

Tiedonkäsitteet

KTKP040 Tieteellinen tieto ja ajattelu

13.4.2026

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 ajatteluaasi, 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 tieteenaloja...
 - Onko käsitys tiedosta näissä erilainen?

- Millaisia tietoja on olemassa?

- Fakta
- Mielihope
- Tulkinta
- Konsensus
- Erilaisten 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

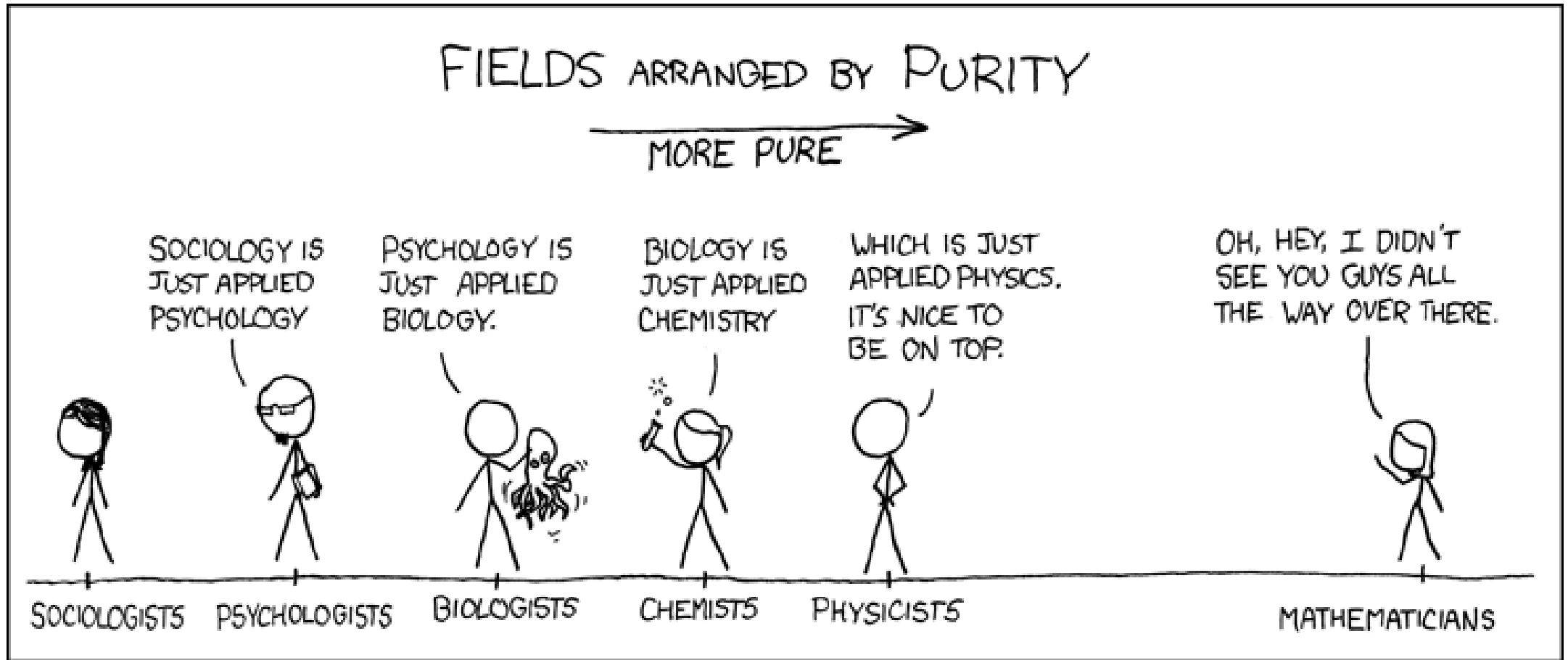


Keskusteluun:

- Liittyvätkö edellämainitut tiedonhankinnan tavat sinun pääaineesi tieteenalaan?
- Onko jotakin tietoja / tiedonhankinnan tapoja, jotka nousevat sinulle esiin tärkeämpinä, luotettavampina tai arvokkaampina?



- <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 (eli ainoat jotka ymmärrän) 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

Tulkinnallisuus

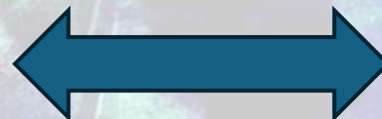
Epistemologia on ihmisen ajattelun tuotosta, jolla ihminen määrittelee tiedon ja sen hankintaprosessin luotettavuutta. Objektiivista totuutta ei ole, ja ilmiöt ovat olemassa tulkintojemme kautta. Objektiivisen todellisuuden mahdollisuus?

Positivismi

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

Thomas Kuhn määritteli:

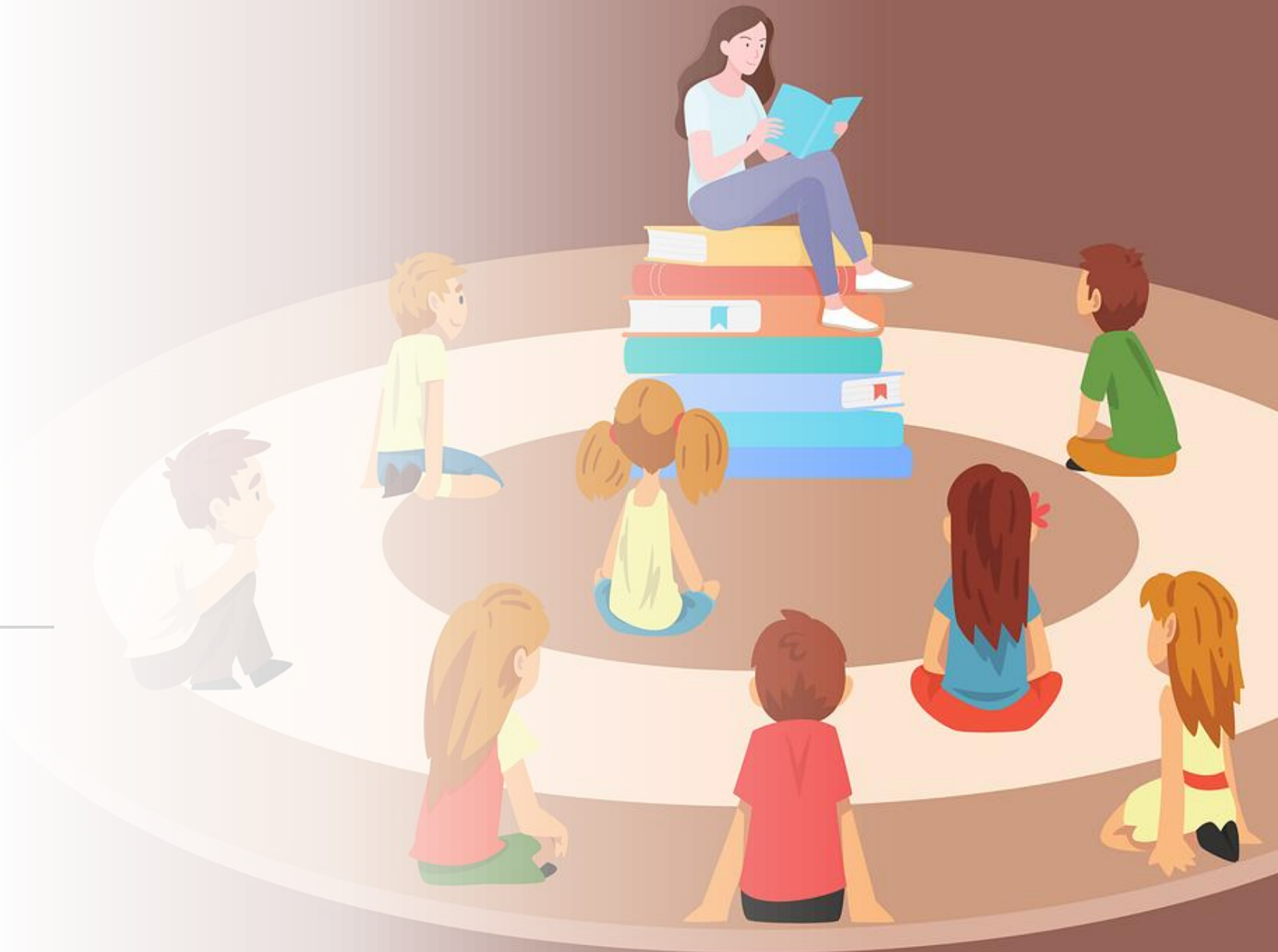
"Pehmeät" tieteet: käsitteiden ja menetelmien käytössä enemmän sallittua hajontaa



"Kovat" tieteet: käsitteet, menetelmät ja luotettavuus jäykästi rajattuina

Mitä väliä tällä sitten on?

Minähän opetan oppilailleni faktatietoa 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 tavoilla”:
 - 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



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)

Mitkä muut asiat vaikuttavat ajatteluamme?

“Kokonaisuudessaan, on useita kiintoisia tapoja, joilla yksilölliset erot nuoruusiän ja aikuisuuden episteemisissä uskomuksissa ovat yhteydessä kulttuurisiin ja kontekstuaalisiin tekijöihin.

Tällaisia ovat esimerkiksi etnisyys, sukupolvi, elämäntapa (esim. kaupunkilainen vs. maalainen), mukautuvaisuus ja autoritääriset arvot, sekä sukupuoli.“

(Suarez, 2019)

Koulu ja yhteiskunta ajattelun muovaajana?

- Tiedonkäsitteet enemmän absolutistisia, jos yhteisö on pieni, sulkeutunut, matalan työnjaon ja teknologian yhteisö, jossa oppi annetaan kotona
- Tiedonkäsitteet enemmän multiplistisia, jos yhteisö on suuri ja urbaani, korkean teknologian, 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.

Keskusteluun:

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



OK, palataan
vielä
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

ja se luot riipp aina samantyyppisiä, joista voidaan tehdä objektiivisia havaintoja ja tulkintoja

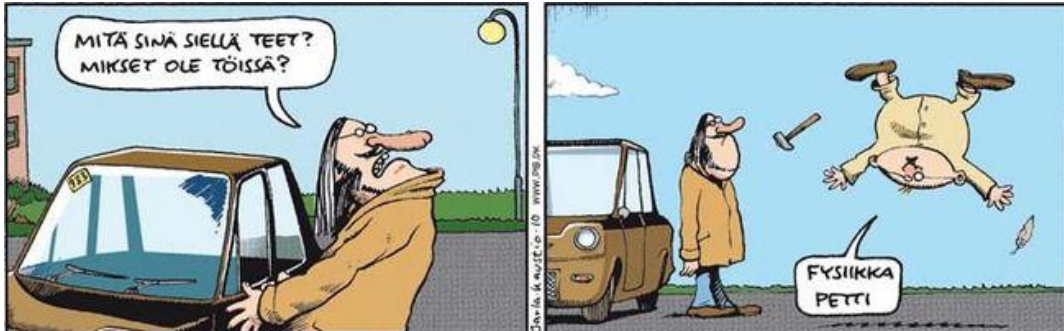
Miksi objektiiviset havainnot eivät sitten ole aina samoja...

- 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°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.

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)

Miksei riitä, että opettaja
kertoo kuinka asiat ovat?

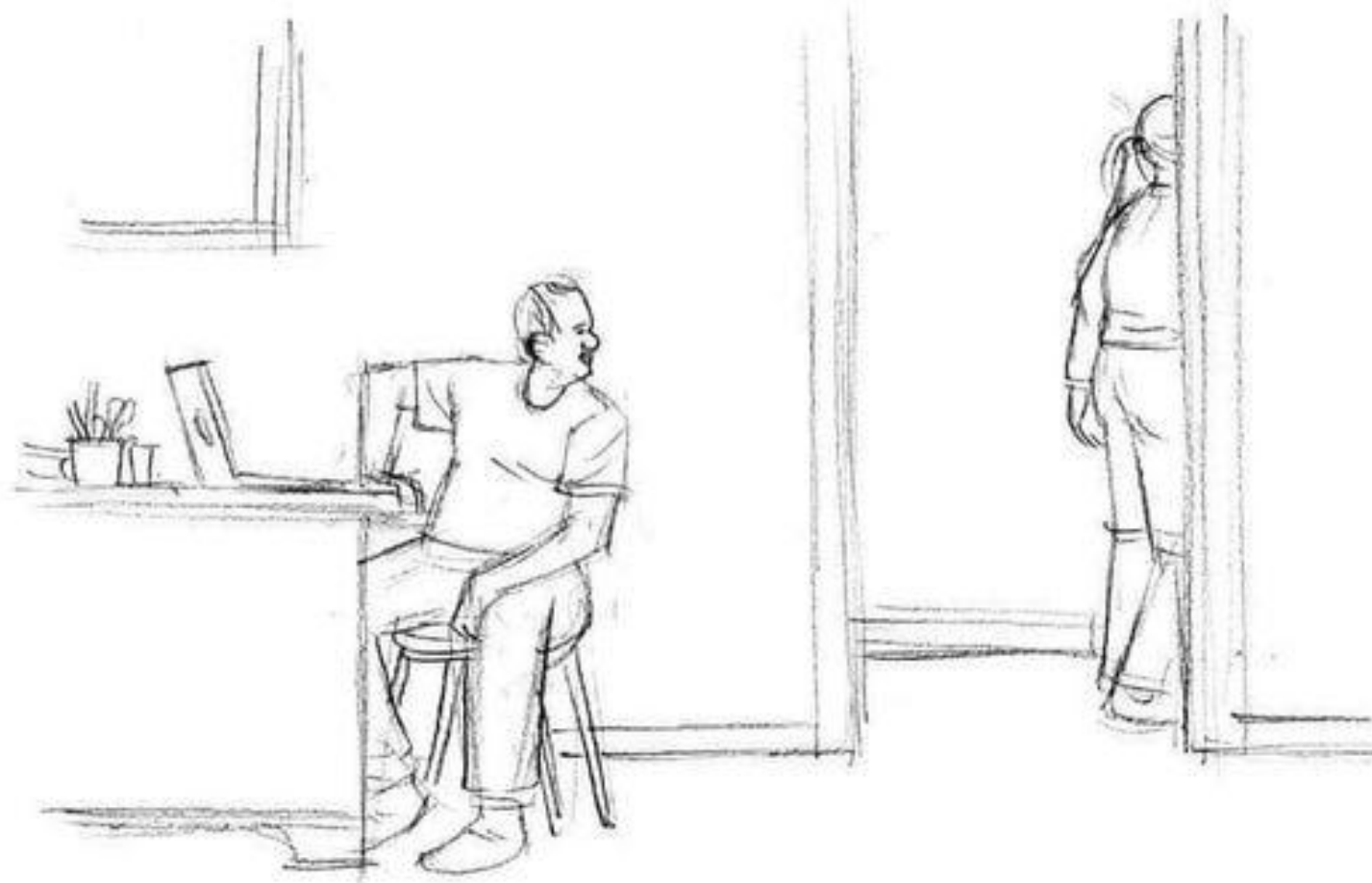
Ajattelua ja toimintaa: *Miten tulkinnallisuutta opitaan? Mitä siitä opitaan?*

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



"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)



“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>

Keskusteluun:

Millaista luottoa tieteelliselle tiedolle oikeastaan halutaan?

Tehdään koulussa omia mittauksia, ja uskotaan tuloksiin.

Onko tarkoitus opettaa “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 koulussa
 - Oman alan maisteritutkinto antaa eväät sen alan tutkimusten tulkintaan ja niihin osallistumiseen
 - Ei ole hyvä idea soveltaa omaa episteemistä osaamista johonkin ihan eri alaan...

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.

04

RATGEBER

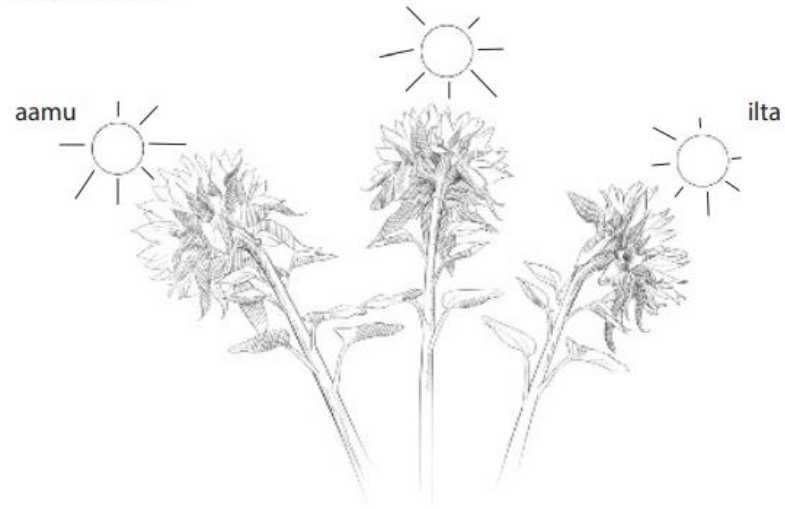
14 Ergänze bitte!

Täydennä artikkeli oikeassa muodossa.

1. Ich habe ein..... Bruder.
ein..... Tante.
ein..... Baby.
2. Siehst du d..... Mann da?
d..... Kind da?
d..... Frau da?
d..... Kinder da?
3. Ich liebe mein..... Oma!
mein..... Eltern!
mein..... Baby!
mein..... Freund!
4. Ich finde kein..... Lehrer.
kein..... Schülerin.
kein..... Hunde.
kein..... Baby.

Kuitenkin absolutismin tiedonkäsitelys kukkii...

3. Tutki kuvaa.



- a) Mikä saa kasvin liikkeen aikaan? Aurinko
- b) Mitä hyötyä siitä on kasville? Se saa enemmän valoa yhteyttämiseen.
- c) Mikä kasvilaji on kyseessä? Auringonkukka

⑤ Mikä oli musta surma? Miten kuva liittyy siihen? Kerro omin sanoin.



Musta surma eli paiserutto oli tarttuva tauti, joka levisi helposti ihmisestä toiseen. Musta surma tappoi 1300-luvulla ehkä jopa puolet Euroopan asukkaista. Tautia pelättiin, koska kukaan ei tiennyt, mikä sen aiheutti. Ihmiset kokeilivat epätoivoissaan kaikenlaisia suojautumiskeinoja. Kansanparantajat ja lääkärit pukeutuivat toisinaan erikoisiin nokalla varustettuihin asuihin. Nokan kärkeen laitettiin hyväntuoksuisia yrttejä, joiden uskottiin suojaavan tartunnalta. Erilaisia juomasekoituksia yritettiin käyttää ruton parantamiseen, kuten myös itsensä ruoskimista. Myöhemmin saatiin selville, että ruttoa levittivät rottien turkeissa elävät kirput. (Keskiajalla kissoihin liittyi erilaisia uskomuksia. Yhden uskomuksen mukaan kissat olivat paholaisen apureita. Joissain kaupungeissa tämä uskomus johti siihen, että ruton tullessa kaupunkiin ihmiset ottivat kiinni kissoja ja tappoivat ne.)

0

1

2

3

4

5



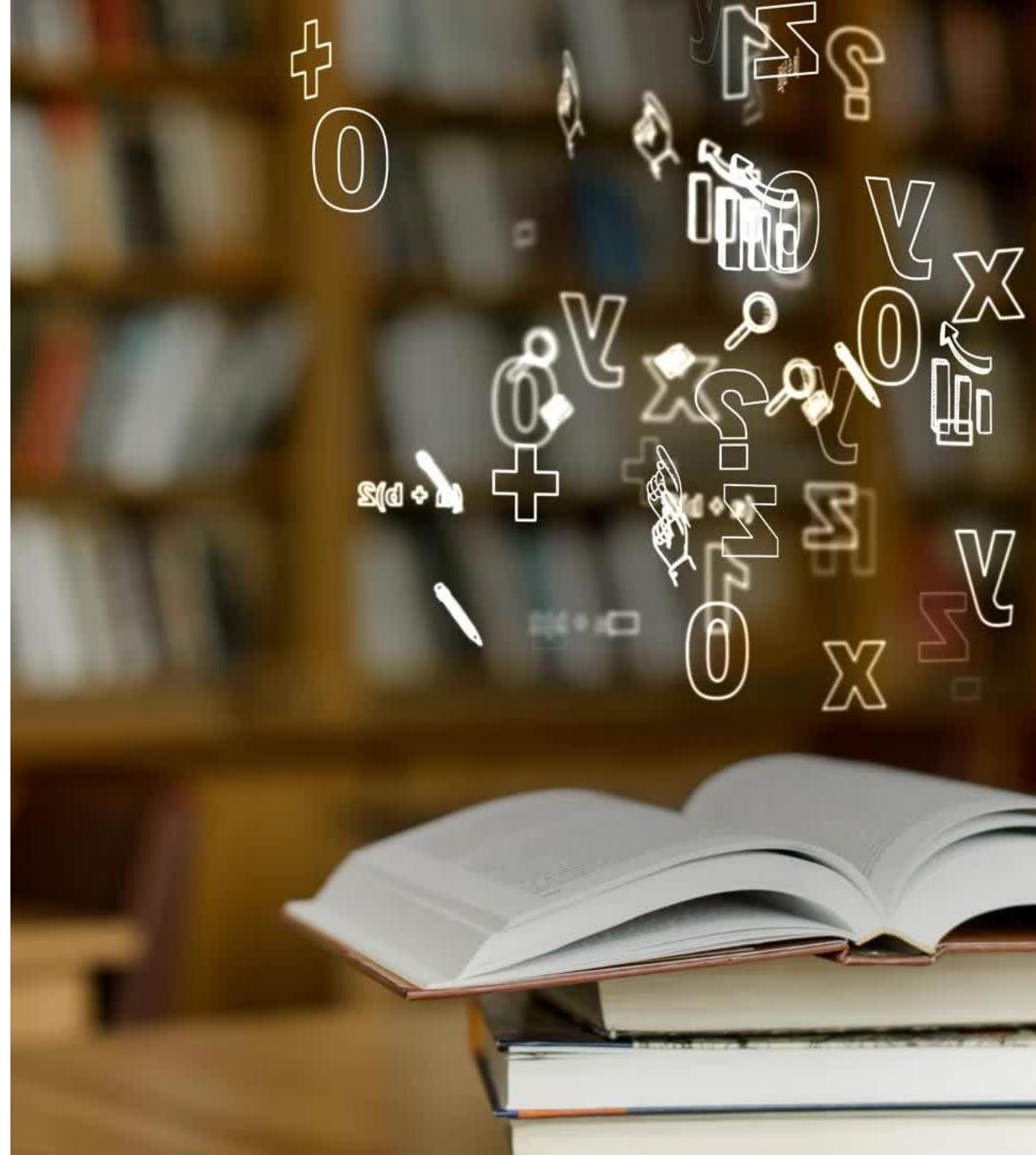
Keskusteluun:


- 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?



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 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)

Keskusteluun:

- Pohtikaa, miksi kriittisen ajattelun harjoittaminen koulussa on tai ei ole tärkeää. Perustelkaa näkökulmianne monipuolisesti.
- Miltä kriittinen ajattelu näyttää sinun oppiaineessasi? Millaisessa tilanteessa oppilas voi sitä harjoitella?





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?