



AIKUISEN OPPIVAT AIVOT

Minna Huotilainen
Helsingin yliopisto
Twitterissä: @minnahuoti



MITEN AIVOTUTKIMUS VOI AUTTAA YMMÄRTÄMÄÄN AJATTELUA JA OPPIMISTA?

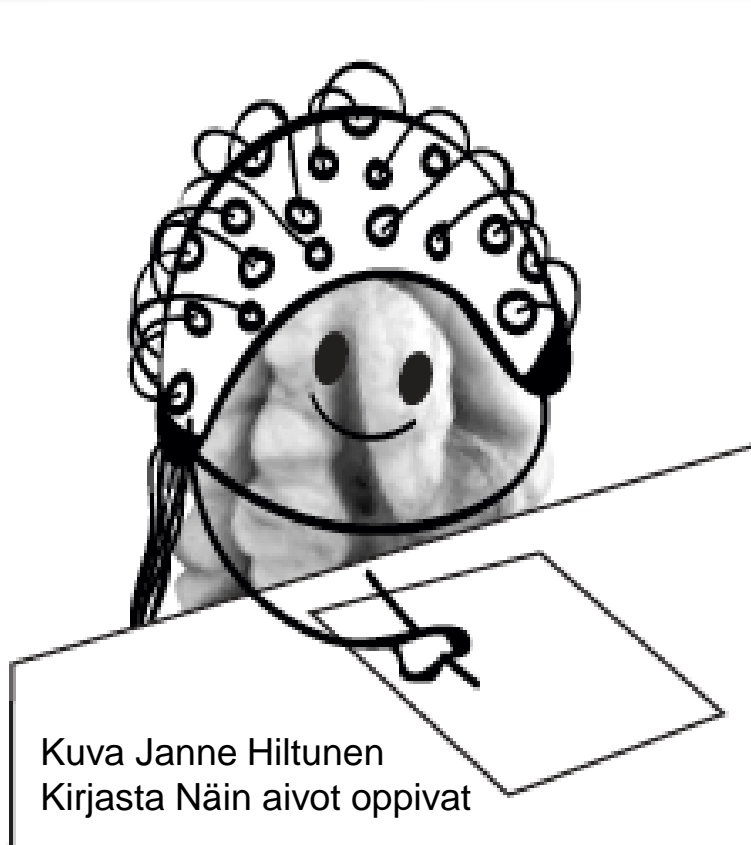


Kuva Janne Hiltunen
Kirjasta Näin aivot oppivat

1. Laboratoriossa simuloidaan oppimista
 - MEG eli magnetoenkefalografia
 - fMRI eli toiminnallinen magneettikuvantaminen



MITEN AIVOTUTKIMUS VOI AUTTAA YMMÄRTÄMÄÄN AJATTELUA JA OPPIMISTA?



Kuva Janne Hiltunen
Kirjasta Näin aivot oppivat

1. Laboratoriossa simuloidaan oppimista
2. Liikuteltava laitteisto
 - EEG eli aivosähkökäyrä



Liikuteltava EEG- eli
aivosähkökäyrä-
mittaus työpaikalla,
oppilaitoksessa,
koululla ja
päiväkodissa





MITEN AIVOTUTKIMUS VOI AUTTAA YMMÄRTÄMÄÄN AJATTELUA JA OPPIMISTA?



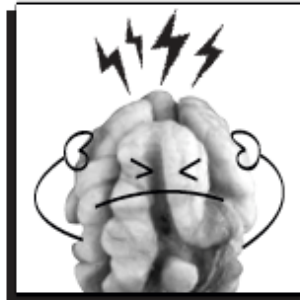
Kuva Janne Hiltunen
Kirjasta Näin aivot oppivat

1. Laboratoriossa simuloidaan oppimista
2. Liikuteltava laitteisto
 - EEG eli aivosähkökäyrä
 - Autonomisen hermoston mittaukset

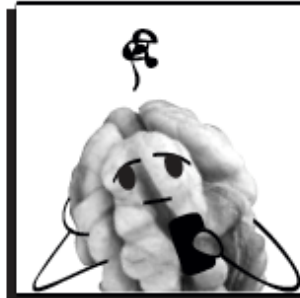


OPPIMISEN U-KÄYRÄ

stressiä
pelkoja
kiusaamista
melua

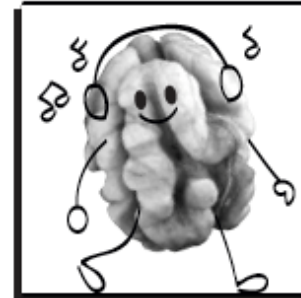


väsymystä
kyynisyyttä
uupumusta



innostus
oppiminen
sosiaalisuus
tekeminen

palautuminen
oppiminen
rauha



heikko tai lyhyt uni
estää muistia ja
palautumista



laadukas uni on
oppimisen ja
palautumisen
perusta

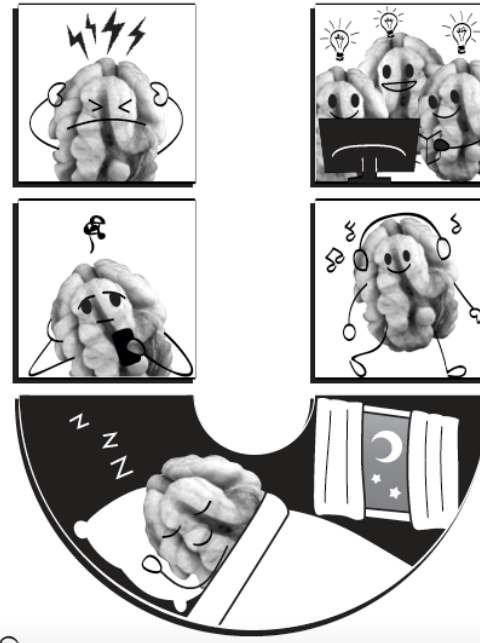


MITEN VAIKUTAMME U-KÄYRÄÄN VERKKO- OPETUKSESSA

apua
ahdistukseen,
aikataulut
joustavat

mikä
motivoisi?

mikä
kiinnostaisi?



innostavat
oppimisen sisällöt,
yhdessä tekeminen

rauhalliset
oppimisen
sisällöt



VERKKO-OPETUKSESSA PEILAUUS HEIKKENEÉ

- Aivojen peilsolujärjestelmä aktivoituu toisen ihmisen näkemisestä
- Opimme taitoja peilaamalla
- Oppimisen into ja motivaatio tarttuu peilaamalla: myötäinto
- Verkon yli peilaus vähenee





MITEN TYÖ MUUTTUU

IHMISEN JA KONEEN ROOLIT TYÖSSÄ

- muovautuu
- empatia
- merkityksen-
anto
- joustavuus
- tilanne-
sidonnainen
päätöksenteko



Kuva: ABB

- tarkka
- vahva
- nopea
- toistava
- oppiva
- ohjattava
- matkiva



MITEN TYÖ MUUTTUU

IHMISEN JA KONEEN ROOLIT TYÖSSÄ

- muovautuu
 - reagoivuus, joustava mieli
- empatia
 - empatiataitojen harjoittelu
- merkityksen-
anto
 - merkityksenanto laajana
empatiataitona
- joustavuus
 - mahdoton ennakoida
- tilanne-
sidonnainen
päätöksenteko
 - nopea tiedonhankinta,
päätöksenteko puutteellisen
tiedon varassa



2010-luku oli säheltämisen vuosikymmen

**Työn kipupisteitä
aivojen näkökulmasta**

- Keskeytykset
- Huonot työtilat
- Puutteelliset välineet
- Työn järjestelyt

2010-luku oli säheltämisen vuosikymmen

**Työn kipupisteitä
aivojen**

näkökulmasta

-Keskeytykset

-Huonot työtilat

-Puutteelliset välineet

-Työn järjestelyt

Keskeytysten tuottajia:

-digilaitteet ohjaavat työtä

-hallitsematon vuorovaikutus

-huonosti hoidettu avoin

viestintä

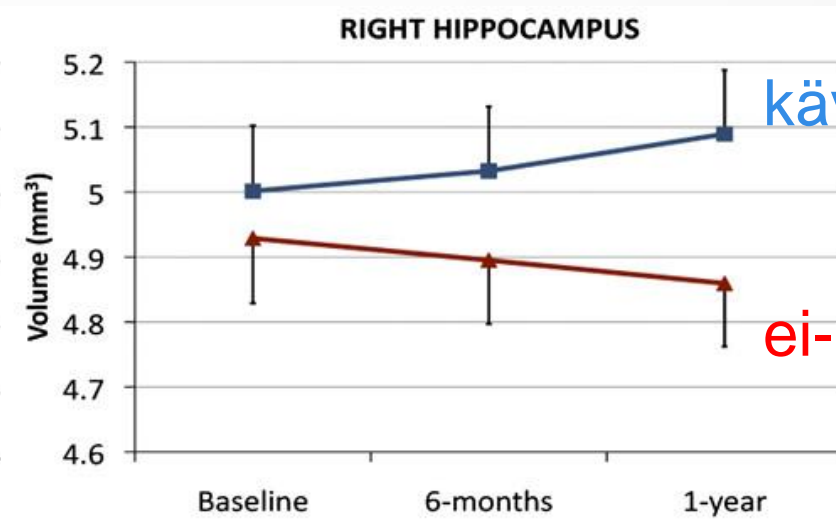
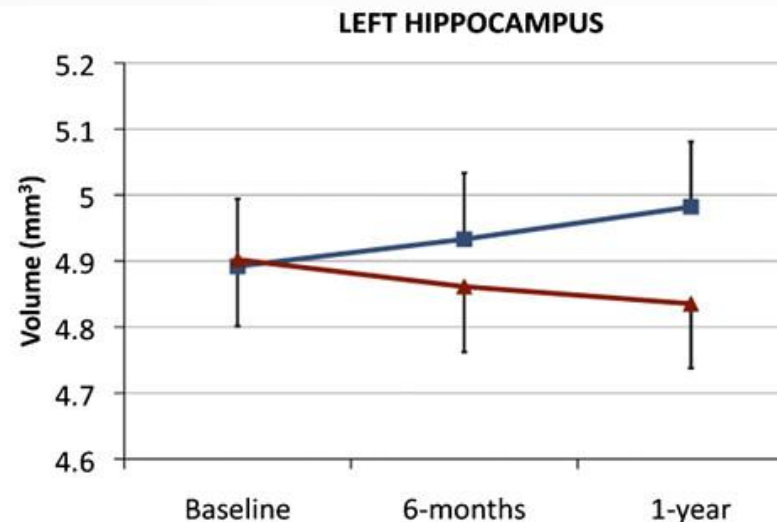
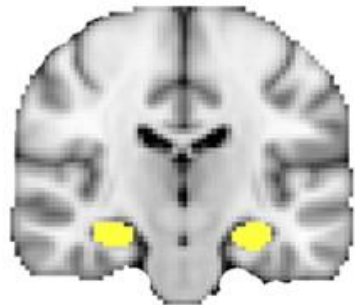


LIKUNNAN LISÄYS KASVATTA AIVOJEN MUISTIALUEITA JA PARANTAA MUISTIA

- 120 vähän liikkuvaa aikuista iältään 55-80 v
- puolet alkoi kävellä 3 kertaa viikossa 1 v ajan 60-75% maksimisykkeestä 40 min
- aivojen muistialueet kasvoivat ja muistisuoritus parani

Intervention study by
Erickson K I et al. PNAS 2011;108:3017-3022

A Hippocampus



kävelijät

ei-kävelijät



**MITÄ LIIKKUVA OPPIMINEN ON
KÄYTÄNNÖSSÄ?**

@minnahuoti



PUOLET OPPIMISESTA TAPAHTUU YÖLLÄ

- Aivot eivät lepää yöllä, vaan konsolidoivat muistijälkiä
 - Esitietoinen prosessointi
 - Uuden ja vanhan tiedon sovittaminen yhteen
 - Siirtäminen pitkäkestoiseen muistiin
- Tunteiden käsittely ja asettaminen oikeisiin mittasuhteisiin
 - Osa murrosiän tunnemyrskyistä johtuu huonosta unesta
 - ”Jos haluat tietää, millainen oikeasti olet, nuku pari viikkoa kunnolla”
- Uni on kuin peili päivän kulusta



PEILISOLUT: OPIMME TOISEN OSAAMISESTA

Opimme tehokkaasti katsomalla toisen osaamista

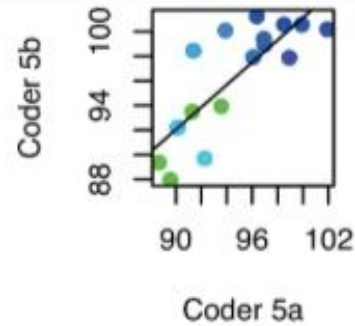
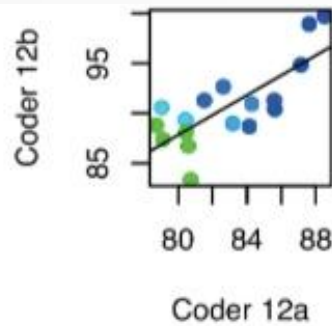
Peilisolut vaikuttavat aivoissa siten, että toiminnan katsominen aktivoi samoja alueita kuin itse tekeminen

Peilisolut aktivoituvat erityisesti silloin, jos osaaja on samaistuttava (sama ikä, sukupuoli, muut tekijät)

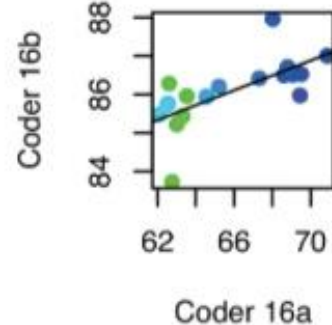
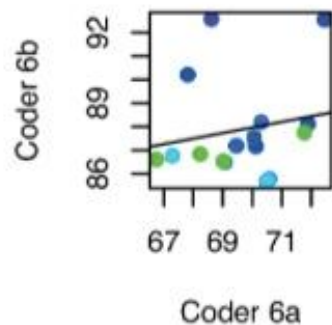




HYVÄ YHDESSÄ OPPIMINEN ON YHDESSÄ INNOSTUMISTA



tunnin alkuosa keskiosa loppuosa



- Tunnin mittainen paritehtävä – miten yhteistyö sujuu?
- Autonomisen hermoston mittaus
- Parin arvio yhteistyön laadusta oli yhteydessä parin autonomisen hermoston reaktioiden samankaltaisuuteen (Ahonen, ym., 2016)
- **Myötäinto**



KÄSILLÄ TEKEMINEN ON VAHVA OPPIMISEN MENETELMÄ



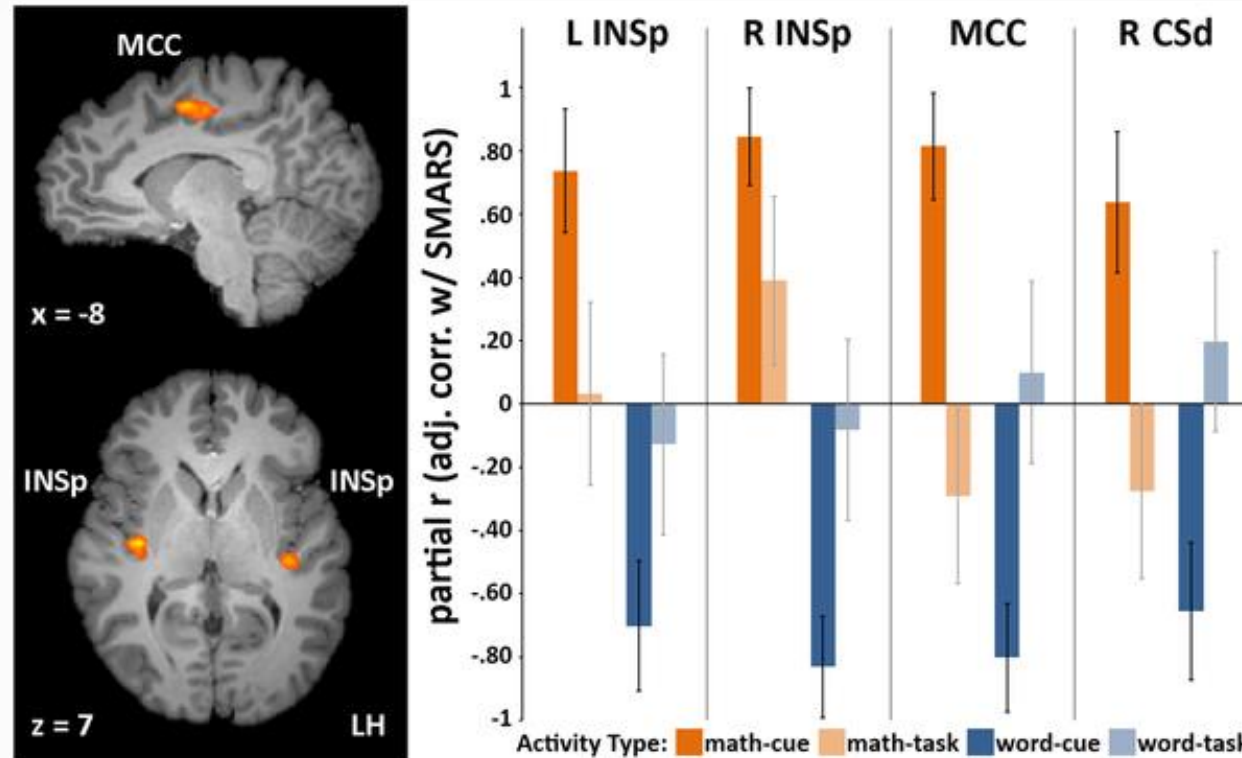


KEHO HOITAA MIELTÄ MIELI HOITAA KEHOA





MATIKKA-AHDISTUS ESTÄÄ OPPIMISTA JA ONNISTUMISTA



Left: Regions showing a significant interaction at the whole brain level ($p < .005$, cluster-corrected at $\alpha = .01$). INSp: dorso-posterior insula; MCC: mid-cingulate cortex. **Right:** Multiple-regression adjusted partial r correlation coefficients (error-bars represent standard-errors). IVs=neural-activity: math-cue, math-task, word-cue, word-task. See [Table 2](#) (center) for full regression results. SMARS was chosen as a DV to compare the relative contributions of the various cue and task β s, and in no way implies a causal relation. Note that these bars should not be interpreted as activity levels (i.e., β s relative to baseline), but as partial correlations;



JOS OPPIMINEN AHDISTAA, SE EI SUJU

- Mikä tahansa *lukittu malli** oppimisesta johtaa helposti ahdistukseen
 - Ahdistuneisuus on nousemassa masennusoireiden rinnalle ja jopa ohi
- Matematiikka, mutta myös esimerkiksi musiikki, ovat esimerkkejä oppiaineista, joihin liittyy lukittua mallia
- Osa oppijoista voi olla juuttunut lukittuun malliin kaikessa oppimisessaan

**Lukittu malli* = uskomus, että oppiminen on vaikeaa ja että virheet ja osaamattomuus paljastavat kyvyttömyyden oppijana



ÄLLISTYMINEN: IHMISELLE TEKEE HYVÄÄ OLLA PIENI

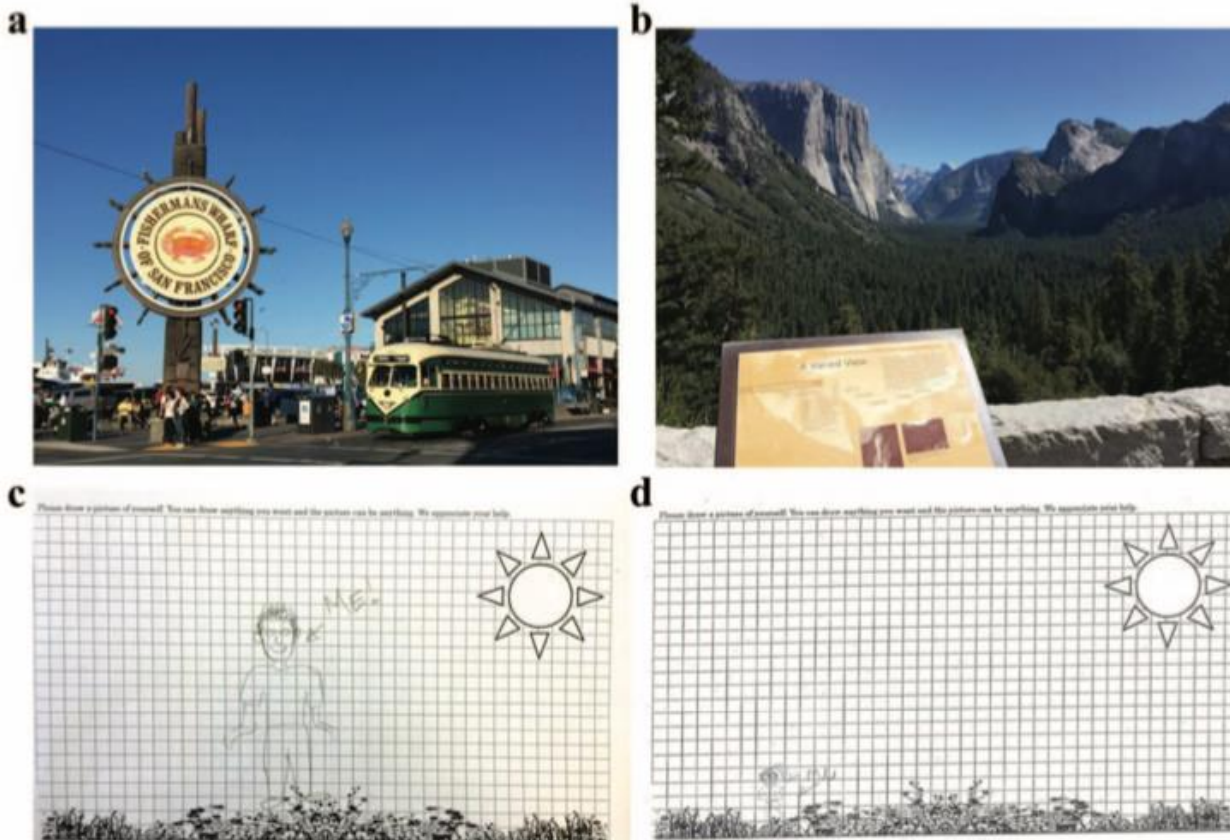
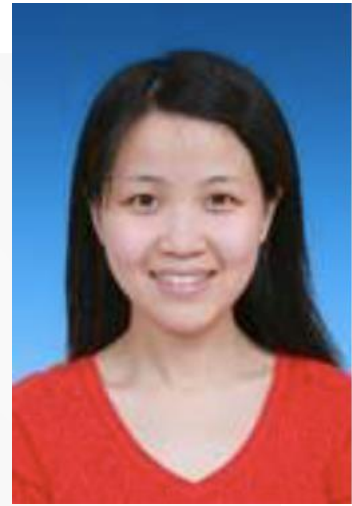


Figure 3. (a and b) View of the Fisherman's Wharf and view of Yosemite National Park. (c and d) Participants' self-image drawing randomly selected out of all drawn at the two locations (Study 3). See the online article for

- Pienuuden kokemus saa aikaan:
- Parempi sietokyky muiden toimintaa kohtaan
 - Nöyryys ja hämmentyminen – tarve mukauttaa omia malleja, oppimiskyky ja –halu
 - Yhdessä koettu pienuuden kokemus sitoo yhteisöön



USKALTAISITKO OLLA UTELIAS? (SIIS TIETÄMÄTÖN)

Uteliaisuus vaatii rohkeutta

Uteliyas mieliala muokkaa aivojen toimintaa:

Havaintoja käsittelevät aivoalueet aktivoituvat

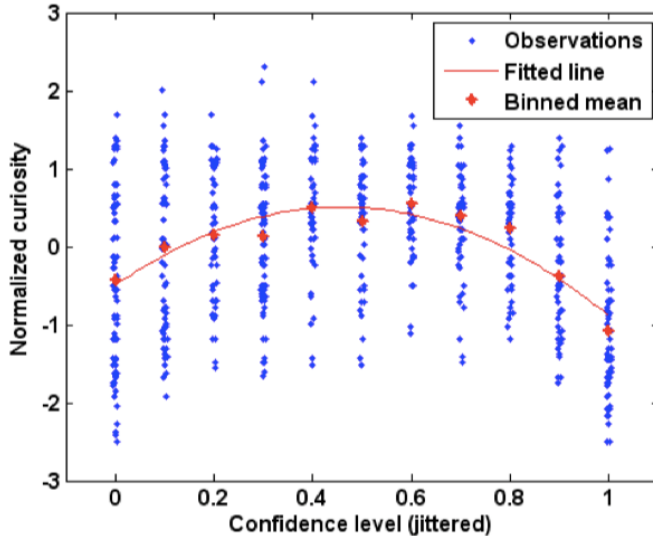
Palkkiojärjestelmä aktivoituu: tarkkaavaisuus ja motivaatio kohenevat

Muistiin liittyvät järjestelmät aktivoituvat tavallista enemmän



UTELIAISUUS IHMISEN OPPIMISEN KÄYNNISTÄJÄNÄ

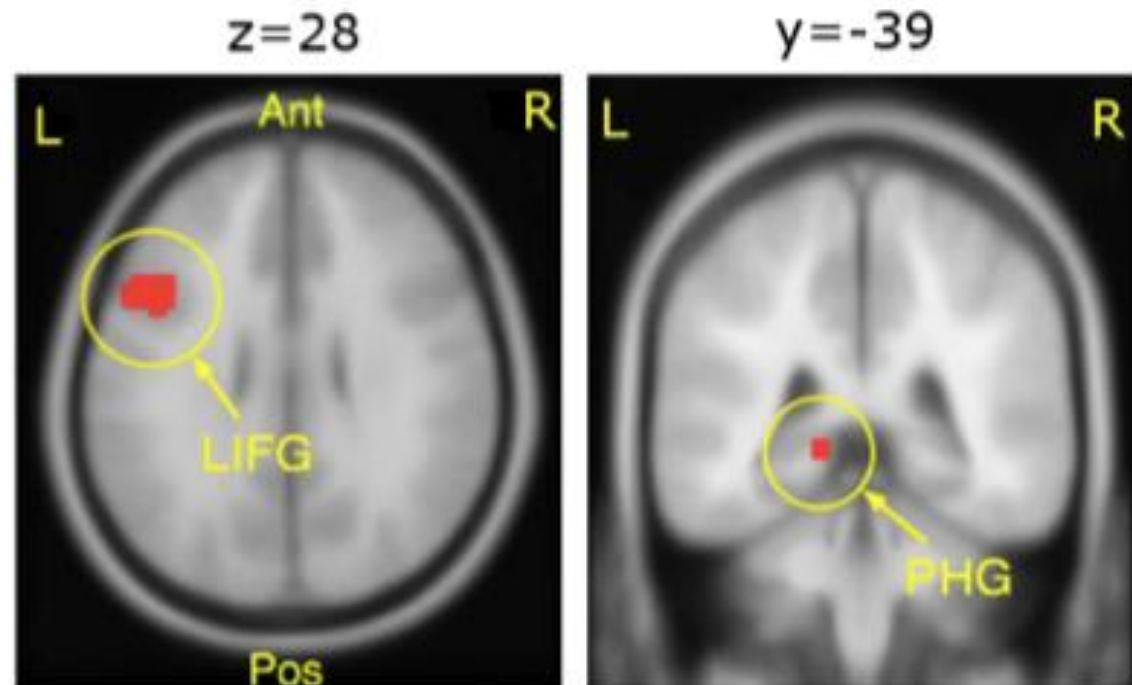
Kuinka kiinnostunut olet kuulemaan vastauksen?



Kuinka varma olet, että tiedät vastauksen?

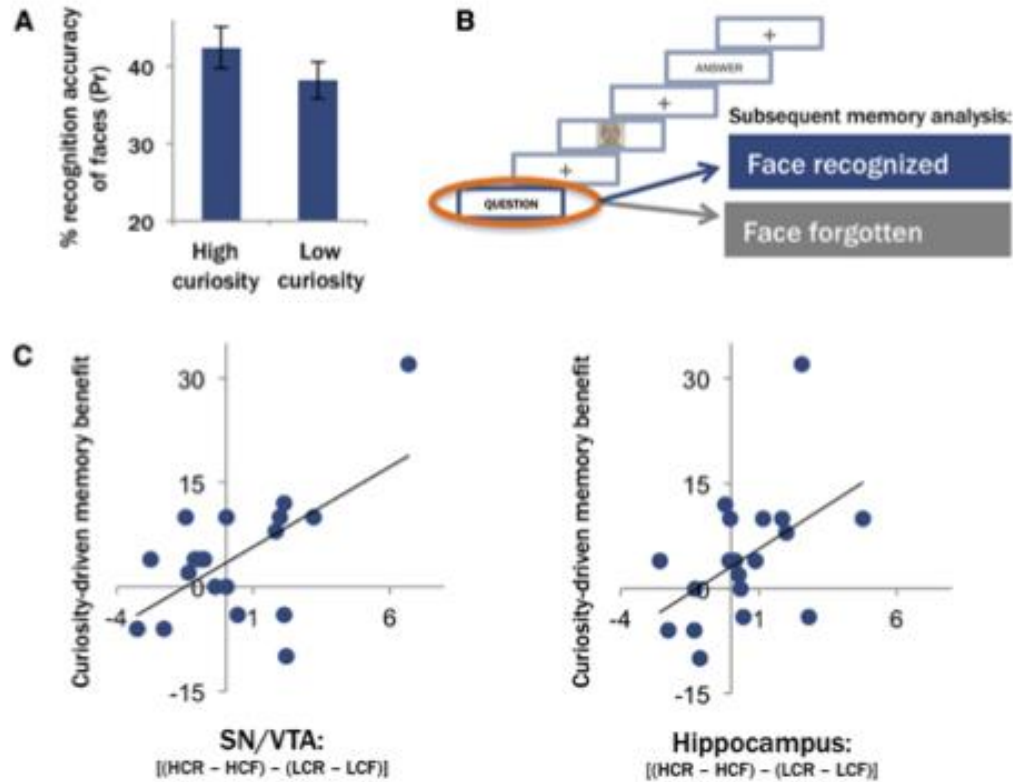
Kang, M. J., Hsu, M., Krajbich, I. M., Loewenstein, G., McClure, S. M., Wang, J. T. Y., & Camerer, C. F. (2009). The wick in the candle of learning: Epistemic curiosity activates reward circuitry and enhances memory. *Psychological science*, 20(8), 963-973.

Väärille vastauksille, joihin liittyy uteliasuutta, aktivoituivat Brocan alue ja hippokampus.

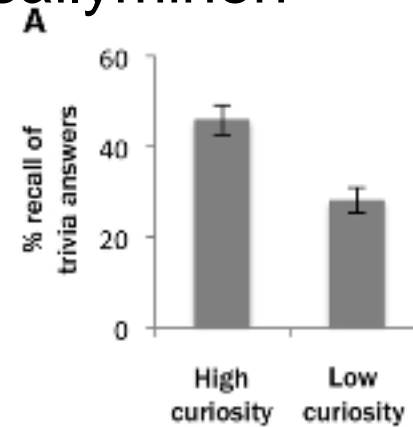




UTELIAISUUS MAHDOLLISTAA "SIVUOPPIMISEN" JA MUISTISSA SÄILYMISEN



Pitkän ajan muistissa säilyminen





UTELIAISUUS JA YHDESSÄ ÄLLISTYMINEN

Miten raivaamme tilaa ja mahdollisuuksia uteliaisuudelle ja asioiden hämmästelemiselle yhdessä?

Olemmeko juuttuneet taitavan ja nopean opiskelijan, opettajan, työntekijän ja pomon malliin? Saako opinnoissa ja töissä olla hämillään, nöyrä, pieni ja tietämätön?



LOPUKSI: AJATTELU JA OPPIMINEN KASVAVAT TUETTUINA

Seisomme jättiläisten hartioilla: jokainen meistä on saanut apua vaikeiden ajattelun askelten ylittämiseen (luku- ja kirjoitustaito, nollan käsite)

Ihmiskunnan kehitys ja yksittäisen ihmisen kehitys vaatii tukea

Osa tästä tuesta on konkreettista apua ajatteluun, osa on ajattelua stimuloivan ympäristön rakentamista ja ylläpitämistä

Fyysinen ympäristö rohkaisee ja mahdollistaa tekemisen, jota kautta ajattelu kehittyy

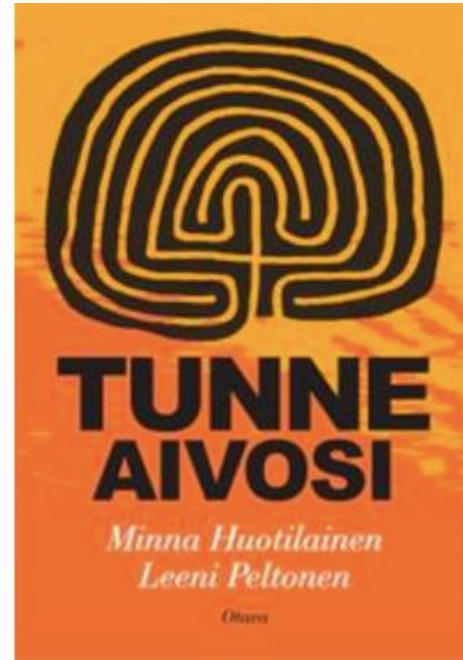
Henkinen ympäristö koostuu tuesta ja toimintatavoista



LISÄÄ YLEISTÄ LUETTAVAA AIHEESTA:

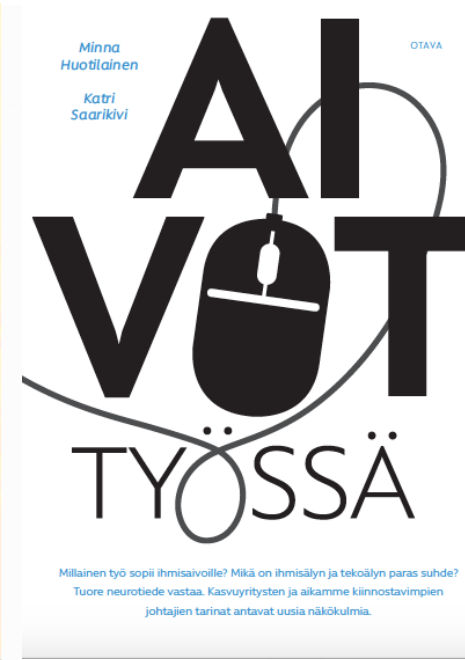
Lapsiin ja
nuoriin liittyvät
kirjat:

yleisteos



keskittyminen

työelämä



peruskoulu

muisti



lukio

