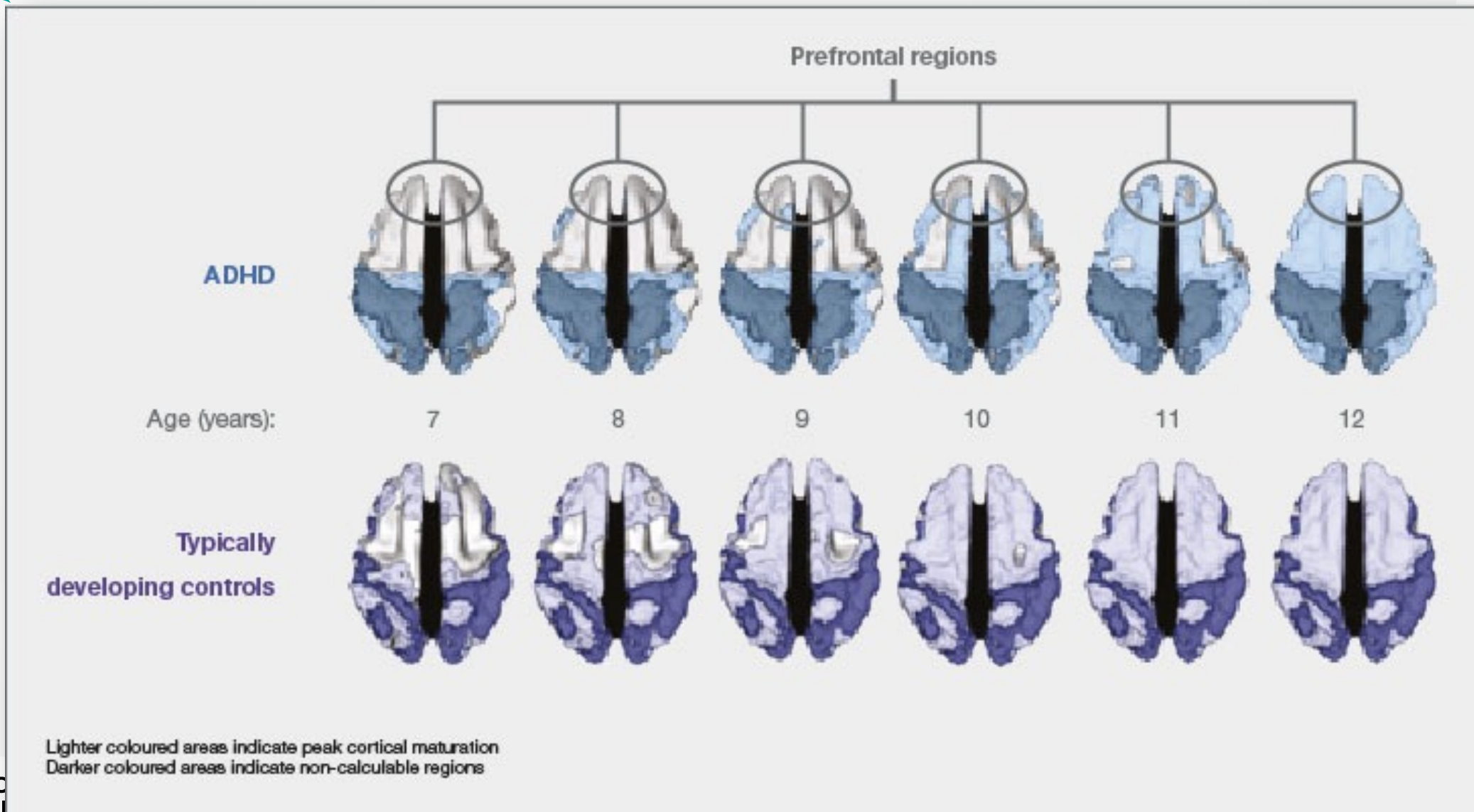
Current Opinion in Psychology

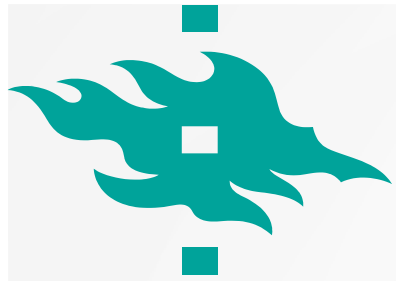


# Otsalohkojen kehitys erityisryhmissä

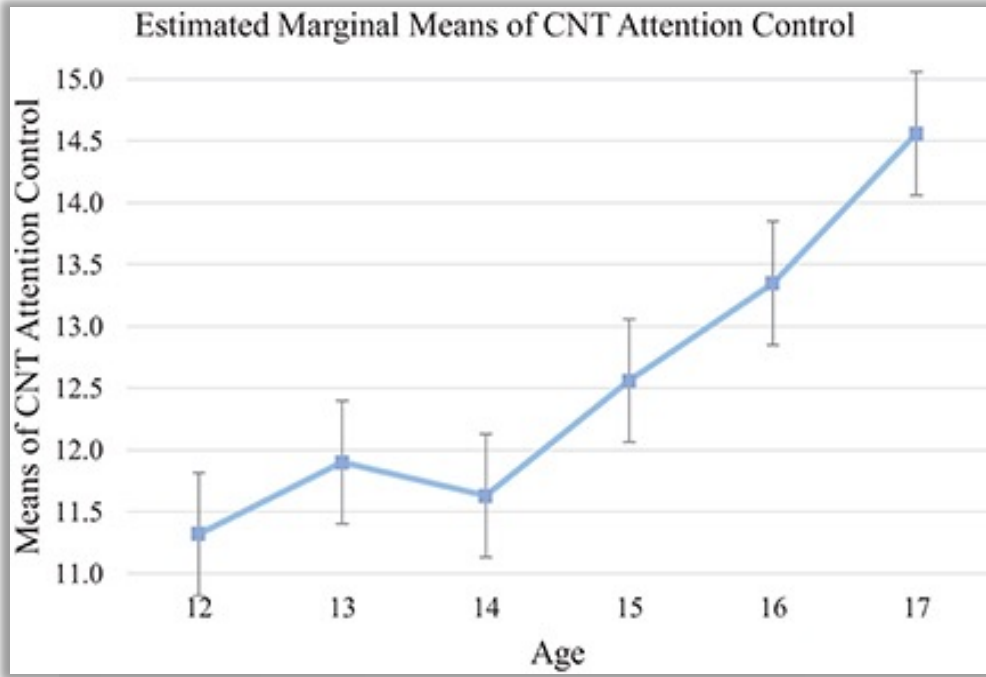
# ESIMERKKINÄ ADHD

<https://www.youtube.com/watch?v=-VRFZpJuWF4>

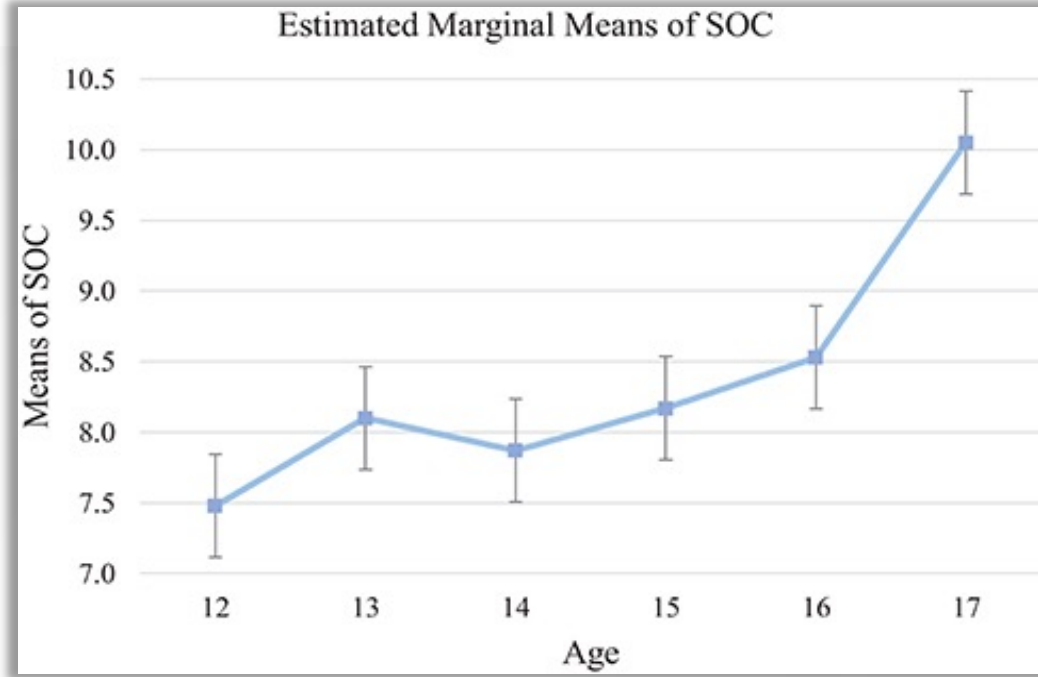




# Kuinka aivojen kehitys ilmenee lapsen käytöksessä?

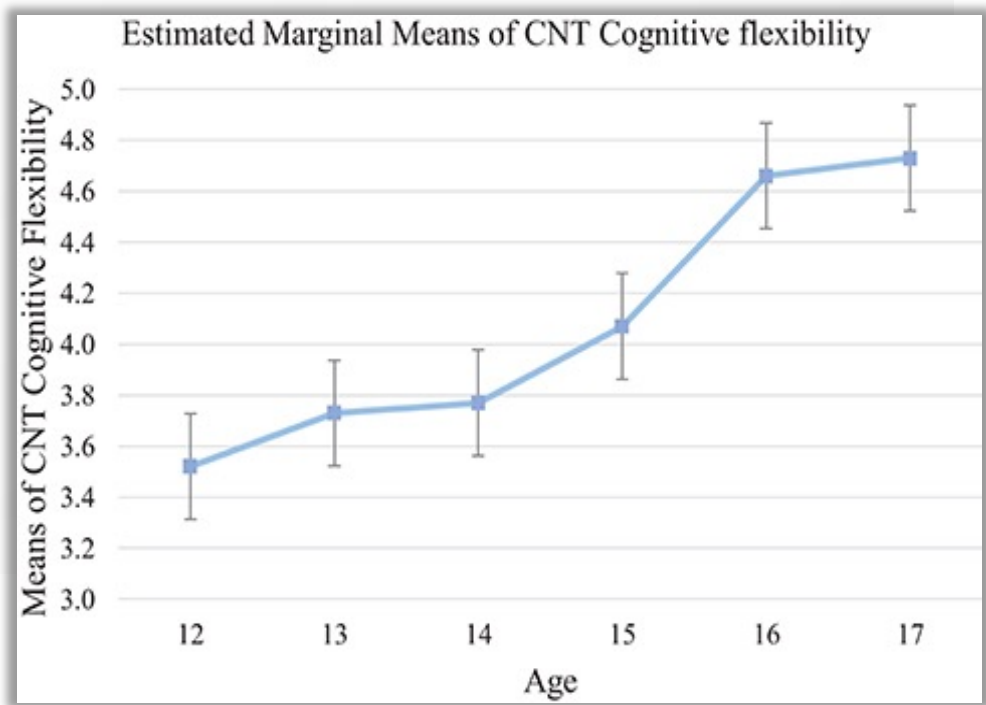


**Tarkkaavaisuuden  
kontrolli**



**Toiminnan  
suunnitel-  
mallisuus**

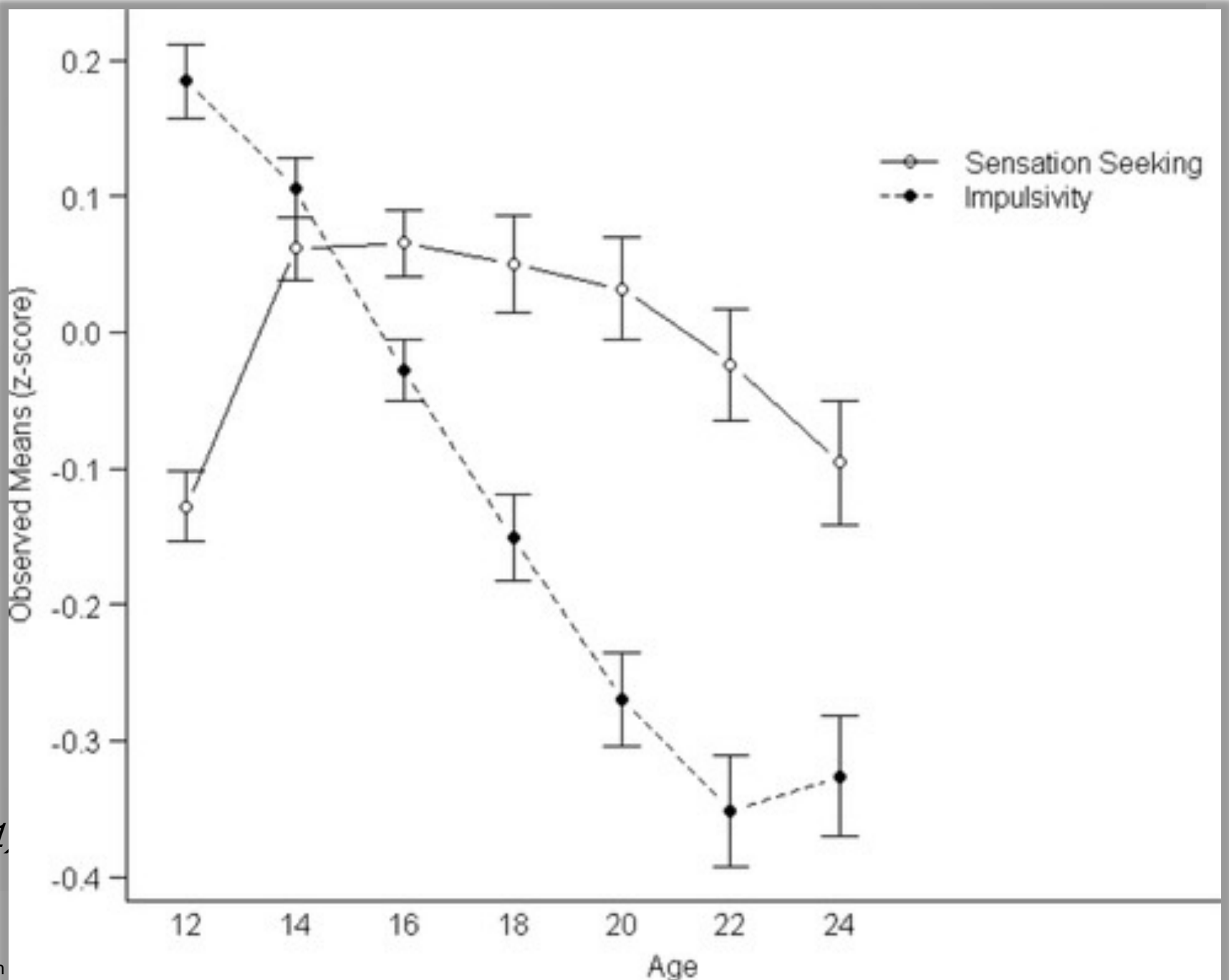
**Kognitiivinen  
joustavuus**





# IMPULSIIVISUUS JA ELÄMYS- HAKUISUUS

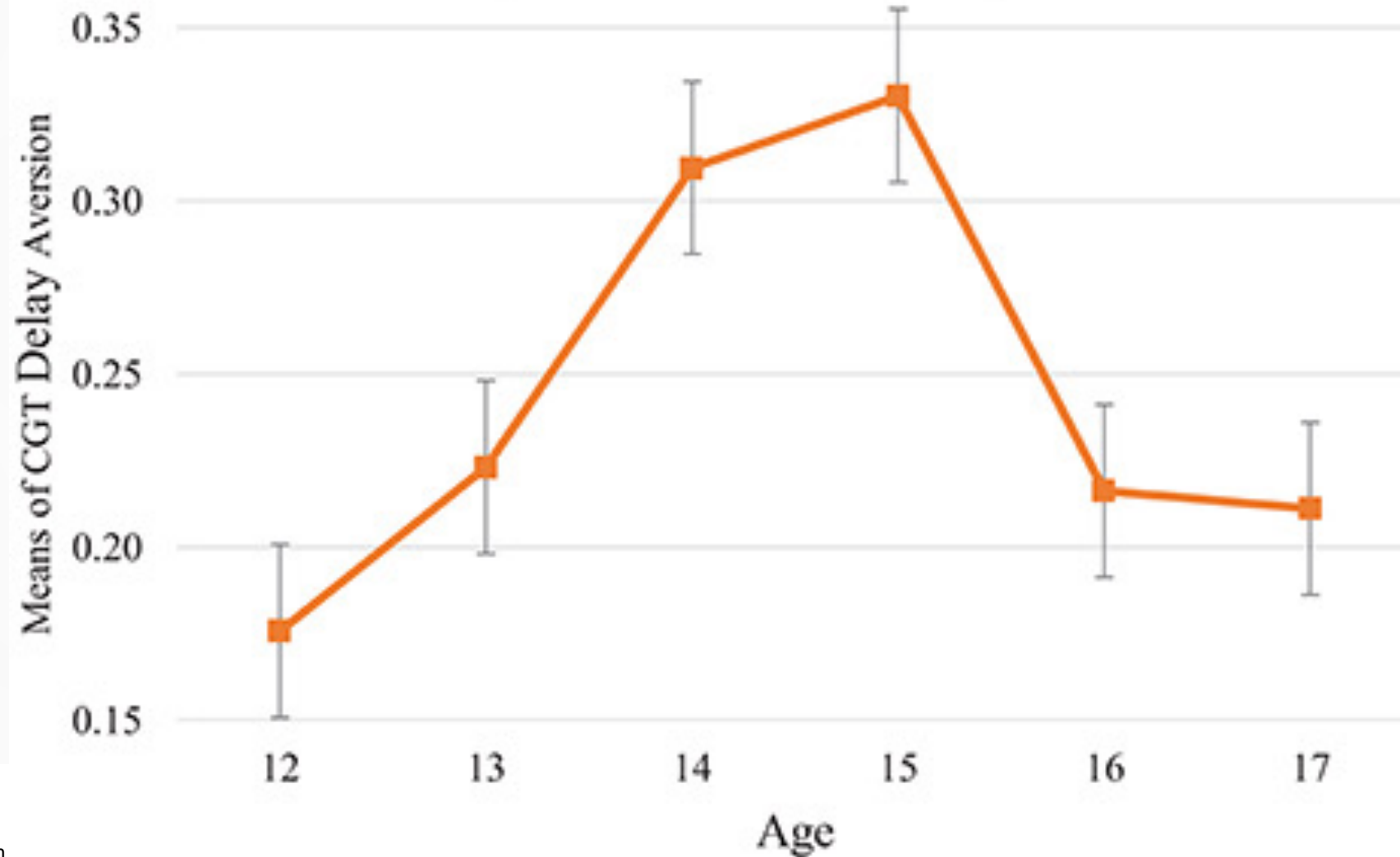
*Lähde: Harden & Tucker-Drob (2011)*



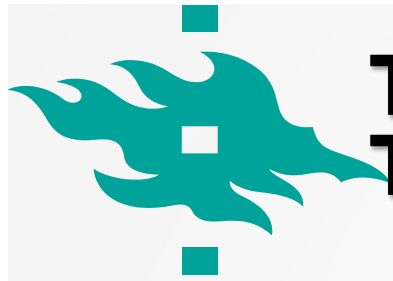


# TAIPUMUS, ETTEI MALTA ODOTTAA VIIVEELLÄ TULEVAA PALKKIOTA?

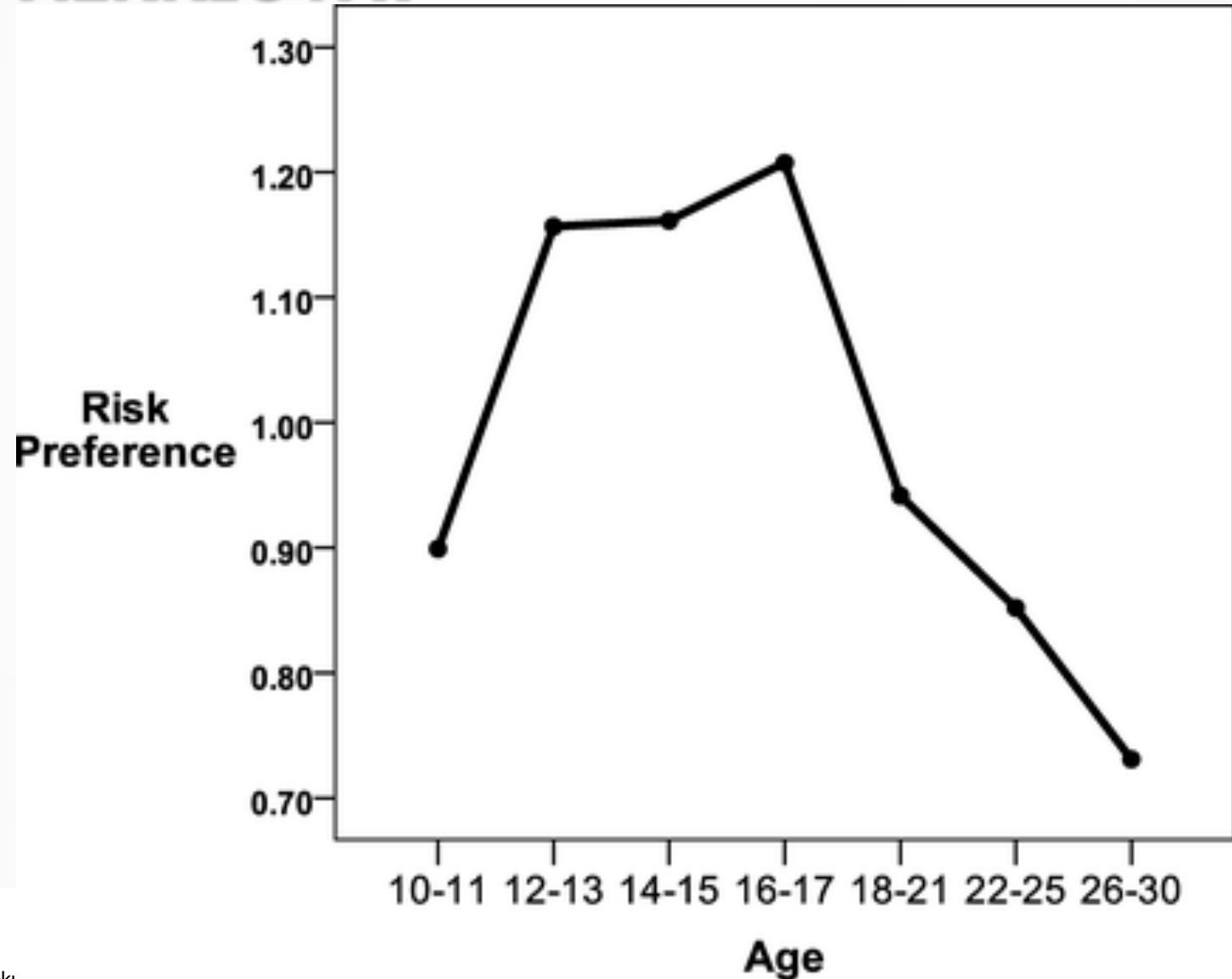
Estimated Marginal Means of CGT Delay Aversion



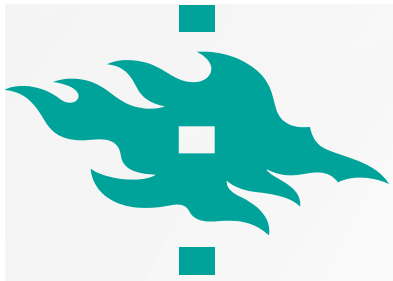
*Lähde: Poon (2018)*



# TAIPUMUS, ETTEI MALTA ODOTTAA VIIVEELLÄ TULEVAA PALKKIOTA?



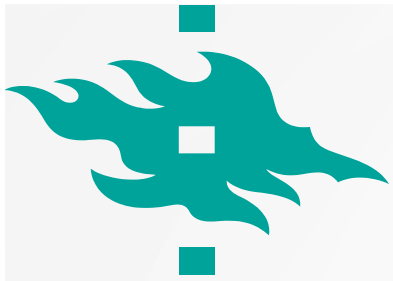
*Lähde: Huttenlocher (1990)*



# ITSESÄÄTELY: GEENIT ↔ YMPÄRISTÖTEKIJÄT



- **Geneettiset tekijät selittävät jopa yli 80%;** vastaavasti **ympäristötekijät noin 10-20%**
- Geneettiset vaikutukset ovat selvästi havaittavissa jo ekaluokkalaisilla, ja geenien vaikutus on erityisen voimakas 12-16 vuoden iässä
- **Geneettisesti ohjautuva kypsyminen prosessi luo tietyt selkeät rajat, joiden sisällä ympäristötekijät voivat hiukan vaikuttaa**



# **OPPIMINEN: Opettajan vai oppilaan itsensä ohjaamaa?**



# ITSEOHJAUTUVUUS

## ERI OPETUSMENETELMISSÄ: JATKUMO

Oppilaan vähäinen itseohjautuvuus

Oppilaan voimakas itseohjautuvuus

- **Opettaja** asettaa oppimistavoitteet
- Opettaja määrittelee opiskelun välitavoitteet ja työskentelytavat
- Opettaja suunnittelee opiskelun aikataulun
- Opettaja määrittää paikan, jossa koulutehtävät tehdään (tyypillisesti luokkahuone)
- Opettaja huolehtii, että uusi tieto rakentuu aiemmin opitun päälle

- **Oppilas** valitsee,
  - mistä aiheesta hän opiskelee
  - missä hän opiskelee: luokkahuone/aula/atk-luokka
  - mistä hän etsii tietoa
  - kenen kanssa hän opiskelee
  - kuinka hän aikatauluttaa opiskelunsa



# TUTKIMUSNÄYTTÖ: OPPIMISTULOKSET

**Tiivis itseohjautuvien menetelmien käyttö** ei ole yhteydessä parempiin oppimistuloksiin **ala- ja yläasteella**

- 3-4. luokkalaisten keskuudessa (Klahr & Nigam, 2004)
- 5. luokkalaisten keskuudessa (Maxwell et al., 2015)
- 10-13-vuotiaiden keskuudessa (Wolf & Fraser, 2008)
- 7. luokkalaisten keskuudessa (Furtak & Kunter, 2012)
- 8. luokkalaisten keskuudessa (Gao et al., 2014)
- 9. luokkalaisten keskuudessa (Schaal & Bogner, 2005)





# TUTKIMUSNÄYTTÖ: OPPIMISTULOKSET

**Tiivis itseohjautuvien menetelmien käyttö** ei ole yhteydessä parempiin oppimistuloksiin **ala- ja yläasteella**

- 3-4. luokkalaisten keskuudessa (Klahr & Nigam, 2004)
- 5. luokkalaisten keskuudessa (Maxwell et al., 2015)
- 10-13-vuotiaiden keskuudessa (Wolf & Fraser, 2008)
- 7. luokkalaisten keskuudessa (Furtak & Kunter, 2012)
- 8. luokkalaisten keskuudessa (Gao et al., 2014)
- 9. luokkalaisten keskuudessa (Schaal & Bogner, 2005)



Systemaattinen katsaus **lukiolaisten keskuudessa:**  
itseohjautuvien menetelmien käytön ei voida todeta johtavan parempiin oppimistuloksiin tietosisällöissä (Wilder, 2015)



# TUTKIMUSNÄYTTÖ: OPPIMISTULOKSET

**Tiivis itseohjautuvien menetelmien käyttö** ei ole yhteydessä parempiin oppimistuloksiin **ala- ja yläasteella**

- 3-4. luokkalaisten keskuudessa (Klahr & Nigam, 2004)
- 5. luokkalaisten keskuudessa (Maxwell et al., 2015)
- 10-13-vuotiaiden keskuudessa (Wolf & Fraser, 2008)
- 7. luokkalaisten keskuudessa (Furtak & Kunter, 2012)
- 8. luokkalaisten keskuudessa (Gao et al., 2014)
- 9. luokkalaisten keskuudessa (Schaal & Bogner, 2005)



Systemaattinen katsaus **lukiolaisten keskuudessa:** itseohjautuvien menetelmien käytön ei voida todeta johtavan parempiin oppimistuloksiin tietosisällöissä (Wilder, 2015)

**Meta-analyysi:** opettajien vahva ohjaus on erityisen hyödyllistä nuorten oppilaiden keskuudessa (Lazonder & Harmsen, 2016)

# Oppilaiden vastuuttaminen omasta oppimisestaan on yhteydessä:

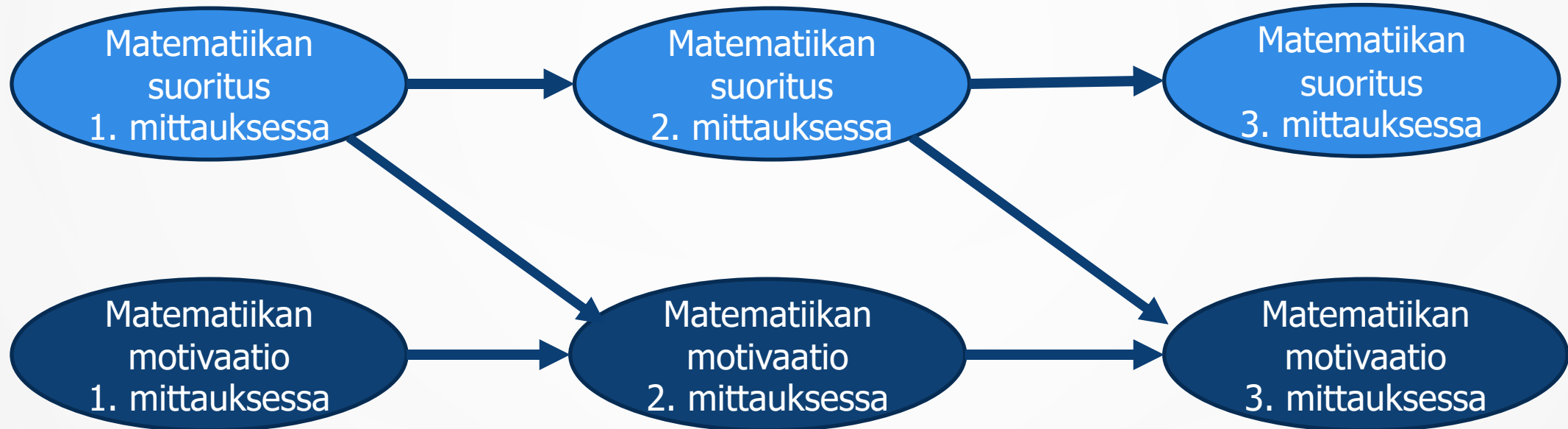
- Oppilaiden korkeampaan kouluviihtyvyyteen ja positiivisiin tunnetiloihin
- Oppilaiden voimakkaampaan henkilökohtaisen merkityksellisyyden kokemukseen
- Runsaampiin järjestyshäiriöihin luokassa
- Haasteisiin oppilaiden sosiaalisten suhteiden muodostumisessa
- Opettajan suurempaan ajankäyttöön ennen oppituntia ja sen jälkeen
- Opettajan voimakkaampaan työstressiin



Lähteitä: Lea et al., 2003; Furtak & Kunter, 2012; Gao, 2014; Guthrie & Wigfield, 2000; Klahr & Nigam, 2004; Lamagna & Selim, 2005; Schaal & Bogner, 2005; Sturm & Bogner, 2008; Randler & Bogner, 2006; Lord, 2001

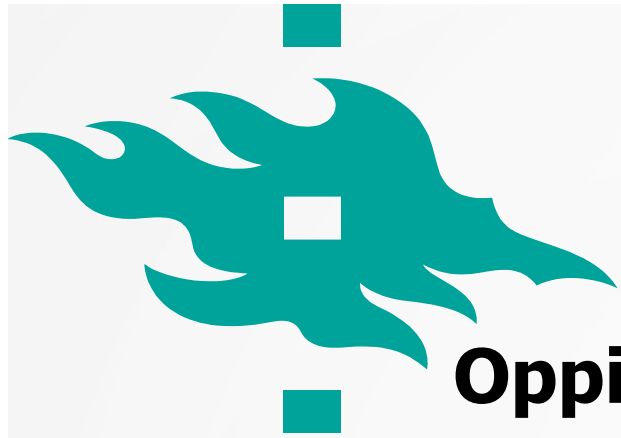


# KUMPAA KANNATTAISI ENSIN EDISTÄÄ: HYVIÄ KOEARVOSANOJA VAI MOTIVAATIOA?





# **MUUTAMA TULOS SUOMEN PISA-AINEISTOSTA**

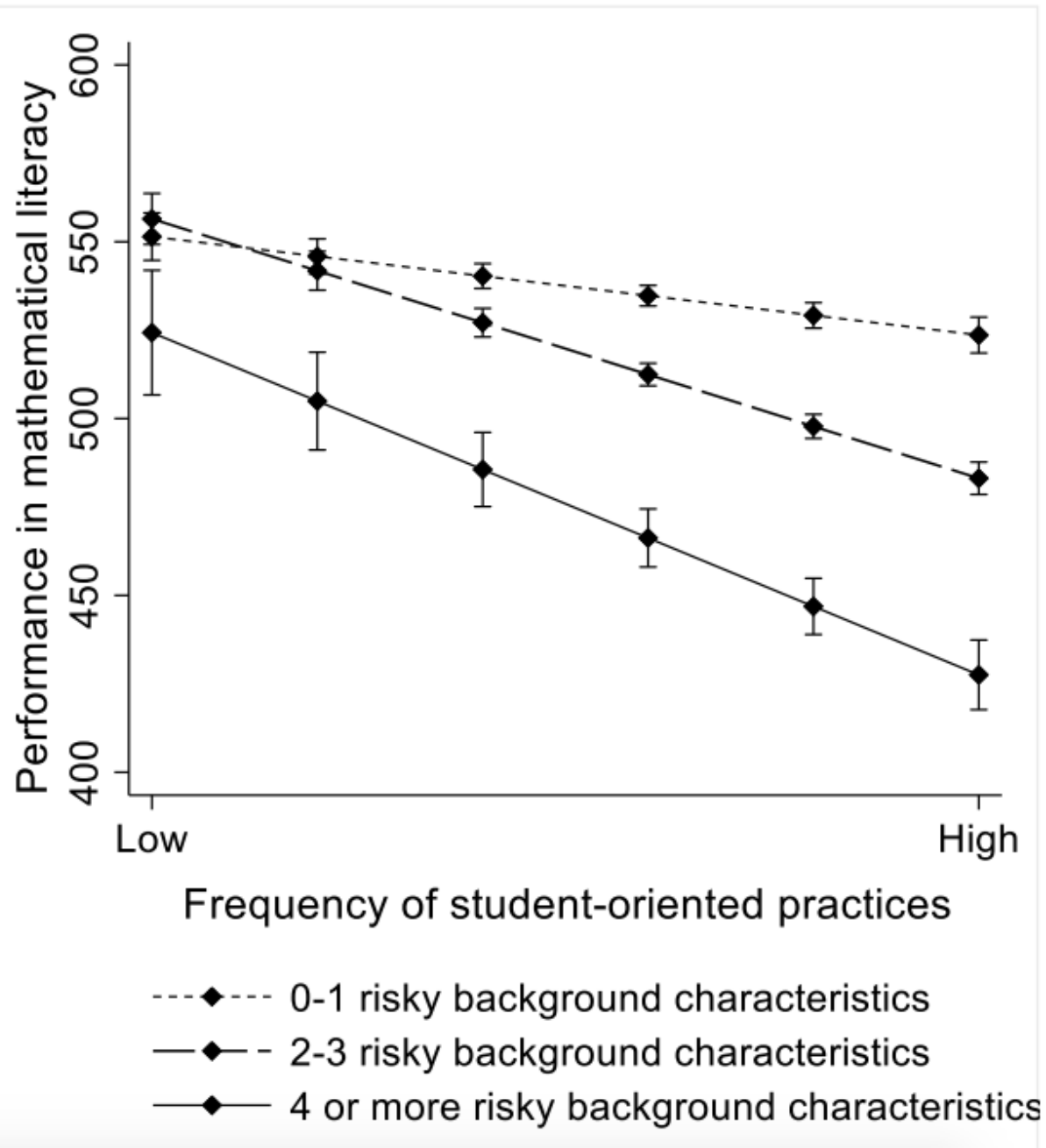


# SUOMEN PISA-AINEISTO

## Oppilaslähtöinen itseohjautuva pedagogiikka

### Kuinka usein matematiikan tunnilla oppilaat

- 1) Tekevät keskenään projekteja, jotka kestävät vähintään 1vk
- 2) Tekevät keskenään ryhmätöitä ja pyrkivät opiskelemaan ongelmalähtöisesti
- 3) Tekevät tehtäviä yksilölliseen tahtiin
- 4) Oppilaat suunnittelevat itse luokkahuoneaktiviteetteja tai oppimissisältöjä



## Perinteinen opettajälähtöinen opetus

### Kuinka usein opettaja

- 1) Esittää selvät oppimistavoitteet oppilaille
- 2) Kertoo oppilaille, mitä heidän tarvitsee oppia
- 3) Opettaja pyytää oppilaita kuvaamaan ajatteluaan/päättelyään ääneen opeteltavista aiheista
- 4) Esittää opiskelijoille kysymyksiä tarkistaakseen, ovatko oppilaat oppineet toivotut sisällöt

## Perinteinen opettajalähtöinen opetus

### Kuinka usein opettaja

- 1) Esittää selvät oppimistavoitteet oppilaille
- 2) Kertoo oppilaille, mitä heidän tarvitsee oppia
- 3) Opettaja pyytää oppilaita kuvaamaan ajatteluaan/päättelyään ääneen opeteltavista aiheista
- 4) Esittää opiskelijoille kysymyksiä, joihin oppilaat oppineet toivotut

Suurempi määrä opettajalähtöistä opetusta:

Merkittävästi paremmat oppimistulokset  
matematiikassa ja luonnontieteissä



# **DIGITALISAATIO OSANA AJATTELUA, JOSSA OPPIJA ITSE OHJAA OPPIMISTAAN**



# **Digitaaliset pedagogiikat lapsilla ja nuorilla: Yhteydet lukutaidon kehittymiseen?**

## Connelly et al. (2007)

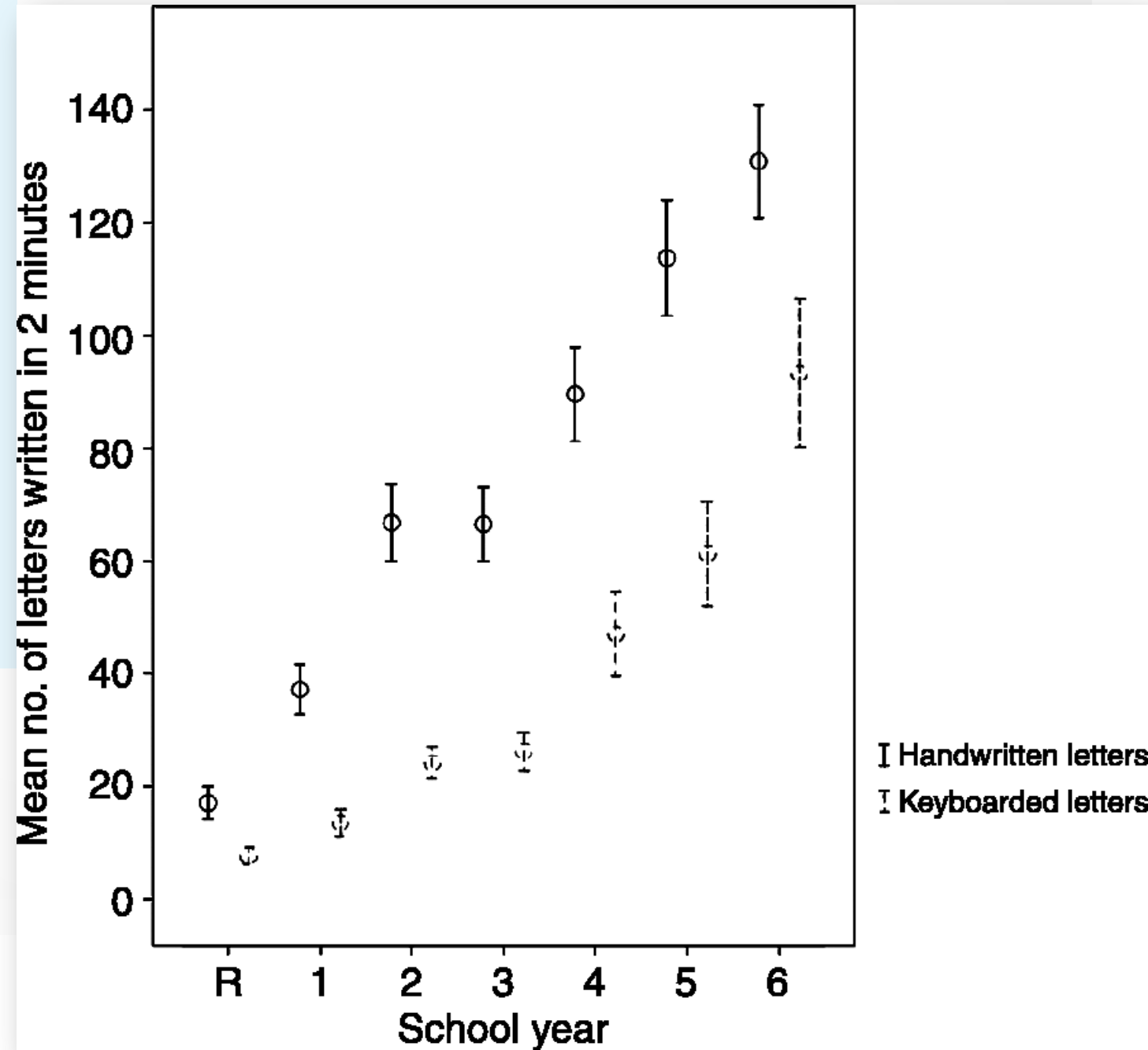
**Kaksi ryhmää:** näppäimistöllä kirjoittavat vs. käsin kirjoittajat

**Tulos:** käsinkirjoittaneet oppivat sujuvamman kirjoitustaidon

## Crook and Bennett (2007):

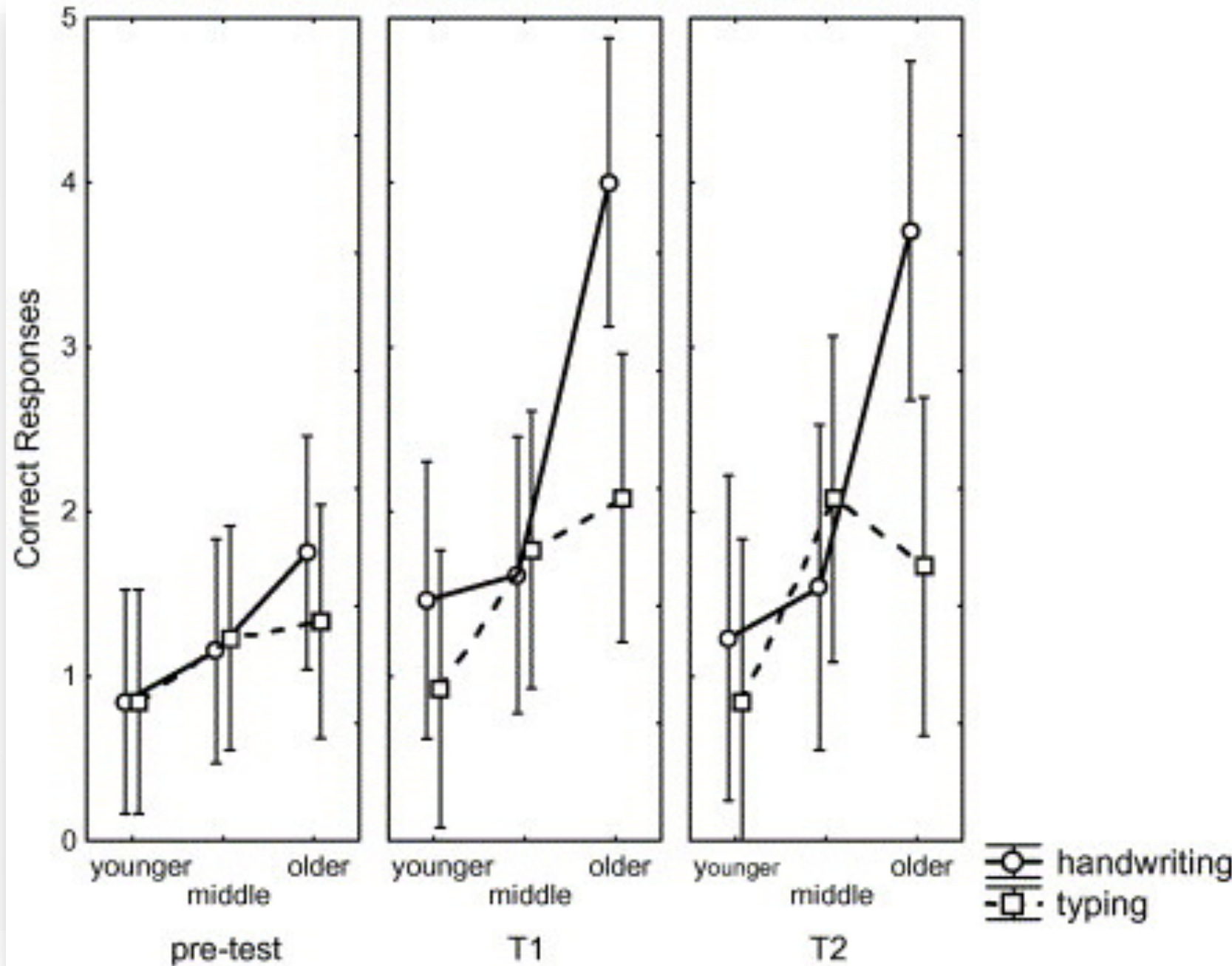
Käsinkirjoittaminen tuotti sujuvamman kirjoitustaidon kuin näppäimistöllä kirjoittaminen

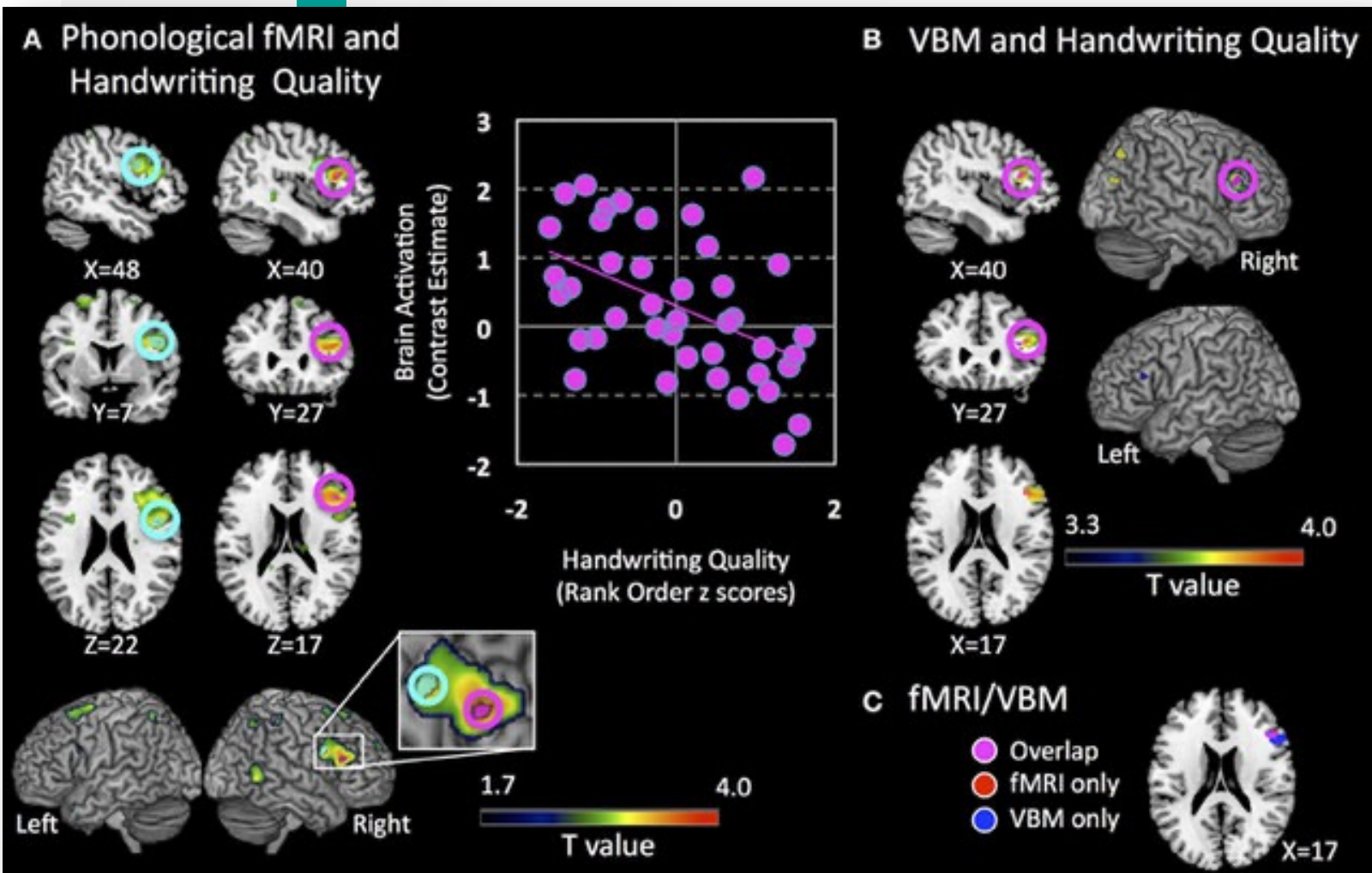
Connelly, V., Gee, D., & Walsh, E. (2007). A comparison of keyboarded and handwritten compositions and the relationship with transcription speed. *British journal of educational psychology*, 77(2), 479-492.



- 2 ryhmää: käsin kirjoittavat vs. näppäimistöä käyttävät
- Käsin kirjoittaneille kehittyi selvästi parempi lukutaito ja kirjainten hahmottamistaito

Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M. T., & Velay, J. L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta psychologica*, 119(1), 67-79.





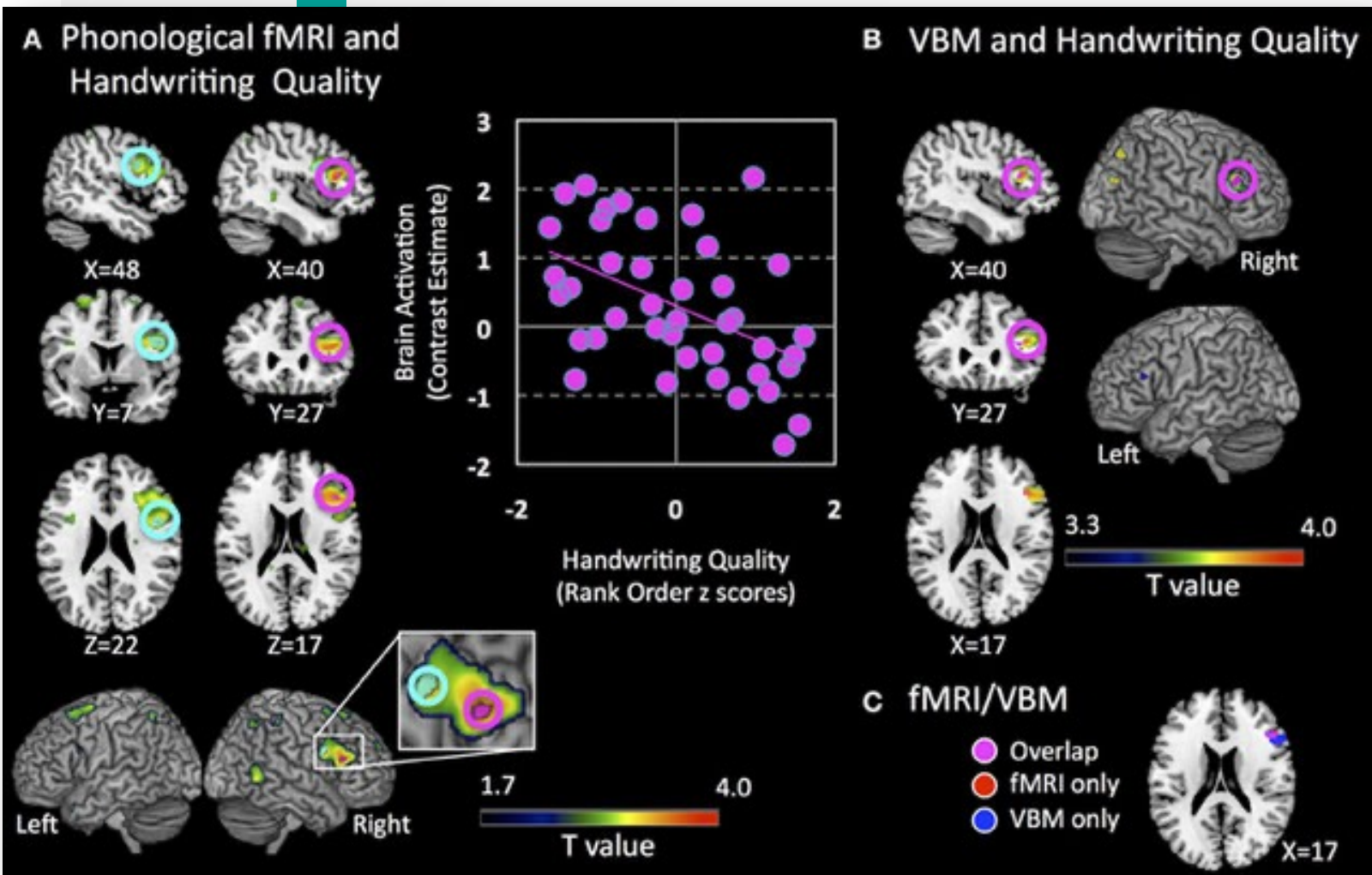
## Tarkoitus:

Tutkittiin käsinkirjoitustaidon yhteyttä lukutaitoon

## Tulos:

Parempi käsinkirjoitustaito oli yhteydessä oikean otsalohkopoimun aktivoitumiseen lukutehtävän aikana ja lisäksi tämän alueen harmaan aineen tilavuuteen

Gimenez, P., Bugescu, N., Black, J. M., Hancock, R., Pugh, K., Nagamine, M., ... & Hoeft, F. (2014). Neuroimaging correlates of handwriting quality as children learn to read and write. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 155.



## Tarkoitus:

Tutkittiin käsinkirjoitustaidon yhteyttä lukutaitoon

## Tulos:

Parempi käsinkirjoitustaito oli yhteydessä oikean otsalohkopoimun aktivoitumiseen lukutehtävän aikana ja lisäksi tämän alueen harmaan aineen tilavuuteen

## Tulos suomeksi:

Käsinkirjoitustaito ennusti tehokkaampaa luetunymmärtämisen prosessointia aivoissa

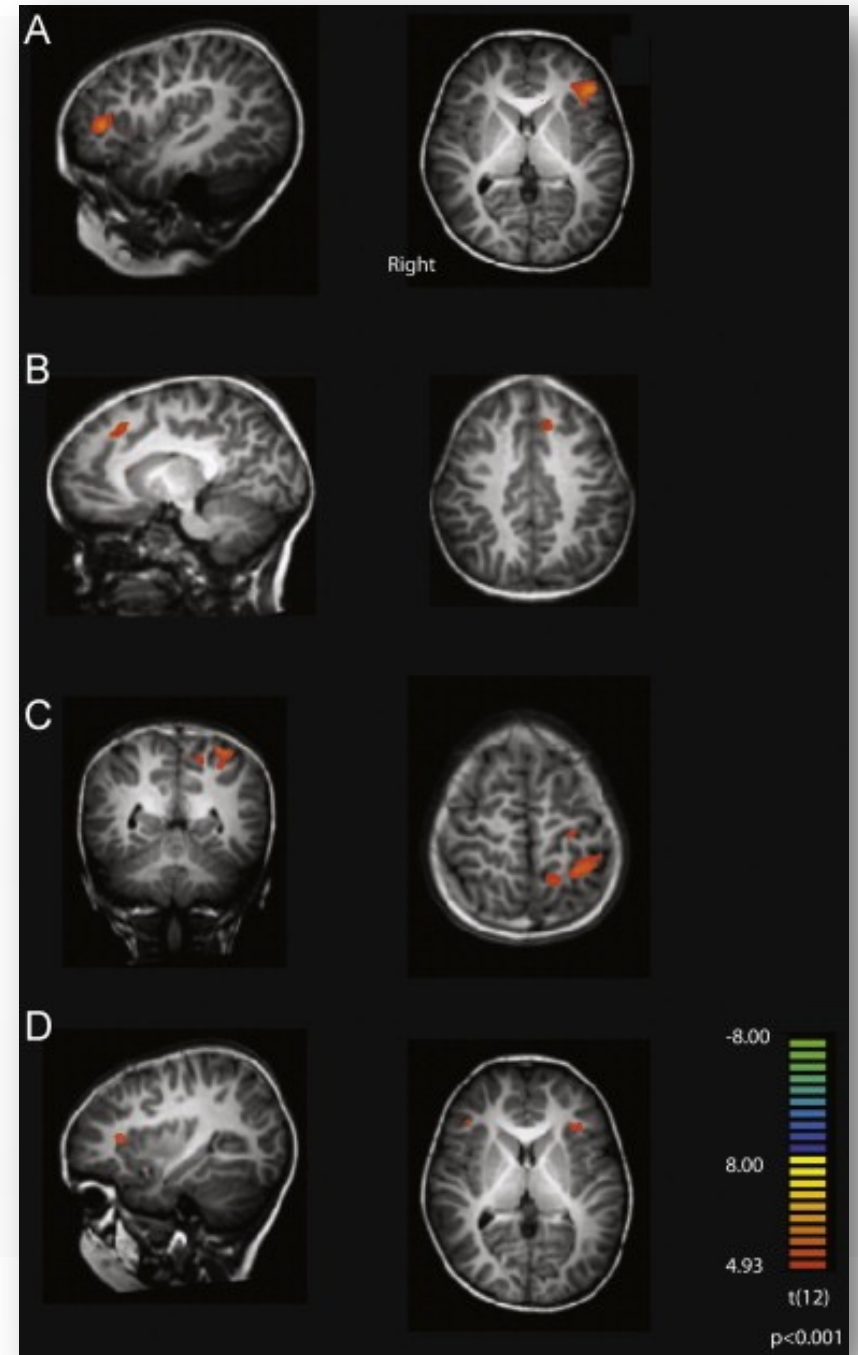
Gimenez, P., Bugescu, N., Black, J. M., Hancock, R., Pugh, K., Nagamine, M., ... & Hoeft, F. (2014). Neuroimaging correlates of handwriting quality as children learn to read and write. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 155.

## James and Engelhardt (2012):

Aivojen vasemmanpuoleinen alue (joka linkittyy lukutaitoon ja kirjainten prosessointiin) aktivoitui voimakkaammin silloin, kun oli kirjoitettu käsin, kuin silloin kun oli työskennelty esim. näppäimistön avulla

→ **Käsinkirjoittaminen kehittää voimakkaammin lukutaitoon liittyviä aivoalueita ja myös tukee hienomotorisia taitoja**

([Bosse et al., 2014](#), [James, 2010](#), [Kersey and James, 2013](#), [Graham & Weintraub, 1996](#))





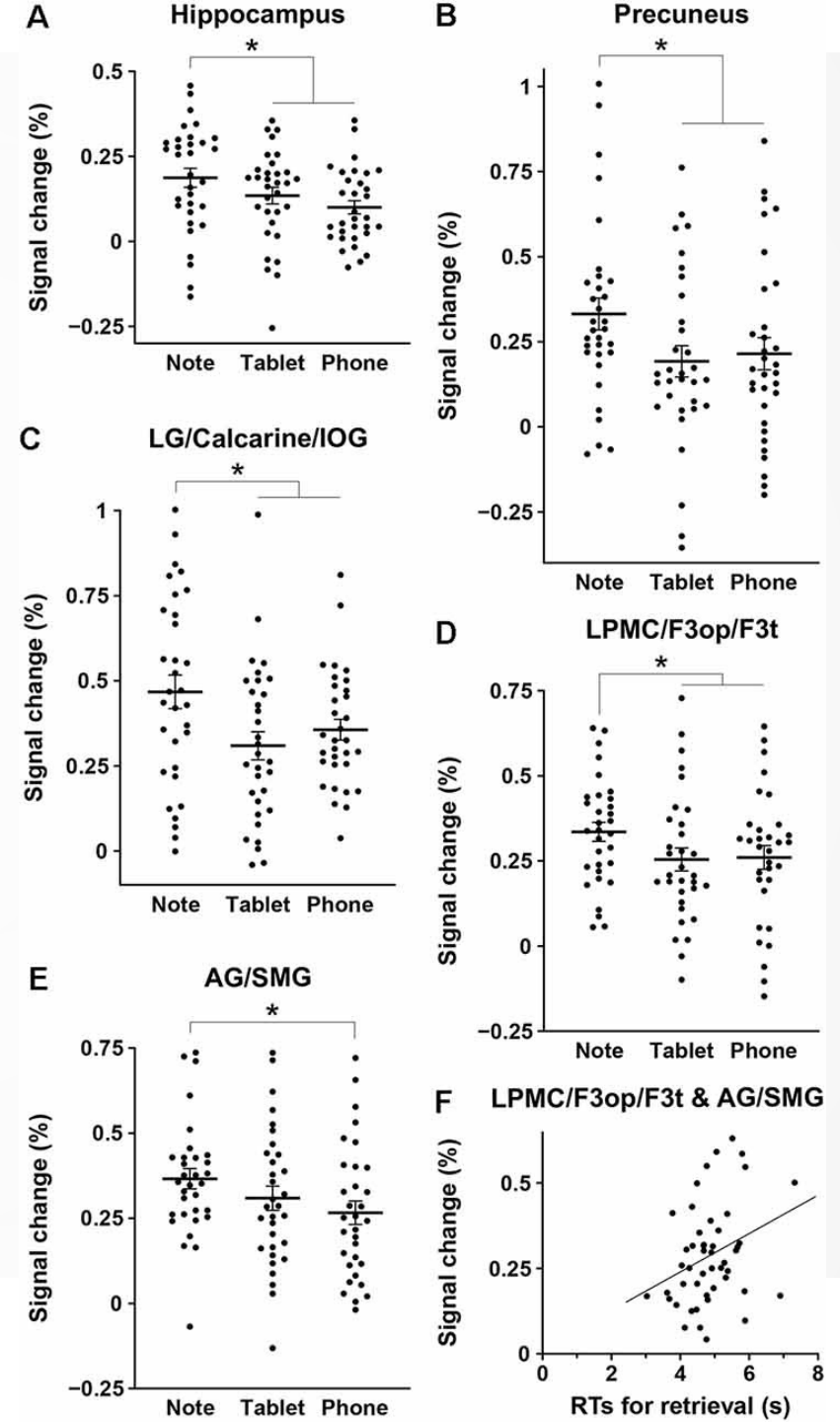
## Menetelmät:

Kolme ryhmää, joissa tehtiin kirjallista työtä eri menetelmillä: vihko/kirja, tabletti, puhelin

## Tulokset:

kuinka aivojen eri alueet aktivoituvat tehtävän jälkeen, kun palautetaan opiskeltuja asioita mieleen

Umejima, K., Ibaraki, T., Yamazaki, T., & Sakai, K. L. (2021). Paper notebooks vs. mobile devices: brain activation differences during memory retrieval. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 34.



## Tarkoitus:

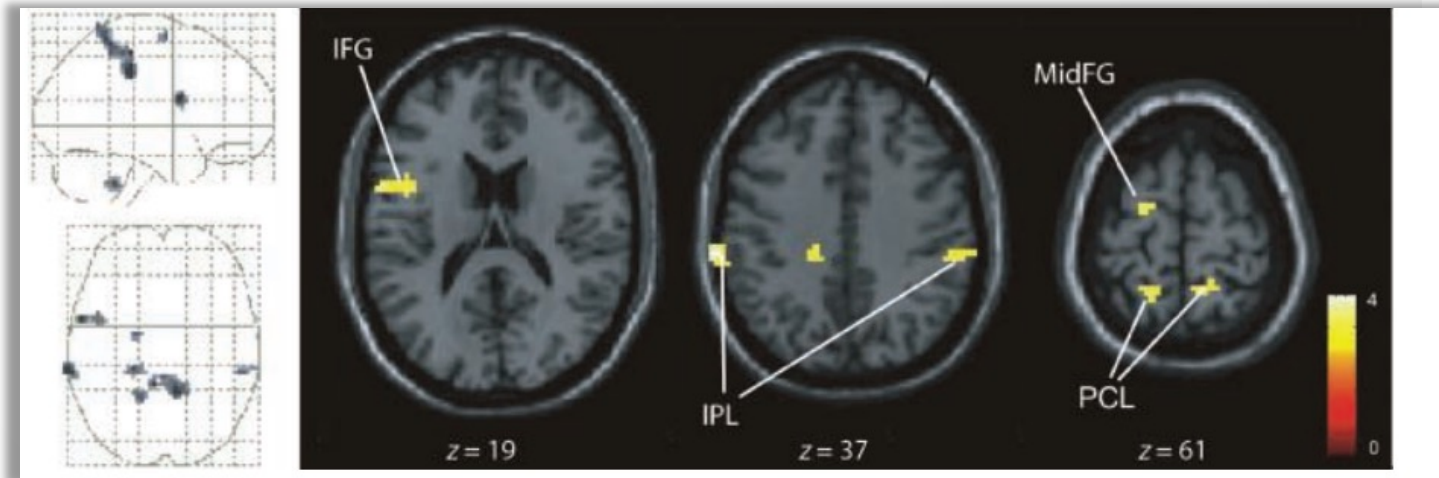
Harjoiteltiin lukutaitoa ja kirjainten havaitsemista kirjoittamalla joko käsin tai näppäimistöllä

## Tulos:

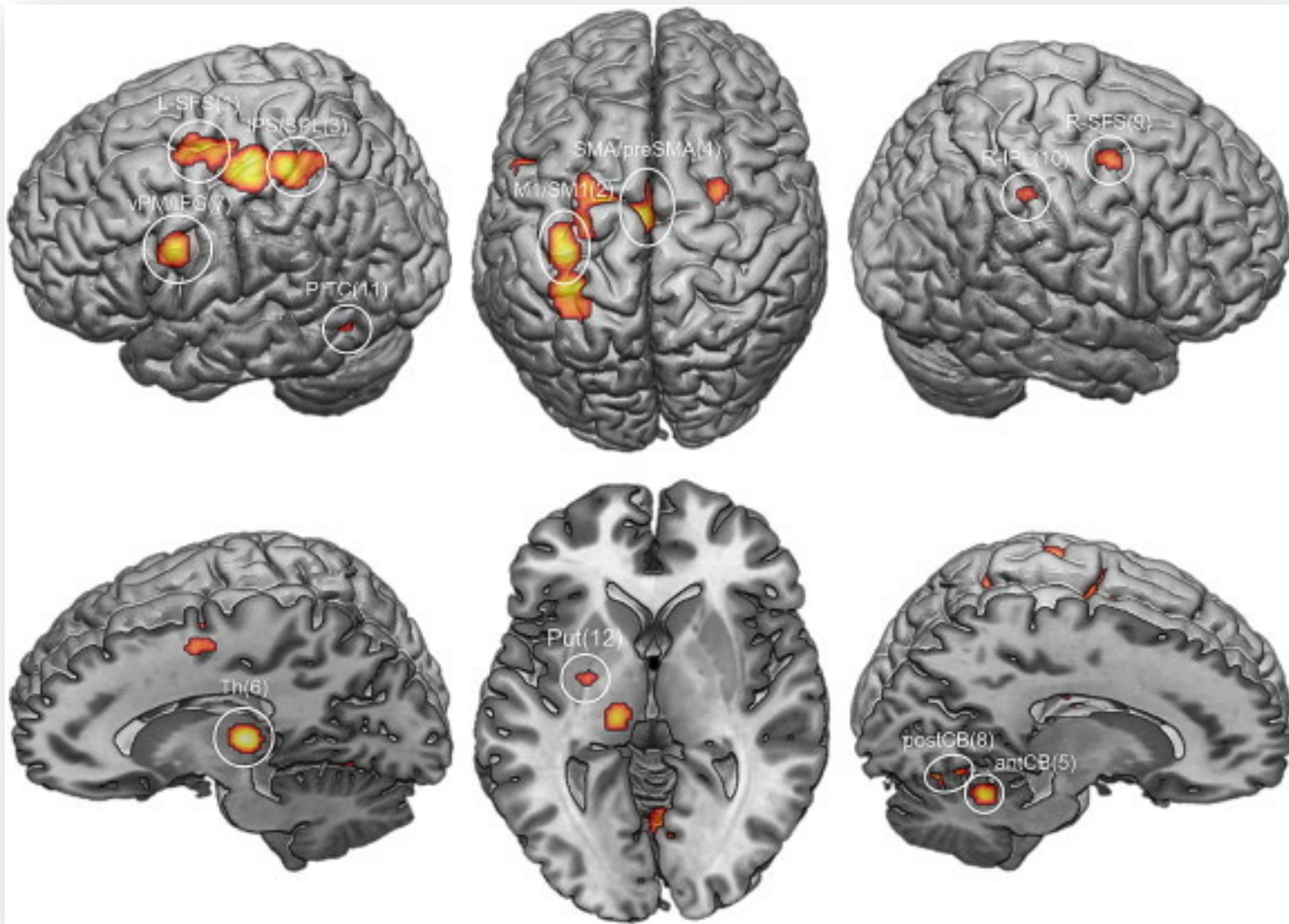
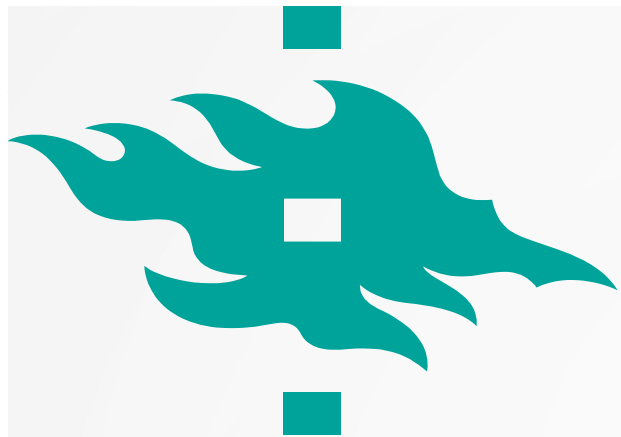
Käsinkirjoittaminen aktivoi monia aivoalueita, kuten vasemmanpuoleista Brocan aluetta ja alempia päälaenlohkon alueita

## TUTKIJOIDEN JOHTOPÄÄTÖS:

Käsinkirjoittaminen kehittää aivoalueita, jotka ovat mukana toiminnanohjauksessa, mielikuvituksessa, motoriikassa/havaitsemisessa



Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C., Anton, J. L., Roth, M., Nazarian, B., & Velay, J. L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: Behavioral and functional imaging evidence. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(5), 802-815.



Planton, S., Jucla, M., Roux, F. E., & Démonet, J. F. (2013). The “handwriting brain”: a meta-analysis of neuroimaging studies of motor versus orthographic processes. *Cortex*, 49(10), 2772-2787.



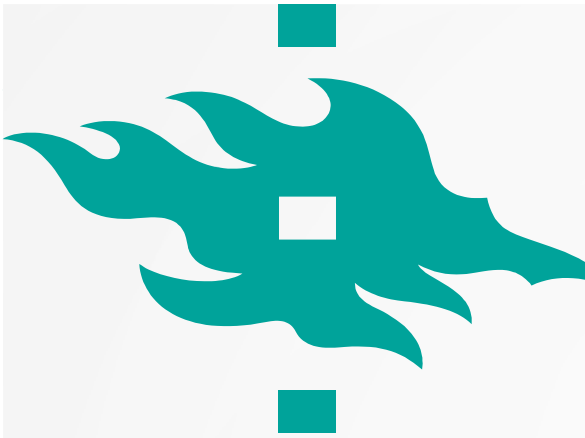
# KÄSINKIRJOITUKSEN TAITO EI OLE VAIN "YKSI TAITO MUIDEN JOUKOSSA"

## TUTKIMUSNÄYTTÖ:

Käsinkirjoitustaito kehittää perustavanlaatuisia taitoja, kuten

- Tekstin ymmärtämistä (Fitzgerald & Shanahan, 2000)
- Itsesäätelyä, tarkkaavaisuuden säätelyä, impulssikontrollia ja työmuistia (McClelland and Cameron, 2012)
- Muistin kehitystä (Dinehart, 2015)
- Ennustaa myös parempaa tulevaa koulumenestystä

Dinehart, L. H. (2015). Handwriting in early childhood education: Current research and future implications. *Journal of Early Childhood Literacy*, 15(1), 97-118.



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Computers & Education

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/compedu](http://www.elsevier.com/locate/compedu)

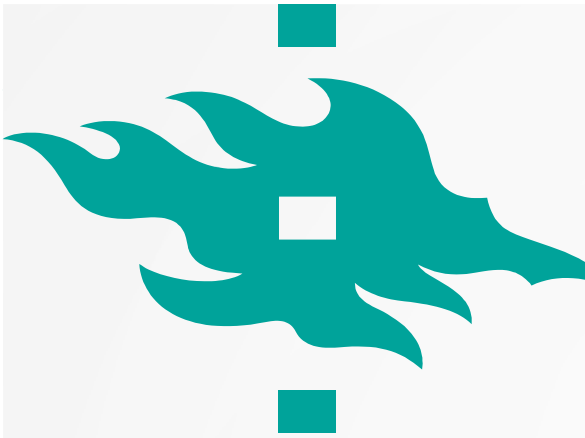


### The impact of digital devices vs. Pen(cil) and paper on primary school students' writing skills – A research review



Sabine Wollscheid\*, Jørgen Sjaastad, Cathrine Tømte

*Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education, Oslo, Norway*



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Computers & Education

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/compedu](http://www.elsevier.com/locate/compedu)



The impact of digital devices vs. Pen(cil) and paper on primary school students' writing skills – A research review



Sabine Wollscheid\*, Jørgen Sjaastad, Cathrine Tømte

*Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education, Oslo, Norway*

- 1) Läpikäydyt neurotieteen ja oppimisen tutkimukset **puoltavat käsinkirjoittamista (näppäimistöllä kirjoittamisen sijaan)** etenkin kirjoitus/lukutaitoa opittaessa
- 2) Tulokset tukevat näkemystä siitä, että **käsinkirjoittaminen edesauttaa monien aivoprosessien kehittymistä**



# Brain research shows why handwriting should be taught in the computer age

**Karin James and Virginia Berninger** explain how brain research has shown that teaching handwriting is not only helpful in itself but has positive effects on letter learning, word reading, and writing. The practical implications are clear: keyboarding complements but should not be a replacement for the teaching of handwriting in the digital age.

concerned about students who struggle with handwriting.

A surprising and unexpected finding in the programmatic research of the second author was that when first graders, who had been identified as low achieving in handwriting, were given specialized handwriting instruction which had been shown to be effective in another study of first graders who were low achieving in handwriting (Berninger et al., 1997), these students improved in word reading even though reading had not been taught (see Study 2 in Berninger et al., 2006). Programmatic brain research by the first author provides insights into why the students given this specialized handwriting instruction improved in word reading.

## Self-Generated Actions in Preliterate Children

During early development, self-generated actions serve to enhance hand-eye co-ordination (Needham



et al., 2002), depth perception, (Bertenthal & Campos, 1984), sound recognition (Pelfrey et al., 2012), spatial understanding (Siegal & White, 1995) and language development (eg. Smith & Gasser, 2005). What if learning to perceive letters and read words is also facilitated by *producing* them? Indeed, research has shown that adults (James & Atwood, 2009; Longcamp et al., 2008) and children (Li & James, 2016; Longcamp et al., 2005) learn symbols better if they write them by hand during learning than through other forms of practice including visual,



# **DIGIMENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN**

# SYSTEMAATTINEN KATSAUS: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN





# SYSTEMAATTINEN KATSAUS: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## MATEMATIIKAN SISÄLTÖOSAAMINEN:

- 6 / 8 tutkimusta (RCT) raportoi positiivisia lopputulemia
- 16 / 19 quasi-RCT-tutkimusta raportoi positiivisia lopputulemia
- Positiiviset vaikutukset näyttivät selvästi heikkenevän ajan myötä



# SYSTEMAATTINEN KATSAUS: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## MATEMATIIKAN SISÄLTÖOSAAMINEN:

- 6 / 8 tutkimusta (RCT) raportoi positiivisia lopputulemia
- 16 / 19 quasi-RCT-tutkimusta raportoi positiivisia lopputulemia
- Positiiviset vaikutukset näyttivät selvästi heikkenevän ajan myötä

## “SYVEMMÄT” KOGNITIIVISET TAIDOT:

- Eninosa RCT-tutkimuksista (5 / 9) ei raportoinut positiivisia tuloksia



# SYSTEMAATTINEN KATSAUS: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## MATEMATIIKAN SISÄLTÖOSAAMINEN:

- 6 / 8 tutkimusta (RCT) raportoi positiivisia lopputulemia
- 16 / 19 quasi-RCT-tutkimusta raportoi positiivisia lopputulemia
  
- Positiiviset vaikutukset näyttivät selvästi heikkenevän ajan myötä

## "SYVEMMÄT" KOGNITIIVISET TAIDOT:

- Eninosa RCT-tutkimuksista (5 / 9) ei raportoinut positiivisia tuloksia

## MOTIVAATIO JA TUNNETILAT OPIKSELUN AIKANA:

- Vain kaksi RCT-asetelmalla tehtyä tutkimusta: niistä toinen raportoi digin positiivisia vaikutuksia ja toinen ei
  
- Seitsemän quasi-RCT-tutkimusta; niissä kaikissa raportoitiin positiivisia vaikutuksia



# TOINEN META-ANALYYSI: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

Wijaya, T. T., Cao, Y., Weinhandl, R., & Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the effects of E-books on students' mathematics achievement. *Heliyon*, 8(6), e09432.



# TOINEN META-ANALYYSI: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## KESKEISIMMÄT TULOKSET:

### Ryhmäkoko:

- Digimenetelmillä oli positiivisempi vaikutus oppimistuloksiin, jos ryhmäkoko oli **alle 30 oppilasta**

Wijaya, T. T., Cao, Y., Weinhandl, R., & Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the effects of E-books on students' mathematics achievement. *Heliyon*, 8(6), e09432.



# TOINEN META-ANALYYSI: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## KESKEISIMMÄT TULOKSET:

### Ryhmäkoko:

- Digimenetelmillä oli positiivisempi vaikutus oppimistuloksiin, jos ryhmäkoko oli **alle 30 oppilasta**

### Oppilaiden ikä:

- Digillä oli **positiivisin vaikutus eskari-iässä**
- Heikoin vaikutus lähestyttäessä aikuisuutta

Wijaya, T. T., Cao, Y., Weinhandl, R., & Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the effects of E-books on students' mathematics achievement. *Heliyon*, 8(6), e09432.



# TOINEN META-ANALYYSI: DIGITAALISET MENETELMÄT & MATEMATIIKAN OSAAMINEN

## KESKEISIMMÄT TULOKSET:

### Ryhmäkoko:

- Digimenetelmillä oli positiivisempi vaikutus oppimistuloksiin, jos ryhmäkoko oli **alle 30 oppilasta**

### Oppilaiden ikä:

- Digillä oli **positiivisin vaikutus eskari-iässä**
- Heikoin vaikutus lähestyttäessä aikuisuutta

### Digimenetelmien käytön kesto:

- Positiivisin vaikutus jos **käytettiin alle 4vk jaksoissa** (silloin nähtävillä alkuinnostus, motivaation nousu)

Wijaya, T. T., Cao, Y., Weinhandl, R., & Tamur, M. (2022). A meta-analysis of the effects of E-books on students' mathematics achievement. *Heliyon*, 8(6), e09432.

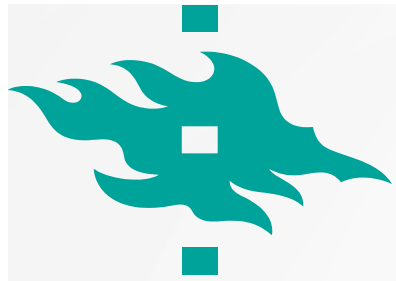


## KOLMAS KATSAUS:

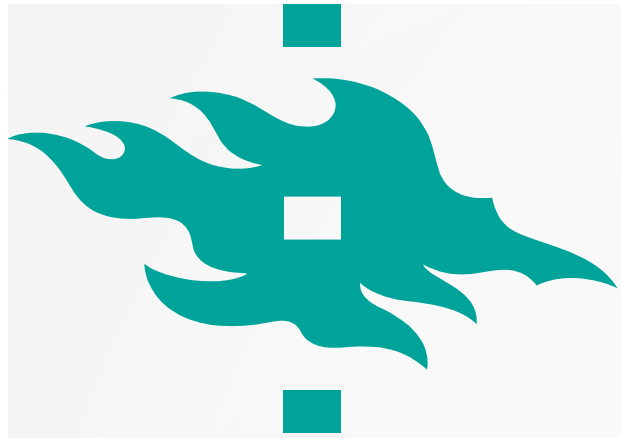
“Katsaus osoittaa, että digimenetelmät muokkaavat oppimistuloksia, mutta muutokset oppimisessä ovat usein ennakoimattomia”

“Tutkimusnäyttö osoittaa, että oppimisprosessi on hyvin sensitiivinen pienillekin muutoksille digiteknologioissa”

Hoyles, C., & Noss, R. What can digital technologies take from and bring to research in mathematics education?. *Second international handbook of mathematics education*, 323-349.



# **DIGITAALISET MENETELMÄT & OPPIMISTULOKSET SUOMEN PISA-DATASSA**



# MENETELMÄT

## Digitaalisten oppimismenetelmien käyttö koulussa

### Kuinka usein oppilaat koulussa

- Käyttävät internetiä tai sähköpostia koulutehtävissä
- Lataavat oppimismateriaalia verkosta
- Käyttävät digitaalisia oppimissimulaatioita
- Käyttävät digimatskuja, kun tekevät kotitehtäviä





# MENETELMÄT

## Digilaitteiden saatavuus koulussa

- Tietokone / läppäri / notebook
- Langattomat internet-yhteydet
- Digitaalinen tallennustila koulutehtäville ja -matskuille
- USB-muistitikkujen saatavuus
- E-kirjojen lukulaitteet
- Dataprojektorit

**1=Kyllä, ja käytän sitä**

**2=Kyllä, mutta en käytä**

**3=Ei**

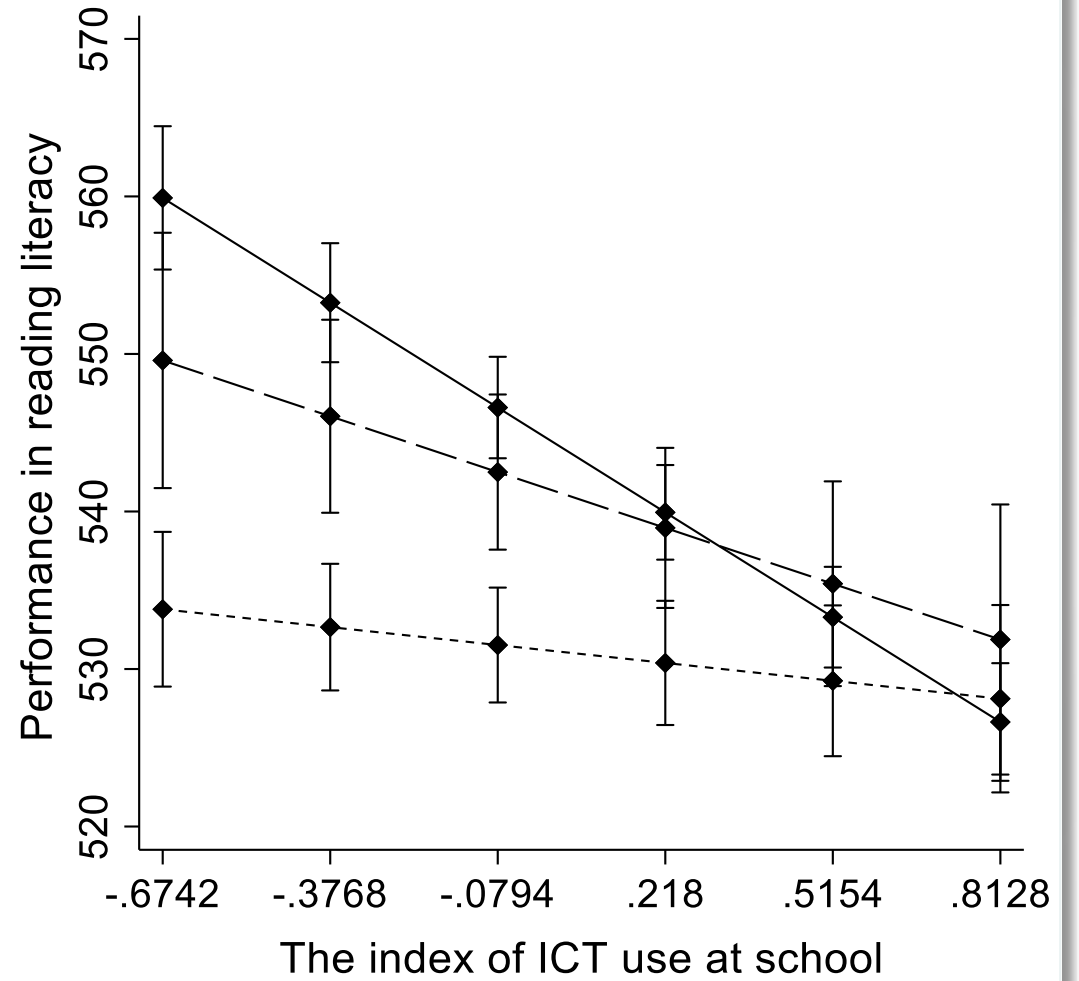
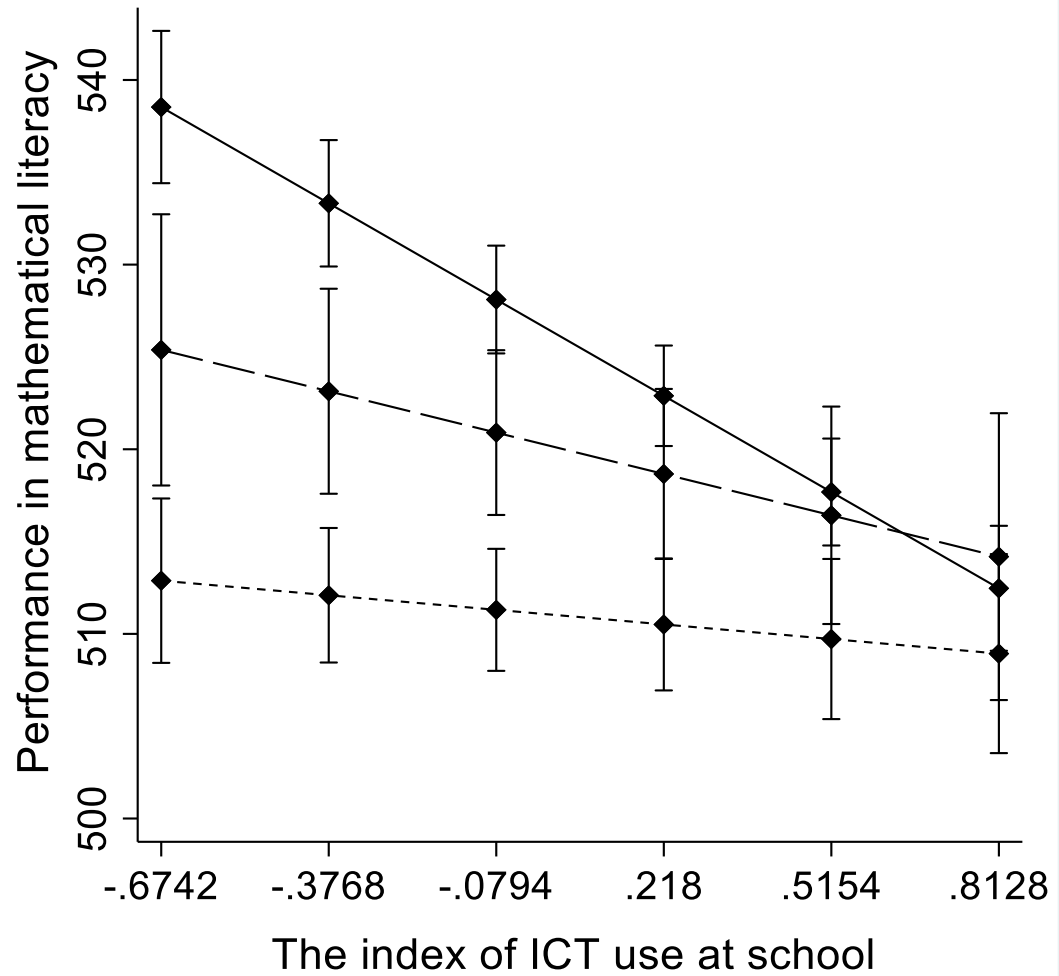
## Oppilaiden kompetenssi käyttää laitteita

- “Olen ihan sujut laitteen käytön kanssa myös silloin, kun en ole aiemmin käyttänyt sitä”
- “Jos ystäväni ja sukulaiseni ostavat uusia laitteita tai sovelluksia, voin antaa heille neuvoja”
- “Käytän usein sujuvasti erilaisia digilaitteita myös kotona”
- “Jos kohtaan ongelman laitteen käytössä, osaan yleensä ratkaista sen itse”

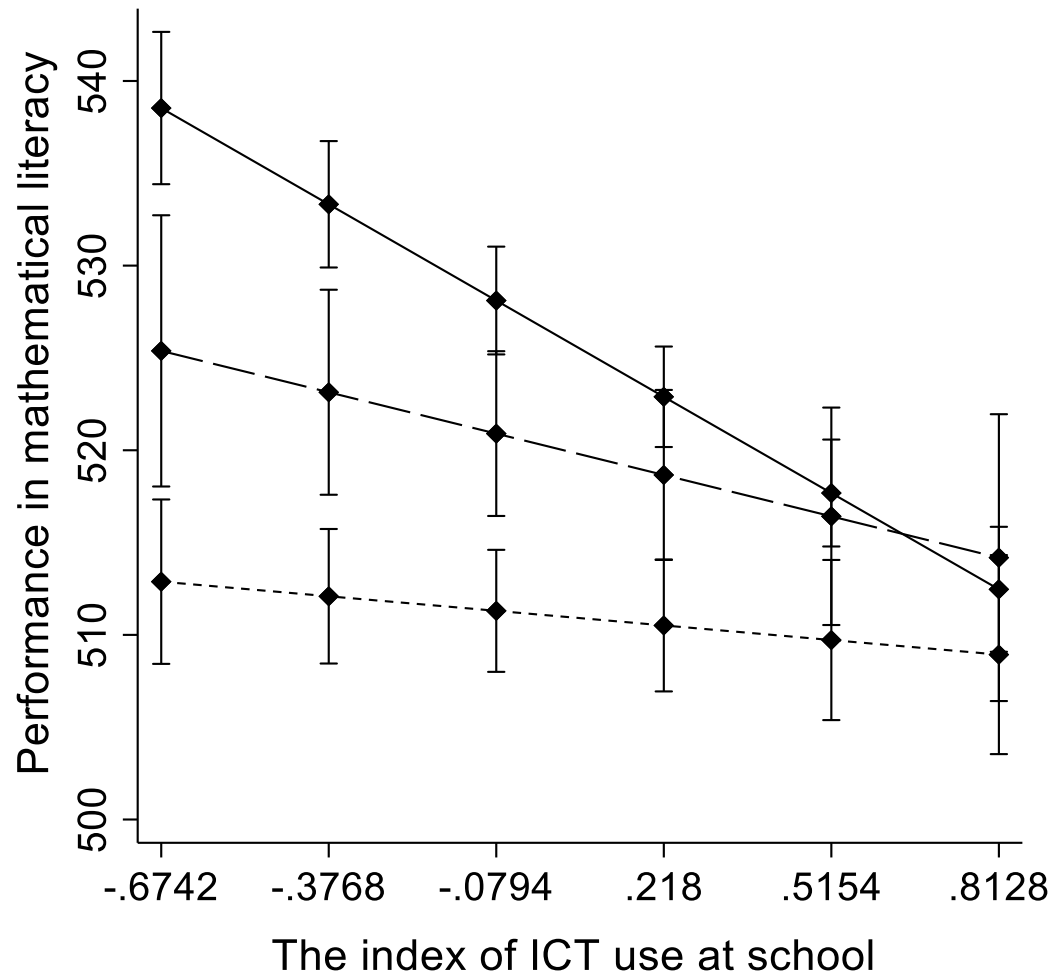
**1=täysin eri mieltä**

**5=täysin samaa mieltä**

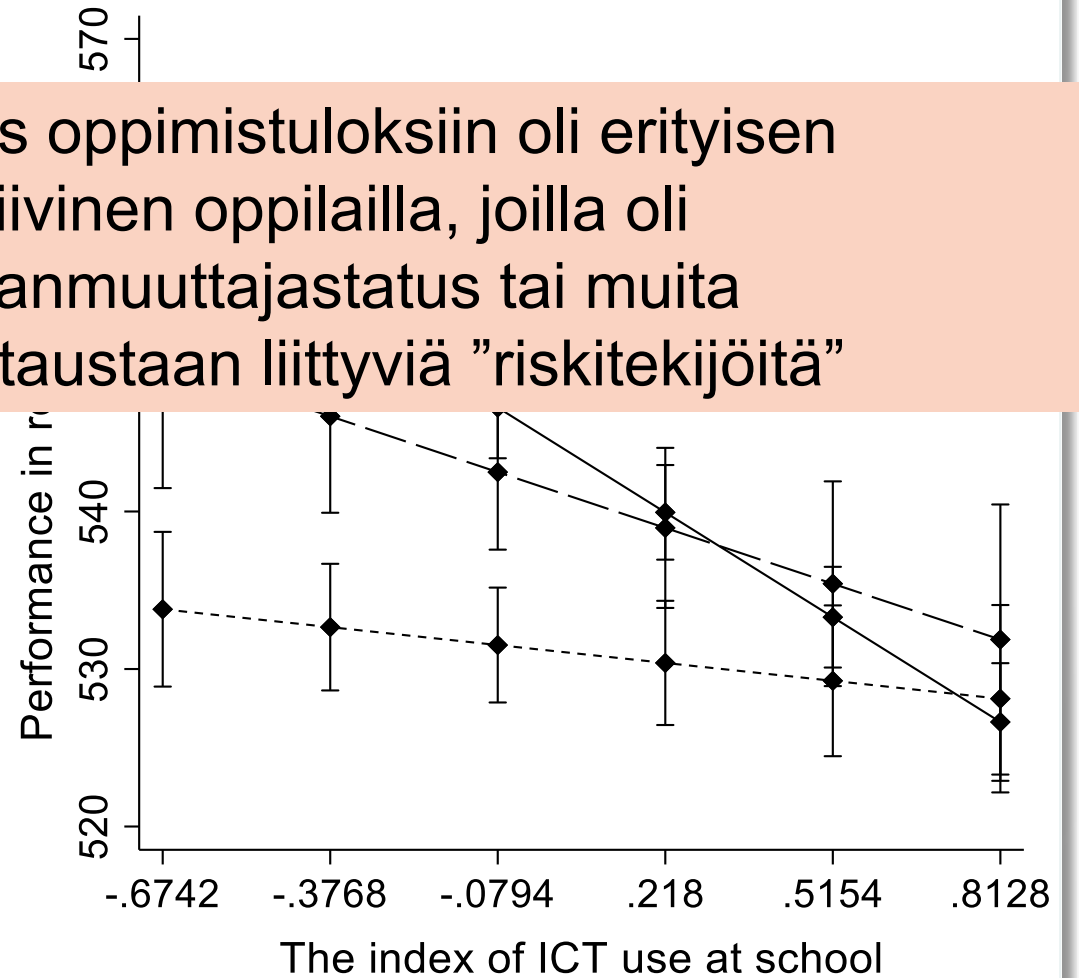
# TULOKSIA



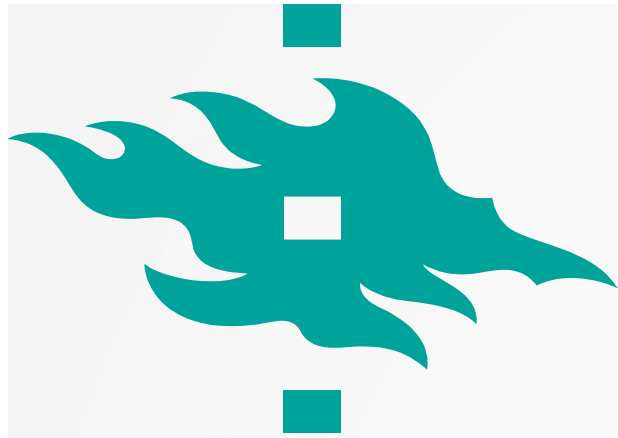
# TULOKSIA



Yhteys oppimistuloksiin oli erityisen negatiivinen oppilailla, joilla oli maahanmuuttajastatus tai muita perhetaustaan liittyviä "riskitekijöitä"



# TUORE META-ANALYYSI: MUISTIINPANOT



# TUORE META-ANALYYSI: MUISTIINPANOT

## MENETELMÄT:

- Yhdistettiin yht. 14 tutkimusta
- Sisällytettiin yht. 3,075 opiskelijaa
- Verrattiin muistiinpanojen tekemistä kynä-paperi-tyylillä vs. digitaalisesti esim. läppärillä

# TUORE META-ANALYYSI: MUISTIINPANOT

## MENETELMÄT:

- Yhdistettiin yht. 14 tutkimusta
- Sisällytettiin yht. 3,075 opiskelijaa
- Verrattiin muistiinpanojen tekemistä kynä-paperi-tyylillä vs. digitaalisesti esim. läppärillä

## TULOKSET:

- Elektroniset muistiinpanot johtivat heikompiin oppimistuloksiin
- **Oppilaat, jotka tekivät muistiinpanot sähköisesti, suoriutuivat 25% heikommin** (kuin ne, jotka tekivät kynä-paperi-tyylillä)

Allen, M., LeFebvre, L., LeFebvre, L., & Bourhis, J. (2020). Is the pencil mightier than the keyboard? A meta-analysis comparing the method of notetaking outcomes. *Southern Communication Journal*, 85(3), 143-154.





**Monen yhtäaikaisen virikkeen seuraaminen  
(=multitasking)  
oppimisen aikana**



# The myths of the digital native and the multitasker

Paul A. Kirschner<sup>a, b</sup>  , Pedro De Bruyckere<sup>c</sup>

Show more 

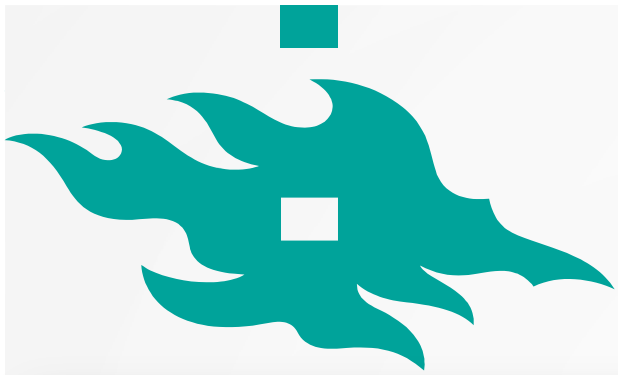
+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>

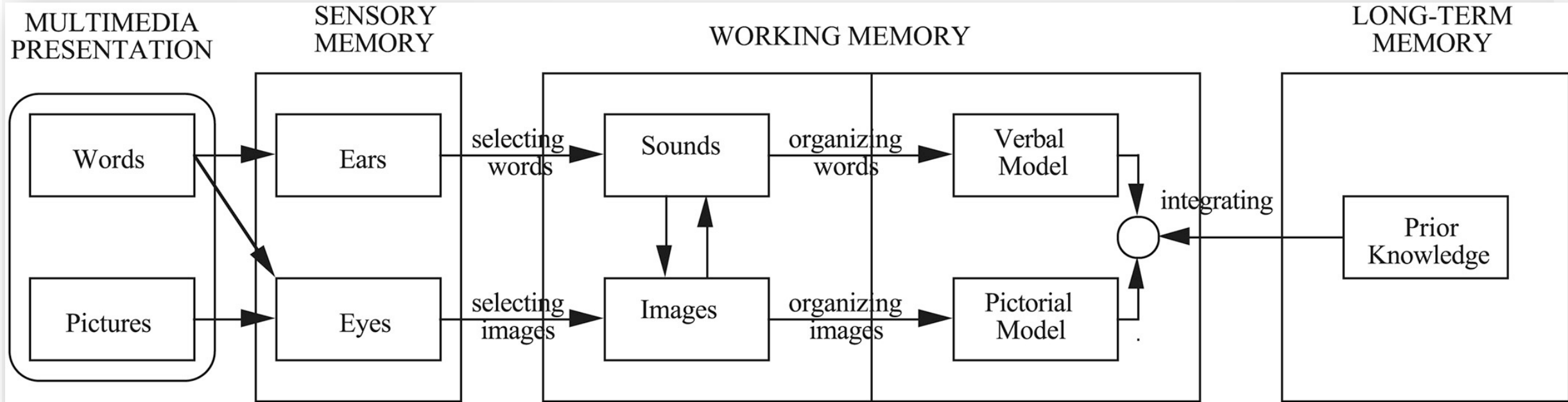
[Get rights and content](#)

## Highlights

- Information-savvy digital natives do not exist.
- Learners cannot multitask; they task switch which negatively impacts learning.
- Educational design assuming these myths hinders rather than helps learning.



# OPPIMISEN PULLONKAULA



Mayer, R. E. (2019). Thirty years of research on online learning. *Applied Cognitive Psychology*, 33(2), 152-159.

# Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään: Light vs. heavy multitaskers



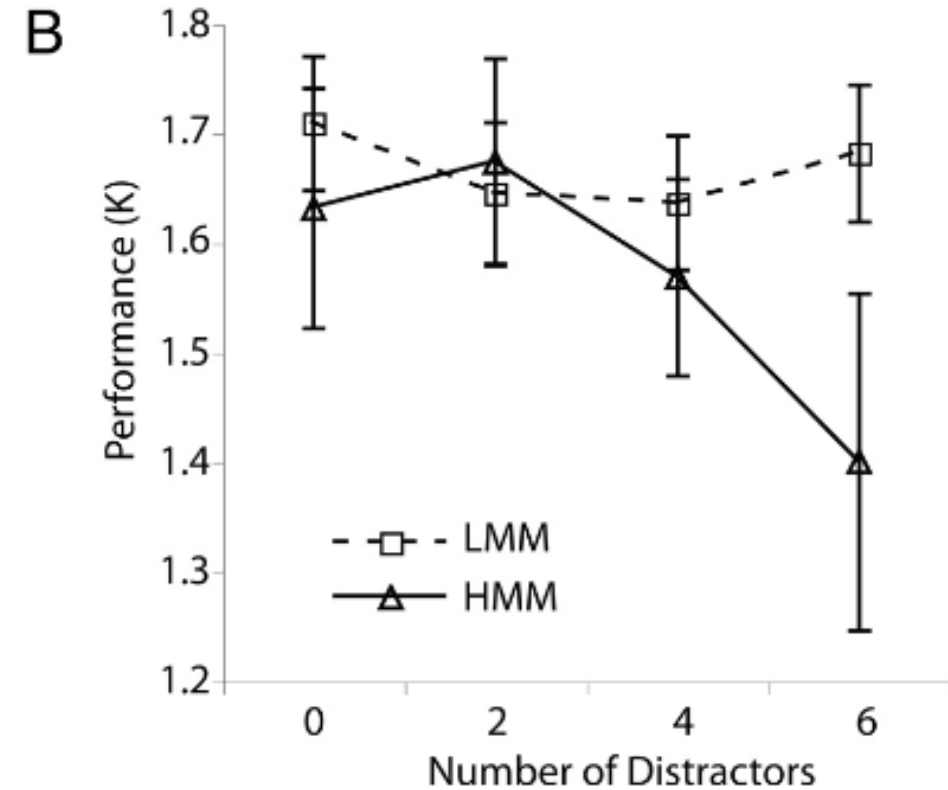
Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(37), 15583-15587.

Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään:  
Light vs. heavy multitaskers

## TULOKSET:

### Heavy multitaskaajat suoriutuivat heikommin

- Heikompi kyky huomata muutoksia materiaalissa
- Alttius virhemuistoille
- Hitaampia vaihtamaan tehtävästä toiseen
- Heikompi kyky rajoittaa tarkkaavaisuus olennaiseen sisältöön



Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(37), 15583-15587.

## Menetelmät:

- Opiskelijat tekivät kouluhommia 15 minuuttia kotona
- Toinen ihminen havainnoi opiskelua

Rosen, L. D., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 948-958.

## Menetelmät:

- Opiskelijat tekivät kouluhommia 15 minuuttia kotona
- Toinen ihminen havainnoi opiskelua

## Tulokset:

Kun somesta tuli ilmoitus, opiskelijat pystyivät jatkamaan opiskelua keskimäärin 6 minuuttia ennen kuin menivät klikkaamaan ilmoitusta

Rosen, L. D., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 948-958.

## Menetelmät:

- Opiskelijat tekivät kouluhommia 15 minuuttia kotona
- Toinen ihminen havainnoi opiskelua

## Tulokset:

Kun somesta tuli ilmoitus, opiskelijat pystyivät jatkamaan opiskelua keskimäärin 6 minuuttia ennen kuin menivät klikkaamaan ilmoitusta

Ne opiskelijat, jotka etukäteen kertoivat olevansa hyviä multitaskaajia:

- Olivat enemmän poissa opiskelumateriaalin parista
- Heikompi keskiarvo

## Menetelmät:

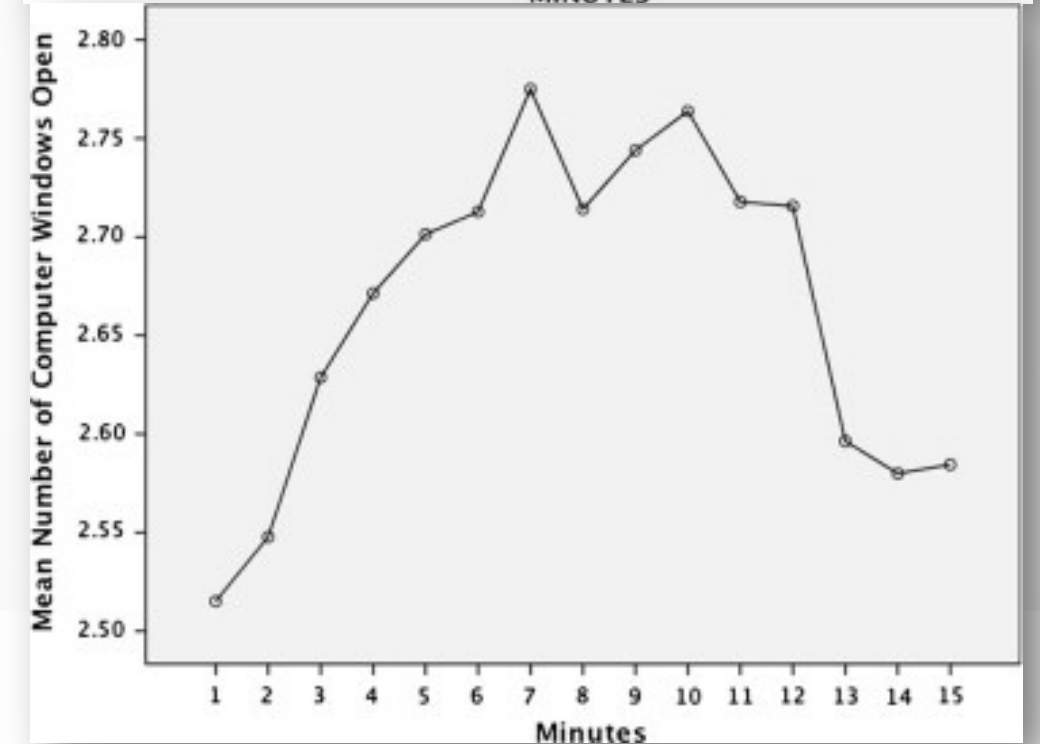
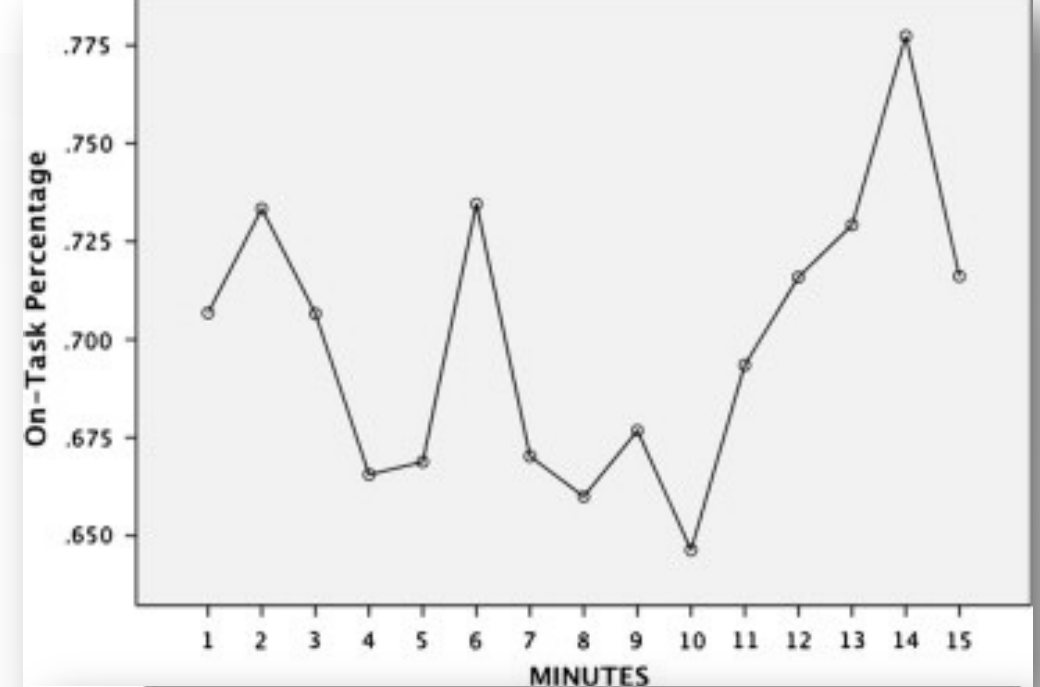
- Opiskelijat tekivät kouluhommia 15 minuuttia kotona
- Toinen ihminen havainnoi opiskelua

## Tulokset:

Kun somesta tuli ilmoitus, opiskelijat pystyivät jatkamaan opiskelua keskimäärin 6 minuuttia ennen kuin menivät klikkaamaan ilmoitusta

Ne opiskelijat, jotka etukäteen kertoivat olevansa hyviä multitaskaajia:

- Olivat enemmän poissa opiskelumateriaalin parista
- Heikompi keskiarvo



## VÄITE:

Ne, jotka räpläävät somea opiskelun ohessa, kompensoivat somen käytön kuluttamalla opiskeluun enemmän aikaa kokonaisuudessaan

Junco, R., & Cotten, S. R. (2012). No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. *Computers & Education*, 59(2), 505-514.

Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236-2243.

## VÄITE:

Ne, jotka räpläävät somea opiskelun ohessa, kompensoivat somen käytön kuluttamalla opiskeluun enemmän aikaa kokonaisuudessaan

## TUTKIMUSTIETO:

- Somen runsaskäyttäjät "opiskelivat" tismalleen yhtä pitkän ajan kuin ne, jotka käyttivät somea vain vähän
- Somea runsaasti käyttävillä heikompi keskiarvo, etenkin niillä, jotka keskeyttivät opiskelun aina kun viesti pulpahti puhelimeen

Junco, R., & Cotten, S. R. (2012). No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. *Computers & Education*, 59(2), 505-514.

Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236-2243.

## VÄITE:

Ne, jotka räpläävät somea opiskelun ohessa, kompensoivat somen käytön kuluttamalla opiskeluun enemmän aikaa kokonaisuudessaan

## TUTKIMUSTIETO:

- Somen runsaskäyttäjät "opiskelivat" tismalleen yhtä pitkän ajan kuin ne, jotka käyttivät somea vain vähän
- Somea runsaasti käyttävillä heikompi keskiarvo, etenkin niillä, jotka keskeyttivät opiskelun aina kun viesti pulpahti puhelimeen

## TUTKIMUSTIETO:

Niillä opiskelijoilla, jotka surffaavat netissä opiskelujen aikana (joko opintoihin liittyvillä tai ei-liittyvillä sivuilla):

Heikompi keskiarvo koulussa

Junco, R., & Cotten, S. R. (2012). No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. *Computers & Education*, 59(2), 505-514.

Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236-2243.



## MENETELMÄT:

- Tutkittiin aivojen rakennetta multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu



## MENETELMÄT:

- Tutkittiin aivojen rakennetta multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu

## TULOKSET:

- **Multitaskaajilla pienempi aivojen harmaan aineen tilavuus** anterior cingulate cortexilla (toiminnanohjaus, työmuisti, päättely)

Loh, K. K., & Kanai, R. (2014). Higher media multi-tasking activity is associated with smaller gray-matter density in the anterior cingulate cortex. *Plos one*, 9(9), e106698.



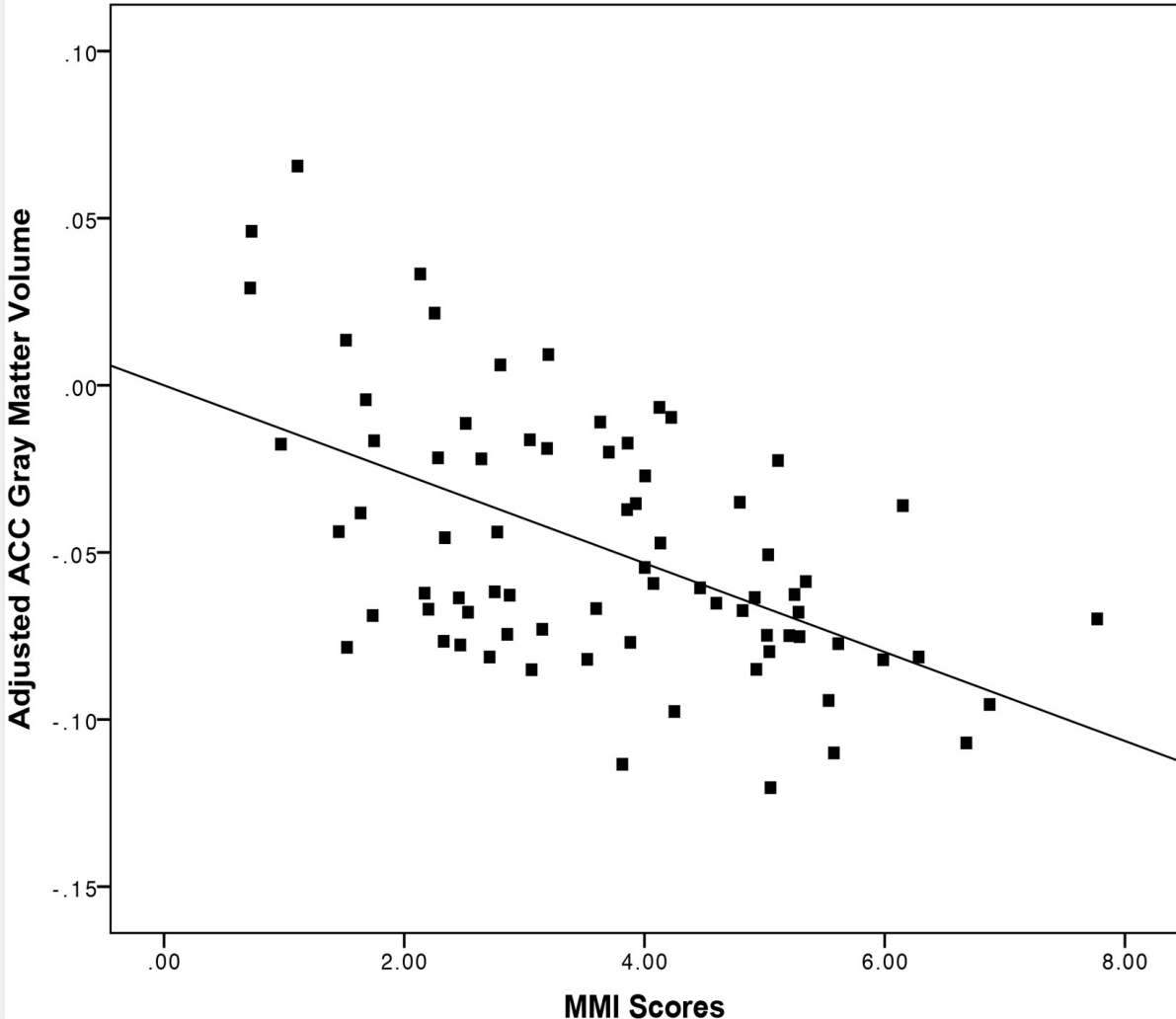
## MENETELMÄT:

- Tutkittiin aivojen rakennetta multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu

## TULOKSET:

- **Multitaskaajilla pienempi aivojen harmaan aineen tilavuus** anterior cingulate cortexilla (toiminnanohjaus, työmuisti, päättely)

Loh, K. K., & Kanai, R. (2014). Higher media multi-tasking activity is associated with smaller gray-matter density in the anterior cingulate cortex. *Plos one*, 9(9), e106698.

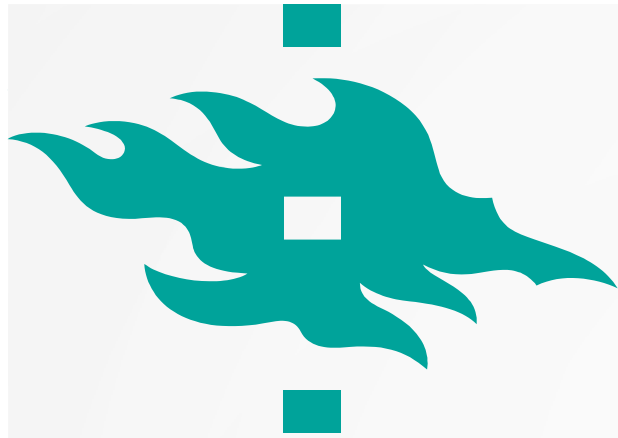




## MENETELMÄT:

- Tutkittiin suoriutumista ja aivojen toimintaa ja multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu

Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Salo, E., Carlson, S., Salonen, O., ... & Alho, K. (2016). Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *NeuroImage*, 134, 113-121.



Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Salo, E., Carlson, S., Salonen, O., ... & Alho, K. (2016). Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *NeuroImage*, 134, 113-121.

## **MENETELMÄT:**

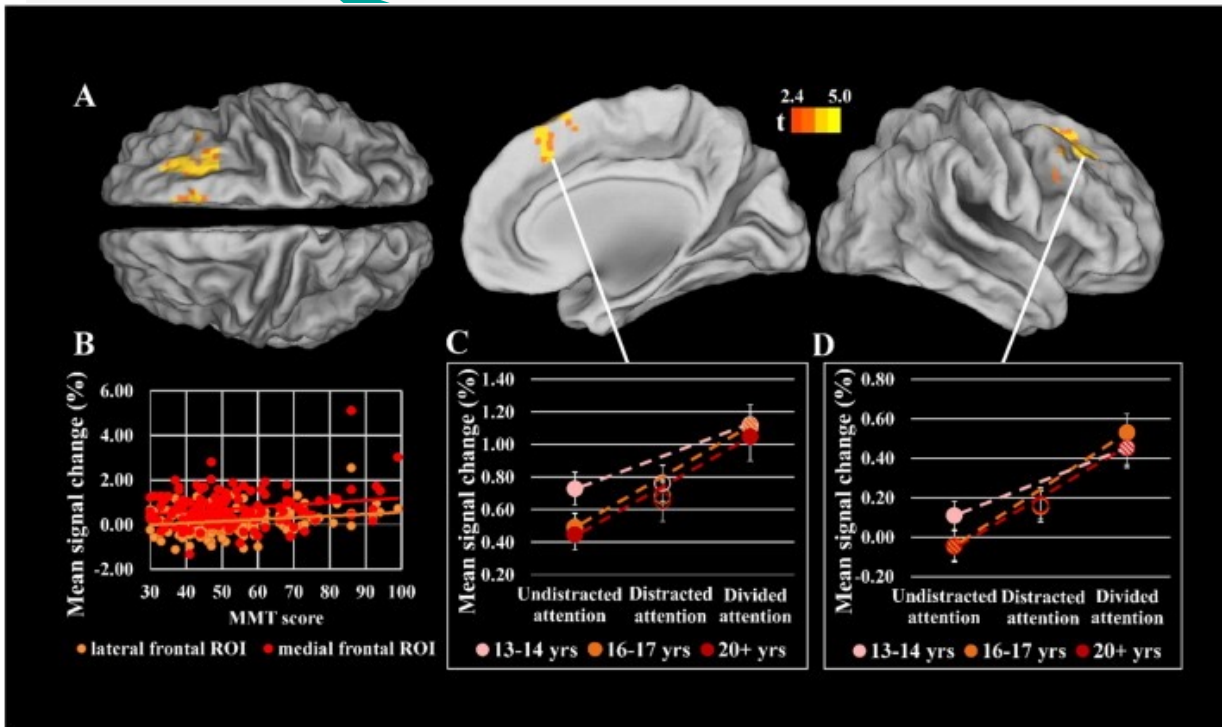
- Tutkittiin suoriutumista ja aivojen toimintaa ja multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu

## **TULOKSET:**

- Multitasking oli yhteydessä heikompaan suoriutumiseen (häiriytymiseen)
- Multitasking oli yhteydessä kohonneeseen niiden aivoalueiden aktiivisuuteen, jotka liittyvät tarkkaavaisuuteen ja itsekontrolliin

## MENETELMÄT:

- Tutkittiin suoriutumista ja aivojen toimintaa ja multitaskaajilla vs. ei-multitaskaajilla
- **Multitaskaaja** = opiskelija, joka käytti paljon aikaa rinnakkaisesti näiden parissa: tv, videot, pelit, tekstarit, someviestit, nettisurffailu



## TULOKSET:

- Multitasking oli yhteydessä heikompaan suoriutumiseen (häiriytymiseen)
- Multitasking oli yhteydessä kohonneeseen niiden aivoalueiden aktiivisuuteen, jotka liittyvät tarkkaavaisuuteen ja itsekontrolliin

Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Salo, E., Carlson, S., Salonen, O., ... & Alho, K. (2016). Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *NeuroImage*, 134, 113-121.

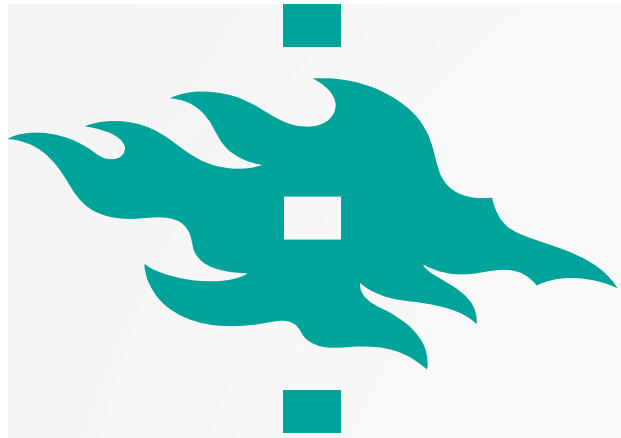


# **OPPILAIDEN OMA SUBJEKTIIVINEN KOKEMUS VS. FAKTAT**



## VÄITE:

“Oppilaille tulisi antaa maksimaalinen kontrolli omasta oppimisestaan – oppilaat tietävät itse parhaiten, mitä he tarvitsevat oppiakseen”



## VÄITE:

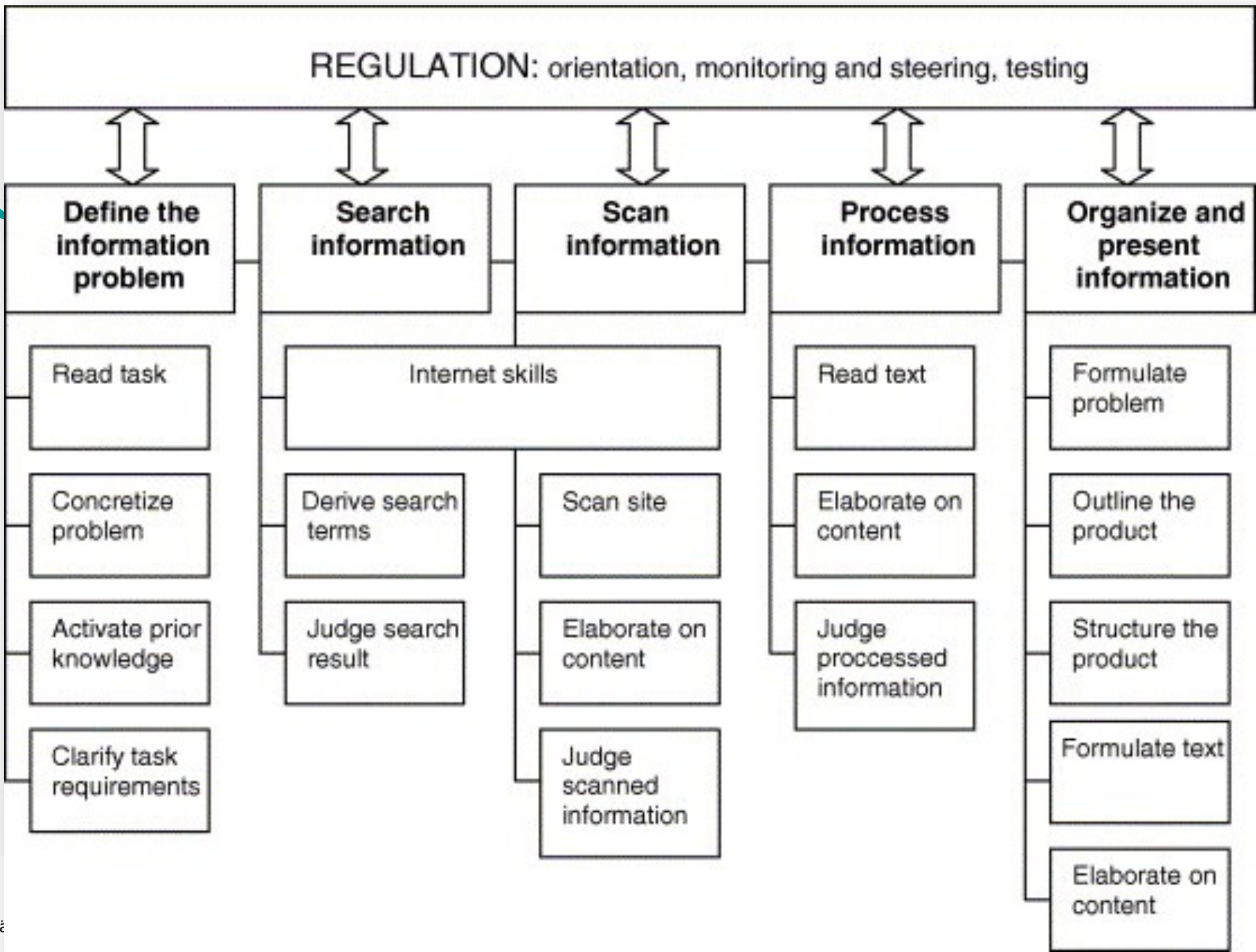
“Oppilaille tulisi antaa maksimaalinen kontrolli omasta oppimisestaan – oppilaat tietävät itse parhaiten, mitä he tarvitsevat oppiakseen”

## TUTKIMUSNÄYTTÖ:

**Ei pidä paikkaansa**

- **Nuorilla ei ole taitoa tunnistaa, mitä he eivät tiedä**

(e.g., Bilal, 2000; Large & Beheshti, 2000; MaKinster, Beghetto, & Plucker, 2002; Wallace, Kupperman, Krajcik, & Soloway, 2000,; Brand-Gruwel, Wopereis, and Vermetten, 2005); Branch, 2001); Gross and Latham, 2007); and Lazonder, 2000)



Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 487-508.

## OMA KOKEMUS VS. MITATTU OPPIMISTULOS

Oppilailla on keskimäärin **vahva näkemys siitä, millä tavalla oppiminen on tehokasta**

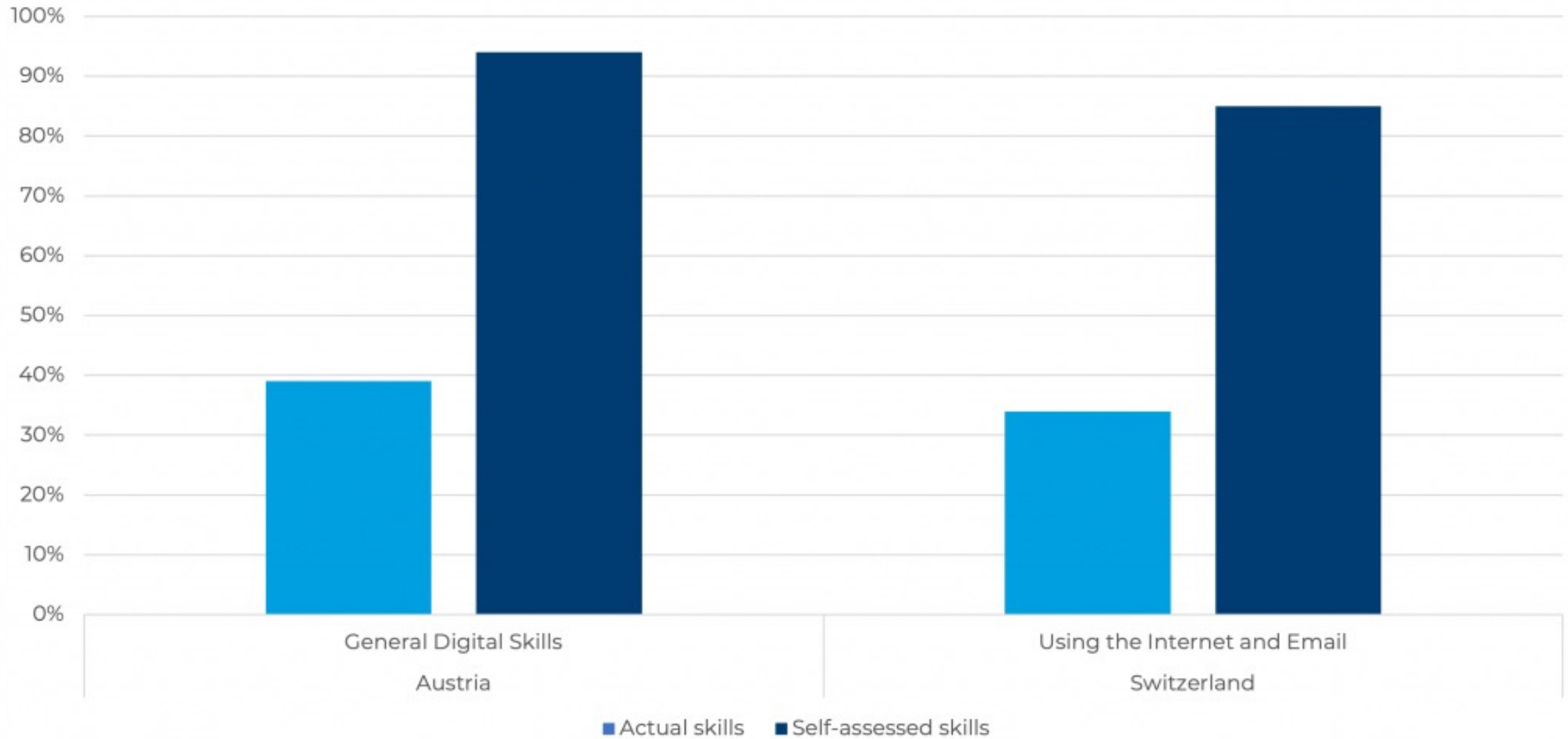
- Kuitenkaan se, jos oppilas käyttää suosimaansa menetelmää, **ei tutkitusti useinkaan johda parempiin oppimistuloksiin** (Ling, 2016)

Oppilailla on taipumus **yliarvioida digioppimisen tehokkuutta**

- Taipumus aliarvioida multitaskingin häiritsevää vaikutusta (Douglas et al., 2012, Wood et al., 2012)

Oppilaiden **itseraportoitu oppiminen vs. mitatut oppimistulokset eivät useinkaan korreloi keskenään** (McKenzie, 2013)

## Self-assessment vs. actual skills





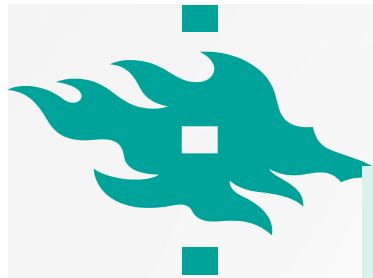
# OPPILAIDEN OMA ARVIOINTIKYKY

**Jos opiskelijoilta kysytään, mitä he toivovat opiskeluympäristöön?**

- Kivoja huonekaluja
- Luonnon elementtejä
- Mieluummin hämäryyttä kuin kirkasta valoa

Peker, E., & Ataöv, A. (2020). Exploring the ways in which campus open space design influences students' learning experiences. *Landscape Research*, 45(3), 310-326.

# OPPILAIDEN OMA ARVIOINTIKYKY



## Jos opiskelijoilta kysytään, mitä he toivovat opiskeluympäristöön?

- Kivoja huonekaluja
- Luonnon elementtejä
- Mieluummin hämääryttä kuin kirkasta valoa

## Mitä he eivät toivo:

- Opiskelijat eivät kaipaa hiljaista opiskelutilaa (2%)
- Opiskelijat eivät kaipaa ruokaa (4%) tai wc:tä (4%)
- Juuri kukaan ei maininnut digimenetelmien kannalta olennaisia asioita, kuten pistorasioita tms.

Peker, E., & Ataöv, A. (2020). Exploring the ways in which campus open space design influences students' learning experiences. *Landscape Research*, 45(3), 310-326.