



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ



Aivotutkimus kielenoppimisen edistäjänä

15.3.2018

Kaisa Lohvansuu, FT



-Kieli ja aivot

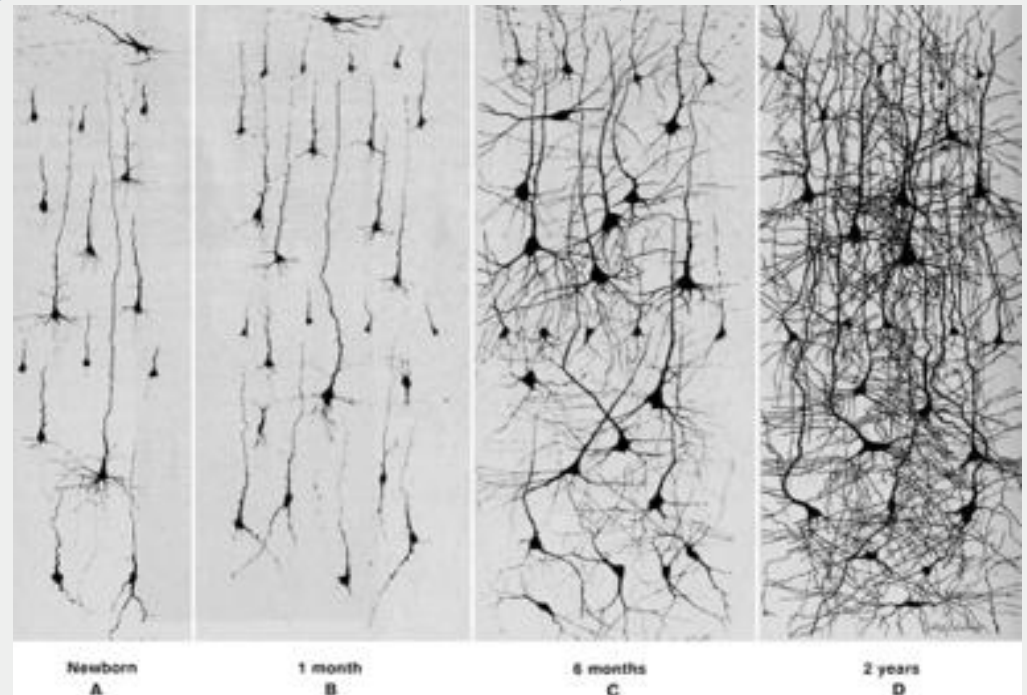
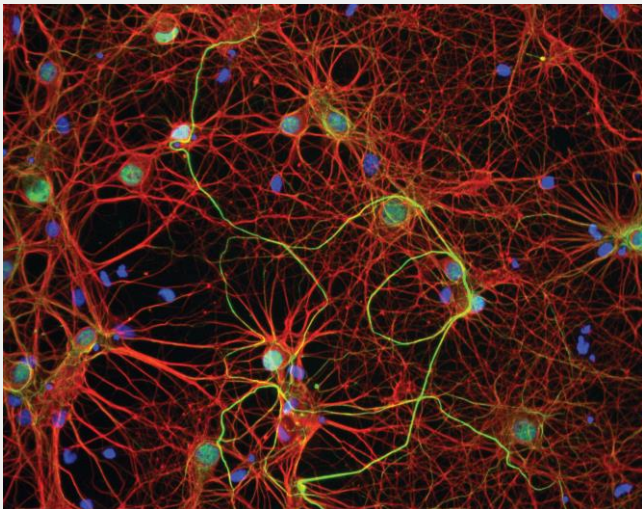
-Aivotutkimus: Mitä tutkitaan ja miksi?

-Mitä hyötyä aivotutkimuksesta on?

Aivotutkimuksen näkökulma oppimiseen



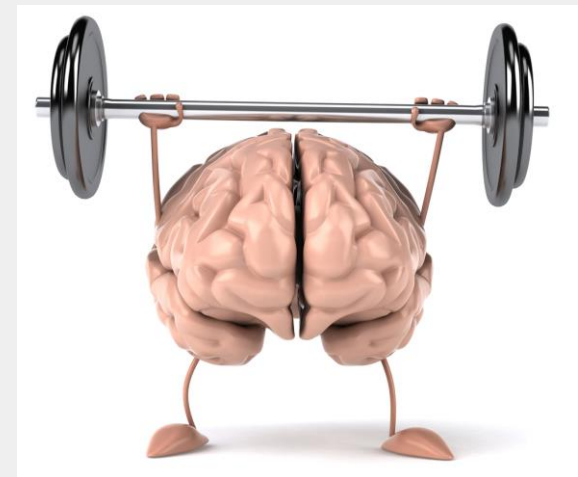
- Aivojen ja aivotoiminnan muovautumista
- hermosolujen välisten yhteyksien muodostumista, karsiutumista, vahvistumista





Oppivat aivot

- Aivot muovautuvat
- Aivoja voidaan ohjata kehittymään haluttuun suuntaan
- Vaatii toistoja





Kieli ja aivot



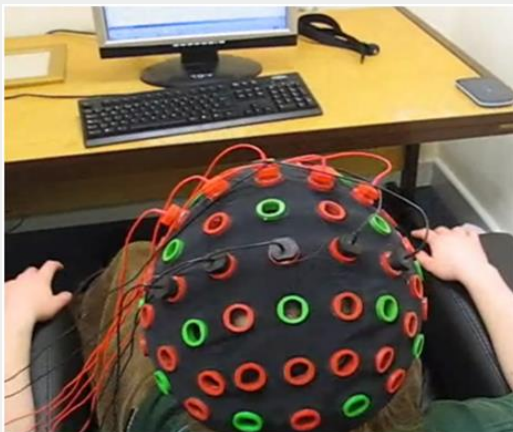
- Kieli ja kommunikaatio liittyvät erottamattomasti aivojen toimintaan
- Kieli on yhteydessä ajatteluun
- Kieli myös tuunaa aivoja





Mitä tutkitaan?

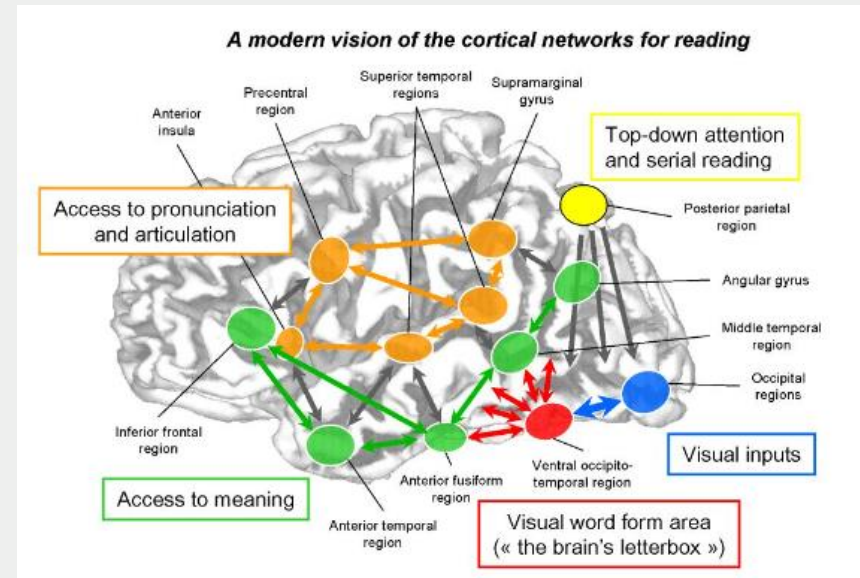
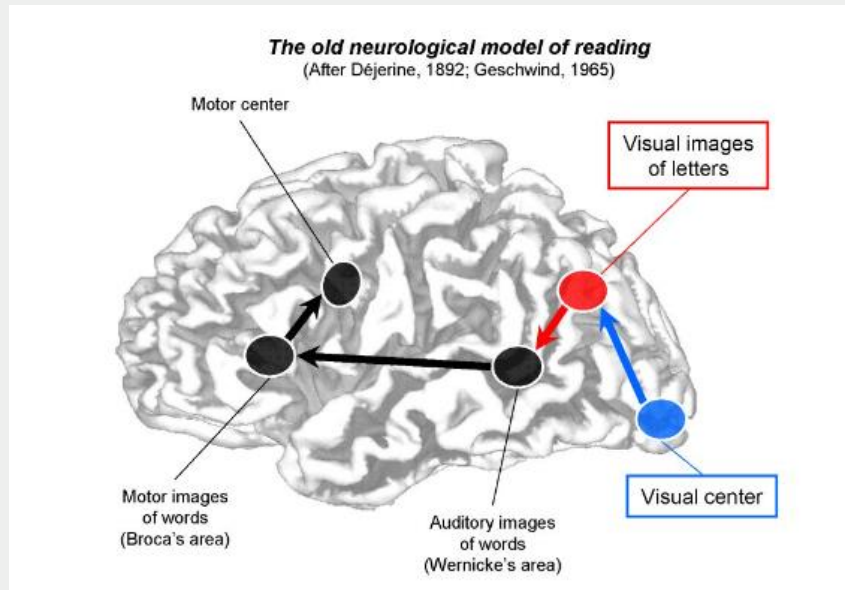
- Puheen havaitsemista ja puheen prosessointia
- Kieltenoppimista
- Lukemista ja kirjoittamista...





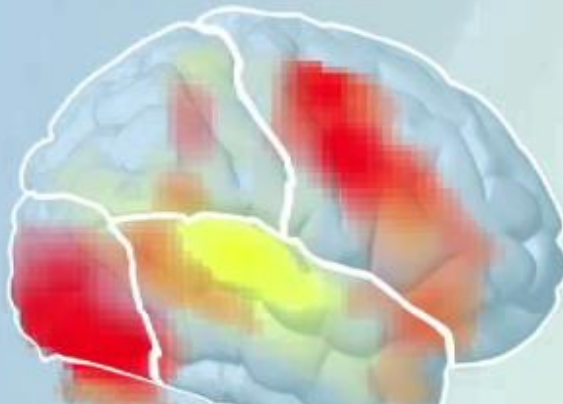
Mitä on saatu selville?

Lukemiseen liittyvät aivoalueet

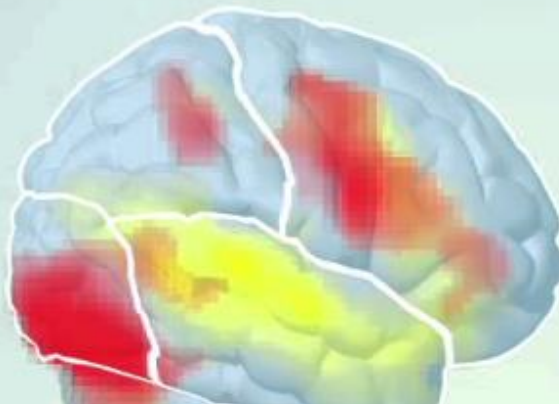


Reading in the Brain by Stanislas Dehaene, 2009

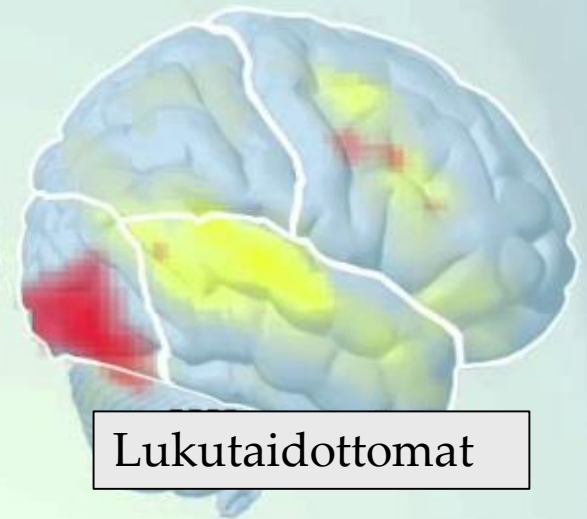
Lukemaan oppiminen muuttaa aivoja



Lapsena lukemaan oppineet



Aikuisena lukemaan oppineet



Lukutaidottomat

Scans of adults who recently learned to read looked similar to those of people who learned as children, revealing that literacy can change the brain at any age.

● Written sentences
● Spoken sentences
fMRI data: Stanislas Dehaene

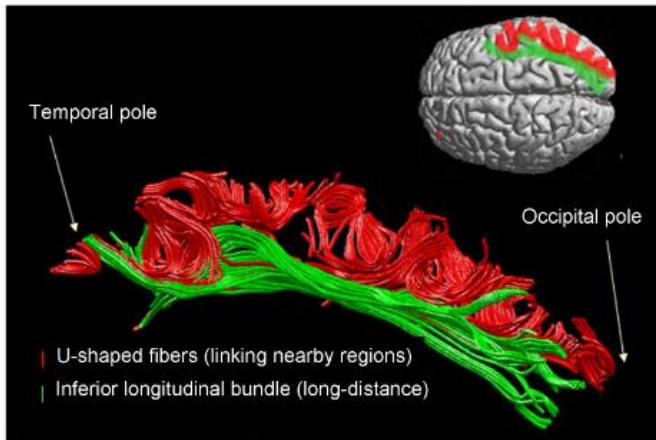
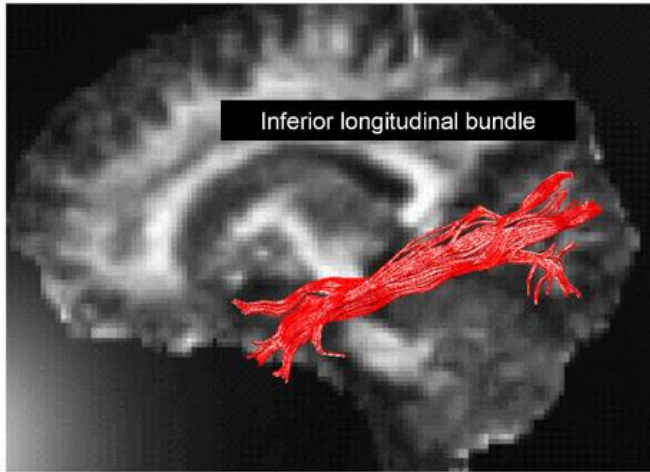


Figure 2.16. The left occipito-temporal region, at the back of the brain, analyzes written words and transmits the results to other distant areas through vast fiber bundles that can now be visualized with diffusion MRI. The image shows the reconstruction of a major anatomical pathway, the inferior longitudinal fasciculus, which projects towards the front of the temporal lobe. All along the cortical surface, numerous U-shape fibers also connect nearby regions step by step (after Catani et al., 2003).

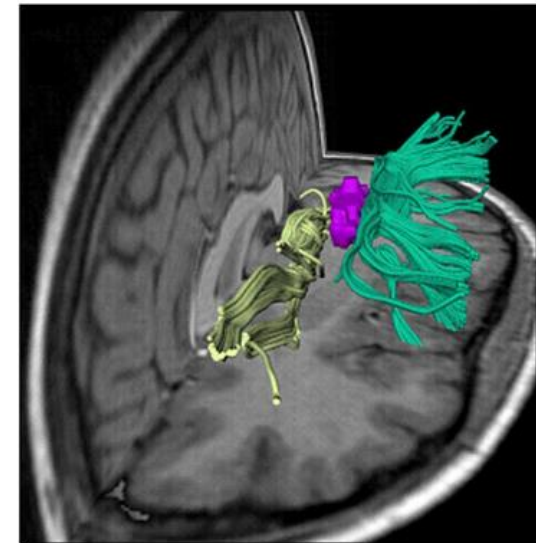
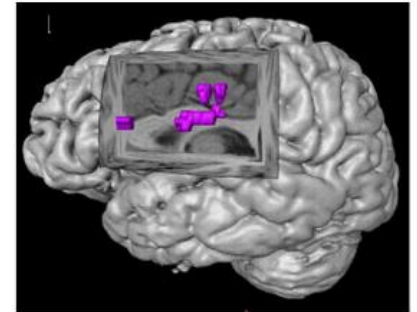
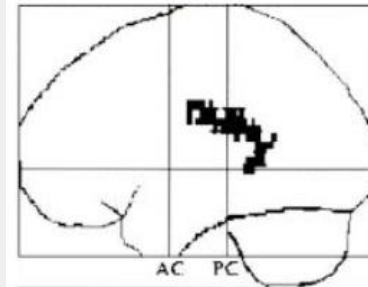
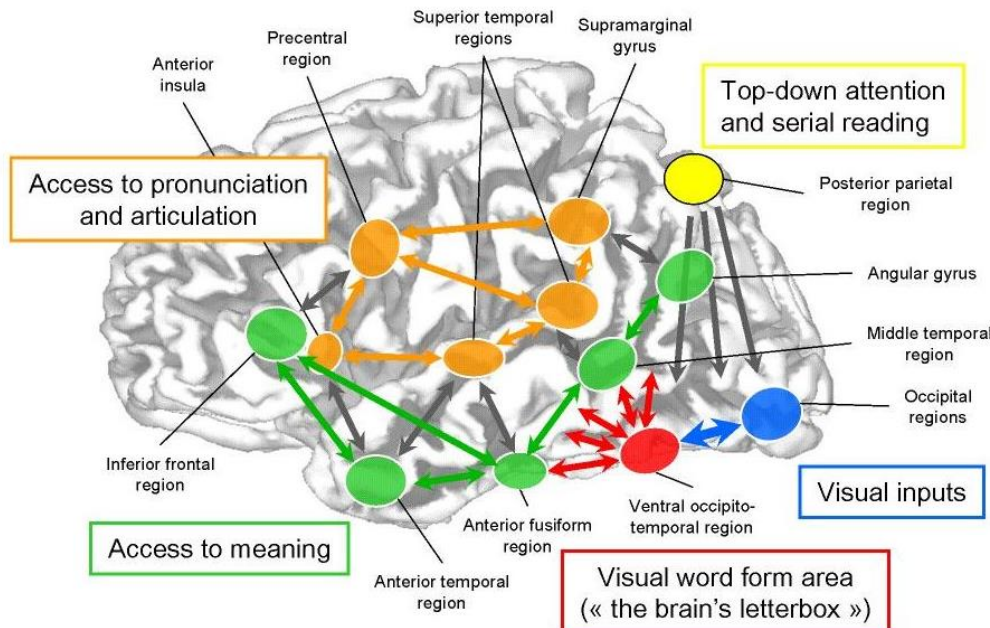


Figure 6.2. Long distance cortical connections are altered in dyslexia. Several independent studies have revealed 'disorganization' of the fiber bundles located in the depth of the left parieto-temporal region (left, Klingberg et al., 2000; right and bottom, Beaulieu et al., 2005).



Lukemaan oppiminen aivoissa

A modern vision of the cortical networks for reading



Reading in the Brain by Stanislas Dehaene, 2009

- Jo vauvoilla mm. näköalueet ja puheeseen liittyvät alueet hyvin kehittyneet
- Lukemaan oppiminen on yhteyksien rakentamista eri aivoalueiden välille

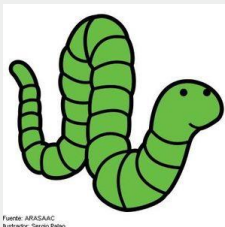
Puheen havainnon ongelmat ja lukivaikeus



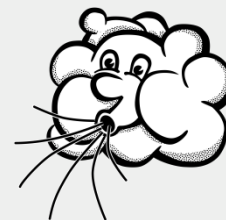
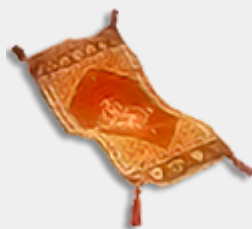
- Vieraan kielen äänteiden erottelu hankalaa
- Dyslektikolle vaikeaa erotella puheessa myös oman äidinkielen äännekontrasteja
 - Suomenkielessä esimerkiksi äänteen pituus

/mato/ → /matto/

/tuli/ → /tuuli/



Fontte: ARASAC
Kuvitus: Sergio Pizzo

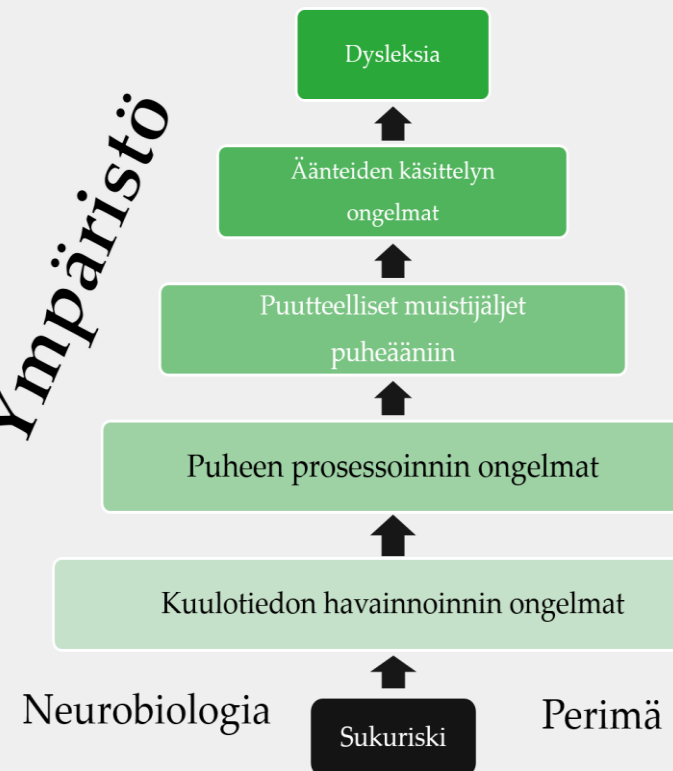


Kuulotiedon ja puheen prosessoinnin ongelmat aivoissa



- Aivojen kyvyttömyys erotella tarkasti puheen kontrasteja johtaa siihen, että myöskin muistijäljet puheäänille kehittyvät puutteellisesti
- puutteelliset muistijäljet johtavat vaikeuksiin äännetietoisuudessa ja kirjain-äänne –vastaavuuksien ja siten myös tarkan ja sujuvan lukemisen ja kirjoittamisen oppimisessa

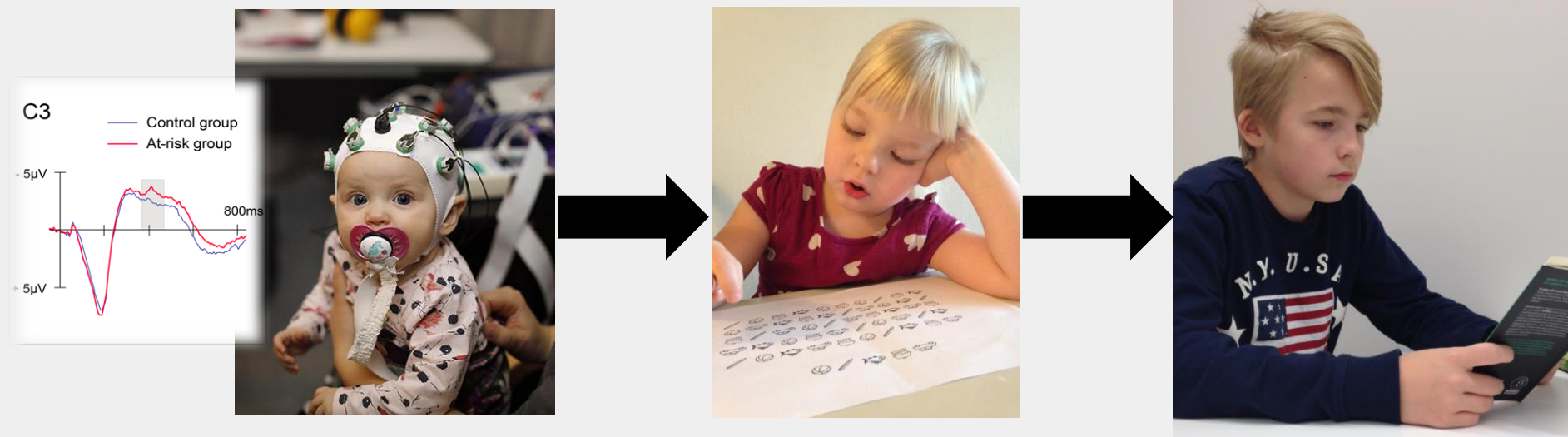
Ympäristö



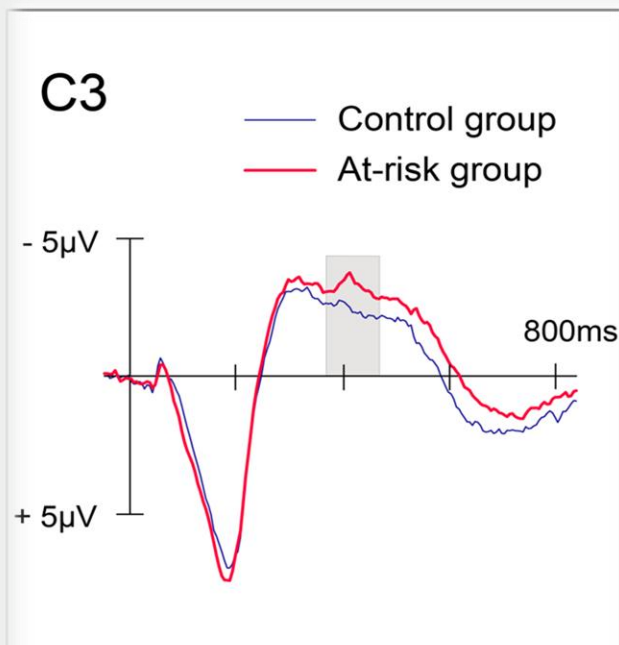
Vauvojen aivovasteet ennustavat lukemista yläkouluiässä



Suurempi aivovaste vauvana on yhteydessä sujuvampaan tuttujen esineiden nimeämiseen, äänteiden hahmottamiseen ja lukemiseen



Lohvansuu, Hämäläinen, Ervast, Lyytinen & Leppänen (2018). Longitudinal interactions between brain and cognitive measures on reading development from 6 months to 14 years. *Neuropsychologia*, 108, 6-12.



Lukiriskivauvoilla epätyypillinen aivoaktivaatio puheeseen kieliä puutteellisesta puheenhavainnosta

➔ heikentää tehokkaiden yhteyksien kehittymistä mielensisäiseen sanavarastoon hidastaen nimeämistä ja lukemista

Lohvansuu, Hämäläinen, Ervast, Lyytinen & Leppänen (2018). Longitudinal interactions between brain and cognitive measures on reading development from 6 months to 14 years. *Neuropsychologia*, 108, 6-12.



Tutkimustulosten soveltaminen käytäntöön:

Mitä, milloin ja miten tulisi opettaa





Lukemaan oppiminen

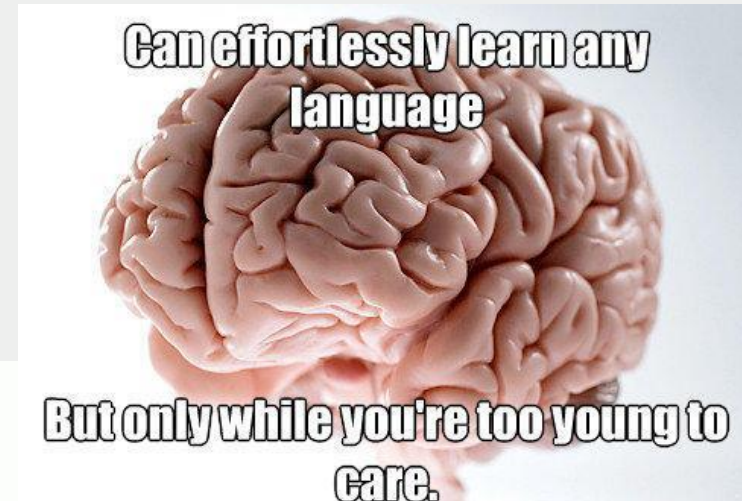
- Riskilasten varhainen tunnistaminen ryhmätasolla
- Herkkyyskaudet
- Kirjain-ääänne-parien opettelu
- Tarvitaan paljon toistoja: peleistä hyötyä
- Aivotutkimuksen tulokset korostavat motivaation merkitystä ja kehollisen oppimisen tehokkuutta





Vieraan kielen oppiminen

- mitä aiemmin sen parempi (mutta koskaan ei ole liian myöhäistä)
- Pelkästään sanaston ja kieliopin opettelu ei riitä
- Hyödyllistä toimintakyvyn säilymiselle



Say it again, kid! – Vieraan kielen ääntämisen oppiminen helppoa ja hauskaa pelin avulla

🔊 KUUNTELE

16.01.2018 [Suosittelee 22](#)

Pelin avulla maahanmuuttajat ja lapset voivat harjoitella kielen alkeita ja ääntämistä välittömän palautteen avulla ilman henkilökohtaista opettajaa.



Aalto-yliopisto ja Helsingin yliopisto ovat mukana projektissa, jossa tuotettua oppimispeliä voi pelata oman älypuhelimien tai tablettitietokoneiden avulla missä ja miten usein tahansa. Puhekäyttöliittymän ansiosta peli sopii oppimisympäristöksi myös lukutaidottomille lapsille ja aikuisille, joita on Suomeen saapuneista pakolaisista seitsemän prosenttia.

⁹Opetuksen järjestäminen on kallista, joten oppimisen tueksi tarvitaan teknologisia ratkaisuja, jotka soveltuvat eri ikäryhmille ja huomioivat myös lukutaidottomat. Oppimispeliä voidaan käyttää myös kouluissa, joissa suuren ryhmäkoon takia aktiivisen puhumisen ja välittömän henkilökohtaisen palautteen



– Vieraan kielen opiskelussa pitäisi oppimisen alkuvaiheessa huomioida paremmin suullinen kielitaito. Aivotutkimuksen näkökulmasta pitää aktivoita puheen tuottamiseen ja havaitsemiseen liittyviä alueita ja vahvistaa niiden yhteyttä, Ylinen sanoo. Hänen mukaansa kielten oppimista helpottaa lisäksi heti saatu palaute ja palkitseminen. Pelin puheentunnistin arvioi välittömästi lapsen puheen ja antaa siitä tähtiä yhdestä viiteen. Pelin etuna Ylisen mukaan on, ettei peli edellytä lukutaitoa ja peli muuttuu pelaajan tason mukaan.

Tulevaisuutta ja uusia tutkimuslinjoja



- Tutkitaan aivojen toimintaa oppisen aikana eli oppimisen aikaisia mekanismeja
- Unenaikaista vieraan kielen kontrastien oppimista
- Yksilöllisesti tarkempia varhaisia riskilasten tunnistamistapoja

Näistäkin tutkimuksista saadaan tulevaisuudessa hyötyä oppimiseen ja opettamiseen!



Kiitos mielenkiinnostanne!