

# HTI-tutkimuksen paradigmat

26.01.2015

TJTA104 Ihminen ja tietojärjestelmä

Jussi P. P Jokinen

© GFDL

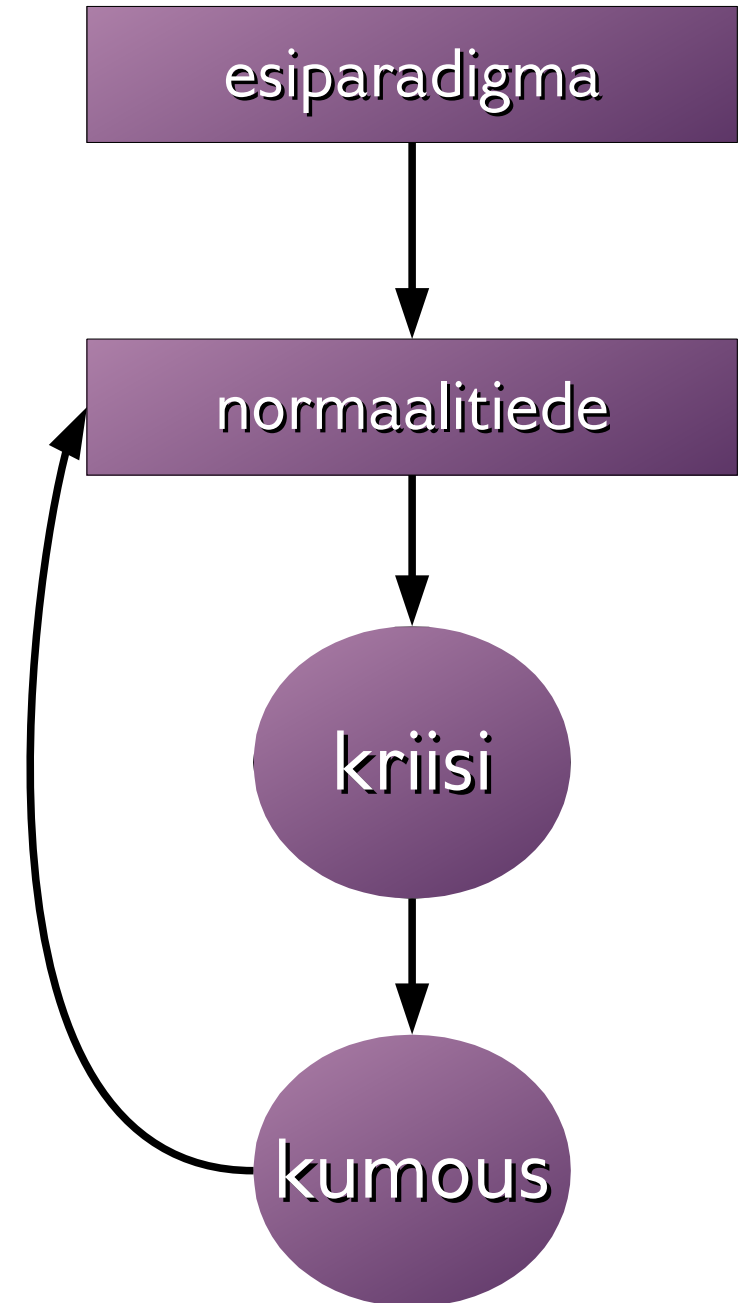
# Sisältö

- Mitä on teknologia?
- Neljä ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksen paradigmaa:
  - informaationprosessointi,
  - kognitivismi,
  - neurotiede, ja
  - kokemus.

# Paradigma

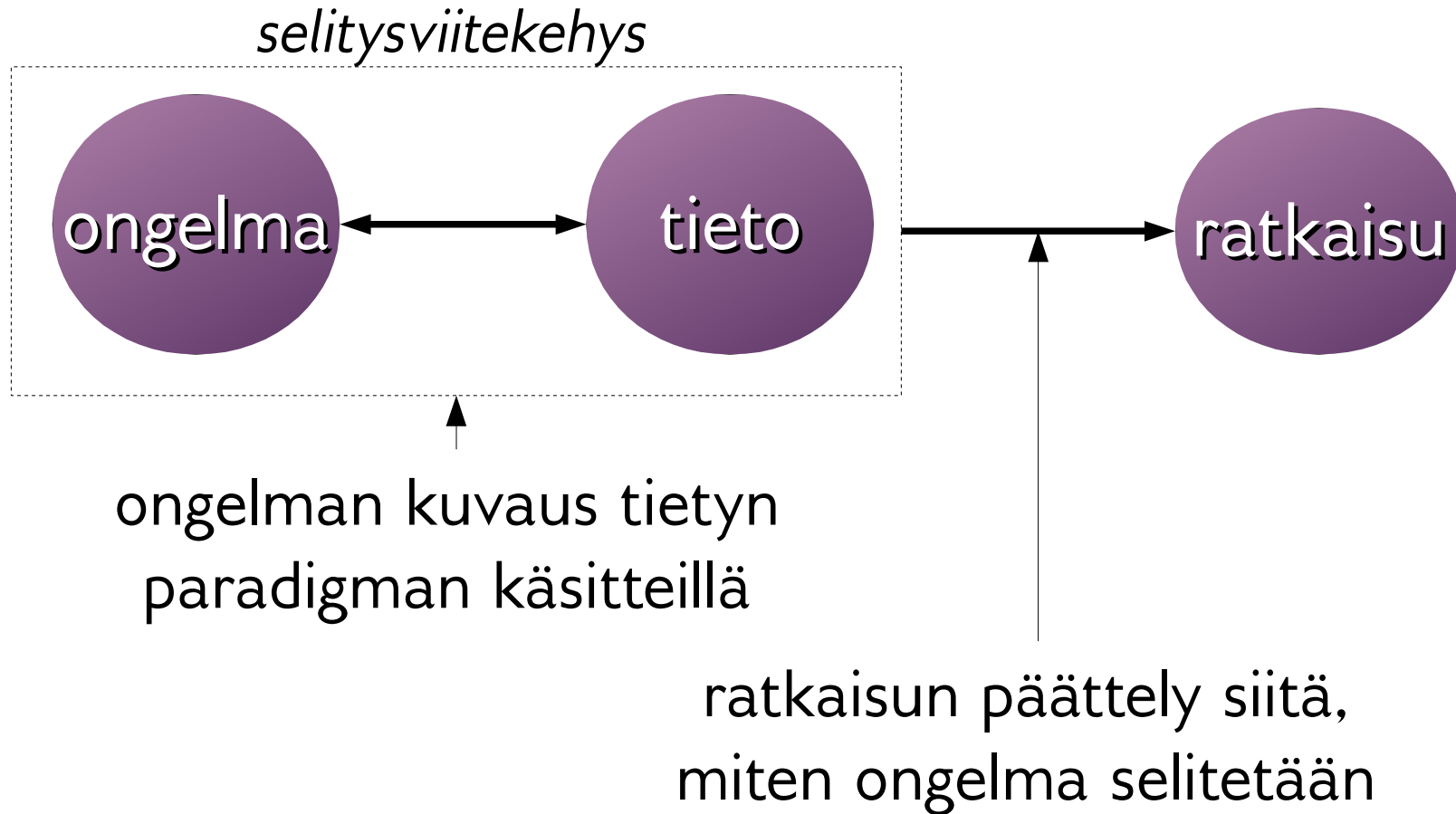
(Kuhn, 1962)

- *Paradigma* määrittää joukon teorioita ja lakeja sekä niiden käyttö-tarkoituksia.
- Paradigma tarjoaa tutkijoille ongelmia sekä tapoja ratkaista ne.



# Paradigma

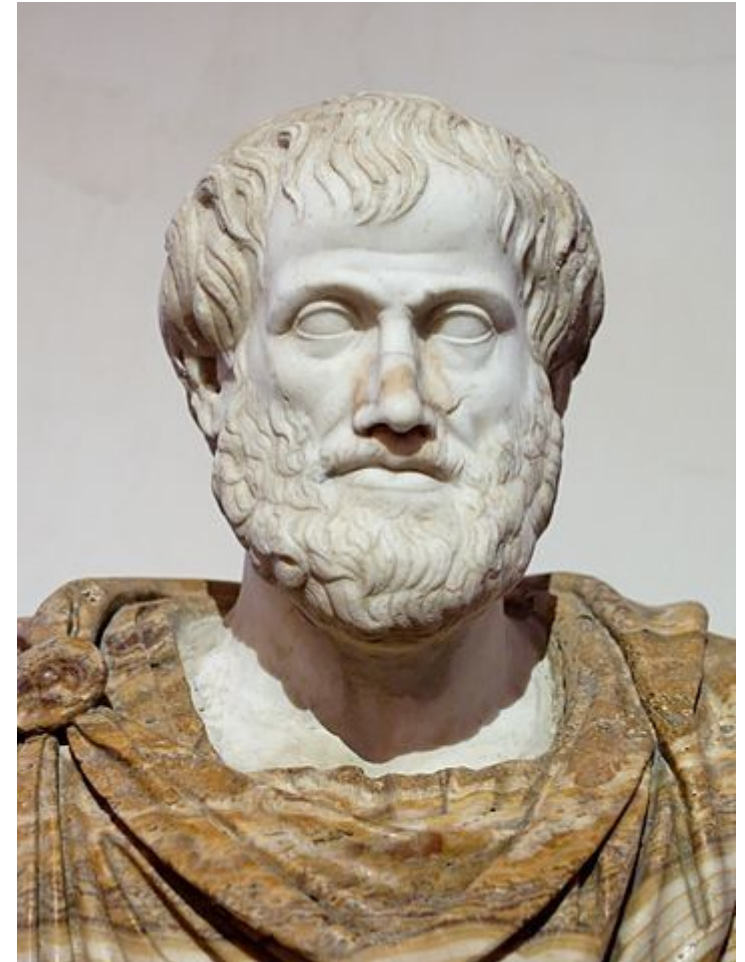
(Laudan, 1977; Saariluoma, 2005; Saariluoma & Oulasvirta, 2010)



# Ihminen ja teknologia

(Aristoteles, *EN, Phys.*; Hood, 1983)

- luonto vs. teknologia
- *tekhne* = taito
- *teknologia* = ne työkalut, koneet ja materiaalit, jotka auttavat ihmistä tavoitteisiin pääsyssä

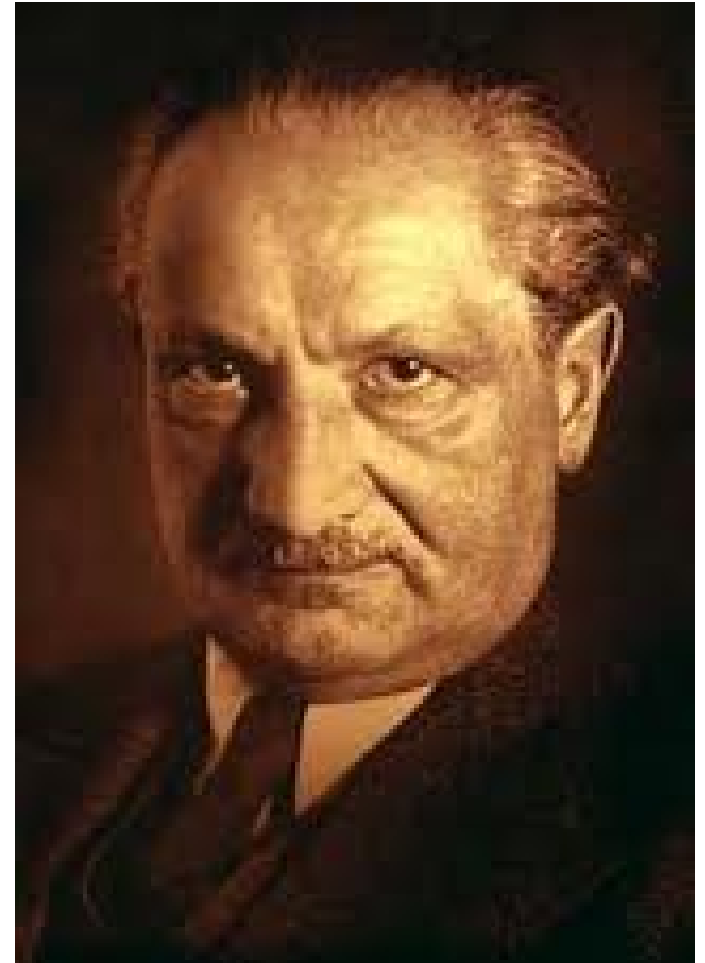


(public domain)

# Ihminen ja teknologia

(Heidegger, 1927; Hood, 1983)

- Ihmisen tapa suhtautua maailmaan määrittää maailmaa.
- Ihminen kohtaa olevaiset työkaluina, jotka ovat jotakin varten.
  - ”käsilläoleva”

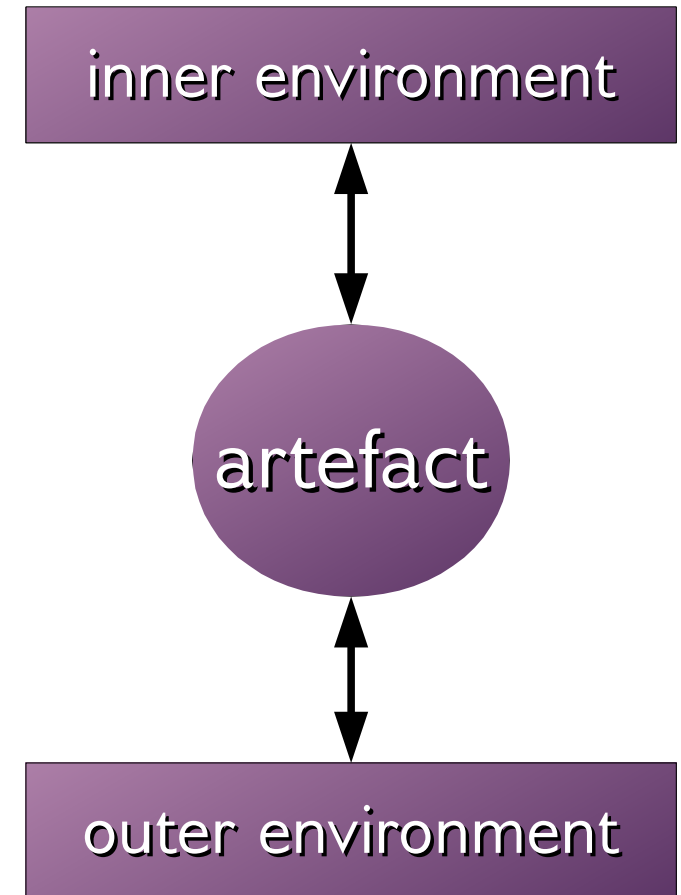


(<http://www.iep.utm.edu/heidegge/>)

# Ihminen ja teknologia

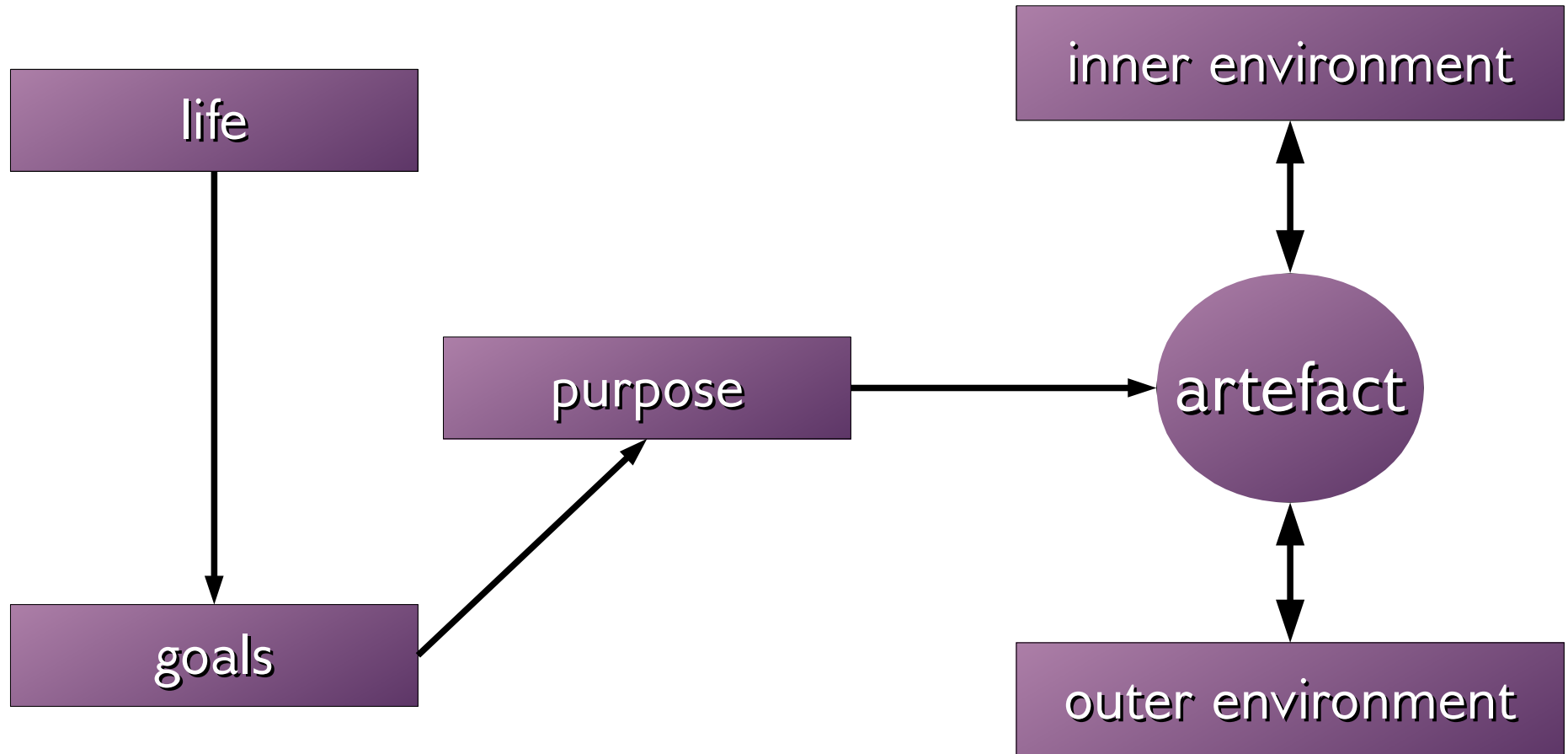
(Simon, 1996/1969)

- Suunnittelun päämääränä on *artefakti*, rajapinta sisäisen ja ulkoisen ympäristön välillä.
- Artefakti täyttää tehtävänsä, jos sen sisäinen ympäristö on *tarkoituksenmukainen* ulkoiseen ympäristöön nähden.



# Suunnittelu

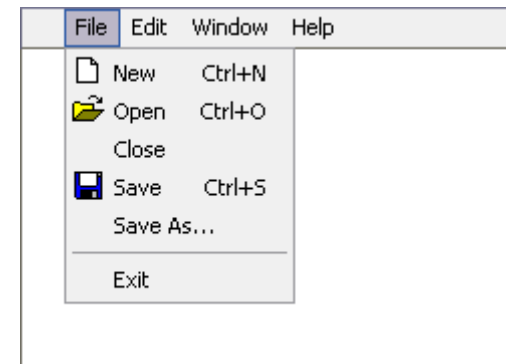
(Simon, 1996/1969)





# Ihminen ja teknologia

- human factors & ergonomics
- human-computer interaction
- human-technology interaction



(public domain)

# Informaationprosessointi

(Saariluoma & Oulasvirta, 2010)

- Ihmisen kyky prosessoida tietoa on rajallinen.
  - havainnointikyky
  - työmuistin rajat
  - tarkkaavaisuus



CC-BY-SA Toby Hudson

# Esim.

(Isler, Kirk, Bradford & Parker, 1997)

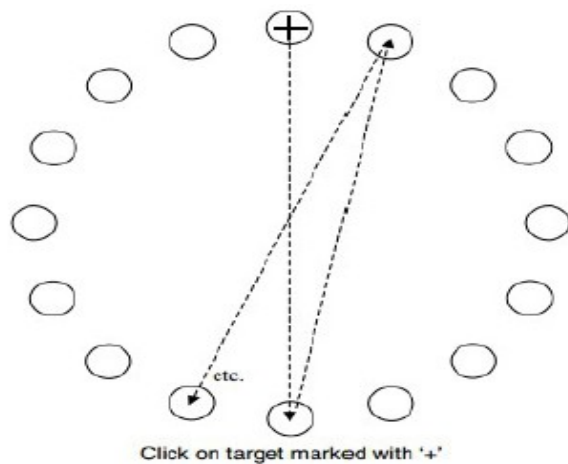
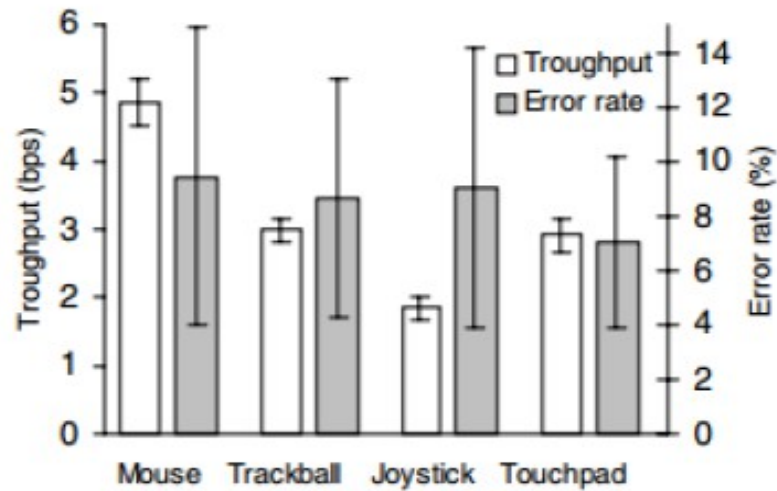
- Minkävärinen turvallisuusliivi on näkyvin metsässä?
- Kokemus vaikuttaa siihen, minkävärinen liivi havaitaan ensimmäisenä.

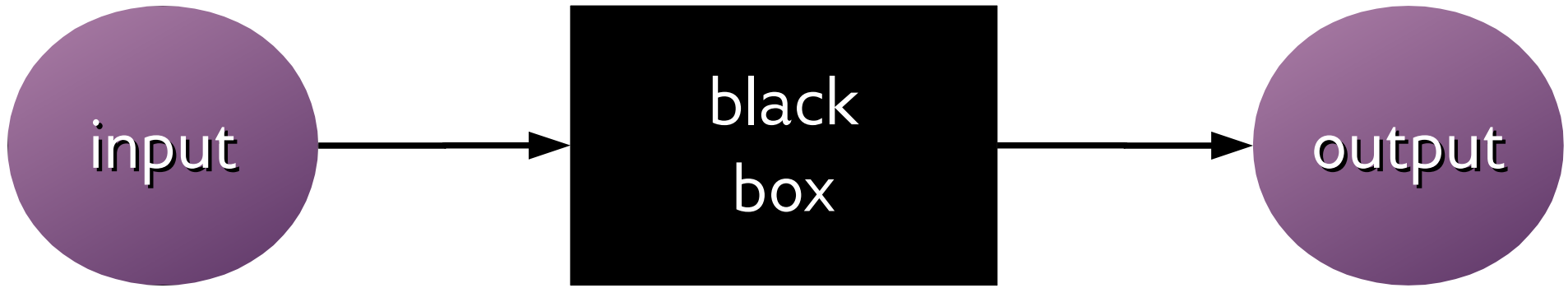


(CC-BY-SA, Magnus Mertens)

# Esim.

(MacKenzie, Kauppinen, & Silfverberg, 2001)

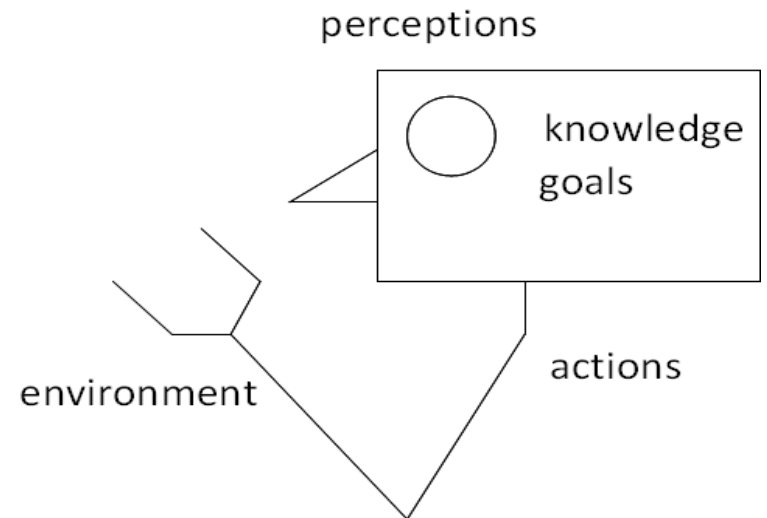




# Kognitivismi

(Jaworski, 2011)

- *Kognitivismi* olettaa, että ihmisillä on mentaalisia tiloja.
- Nämä tilat vaikuttavat toisiinsa, ja selittävät käyttäytymistä.



*Adapted from Newell 1990*

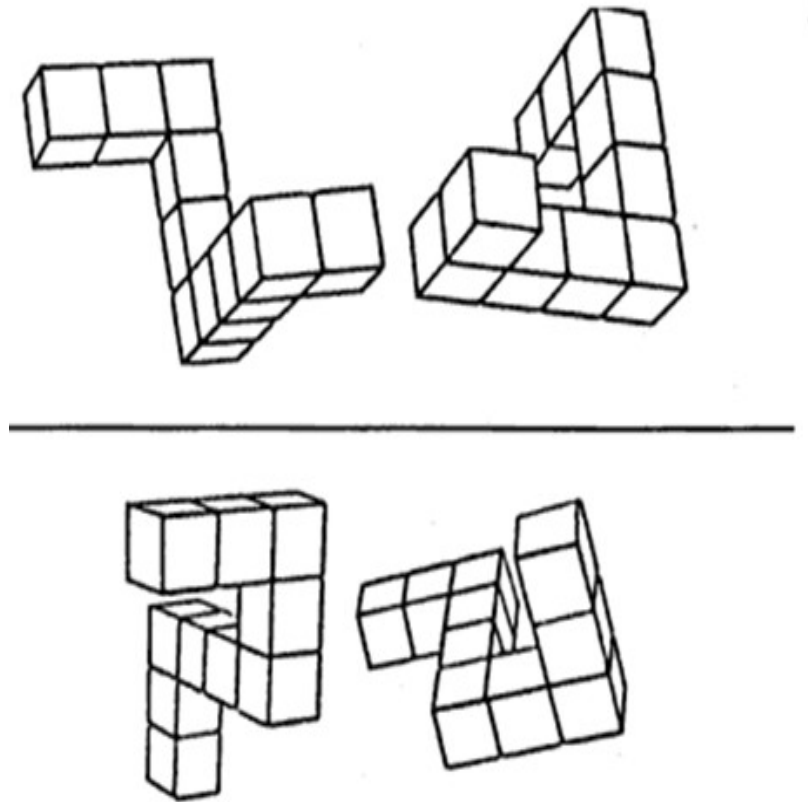


# Esim.

(Jokinen & Saariluoma, in press; Shepard & Metzler 1971)



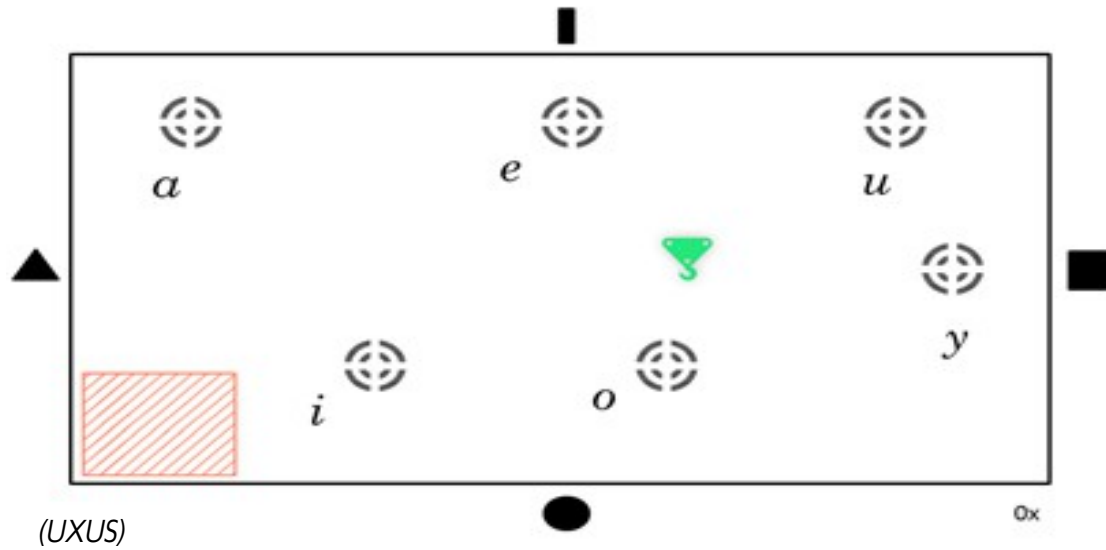
(UXUS)



(Adapted from Shepard & Metzler 1971)

# Esim.

(Jokinen & Saariluoma, in press)



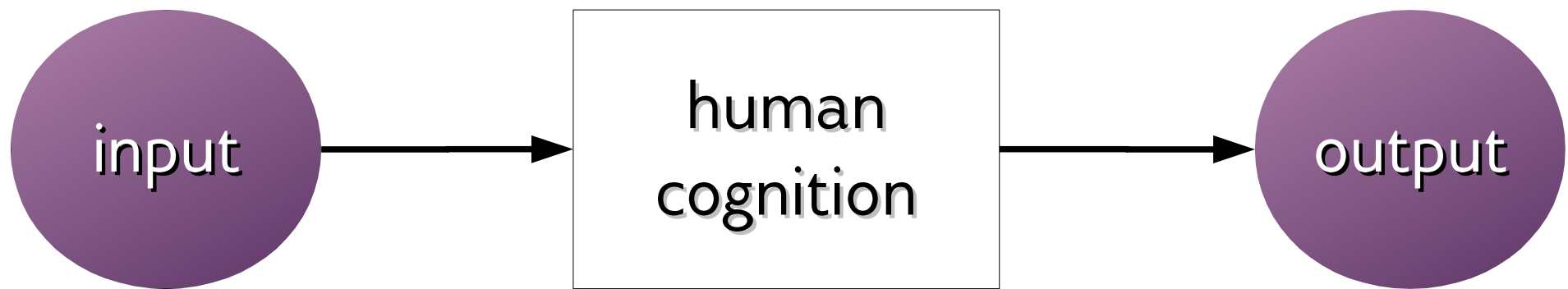
(UXUS)



# Kognitiivinen suunnittelu

(Card, Moran, Newell, 1983; Gray, 2008)

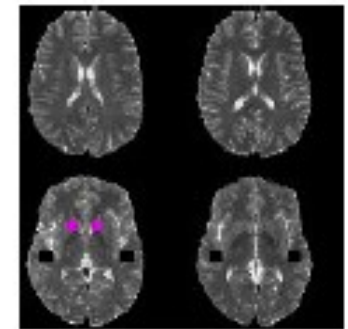
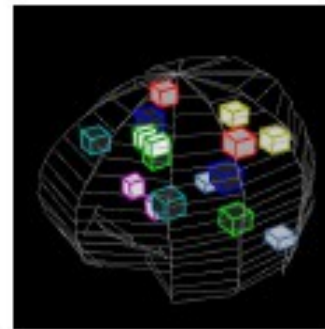
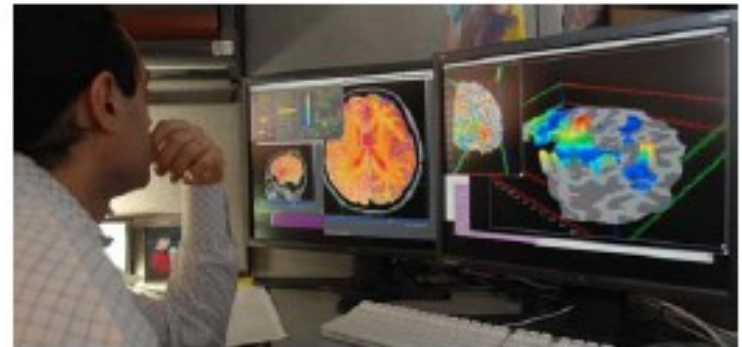
- *Kognitiivisessa suunnittelussa* ihmisen ja teknologian vuorovaikutusta käsitellään motoristen, kognitiivisten ja havainnollisten toimintojen sarjana.
- *Kognitiivisen arkkitehtuurin* (esim. SOAR, ACT-R) tarkoitus on yhdistää kaikki (kognitiivisen) psykologian tieto yhdeksi laskennalliseksi malliksi.



# Neurotiede

(Johnson & Proctor, 2013; Parasuraman & Rizzo, 2007)

- *Neuroergonomia* tutkii ”aivoja työssä”.
- Aivokuvaus ja silmänliikeseuranta antavat tietoa suunnittelun tueksi.

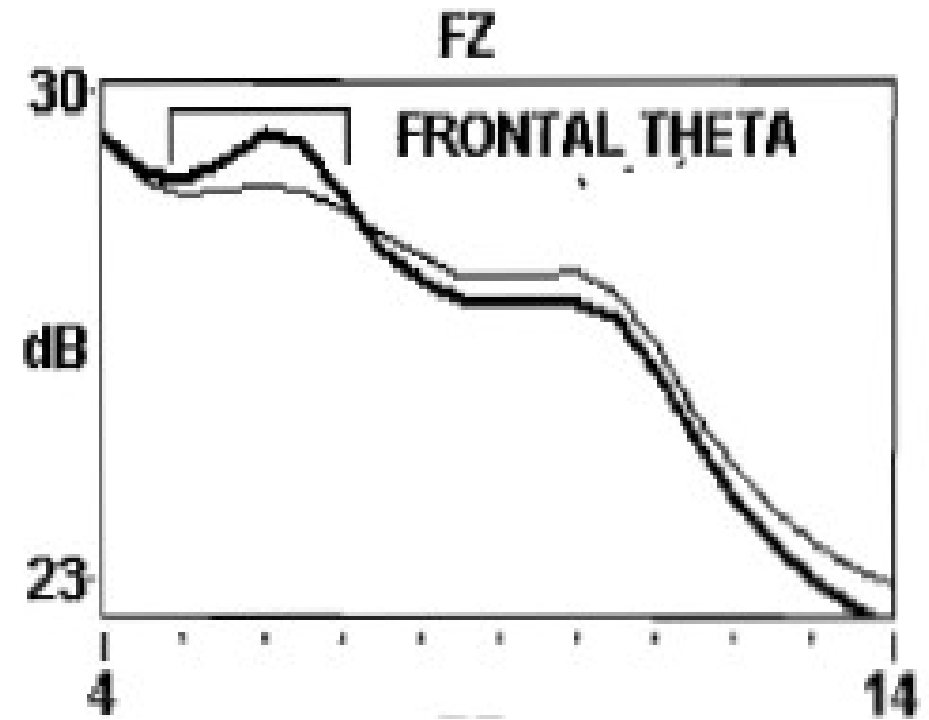


(public domain)

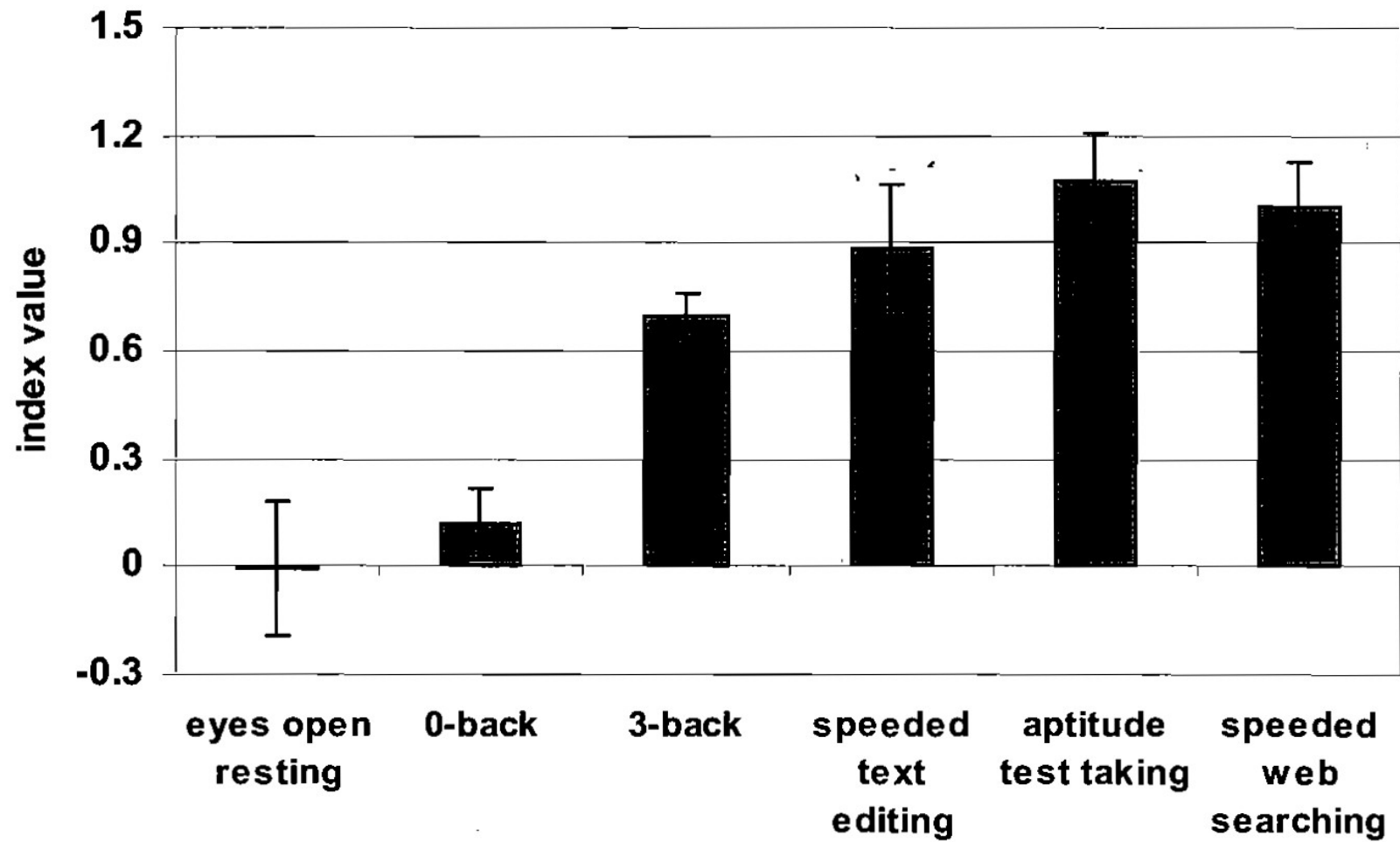
# Esim.

(Gevins & Smith, 2003)

- Kognitiivista kuormitusta voidaan mitata EEG:llä.
- Hyödyllistä tietoa työtehtävien ja työkoneneiden suunnitteluun.



## COGNITIVE LOAD DURING HCI



# Esim.

(Di Stasi et al., 2012)

- Onko tauko pitkän ajomatkan aikana hyvä asia?
- Tauon jälkeen koettiin vähemmän uupumusta.
- Tauko ei kuitenkaan objektiivisesti vähentänyt uupumusta.



(Agora Center)

# Kokemus

(Dennett, 1988)

- sanoinkuvaamaton
- luontainen
- yksityinen
- välitön

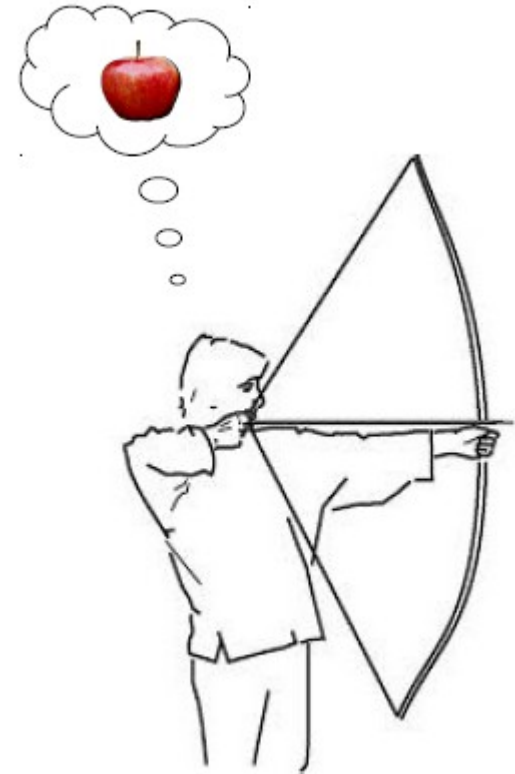


(CC-BY-SA Hedwig Storch)

# Mielensisällöt

(McClelland, 1955; Saariluoma, 1997, 2005)

- Ihmismielellä on kyky *representaatioihin*.
- *Mielensisältö* on mentaalisen representaation mielekäs ja tiedostettu osa.
  - Pitkäkestoisessa muistissa olevat säännöt vaikuttavat siihen, mikä on mielekästä.





# Mielensisällöt

(Gibson, 1978; Norman, 2013)

- *Affordanssi* on toimijan ja maailman välinen toiminnallinen suhde, joka ei riipu toimijan kyvystä havaita tai tunnistaa sitä.
- *Merkitsijä* on käyttäjälle kohdistettu viesti affordanssin olemassaolosta.



CC-BY-NC-SA Leo Reynolds



*(public domain)*

# Esim.

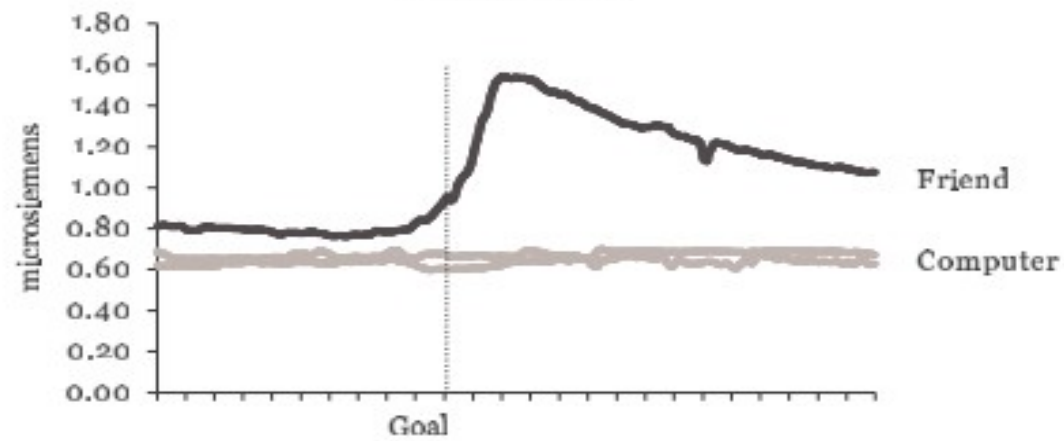
(Mandryk, Inkpen, & Calvert, 2006)

- Tietokone- ja ihmis-  
vastustajan kanssa  
pelaaminen tuottaa  
erilaisia kokemuksia.
  - viehätys, jännitys,  
hauskuus
- Myös objektiiviset GSR  
ja EMG viittasivat  
eroihin.



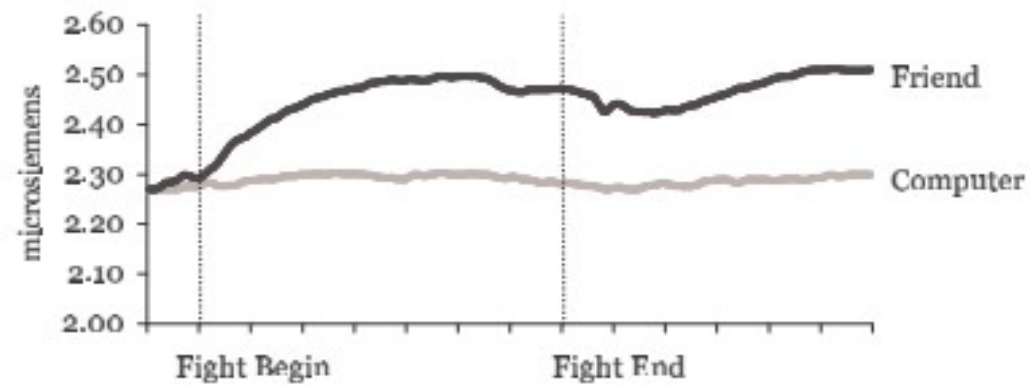
### GSR When Goal Scored

Participant 2



### GSR Fight Sequence

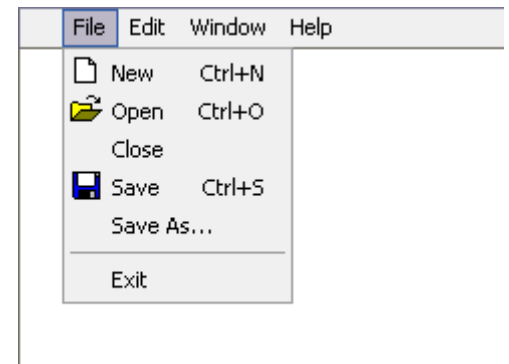
Participant 9





# Ihminen ja teknologia

- human factors & ergonomics
- human-computer interaction
- human-technology interaction



(public domain)

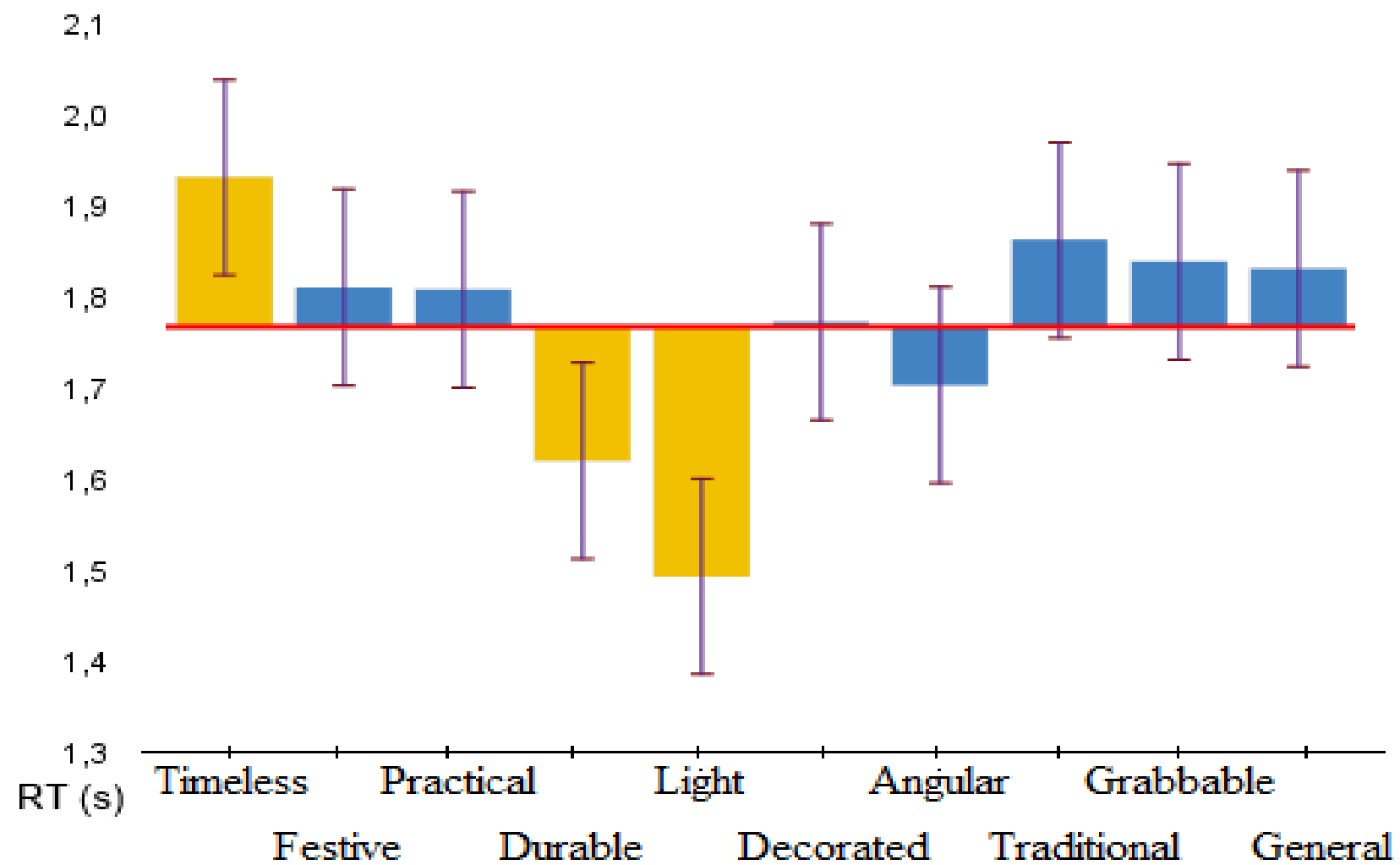
# Esim.

(Jokinen, Silvennoinen, Perälä, & Saariluoma, in press)



([www.iittala.com](http://www.iittala.com))









CC-BY-SA Sonk54



CC-BY-SA Mikepanhu



CC-BY-SA Oticon Medical

# Kirjallisuus

Card, S, Moran, T. & Newell, A. (1983). The psychology of human-computer interaction, London: Lawrence Erlbaum Associates.

Di Stasi, L., Renner, R., Catena A., Canas, J., Velichovsky, B. M., & Pannasch, S. (2012). Towards a driver fatigue test based on the saccadic main sequence: A partial validation by subjective report data. *Transportation Research Part C* 21(1), 122–133.

Dennett, D. C. (1988). Quining Qualia. In A. Marcel & E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in modern science* (pp. 381–414). Oxford: Oxford University Press.

Gevins, A., & Smith, M. E. (2003). Neurophysiological measures of cognitive workload during human-computer interaction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 4(1-2), 113-131.

Gibson, J. J. (1978). The Ecological Approach to the Visual Perception of Pictures. *Leonardo*, 11(3), 227-235.

Gray, W. D. (2008). Cognitive modeling for cognitive engineering. In Sun, R. (ed.) *The Cambridge Handbook of Computational Psychology*, pp. 565–588.

# Kirjallisuus

Heidegger, M. Being and Time. Transl. by Macquarrie John & Robinson Edward. Oxford, Blackwell, 1927/1995.

Hood, W. F. The Aristotelian v. the Heideggerian Approach. In C. Mitcham & R. Mackey (Eds.). The Philosophy of Technology. New York, The Free Press, 1983, pp. 347-363.

Isler, R., Kirk, P., Bradford, S. J., & Parker, R. J. (1997). Testing the relative conspicuity of safety garments for New Zealand forestry workers. Applied Ergonomics, 28(516), 323-329.

Jaworski, W. (2011). Philosophy of mind. Wiley-Blackwell.

Johnson, A. & Proctor, R. (Eds.). (2013). Neuroergonomics: A cognitive neuroscience approach to human factors and ergonomics. Palgrave Macmillan.

Jokinen, J., & Saariluoma, P. (in press). Orientation aids for mobile maps. To appear in Proc. ACHI '15.

Jokinen, J., Silvennoinen, J. Perälä, P., & Saariluoma, P. (in press). Quick Affective Judgments: Validation of a Method for Primed Product Comparisons. To appear in Proc. CHI '15.

# Kirjallisuus

Kuhn, T. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago, University of Chicago Press, 1962.

Laudan, L. Progress and Its Problems. Berkeley, CA, University of California Press, 1977.

MacKenzie, I., Kauppinen, T., & Silfverberg, M. (2001). Accuracy measures for evaluating computer pointing devices. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '01 (pp. 9-16).

Mandryk, R., Inkpen, K., & Calvert, T. (2006). Using psychophysiological techniques to measure user experience with entertainment technologies. Behaviour & Information Technology, 25(2), 141-158.

McClelland, D. C. (1955). The psychology of mental content reconsidered. Psychological Review, 62(4), 297-302.

Newell, A. (1990). Unified theories of cognition. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Norman, D. A. (2013). The design of everyday things. Revised edition. Basic books

# Kirjallisuus

Parasuraman, R., & Rizzo, M. (2007). Neuroergonomics: The brain at work. Oxford: Oxford University Press.

Saariluoma, P. (1997). Foundational analysis. Presuppositions in experimental psychology. London: Routledge.

Saariluoma, P. (2005). Explanatory frameworks for interaction design. In A. Pirhonen, H. Isomäki, C. Roast, & P. Saariluoma (Eds.), Future interaction design (pp. 67–83). London: Springer.

Saariluoma, P., & Oulasvirta, A. (2010). User psychology: Re-assessing the Boundaries of a discipline. Psychology, 01(05), 317–328.

Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. Science, 171, 701–703.

Simon, H. A. (1969). The sciences of the artificial. Cambridge, Mass.: The MIT Press. 3rd ed (1996): [http://courses.washington.edu/thesisd/documents/Kun\\_Herbert%20Simon\\_Sciences\\_of\\_the\\_Artificial.pdf](http://courses.washington.edu/thesisd/documents/Kun_Herbert%20Simon_Sciences_of_the_Artificial.pdf)