

# POMM1002

## Tiedon- käsitukset

6.2.2025

Riitta Tallavaara &  
Anna-Leena Kähkönen



# Koulussa oppii uutta?



Oletko samaa mieltä? Jos et, niin miksi muka et?



Tieteellinen  
osaaminen –  
ydinosaamisalue

*Perustat toimintasi ja ammatillisen kehittymisesi **tieteelliselle ajattelulle**. Tämä tarkoittaa **perusteltua ja järjestelmällistä tiedonhankintaa sekä tiedon kriittistä arviointia**. Kehität **kriittistä ajattelua**, jossa analysoidaan ja arvioidaan tietoa ja omaa ajattelua, pyritään perusteltuihin päätelmiin ja ratkotaan ongelmia etsimällä uusia näkökulmia. Tunnistat, että tieteentekoa ohjaavat erilaiset **yhteiskunnalliset intressit ja käsitykset maailmasta**.*



Kuten käsitys  
ihmisestä ja  
näkemyksemme  
maailmasta, myös  
käsitys tiedosta  
vaikuttaa siihen, miten  
toimimme opettajina.

Lue lisää: Brownlee, J. L. ym (2017)

- Millaisia tietoja on olemassa?

- Fakta
- Mieli pide
- Tulkinta
- Konsensus
- Eri laisten tulkintojen joukko

Vrt. Tietoyhteiskunta, Big Data – nämä eivät ole *tietoa*...

## Millaisilla tavoilla tietoa hankitaan

- Mittaaminen ja kokeet
- Havaitseminen
- Tulkinta
- Järkeily ja päättely
- Tilastointi
- Luokittelu
- Kokemus, tunnetila



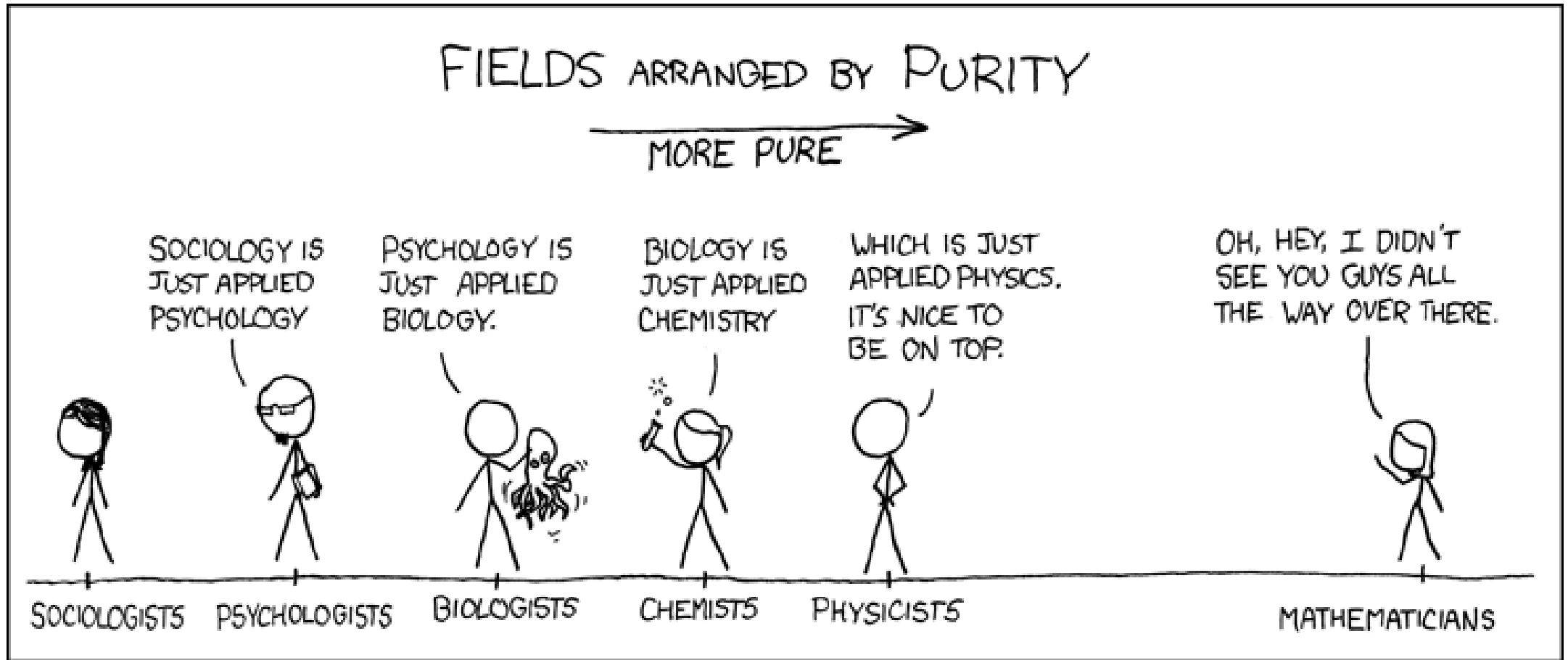
# Keskusteluun:

---

- Liittyvätkö edellämainitut tiedonkäsitteet eri tieteenaloihin?
- Saako erilaisia tietoja parittaa keskenään?



- <https://xkcd.com/435/>



# Onko jonkun tieteenalan tieto parempaa kuin toisten?

---

Fiilis: oisko ne kovat tieteet luotettavampia...

[Minkä vain] tieteenalan asiantuntija: Minun alallani on parhaat kriteerit tiedon luotettavuudelle, ja tuon toisen alan tietohan ei niitä täytä

[Jonkin] tieteenalan asiantuntija: Minun alallani tiedon luotettavuuden kriteerit voidaan asettaa kyseenalaiseksi, mikäs nyt eteen?

Yliopistot 1700-luvulla: koulutetulle ihmiselle on tärkeintä tuntea logiikka, kielioppi ja retoriikka

# Karkea kahtiajako yliopistossa nyt

## **Tulkinnallisuus**

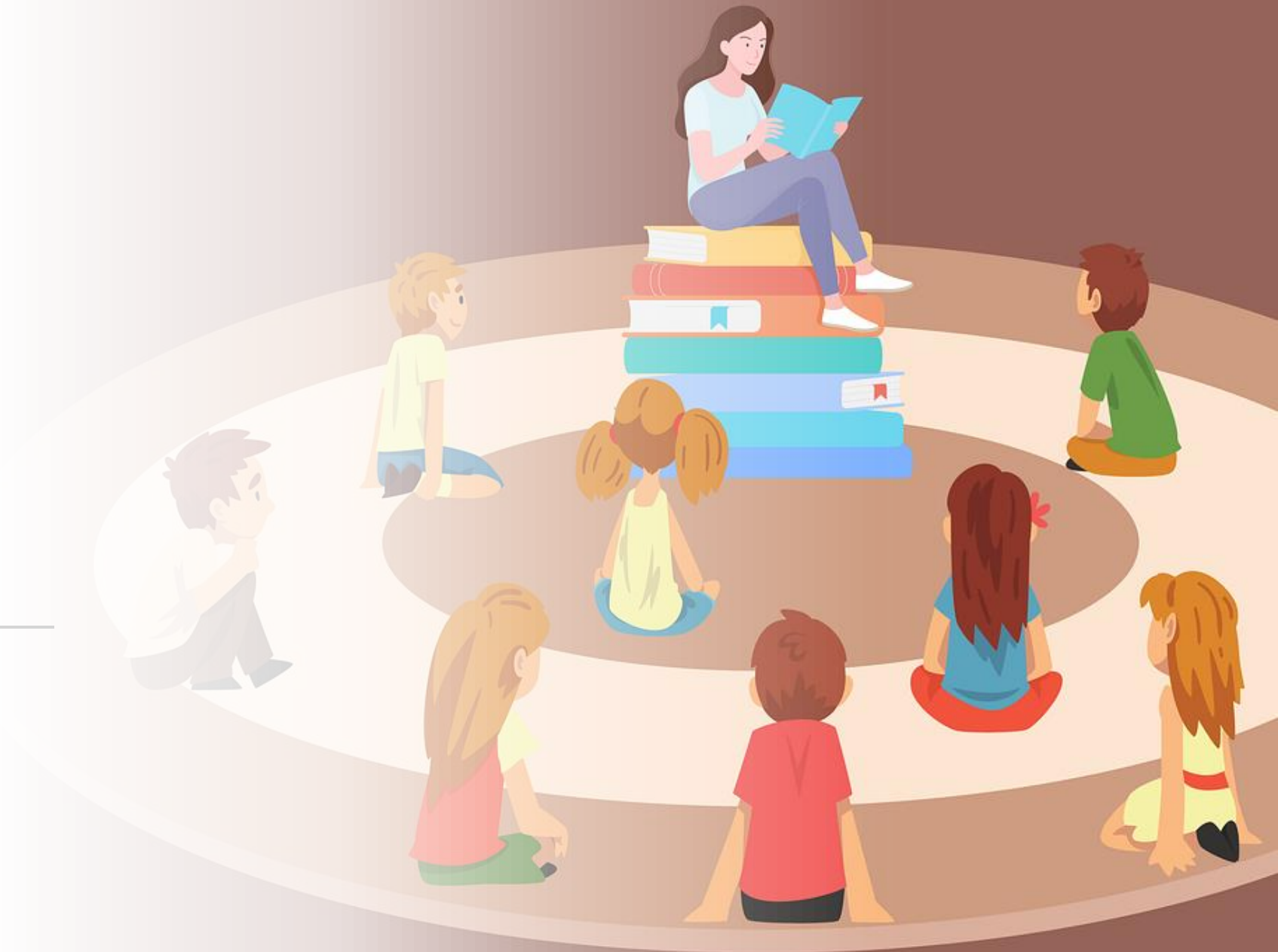
Epistemologia on ihmisen ajattelun tuotosta, jolla ihminen määrittelee tiedon ja sen hankintaprosessin luotettavuutta. Objektiivista totuutta ei ole, ja ilmiöt ovat olemassa tulkintojemme kautta. Objektiivisen todellisuuden mahdollisuus?

## **Positivismi**

Epistemologia määrittelee tiedon ja sen hankintaprosessin luotettavuuden. Ilmiöt ovat meistä riippumattomasti olemassa ja niiden kausaliteettejä voidaan objektiivisesti tulkita.

# Mitä väliä tällä sitten on?

Minähän opetan oppilailleni faktatietoa eri oppiaineiden oppikirjoista



# Millaista ajattelua hyödyntäisin?

- Meillä on käsitteellisiä, kokemuksellisia ja tiedonkäsitteellisiä resursseja joista kääräistään selityksiä tilanteen kontekstin antamien vihjeiden mukaisesti
- Myös lapset käyttävät kontekstivihjeitä ja ajattelevat “eri tavalla”:
  - Tutkimuksessa luokiteltiin aikuisten ja lasten keskusteluja eri kysymyksistä

multiplist	absolutist	evaluativist
Asiasta ei voi olla varmuutta, kaikki tiedot yhtä hyviä.	On yksi oikea vastaus	Asiasta ei voi olla aivan varma, mutta todiste ohjaa johonkin päätelmään

# Millaista ajattelua hyödyntäisin?

- 4-5-vuotiaat lapset vastasivat eri näkemyksillä erilaisiin kysymyksiin:
  - Onko Pluto planeetta
  - Miten voi tietää, ovatko enkelit totta
  - Pitäisikö tyttöjä kohdella eri tavoin kuin poikia
- Lasten näkemyksiin vaikutti se, millaisia perusteluja perheen aikuiset käyttivät (jos aikuiset puhuivat todisteista, lapsetkin vetosivat niihin useammin)

# Millaista ajattelua hyödyntäisin?

- “In sum, there are a number of interesting ways in which individual differences in adolescent and adult epistemological beliefs interact with cultural and contextual factors such as ethnicity, generation, lifestyle (e.g. urban vs. rural), conformist and authoritarian values, and gender.” (Suarez, 2019)

# Koulu ja yhteiskunta ajattelun muovaajana?

- Tiedonkäsitteykset enemmän absolutistisia, jos yhteisö on pieni, sulkeutunut, matalan työnjaon ja teknologian yhteisö, jossa oppi annetaan kotona
- Tiedonkäsitteykset enemmän multiplist, jos yhteisö on suuri ja urbaani, korkean teknologia, kouluopetuksen yhteisö, jossa käydään kauppaa ja ihmiskontakteja on paljon mutta ohuelti

Suomessakin aikanaan  
koululaitoksen epäiltiin  
pilaavan lapset ...  
tavallaan se oli totta

Weinstock, M. (2015). Changing epistemologies under conditions of social change in two Arab communities in Israel. *International Journal of Psychology*, 50(1), 29-36.

OK, palataan  
vielä kouluun



# Karkea kahtiajako yliopistossa nyt

## Tulkinnallisuus

Epistemologia on ihmisen

Historiassa on siis ilmiöitä, joista ei ole objektiivista totuutta ja jotka ovat olemassa tulkintojen kautta, monella tavalla

## Positivismi

Epistemologia määrittelee tiedon

Ympäristöopissa siis on meistä riippumattomia ilmiöitä, aina samanlaisia, joista tehdään objektiivisia havaintoja ja tulkintoja

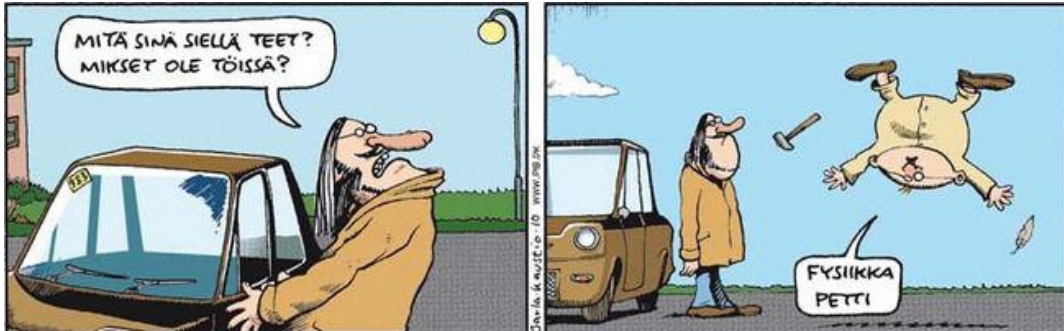
# Miksi objektiiviset havainnot eivät sitten ole aina samoja...

- Luonnontiede: on tietty kriteeristö havaintojen hyvyydelle, jotka riippuvat senhetkisen teknologian tasosta ja ihmisten valinnoista.
  - Minkä pituinen tämä pöytä on: Miten tarkasti pituutta voidaan mitata (mutta pöytää ei voi laittaa elektronimikroskooppiin)
  - Onko tämä varmasti hömötiainen: Miten tarkasti geneettinen yhtäläisyys voidaan määrittää (emäsparin tarkkuudella, mutta kalliisti, esim. <https://plato.stanford.edu/entries/human-genome/> kestänyt jo 30 vuotta ja maksanut yli miljardi dollaria)
- Koulussa ei kannata valita sellaista tutkimusaihetta tutkimisen harjoitteluun, jonka lopputulema on jotenkin kaikkien tiedossa jo
- Helpompi mieltä eri vastauksia ja mittausepä-tarkkuutta, kun kukaan ei tiedä "oikeaa vastausta"

# Luonnontieteellisiä tutkimuksia koulussa?

Useimmat “kokeet” koulussa eivät ole aidosti tutkimuksia vaan jonkun tekniikan näytöksiä. Niitä ei kannattaisi kutsua tutkimuksiksi, koska emme oikeasti tutki onko kiehumispiste  $100^{\circ}\text{C}$ . Haluamme näyttää, että se on.

Epäonnistuessaan tällainen näytös on opelle hankala tilanne: tiedetään mitä piti tapahtua, oppilaatkin kenties tietävät.



**There is no such thing as a failed experiment, only experiments with unexpected outcomes.**


**-R. Buckminster Fuller**



Miksi tulkinnat ovat kuitenkin aina samoja...

- Historiallinen tieto on tulkinnallista, tiesittekös sitä?
- Tietty kriteeristö tulkintojen oikeellisuudelle. Riippuu ajasta, kontekstista ja ihmisten valinnoista. Osin ratkaisematon.
  - Miksi Pähkinäsaaren rauha 1323 on tärkeä?
  - Oliko holokausti anomalia vai "tavallinen" kansanmurha?
- Historian oppiaineen vakiintuneet tulkinnat, jotka näyttävät (ja ehkä osin ovatkin) faktoilta.

Miksei riitä, että  
opettelee asiat kirjasta?



"Taidoista vaikeimmat ovat usein ajattelun taitoja. Kehittyäkseen ihmisen on jatkuvasti ja tietoisesti jalostettava sekä omaa toimintaansa että omaa ajatteluaan. Toiminta ja ajattelu kehittyvät toisiinsa kietoutuneita. On mahdollista, että toiminta muuttuu vasta ajattelun muututtua, mutta usein toiminnan muuttaminen voi vaikuttaa ajatteluun."

(Lonka 2015)



# Millaista ajattelua hyödyntäisin?

- Historia: on tietty kriteeristö tulkintojen vahvuudelle, mutta nekin ovat ihmisten tekemiä valintoja.
  - Sama koskee osin myös luonnontieteitä. Esim. Olemme päätyneet mittaamaan pöytää metrimitalla elektronimikroskoopin sijaan.
  - Tulkintoja voidaan tehdä ja ne voivat johtaa myös useampiin mahdollisuuksiin, mutta ei ihan mihin tahansa (relativismi)
  - Meneekö historia rikki, jos sinä teet jonkin eri tulkinnan?

"Kysymys kolme. Lukion oppikirjan tekstissä, lähde neljä, sanotaan, että Kopernikus hyökkäsi kirkkoa kohtaan. Mikä muissa lähteissä tukee tai on vastaan lukion oppikirjan tekstiä?"

No...hmm... must toi niinku lähde kolme on ehkä kuitenkin enemmän sitä vastaan, koska toi Kopporniikus niinku kirjoitti tolle niinku öhm... sille paaville, et se niinku jotenkin laimeasti... erilailla ku tässä sanotaan tässä lähde Historian tekstitaitojen arvioiminen peruskoulun kuudesluokkalaisilla 89 neljässä, että Kopporniikus hyökkäsi [oppilas painottaa sanaa] perinteiden vaalijaa kohtaan. Niin tässä se puolestaan sanoo sen jotenkin maireasti ja leudolla tavalla, niin... öhm... tää on ehkä kuitenkin enemmän sitä vastaan ja... tässä sitä ei oikein selviä..." (Rantala & Khawaja 2018. Historian tekstitaitojen arvioiminen peruskoulun kuudesluokkalaisilla)

# Keskusteluun:

- Jos minä teen mittauksen, jonka tuloksena on, että veden kiehumispiste onkin  $95^{\circ}\text{C}$
- Jos minä teen tulkinnan, ja ope kertoo sen olevan väärä tulkinta

Jos tällaiset tilanteet toistuvat koulussa, millainen vaikutus sillä on lapsen luottamukselle tieteelliseen tietoon?



Ihmisen psykologinen kehitys –teoksesta:

"Ajattelun kehitysvaiheet esiintyvät päällekkäin. Yksi keskeinen ajattelun kehittyneisyyttä kuvaava piirre on se, kuinka hyvin ihminen pystyy *ehkäisemään kehittymättömpiä ajattelumuotoja* ja käyttämään ongelmanratkaisussa kehittyneempiä ajattelun strategioita."



Minä: Onko kukka elossa?

Teddy (7-vuotias): On

Minä: Onko sieni elävä?

Teddy: On

Minä: Onko aurinko elävä?

Teddy: [hetken hiljaa] Ei. Oliko se oikein?

Minä: Olet oikeessa. Entä onko tietokone elävä?

Teddy: Ei! Ihan tyhmää!

Minä: Onko robotti elossa?

Teddy: On.

Minä: Ai on?

Teddy: On. Koska se voi kävellä ja puhua. Ja se voi varastaa sun aivot.

Minä: Mikä tekee jostakin elävän?

Teddy: En tiedä. Mikä?

Minä: No, asiat jotka on elossa, tarvitsevat energiaa. Ja vettä. Ja ne luovat jätöksiä. Ja lisääntyvät.

Teddy: Mitä on lisääntyvät?

Minä: Se tarkoittaa, että ne tekevät vauvoja.

Teddy: Ai. [hiljaisuus] Asiat jotka on eläviä, myös vanhenevat.

Minä: Niin tekevät. Ajatteletko vielä, että robotti on elävä?

Teddy: En, sillä robotit eivät vanhene. Eikä niillä ole keuhkoja tai sydäntä, eivätkä ne edes liiku kovin paljon.

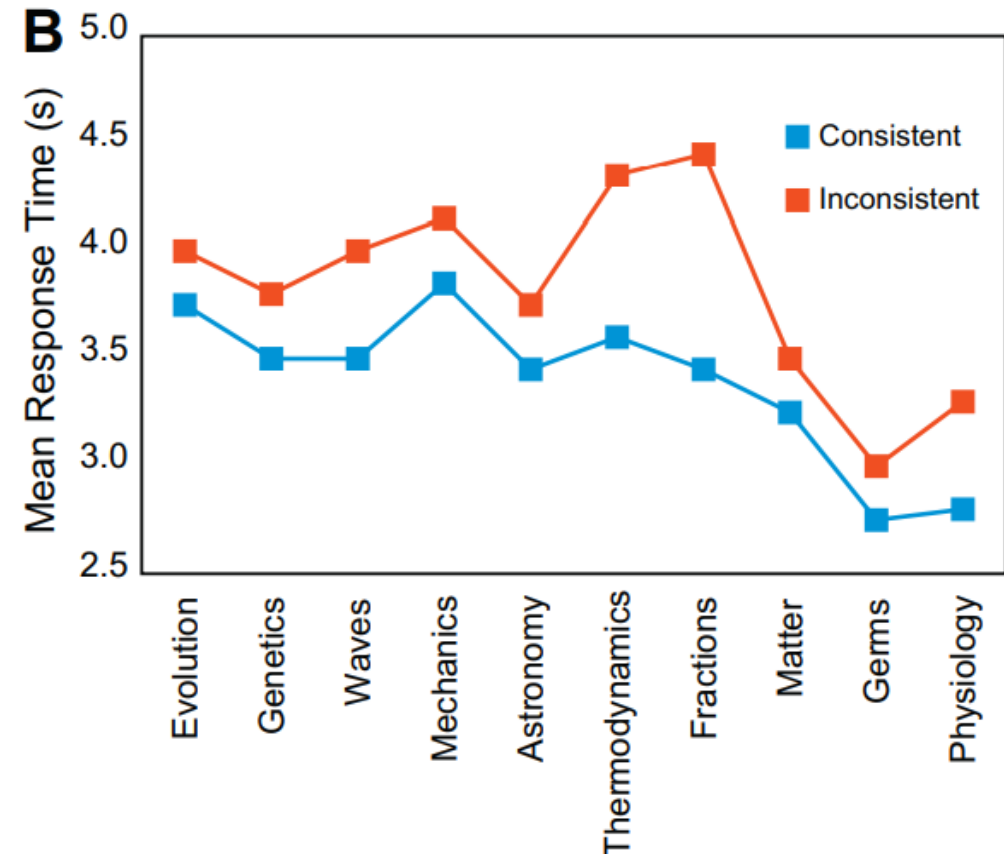
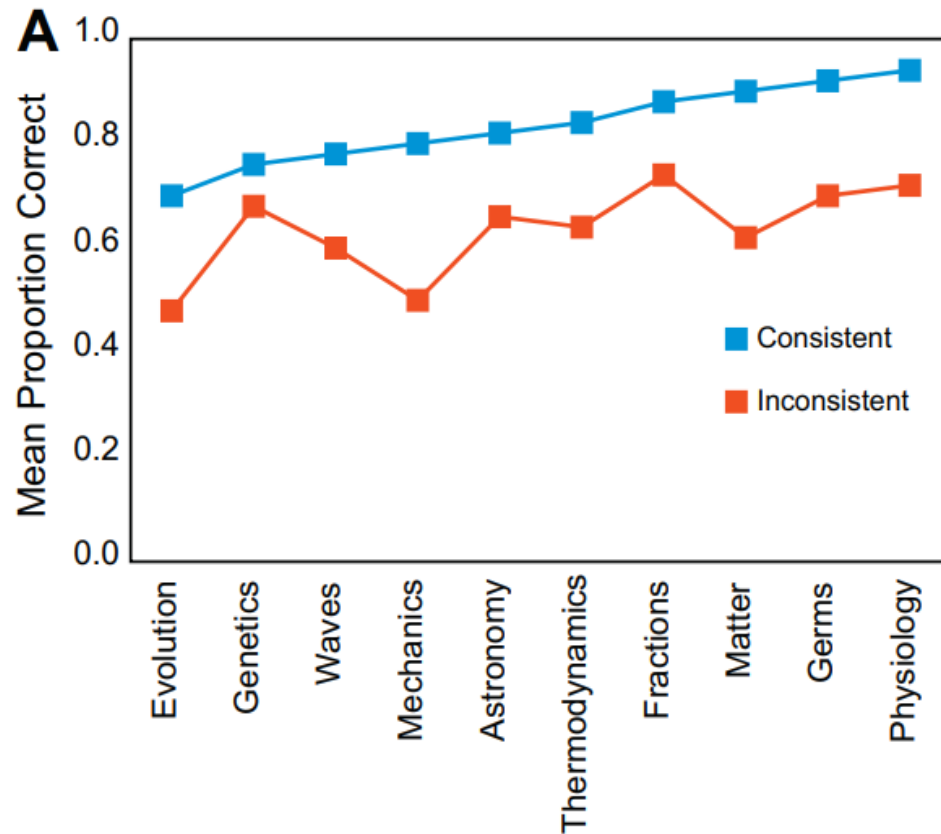
# Yhtenevät ja eriävät naiivit ja tieteelliset käsitykset

Teema: aine	Naiivien käsitysten mukaan	Tieteellisen käsityksen mukaan	
Kivi on ainetta	K	K	Consistent – sama vastaus molemmissa käsityksissä "intuitiivinen"
Numero on ainetta	E	E	
Tuli on ainetta	K	E	Inconsistent – eri vastaus eri käsitysten mukaan "epäintuitiivinen"
Ilma on ainetta	E	K	

Inconsistent – eri vastaus eri käsitysten mukaan "epäintuitiivinen"

Shtulman, A., & Valcarcel, J. (2012). Scientific knowledge suppresses but does not supplant earlier intuitions. *Cognition*, 124(2), 209-215.

# Epäintuitiivinen ajatus pitää tukahduttaa:



Shtulman, A., & Valcarcel, J. (2012). Scientific knowledge suppresses but does not supplant earlier intuitions. *Cognition*, 124(2), 209-215.

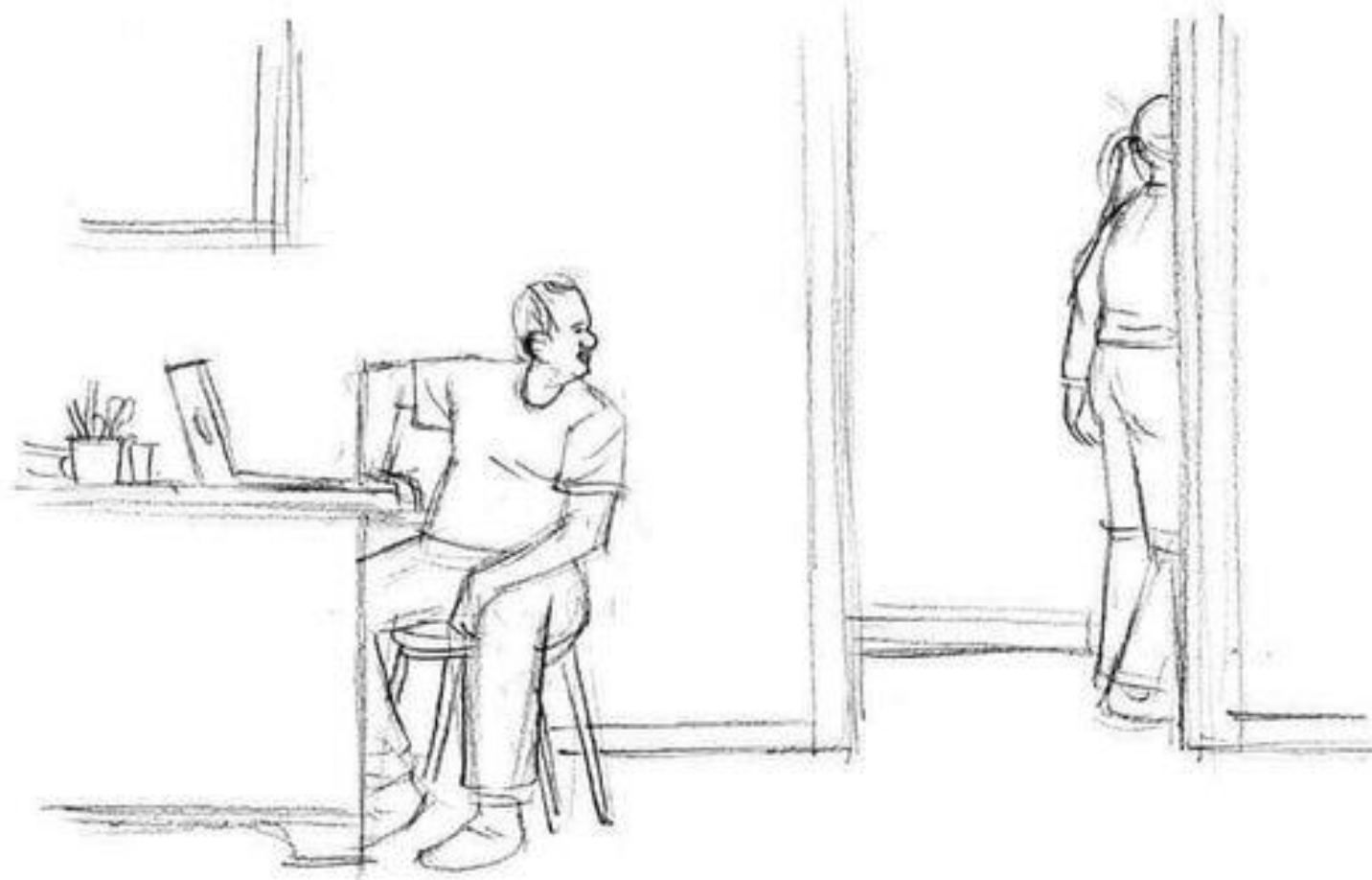


# Keskusteluun:

---

- Koulussa opitaan tekemään itse eri oppiaineissa tutkimuksia
- POMEissa ajetaan tutkivaa oppimista jokaisen kurkusta alas kyllästymiseen saakka
- Onko “do your own research” siis hyvä?





*“Honey, come look! I’ve found some information all the world’s top scientists and doctors missed.”*

<https://bernoff.com/blog/the-problem-with-do-your-own-research>

- Tunnistaakseen luotettavan tiedon, täytyy tietää, miten tieteenalat toimivat.
- "Do your own research" – jos olisit pätevä tähän, tekisit sitä luultavasti työksesi
  - On hyvä idea tehdä opettajana toimintatutkimusta koulusta!
  - Ei ole hyvä idea tutkia ...

# Kriittinen ajattelu eri tiedonkäsitelyissä

Näkökulma	Väitteet	Kriittinen ajattelu
Absolutist	Väitteet ovat faktoja, jotka esittävät todellisuuden joko oikein tai väärin.	Väitettä voidaan verrata todellisuuteen, ja määrittää sen totuusarvo.
Multiplist	Väitteet ovat mielipiteitä, joita niiden esittäjät voivat vapaasti omistaa ja esittää omista lähtökohdistaan.	Ei tarpeellinen
Evaluativist	Väitteet ovat esitettyjä mahdollisuuksia, joita voidaan arvioida käyttäen perusteluille ja todistusaineistolle kriteereitä	Arvokas tapa nostaa esiin sisäisesti ristiriidattomia väitteitä.

Kuhn, Deanna, Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15(3), 309–328.

# Kuitenkin absolutismin tiedonkäsitys kukkii...

## 2 Aineiden ominaisuuksia

Valitse viereisestä listasta kullekin aineelle kolme ominaisuutta.

a. saippua

*Saippua on liukas, vaahtoava ja tuoksuva.*

b. vesi

*Vesi on nestemäistä, läpinäkyvää, hajutonta ja mautonta.*

c. sokeri

*Sokeri on makeaa, valkoista ja jauhemaista.*

- makea
- liukas
- nestemäinen
- läpinäkyvä
- vaahtoava
- jauhemainen
- valkoinen
- kova
- tuoksuva
- hajuton
- mauton

2 a. Mitä olivat ristiretket?

---

---

b. Miksi ihmiset lähtivät ristiretkille?

---

---

c. Mitä ristiretkistä seurasi?

---

---



0  
1  
2  
3  
4  
5

Missä kriittinen ajattelu kasvaa?

# Keskusteluun:

- Ehkä kriittistä ajattelua ei arvioida siksi, että sitä ei ole mielekästä arvioida? Kuten vaikkapa persoonallisuutta.
- Tai sitä on hirvittävän vaikea arvioida?
- Tai joku muu syy?



## Kriittinen ajattelu – “vain” hyvää toiminnanohjausta?

- Nykyään neurodataa siitä, että kriittinen ajattelu korreloi vahvasti toiminnanohjauksen kykyihin
- Tärkeimmät:
  - tietojen päivittäminen työmuistiin (updating)
  - epätarkoituksenmukaisten ajatusten tukahduttaminen (inhibition)

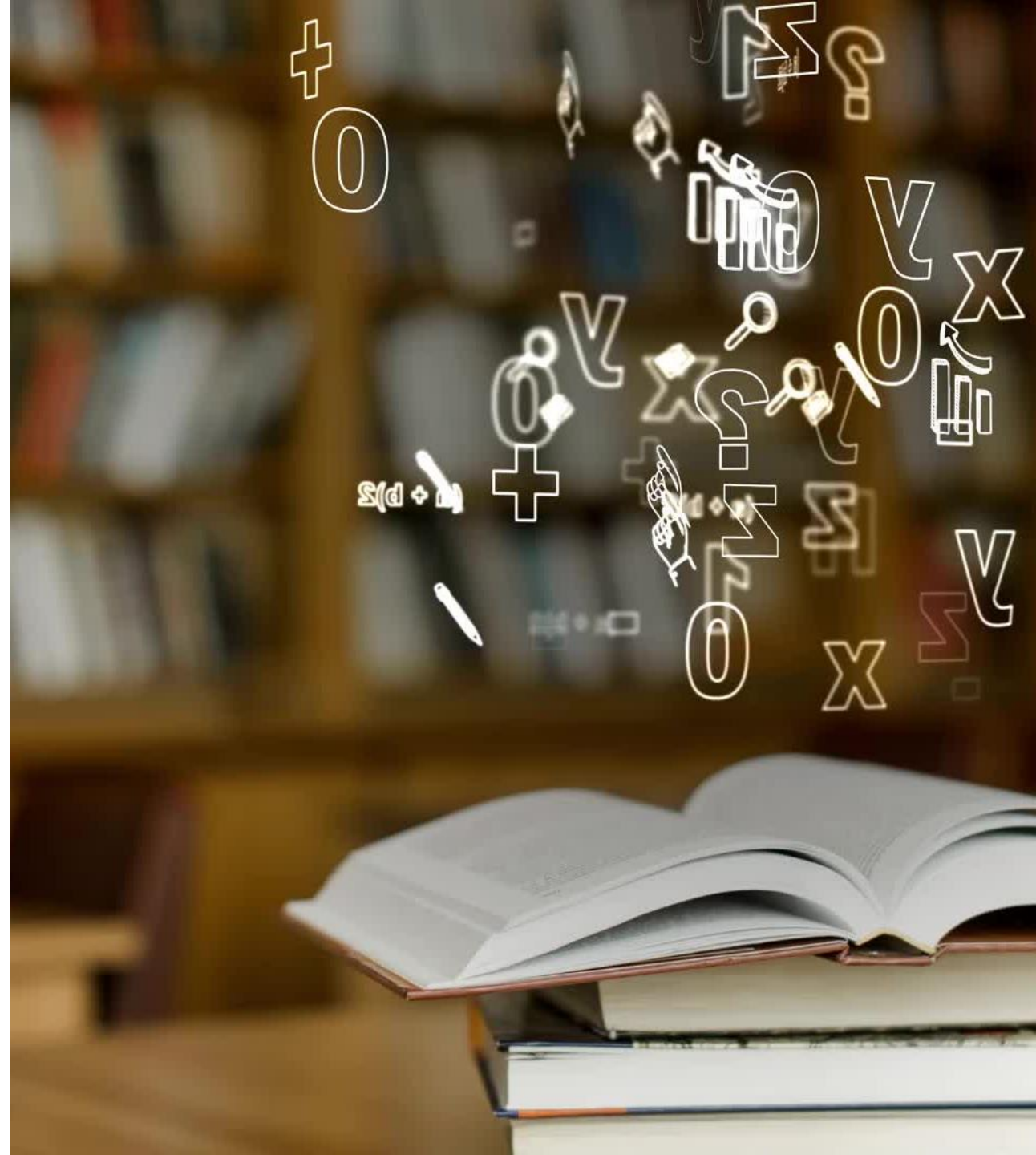
Li, S., Ren, X., Schweizer, K., Brinthaup, T. M., & Wang, T. (2021). Executive functions as predictors of critical thinking: Behavioral and neural evidence. *Learning and Instruction*, 71, 101376.


Eli miksi nyt sitten enää vaivaudutaan niiden tieteenalojen ja tieteellisen tiedon kanssa?



# Objektiivisen tiedon ja koulun harha?

- Poliittisen ja yhteiskunnallisen tunnistaminen myös tieteissä
  - Opettaja yhteiskunnallisena vaikuttajana
  - Mitä tietoja, mistä aiheista, käsitellään koulussa?
  - Mihin käytämme "objektiivista" tietoa?
- Yhteiskunnallinen tieto kietoutuu myös hyödyntämiseen/soveltamiseen.





# Kriittinen ajattelu toisinnäkemisen mahdollisuutena

- On kyseenalaistamista ja kyseenalaistamista.
  - Tieteen erilaiset lähtökohdat luovat tapoja katsoa maailmaa.
  - Eivät ole toisiaan poissulkevia. Eivät tee hierarkioita varsinkaan hyvä-huono -akselilla.
- **Opettajalle eri tiedonalojen tiedonluonteiden tunteminen on keskeistä:**
  - **Välittää ymmärrystä myös oppilaille -> ymmärrys ympäröivästä maailmasta ja yhteiskunnasta**
  - **Tiedonalan tiedonluonteen tunteminen -> kyky suhtautua kriittisesti tietoon ja jopa haastaa sitä tiedonalalle sopivin keinoin**
- Tieto ja sen hyödyntäminen/soveltaminen ovat eri asioita.
- Onko tavoite lisätä ymmärrystä vai päästä servaamaan



# Kriittinen ajattelu

- Mitä teemme kriittisellä ajattelulla?
  - Kriittisen ajattelun harjoittaminen vaatii aina sisällön, ei tapahdu tyhjiössä/kertomalla
  - Oman ajattelun rajat ja niiden yli
  - Yhteiskunnallisen toiminnan rajat ja niiden yli
- Kohti parempaa maailmaa?

# Kriittinen ajattelu toisinnäkemisen mahdollisuutena

- Voiko aloittaa siitä, että mitäpä, jos tuo on totta:
  - Mitä siitä seuraisi? Onko seurauksista jotakin näyttöä / todisteita?
  - Mistähän tuo ajatus on syntynyt?
  - Uteliaisuus sekä aiheita että ihmistä kohtaan.

Mutta onko mahdollista, että jossakin on kuitenkin vielä mammutteja joita ihmiset ei ole löytäneet, jossain luolassa tai maan alla?  
(Norssin 3. lk oppilas)

# Tiedonkäsitteet-tiimitehtävä (vko 6)

---

- Työskentelyä pohjustaa Tiedonkäsitteet-luento ja aloittakaa yhteinen työskentelyynne **jakamalla luennon herättämiä ajatuksia**. Miettikää luennon antia erityisesti tieteellisen ydinosaamisalueen käsittelyn näkökulmasta.
- Pohtikaa seuraavaksi, **miksi kriittisen ajattelun harjoittaminen koulussa on tai ei ole tärkeää**. Perustelkaa näkökulmianne monipuolisesti.
- Kehittäkää pienryhmässänne **harjoituksia, joissa kriittistä ajattelua voisi edistää**. Kytkekää harjoitteet mielellään eri oppiaineisiin. Kirjatkaa kehittämänne harjoitteet muistiin.
- Loppupohdintaa
  - Mitä ajatuksia luennon tiimoilta on herännyt opettajan tieteellisestä osaamisesta ja kriittisen ajattelun opettamisesta koulussa?
  - Mikä jäi vielä askarruttamaan?
  - Mitä viette työskentelystä PROpetyöskentelyynne (Tieteellinen osaaminen)

