

POMM1002

Tiedon- käsitteet

22.1.2026

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.

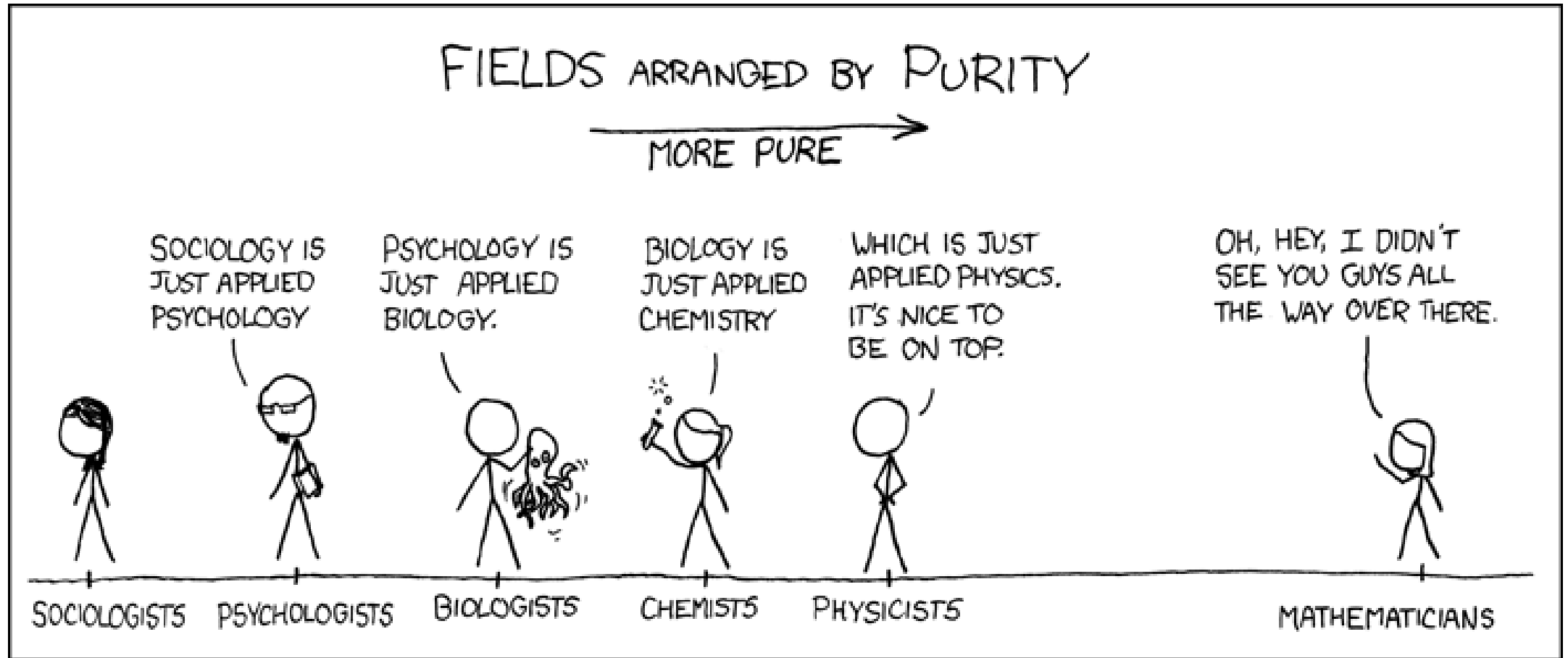
Lue lisää: Brownlee, J. L. ym (2017)

- Millaista tietoa opettaja käyttää?
- Kasvatustieteitä...
- Eri oppiaineita ja niiden taustalla olevia tieteenalvoja...

- Onko käsitys tiedosta näissä erilainen?



- <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

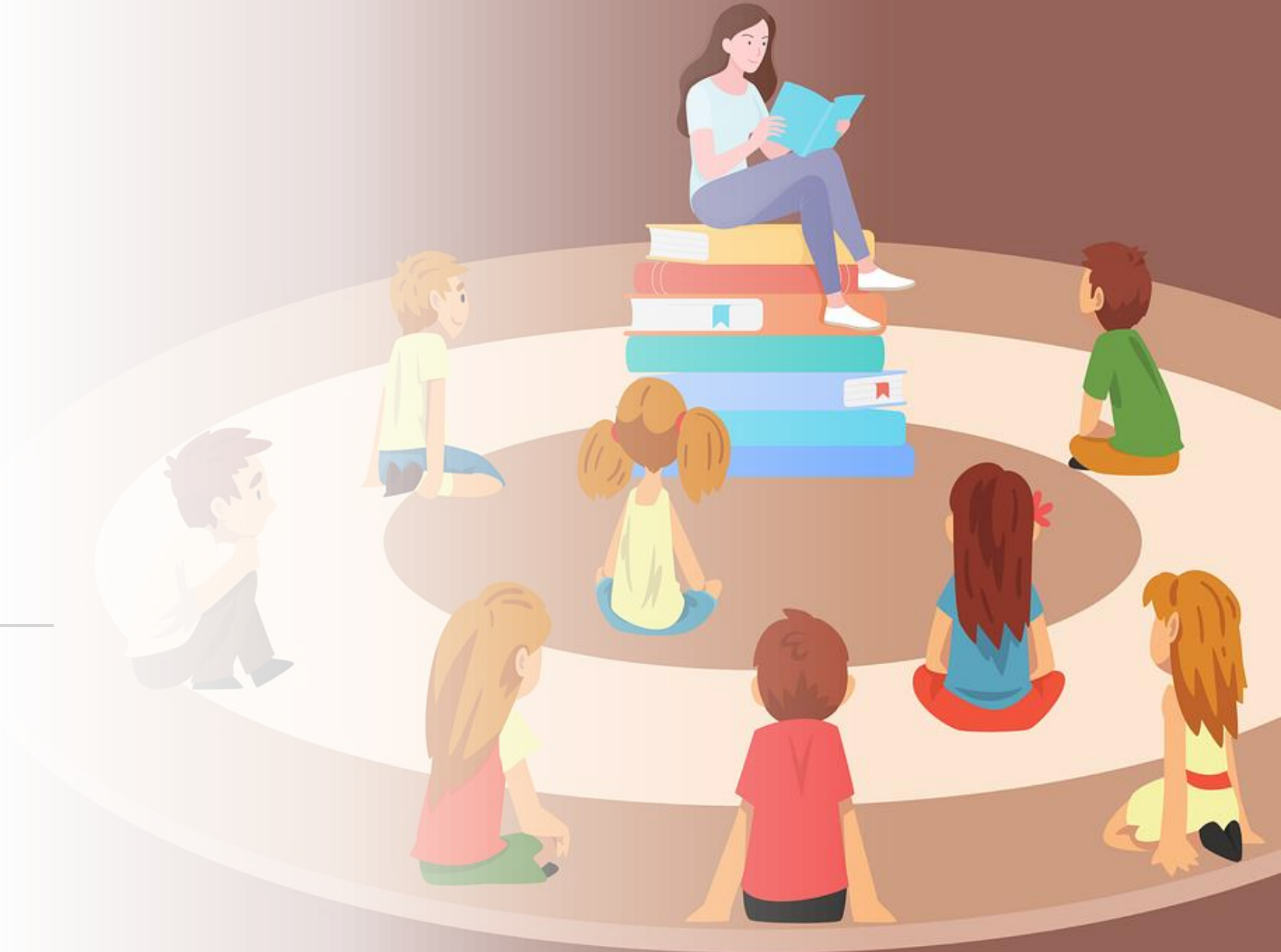
Epistemologia on ihmisen ajattelun tuotosta, jolla ihminen määrittelee tiedon ja sen hankintaprosessin luotettavuutta. Objektiivista totuutta ei ole, ja ilmiöt ovat olemassa tulkintojemme kautta. Objektiivisen todellisuuden mahdollisuus?

Positivismi

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

Mitä väliä tällä koulussa sitten on?

Minähän opetan oppilailleni
faktatietoa eri oppiaineiden
oppikirjoista



Pienetkin lapset oppivat erottelemaan erilaisia tietoja

- 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?

- 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?

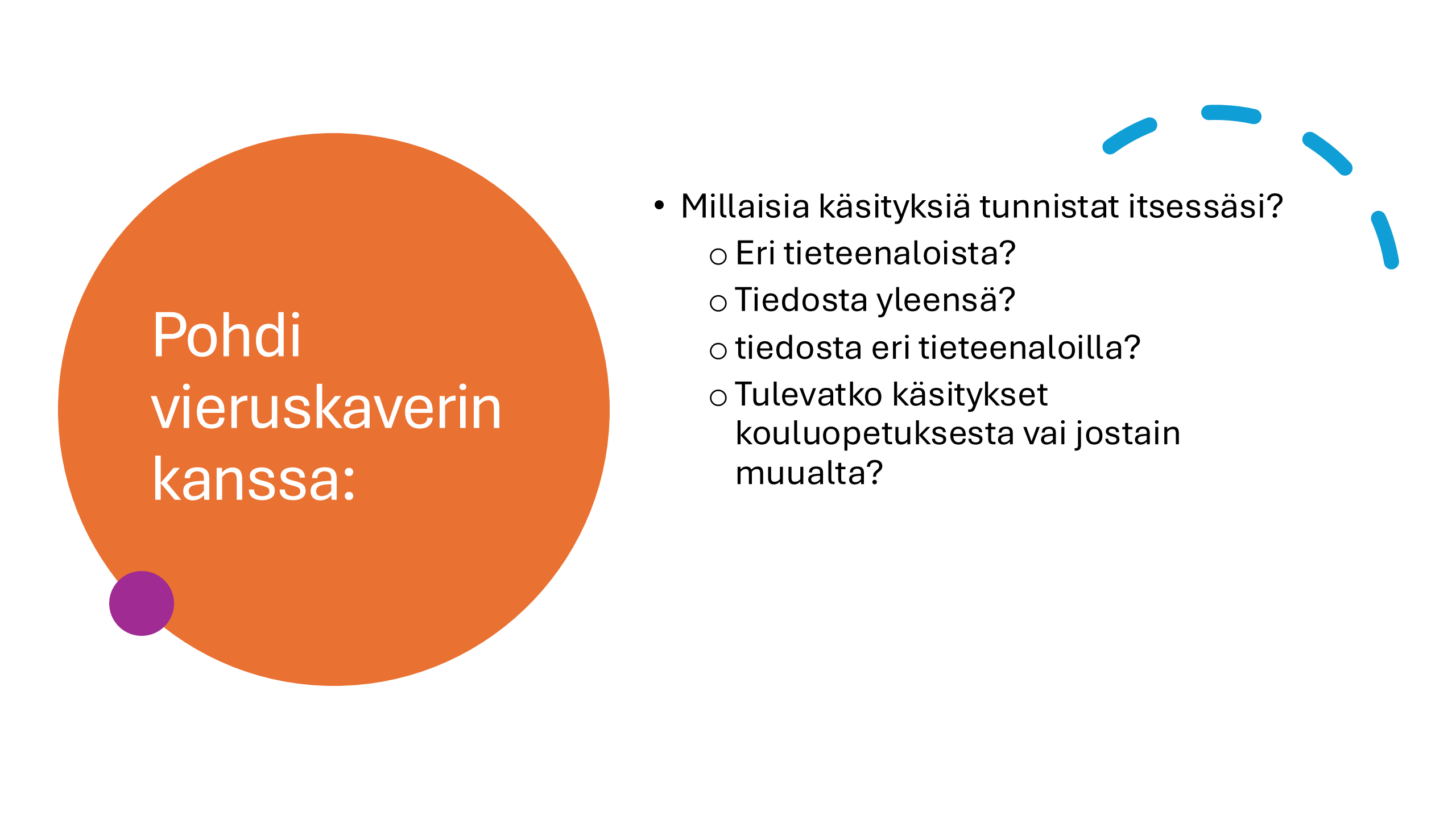
- “In sum, there are a number of interesting ways in which individual differences in adolescent and adult epistemological beliefs interact with cultural and contextual factors such as ethnicity, generation, lifestyle (e.g. urban vs. rural), conformist and authoritarian values, and gender.” (Suarez, 2019)

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.



Pohdi
vieruskaverin
kanssa:

- Millaisia käsityksiä tunnistat itsessäsi?
 - Eri tieteenaloista?
 - Tiedosta yleensä?
 - tiedosta eri tieteenaloilla?
 - Tulevatko käsitykset kouluopetuksesta vai jostain muualta?

Tarkennetaan
sitten
oppiaineisiin



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

Mutta
käytännössä...

A white, torn-paper-like border runs along the bottom edge of the slide, separating the text from a dark background below.

Objektiiviset havainnot eivät sitten olekaan aina samoja...

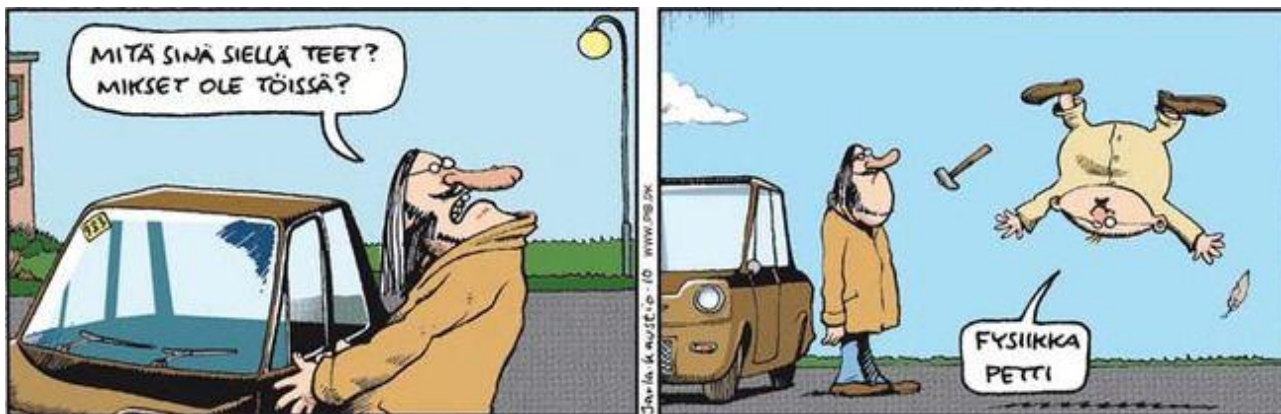
- Luonnontieteet: on tietty kriteeristö havaintojen hyvyydelle, jotka riippuvat senhetkisen teknologian tasosta ja ihmisten valinnoista.
 - Minkä pituinen tämä pöytä on?
 - Miten tarkasti pituuksia voidaan mitata (alle 1 nm, mutta pöytää ei voi laittaa elektronimikroskooppiin)
 - Onko tämä varmasti hömötiainen?
 - 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 miettiä 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°C .

Haluamme **näyttää**, että se on.

Epäonnistuessaan tällainen näytös on opelle hankala tilanne: tiedän mitä piti tapahtua - oppilaatkin kenties tietävät.



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

-R. Buckminster Fuller



Tulkinnat ovatkin sitten 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.

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 Kopperniikus niinku kirjoitti tolle niinku öhm... sille paaville, et se niinku jotenkin laimeasti... erilailla ku tässä sanotaan tässä lähde neljässä, että Kopperniikus 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)

Ajattelua ja toimintaa: *Miten tulkinallisuutta opitaan? Mitä siitä opitaan?*

- Voiko tulkinallisuutta oppia siten, että joku kertoo, että tämä tieto on tulkinallista?
 - "Koulutulkinnan" tarkoitus ei ole kyseenalaistaa jotakin oppikirjan kohtaa, vaan havainnollistaa tulkinallisuuden prosessia.
 - Koulussa ei kannata valita sellaista tutkimusaihetta tulkinnan harjoitteluun, johon on vain yksi oikea vastaus, eikä varsinkaan sellaista, jonka lopputulema on kaikkien tiedossa.



Keskusteluun:

- On rankkaa ajatella näin paljon ja monimutkaisia asioita
- Alakoululaiset ovat pieniä ja yksinkertaisia
- Olisiko parasta vain opetella 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, K. (2015). Oivaltava oppiminen.)

Ihmisen psykologinen kehitys –teoksesta:

"Ajattelun kehitysvaiheet esiintyvät päällekkäin. Yksi keskeinen ajattelun kehittyneisyyttä kuvaava piirre on se, kuinka hyvin ihminen pystyy *ehkäisemään kehittymättömämpiä 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 robot eivät vanhene. Eikä niillä ole keuhkoja tai sydäntä, eivätkä ne edes liiku kovin paljon.

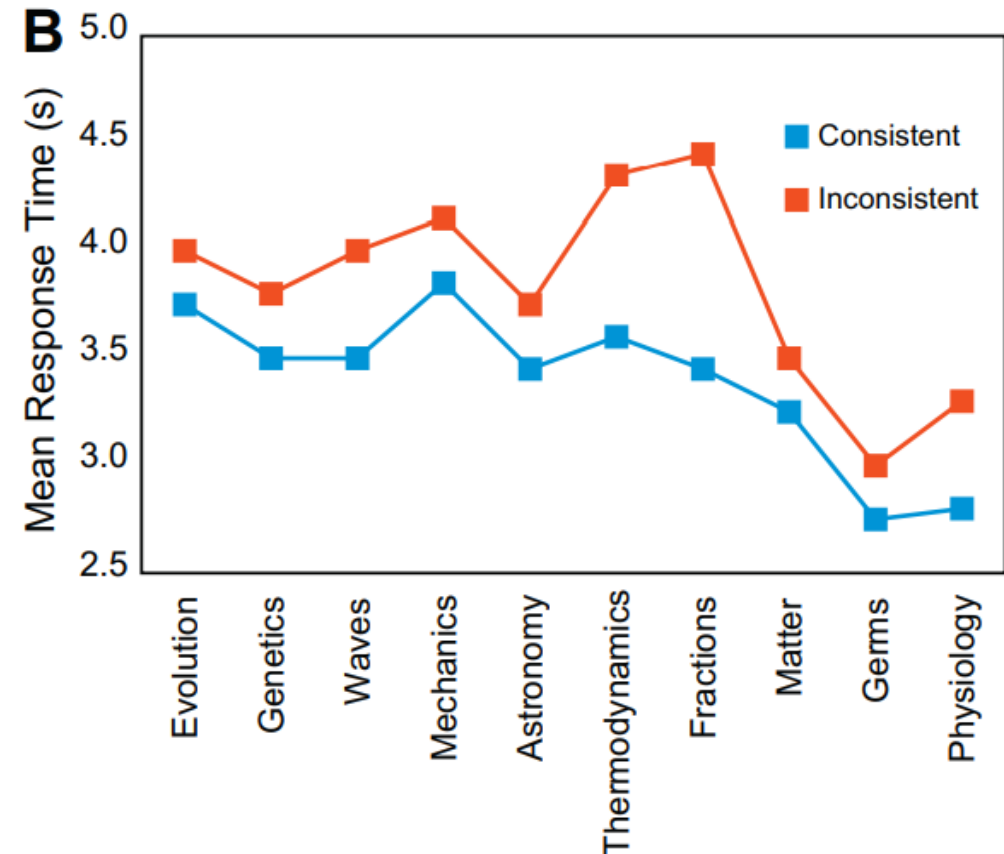
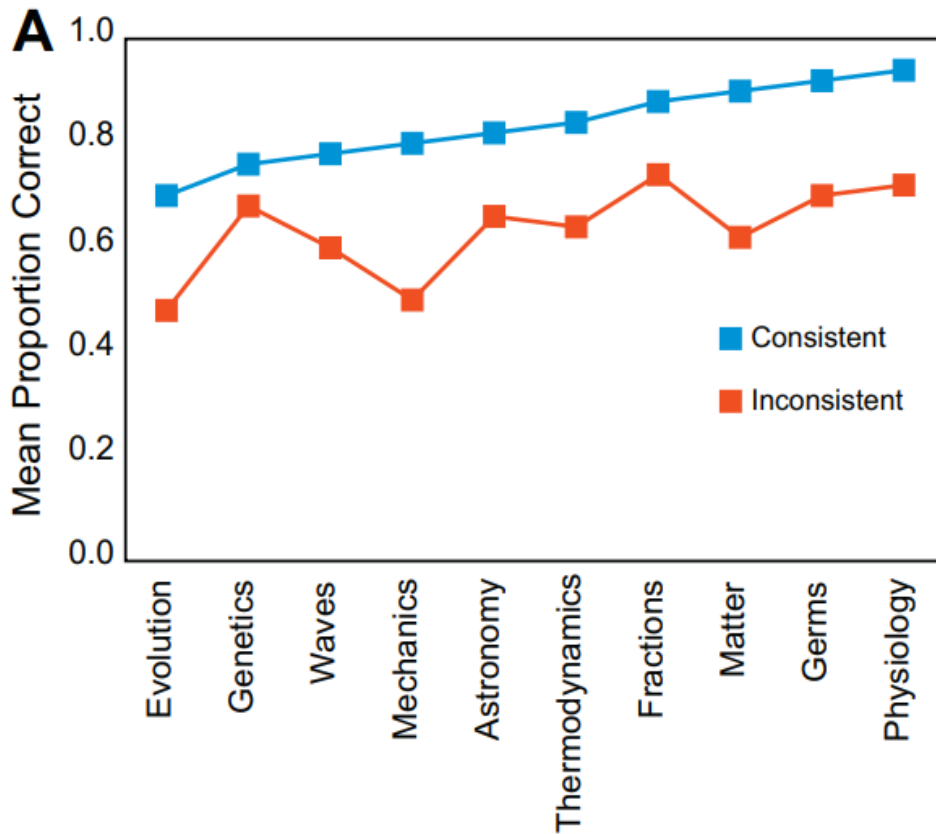
Yhtenevät ja eriävät naiivit ja tieteelliset käsitykset

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.

Intuitiivinen (väärä) ajatus pitää tukahduttaa:



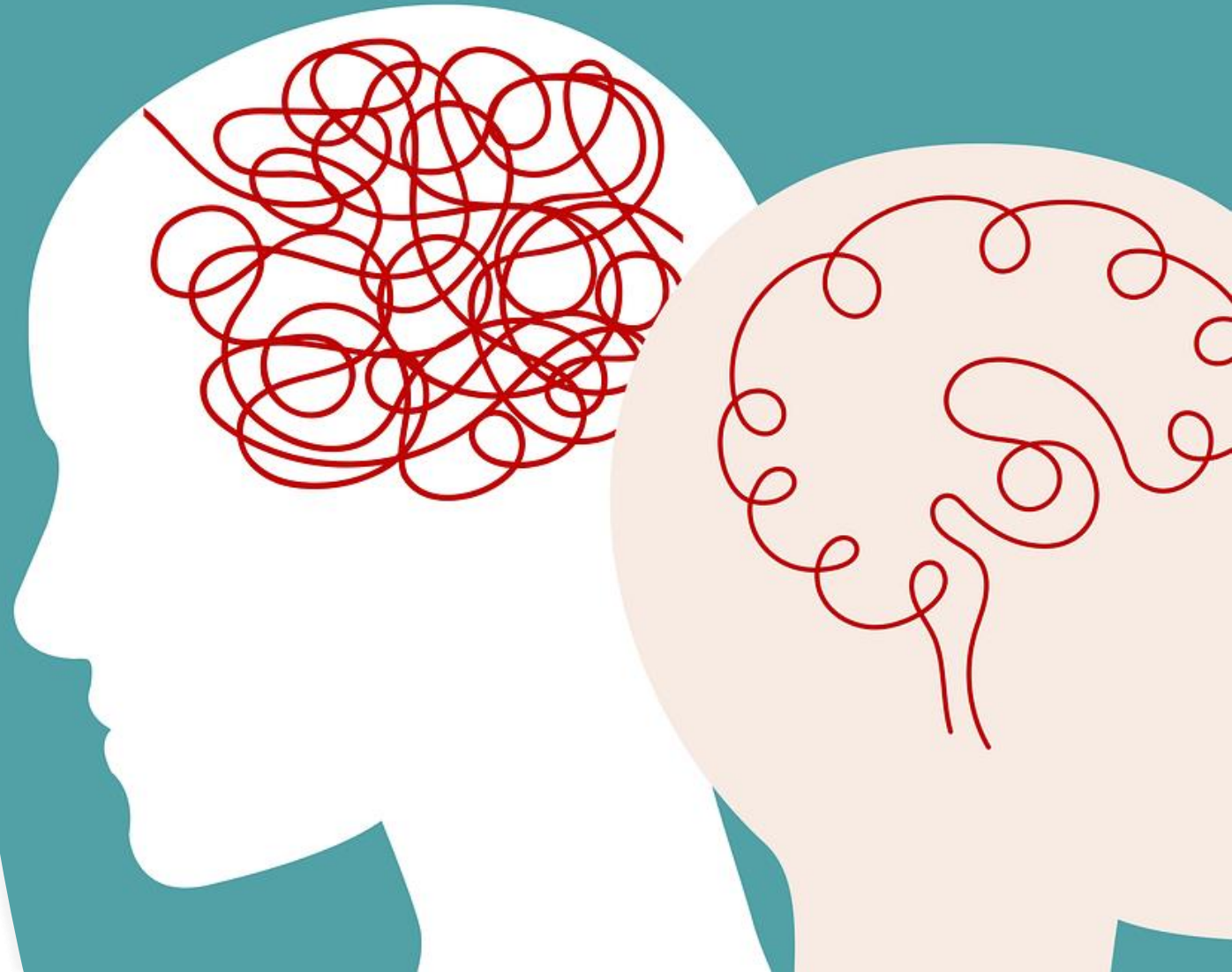
Shtulman, A., & Valcarcel, J. (2012). Scientific knowledge suppresses but does not supplant earlier intuitions. *Cognition*, 124(2), 209-215.

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.

Miksi nyt sitten enää vaivaudutaan niiden tieteenalojen ja tieteellisen tiedon kanssa?



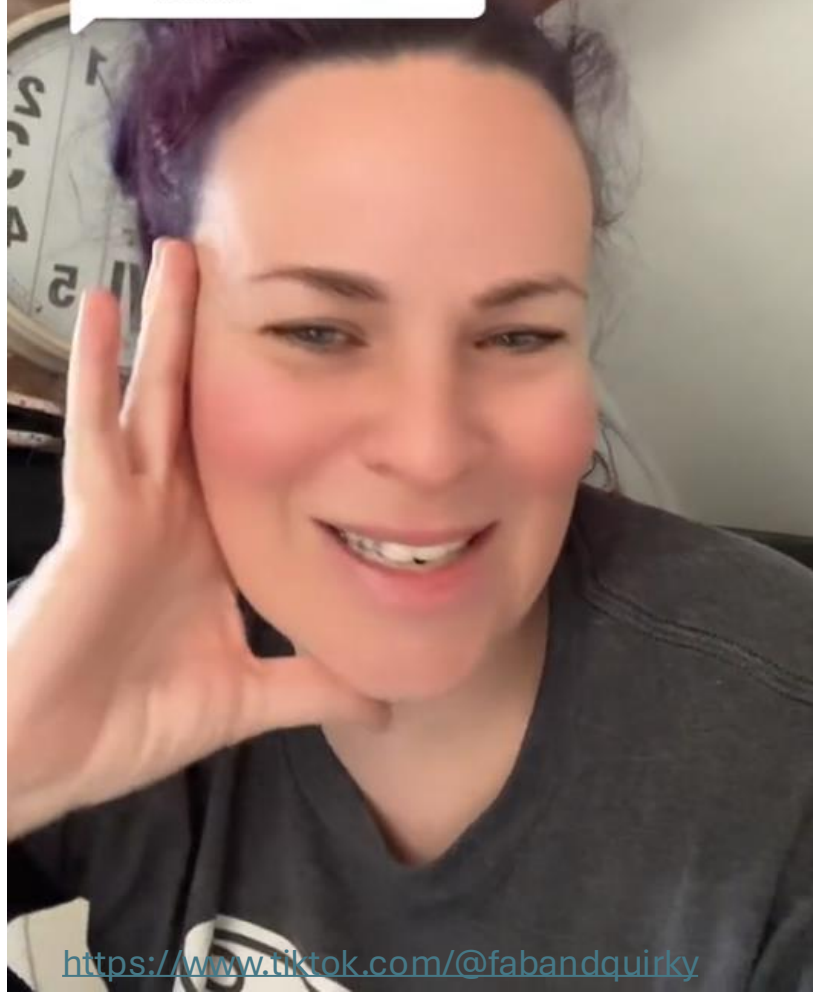
Hae liittyvää sisältöä



Reply to Bruce Harwood657's comment



I tried to explain this to an American friend. He believed 4th of July was most important date in the world and everybody should know about it. I explained to him, to the British, it was Tuesday.

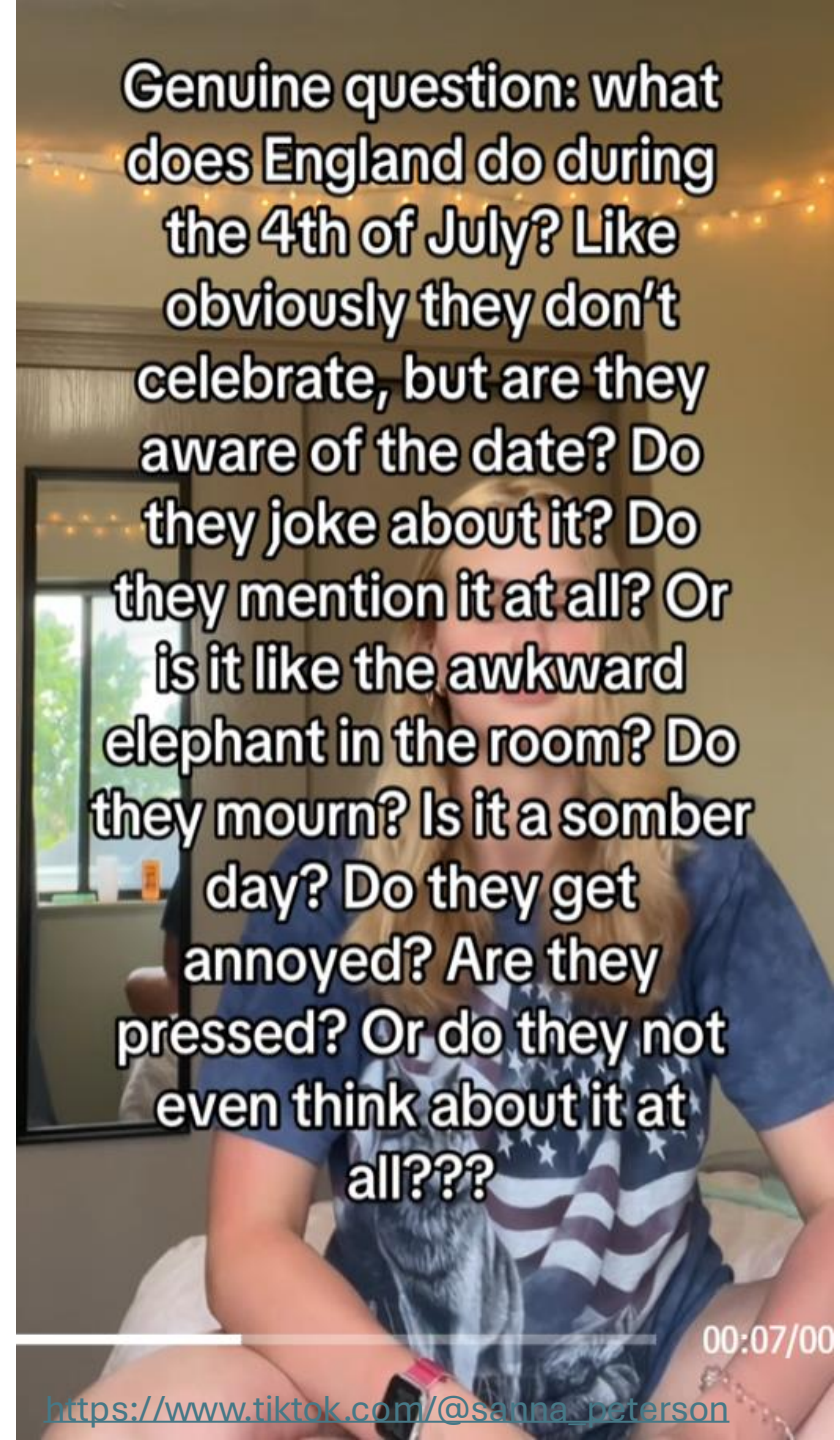


<https://www.tiktok.com/@fabandquirky>

Tälle me tykätään
naureskella
(intuitiivinen ajatus)

Ja tässä
intuitiivinen ajatus
on tukahdutettu,
mutta uutta tietoa
ei ole vielä
päivitettäväksi

Genuine question: what does England do during the 4th of July? Like obviously they don't celebrate, but are they aware of the date? Do they joke about it? Do they mention it at all? Or is it like the awkward elephant in the room? Do they mourn? Is it a somber day? Do they get annoyed? Are they pressed? Or do they not even think about it at all???



00:07/00

<https://www.tiktok.com/@sanna.peterson>

Pietari
18. joulukuuta 1917.
No 101.

Vastaukseksi Suomen Hallituksen pyyntöön, että Suomen Tasavalta tunnustettaisiin riippumattomaksi, on Kansankomissaarien Neuvosto, tä
yhteiskunnan edustajien kanssa, pä

Suomen itsenäisyyspäivä - mitä oikeastaan tapahtui 6.12.1917? Oliko se merkkiuutinen aikanaan (intuitiivinen ajatus)?

(ei, mutta meille merkittävä jälkikäteen)

Milloin maa katsotaan itsenäiseksi? Oliko Kosovo itsenäinen v. 2008-2019, entä nyt?

toimittaja...

Neuvoston sihteeri N. Gorbunov.

SUOMALAINEN WIRALLINEN LEHTI.

N:o 274.

Keskiviikkona 5 p:nä Joulukuuta.

1917.

Virallinen osasto.

Suomen Kansalle.

Suomen Eduskunnan istunnossa tänä päivänä on Suomen Senaatti puheenjohtajansa kautta antanut Eduskunnan käsiteltäväksi m. m. ehdotuksen uudeksi hallitusmuodoksi Suomelle. Antaessaan tämän esityksen Eduskunnalle on Senaatin puheenjohtaja Senaatin puolesta lausunut:

Suomen Eduskunta on 15 päivänä viime marraskuuta, nautaten maan Hallitusmuodon 38 §:ään, julistautunut korkeimman valtiovallan haltiaksi sekä sittemmin asettanut maalle hallituksen, joka tärkeimmäksi tehtäväkseen on ottanut Suomen valtiollisen itsenäisyyden toteuttamisen ja turvaamisen. Tämän kautta on Suomen kansa ottanut kohtalonsa omiin käsiinsä, ja nykyiset olot sekä oikeuttavat että velvoittavat sen siihen. Suomen kansa tuntee syvästi, ettei se voi täyttää kansallista ja yleisinhimillistä tehtäväänsä muuten kuin täysin vapaana. Vuosisatainen vapaudenkaipuumme on nyt toteutet-

ponnistamaan kaikki voimansa kansakunnan yhteisen päämäärän saavuttamiseksi tänä ajankohtana, jota tärkeämpää ja ratkaisevampaa ei tähän asti ole Suomen kansan elämässä ollut. Helsingissä, 4 päivänä joulukuuta 1917.

Suomen Senaatti:

P. E. SVINHUFVUD.
KYÖSTI KALLIO.
ONNI TALAS.
HEIKKI RENVALL.
ALEXANDER FREY.
O. W. LOUHIVUORI.

E. N. SETÄLÄ.
JALMAR CASTRÉN.
ARTHUR CASTRÉN.
JUHANI ARAJÄRVI.
E. Y. PEHKONEN.

A. E. Rautavaara.

Laki kahdeksan tunnin työajasta. Annettu Helsingissä 27 päivänä marraskuuta 1917; sekä Suomen Senaatin päätös, joka koskee eräiden tilojen siirtämistä Jorois-

ta, luettuna 1 päivästä tammikuuta 1918.

Elintarvehallituksen kuulutus. Yleisön tiedoksi saatetaan täten. et-

20. Torstaina 6 p. joulukuuta

k:lo 2 päivällä.

Päiväjärjestys.

Ilmoituksia:

Esitellään:

- | | |
|---|-----|
| 1) Hallituksen esitys n:o 1 Suomen hallitusmuodoksi | 367 |
| 2) Hallituksen esitys n:o 2 laiksi Suomen hallitusmuodon perusteista | 371 |
| 3) Hallituksen esitys n:o 3 laiksi eduskunnan esitysoikeuden laajentamisesta .. | |

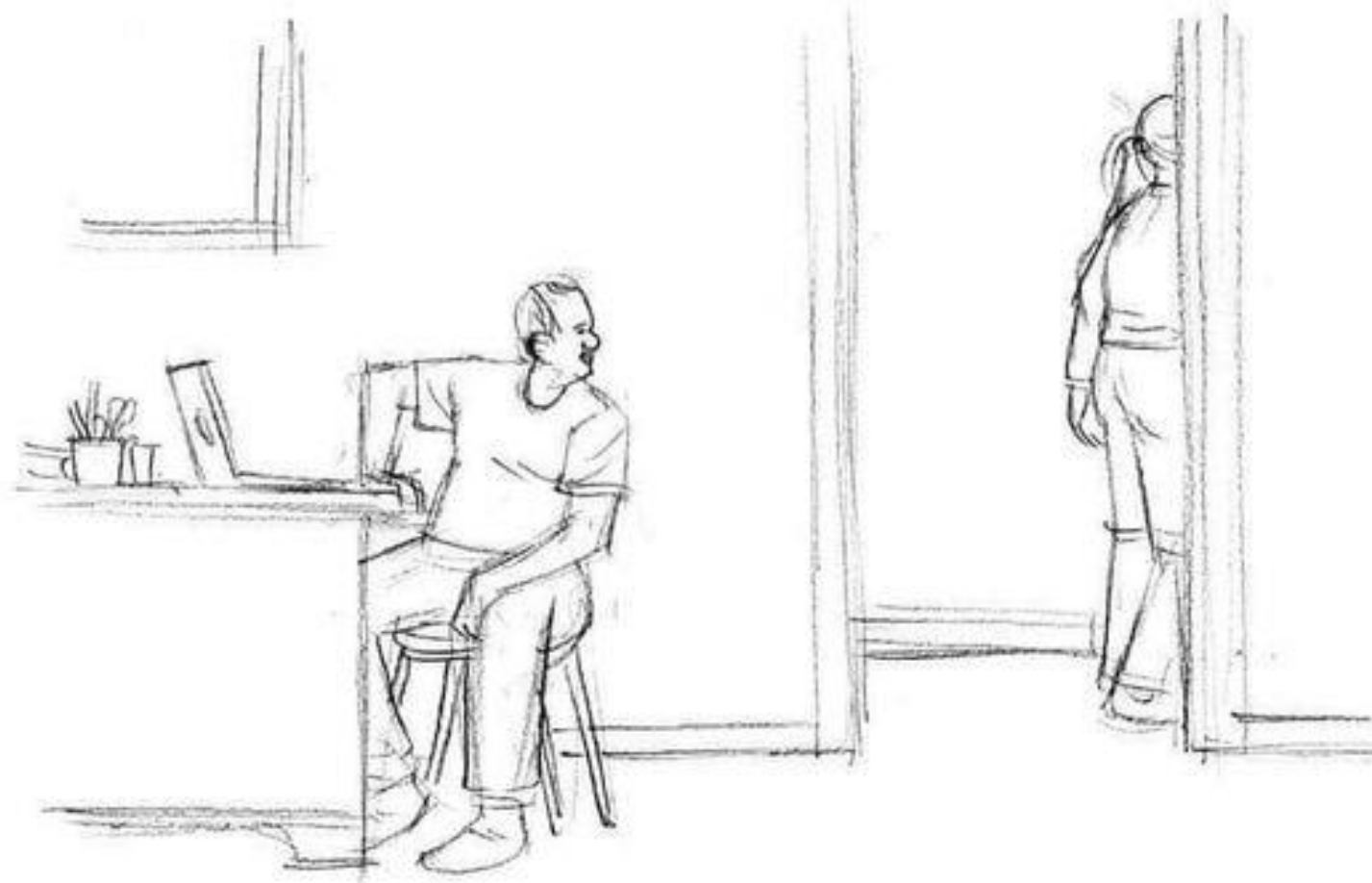
Siv.

- | | |
|--|--|
| 14) Hallituksen esitys tunnan suorittamisesta puun | |
| 15) Hallituksen esitys kuponkisuostunnan vuoden loppuun | |
| 16) Hallituksen esitys tosrastosta vuodeksi | |
| 17) Ehdotuksen laiksi kuuta 1906 annetun v. sen 5 §:n muuttamisesta .. | |

Keskusteluun:

- Kun siis:
 - Faktat kirjasta eivät riitä
 - Koulussa on tarkoituksenmukaista oppia tutkimista ja kyseenalaistamista
- Onko “do your own research” itse asiassa koulutuksen tarkoitus?





“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 ... monia muita asioita

Mitä ***** opettajilta sitten halutaan?

Ei kaiken tutkimista omin päin -
kuitenkin jotain pitää tutkia

Ei ulkoa opettelua – mutta pitää
opetella myös pohjatietoja

Ei sitä - ei tätä - ...



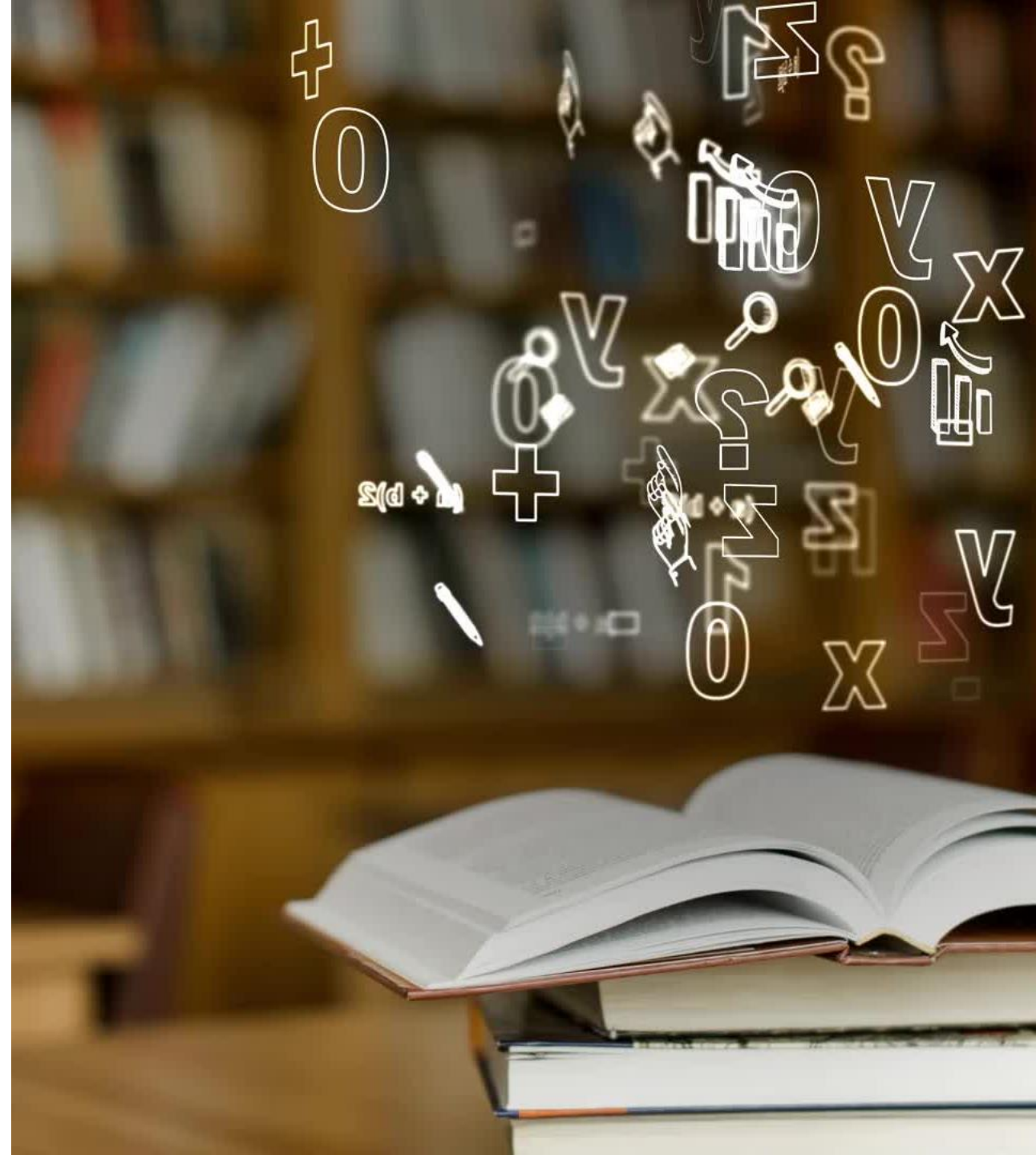
Kriittinen ajattelu eri tiedonkäsitelyissä


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.

Objektiivisen tiedon ja koulun harha?

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





Kriittinen ajattelu toisinnäkemisen mahdollisuutena

- On kyseenalaistamista ja kyseenalaistamista.
 - Tieteiden 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, 2024)

Absolutismin tiedonkäsitys on kuitenkin se, joka lopulta määrää (arvosanan)...?

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

Tiedonkäsitteet-tiimitehtävä (vko 6)

- Työskentelyä pohjustaa Tiedonkäsitteet-luento. Aloittakaa yhteinen työskentelyynne **jakamalla luennon herättämiä ajatuksia**. Miettikää luennon antia erityisesti tieteellisen ydinosaamisalueen käsittelyn näkökulmasta.
- Pohtikaa seuraavaksi, tulisiko kriittisen ajattelun taitoja **arvioida** koulussa. Miksi (ei)?
- Edellisen vastauksenne pohjalta, onko perusteltua käyttää **kriittisen ajattelun harjoittamiseen koulussa aikaa? Jos kyllä, mitä se syrjäyttäisi - jos ei, mitä sen sijasta?** Perustelkaa näkökulmianne monipuolisesti.
- Ideoikaa pienryhmässänne **harjoituksia, joissa kriittistä ajattelua voisi edistää**. Kytkekää harjoitteet mielellään eri oppiaineisiin. Kirjatkaa kehittelemänne 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)

