



POMM1002
Tiedonkäsitteet ja kriittinen
ajattelu

Opettajan ydinosoamisalue: Tieteellinen osaaminen
29.9.2022

Riitta Tallavaara

Antti Lehtinen

Keskustelutehtävä

- Millaista on tieteellinen ajattelu?
- Mistä tieteellisen ajattelun osaamiseenne on kanttunut?



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**.*

Tavoitteena tänään:

Hahmottaa tieteellistä ajattelua kahden oppiaine-esimerkin kautta.

Pohtia kriittistä ajattelua suhteessa kouluun ja eri oppiaineisiin

The background features decorative curved lines in shades of blue and green, positioned in the top right and bottom left corners. The text is centered in a dark blue, sans-serif font.

Luonnontieteellisen tiedon luonne

Luonnontieteellisen tiedon luonne - POPS2014

Luonnontieteellisen tiedon luonne - POPS2014

- *"Ympäristöopissa yhdistyy sekä luonnon- että ihmistieteellisiä näkökulmia."* --> Fysiikka, kemia, biologia, luonnonmaantiede ja osa terveystiedosta vrt. Kulttuurimaantiede ja loppu terveystiedosta

Luonnontieteellisen tiedon luonne - POPS2014

- *"Ympäristöopissa yhdistyy sekä luonnon- että ihmistieteellisiä näkökulmia."* --> Fysiikka, kemia, biologia, luonnonmaantiede ja osa terveystiedosta vrt. Kulttuurimaantiede ja loppu terveystiedosta
- *"Tieteellistä tietoa käytetään opetuksen perustana ja kriittisen ajattelun kehittämiseen kiinnitetään huomiota."*

Luonnontieteellisen tiedon luonne - POPS2014

- *"Ympäristöopissa yhdistyy sekä luonnon- että ihmistieteellisiä näkökulmia."* --> Fysiikka, kemia, biologia, luonnonmaantiede ja osa terveystiedosta vrt. Kulttuurimaantiede ja loppu terveystiedosta
- *"Tieteellistä tietoa käytetään opetuksen perustana ja kriittisen ajattelun kehittämiseen kiinnitetään huomiota."*
- *"T14: "Tavoitteena on ohjata oppilasta hankkimaan luotettavaa tietoa, ilmaisemaan perustellen erilaisia näkemyksiä sekä tulkitsemaan ja arvioimaan kriittisesti tietolähteitä ja näkökulmia."*

Luonnontiete POPS2014

Mikä on tämä
"luonnontieteellinen
näkökulma"?

- *"Ympäristöopissa yhdistyy sekä luonnon- että ihmistieteellisiä näkökulmia."* --> Fysiikka, kemia, biologia, luonnonsuojelutiede ja osa terveystiedosta vrt. Kulttuuritieteet ja terveystiedosta
- *"Tieteellistä tietoa käytetään opetuksessa ja tutkimuksessa riittisen ajattelun kehittämiseen kiinnitetään huomiota."*
- *"T14: "Tavoitteena on ohjata oppilasta hankkimaan tietoa, ilmaisemaan perustellen erilaisia näkökulmia ja arvioimaan kriittisesti tietolähteitä ja"*

Millaista on
tieteellinen tieto?

Millaista on tämä
tiedon kriittinen
arviointi?

Millaista on luotettava
tieto?

Luonnontieteellisen tiedon luonne

- Luonnontieteellinen tieto on:
 - Muuttumatonta
 - Tarkkaa
 - Objektiivista
- Luonnontieteet tarjoavat aina yhden ainoan tietyn ratkaisun jokaiseen kysymykseen
- Luonnontieteissä seurataan aina luonnontieteellistä menetelmää
 - Kysymys
 - Hypoteesi (ennuste)
 - Tutkimus
 - Johtopäätös

Luonnontieteellisen tiedon luonne

- Luon

-
-
-

- L
jok

- L

-

-

- Tutkimus

- Johtopäätös

Perinteinen käsitys, joka
pohjautuu mm.

kouluopetuksen perinteisiin

ää

Next Generation Science Standards (USA)

Luonnontieteellisen tiedon luonne 2.0

1. Luonnontieteet ovat tapa tietää
2. Luonnontieteellisessä tiedossa oletetaan järjestys ja johdonmukaisuus erilaisissa luonnollisissa järjestelmissä
3. Luonnontieteet ovat (kaikenlaisten) ihmisten saavutus
4. Luonnontieteet käsittelevät luonnolliseen ja materiaaliseen maailmaan liittyviä kysymyksiä
5. Luonnontieteellisissä tutkimuksissa käytetään erilaisia menetelmiä
6. Luonnontieteellinen tieto perustuu kokeelliseen todistusaineistoon
7. Luonnontieteellinen tieto on avoin uusiutumiselle uuden todistusaineiston valossa
8. Luonnontieteelliset mallit, lait, mekanismit ja teorit selittävät luonnollisia ilmiöitä

(Luonnon)tiedepääoma (Science Capital)

- Tärkeää ei ole vain yksilön luonnontieteellinen tieto tai kokeellisen tutkimuksen taidot
- Tiedepääoma on yksilön valmius
 - olla vuorovaikutuksessa tieteen kanssa
 - kasvattaa tieteentekijöiden tuntemustaan
 - omaksua tiedon lukutaitoa ja kykyä suhtautua tietoon kriittisesti
 - keskustella erimielisten ihmisten kanssa ja perustella omia näkemyksiään
- Kuka saa luvan olla osa tiedeyhteisöä?
- Yksilötasolla tiedepääoma tarkoittaa kaikkea tiedettä koskevaa tietämyksen, asenteiden, kokemusten ja resurssien summaa, jota yksilö kartuttaa elämänsä aikana (Archer ym., 2015)
- Yhteiskunnan polarisoituminen tieteeseen suhtautumiseen liittyen

The background features two large, overlapping, curved lines. One line is light blue and the other is light green, both with a soft, blurred gradient. They curve from the top right towards the bottom left, framing the central text.

Historiallisen tiedon luonne



Historiallisen tiedon luonne

- Historiallinen tieto:
 - Yksityiskohtaista
 - Neutraaleja faktoja menneisyydestä
 - Tapahtumien, syy-seuraus -ketjujen ristiriidaton kuvaus
 - Kertoo siitä, miten asiat ennen olivat
- Jos sinun pitäisi määritellä, miten historiallinen tieto muodostuu, mitä vastaisit?
 - "Haastatellaan ihmisiä, jotka tietää asioista tai luetaan vanhoista kirjoista."

Historiallisen tiedon luonne

- Hist

- Yl

- N

- Ta

- K

- Jos

- tä v

- "Haastatellaan ihmisiä, jotka tietää asioista tai luetaan vanhoista kirjoista."

Perinteinen käsitys, joka
pohjautuu mm.
kouluopetuksen perinteisiin, mi

pilkan kohteeksi

MIELIPIIDESIVULLA (HS 28.12.) väitettiin ettei mainoslause "Look at Opel now" olisi joutunut pilkan kohteeksi. Asia on päinvastoin. Heti kun iskulause aikoinaan lanseerattiin, näin lehdessä kuvan romuttuneesta tai ojaan ajetusta Opelista, ja tekstinä oli juuri tuo "Look at Opel now". Kuva taisi olla Hesarissa, mutta en muista, oliko se valokuva vai pilapiirros. Yritin etsiä sitä HS:n Aikakoneella, mutta en löytänyt. Siinä olisi hauska pienen jutun aihe. Vieläkin naurattaa. Itsekin törmäsin eräänllä luontoretkeillä kahteen ikivanhaan Opelien raatoon, ja etsimättä tämä slogan tuli mieleen.

Riikka Toivanen
Lohja

Mitä historian tunneilla oikein opetetaan?

Asun senioritalossa. Ystävällinen lähihoitaja kysyi minulta kohteliaasti, mitä olin lukemassa. Kuultuaan, että kyseessä oli Suomen historia ja 1700-luku, hän kysyi: Oliko suomen kieli jo silloin olemassa? Oliko Suomi olemassa? Tiesivätkö suomalaiset olevansa suomalaisia? Pidin mikroesitelmän aiheesta. Ei hän ollut ainoa, otin hänet tässä vain esimerkiksi. Eikä tämä koske vain hänen sukupolveaan. Vuosia sitten, kun 1800-luvulla rakennetun talon lattiaa kuorittiin vesivahingon

takia, sen alta löytyi 1880-luvun ruotsinkielinen lähetyislehti. Kuuluaan, että...
mi
mi
en
ky
äk
la?
hy
pä
lol
sa
j



Historiaoppiaineen asemaa on syytä vahvistaa kouluissa

Historian opetukselta ja osaamisen tasosta Suomessa on käyty tärkeää keskustelua. Jaamme Yrjö Larmolan (HS Mielipide 8.1. ja 15.1.) esittämän huolen. Ymmärrämme myös Anniina Mäen (HS Mielipide 18.1.) esiin nostamia näkökantoja.

SUOMALAISTEN heikentynyt historiantaju näkyy jo peruskouluissa ja lukioissa. Peruskoulussa historianopetus painottuu pitkälti erilaisten taitojen, muun muassa lähdekritiikin...

Tämä ei ole opettajien syy. Historian ja yhteiskuntaopin opetusta on vähennetty lukiossa jo pitkään. Jäljellä on enää vain kolme pakollista kurssia. Ei siis ihme, että Larmola on törmännyt ihmisiin, jotka eivät tunne Suomen ja Ruotsin yli 700 vuotta kestänyttä valtiollista yhteyttä, kun tuo kurssi on ollut valinnainen jo vuosia. Uudessa opetussuunnitelmassa myös Euroopan kulttuurihistoriasta tuli valinnainen kurssi. Suomessa voi siis kirjoittaa ylioppilaaksi ilman kunnan perehitymistä vaikkapa renessanssiin

seen kuuluvien esimerkkien selittämiseen.

OSITTAIN taustalla on myös kulttuurinen murros. Lukeminen ei ole enää muodissa, ja etenkin omaehtoinen lukeminen on käynyt lähes uhanalaiseksi.

Heikentynyt historiantaju

ovat alkaneet karttaa kirjakäytön vähenemistä.

Historiatietämyksen rapautuminen ei ole yhdentekevää. Demokratiamme toimivuus vaatii tuekseen asioista ja niiden taustoista hyvin perillä olevat kansalaiset. Näitä emme saa ilman riittävän laajaa ymmärrystä historiasta ja yhteiskunnasta.

Hallitus on valmistelemaan oppivelvollisuusiän nostamista 18 vuoteen. Tämä tarjoaa erinomaisen tilaisuuden vahvistaa historiallis-yhteiskunnallisen tiedon merkitystä peruskoulussa ja toisen asteen opetuksessa.

Met
ami
eivä
pot

Mtotavois neeseer pide 27. takkain: siin rinn eri mets ta että l omasta linjojen tä on he Metsäal kustus puolet omista l

elämästä ja sen kunnioittamisesta jokaisen kohdalla.

hetkiä, siivoustalkoita, purjehduksia ja piknikkejä.

misesta kouluissa. Katsomusdialogisuuden tulee olla läsnä

väitöskirjatutkija
Helsingin yliopisto

Historianopetus on hyvä rokote valeuutisia vastaan

Joukko tamperelaisia historia-alan ihmisiä kirjoitti historian oppiaineen asemasta kouluissa (HS Mielipide 31.1.). Jaamme heidän huolensa kansalaisten historiatietämyksen rapautumisesta ja historian oppiaineen opetuksen vähenemisestä lukiossa.

Emme kuitenkaan näe ratkaisuksi historian sisältöjen lisäämistä opetukseen. Historian sisältötietämys on tärkeä mutta ei itsessään riittävä päämäärä

opetukselle. Vallistuneen kansalaisen pitäisi ymmärtää, miten menneisyyttä koskevaa tietoa tuotetaan ja miksi historiasta esiintyy erilaisia tulkintoja.

Historiasta on yhä enemmän tullut oppiaine, joka kasvattaa nuorten kriittisiä tiedonkäsittelyvalmiuksia manipulaatiota vastaan. Niin peruskoulun kuin lukionkin opetuksessa on tärkeää paneutua historian tekstitaitoihin, jotka johdattavat oppilaat tarkastelemaan tiedon

tuottajien motiiveja ja vaikuttimia.

Jotta tämä onnistuisi, oppilaille tulee olla mahdollisuus oppia ymmärtämään historia-tiedon luonnetta ja käyttöä. Rajaamalla sisältöjä oppilaat pääsevät tekemään ja perustelevaan omia tulkintojaan menneisyyden tapahtumista ja ilmiöistä, löytämään erilaisia syitä tapahtumille ja pohtimaan niiden vaikutuksia.

Voidaan sanoa, että toimiak-

seen demokratia tarvitsee rokotteen manipulaatiota ja valeuutisia vastaan. Tällainen rokote on sekä nuorten historia-tietämystä että kriittisiä tiedonkäsittelyvalmiuksia kasvattava historianopetus.

Jukka Rantala
historiallis-yhteiskuntatiedollisen kasvatuksen professori, Helsinki

Mikko Puustinen
historian ja yhteiskunnallisten aineiden didaktiikan yliopistonlehtori, Helsinki

Asuntovuokraus

Maal
siitä
sovit

JUHO K
pide 2.2
töhyillä
katutait

Kamp
taas aja
omaisuu
ihmiset
dyttäne
töhrimi
jen ja la
Katut
nen, jos
yhdessä

Hauk
häirit

Mitä tästä sitten
sanotaan opsissa?

Historiallisen tiedon luonne - POPS2014

- "Historianopetuksessa oppilaat paneutuvat **erilaisten toimijoiden tuottaman tiedon kriittiseen käsittelyyn** ja historiallisen lähdeaineiston ulottuvuuksiin."
- "Opetuksessa syvennyttään lisäksi historiantutkimuksen lähtökohtaan, jonka mukaan **menneestä pyritään muodostamaan mahdollisimman luotettava kuva saatavilla olevan todistusaineiston perusteella.**"
- "Oppilaita ohjataan ymmärtämään historiatiedon **tulkinnallisuutta** ja **moniperspektiivisyyttä** sekä selittämään historiallisessa kehityksessä ilmenevää muutosta ja jatkuvuutta. "
- "T10 ohjata oppilasta selittämään, miten **tulkinnat saattavat muuttua uusien lähteiden tai tarkastelutapojen myötä.**"

Yhteiskunnallisen tiedon – toiminnan perusta? - POPS2014

- Yhteiskunnallisen tiedon luonnetta ei määritellä -> yhteiskuntaoppi oppiaineena ei perustu yhteen tieteenalaan.
- "Oppiaineen tehtävänä on antaa yhteiskunnan toiminnasta ja kansalaisen vaikutusmahdollisuuksista tiedollinen perusta sekä **rohkaista oppilaita kehittymään oma-aloitteisiksi yhteiskunnallisiksi ja taloudellisiksi toimijoiksi.**"
- "Keskeistä on oppia hankkimaan ja **arvioimaan kriittisesti erityyppisten toimijoiden tuottamaa tietoa** sekä soveltamaan sitä kohtaamissaan tilanteissa."
- T6 tukea oppilasta ymmärtämään, että **eri toimijoiden tuottamaan yhteiskunnalliseen tietoon liittyy erilaisia arvoja, näkökulmia ja tarkoitusperiä**

Miten luonnontieteellisen tiedon luonnetta käsitellään koulun luonnontieteiden opinnoissa?

Tai historiallisen tiedon luonnetta koulun historian opinnoissa?

Kriittinen ajattelu

Tieteellinen osaaminen

*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 **yhteiskunnalliset intressit ja käsitykset maailmasta**.*



Mitä on
kriittinen
ajattelu?

mieleenpalauttaessa.

Huijaamisen tunnistamisen lisäksi voitaisiin miettiä, miten tunnistaa aitoutta silloin, kun siihen törmää. Yksi esimerkki vastauksesta tähän tarpeeseen ovat NFT:t - digitaaliset aitoustodistukset digitaalisille teoksille. Toki näitäkin ovat ihmiset heti alkaneet käyttää huijauksiin.

Aidon tiedon tunnistamisessa puolestaan auttaisi laajempi tieteen menetelmän opettaminen. Jos tiedämme, millä konsteilla luotettavaa tietoa rakennetaan, eivät aitoa matkivat piraattikopiot mene enää läpi.

Huijaaminen ja sen tunnistaminen ovat ikiaikaisia vuorovaikutustaitoja, joista voi olla monenlaista hyötyä ihmiselämässä. Ihmissyhteisönä emme kuitenkaan pitkälle pötki, jos keskitymme suoltamaan toisillemme silkkaa potaskaa, tai jos meiltä katoaa kyky tajuta, mikä on totta.

Katri Saarikivi

Kirjoittaja tutkii Helsingin yliopistossa toiminnanohjaukseen, oppimiseen ja vuorovaikutukseen liittyviä aivomekanismeja. Lisäksi hän on intohimoinen



"Sellainen kirja pitäisi polttaa" - Paljastuskirja sekoitti Suomen politiikan 40 vuotta sitten, eikä päättäjien asema enää palautunut entiselleen

11:56 Suomen politiikka



Moukarinheiton kaksinkertainen olympiamitalisti Jüri Tamm kuoli 64-vuotiaana

11:44 Yleisurheilu



Biltema vetää takaisin polkupyörän vaunuja - pyytää lopettamaan käytön heti

11:31 Tuotteen takaisinveto



Suomen pankin haarakonttorina toiminut kivitalo on pantu myyntiin Kotkassa - arkkitehtuu...

Kriittinen ajattelu luonnontieteissä

- Luonnontieteissä perustelujen / kritiikin tulee pohjautua kokeelliseen todistusaineistoon ja sen kriittiseen tulkintaan
 - *"A central lesson of science is that to understand complex issues (or even simple ones), we must try to free our minds of dogma and to guarantee the freedom to publish, to contradict, and to experiment. Arguments from authority are unacceptable"* - **Carl Sagan**
 - Vrt. Galileo Galilei kaukoputkensa kanssa vuonna 1610 (havainto: Maa kiertää Aurinkoa) ja katolinen kirkko (reaktio: asia on kiellettävä)
- Luonnontieteiden kouluopetuksessa jännite opettajan kertomisen ja oppilaiden tutkimusten välillä

Jäätelönsyönti ja hukkumiskuolemat

- Näet väitteen Twitterissä: "Jäätelönsyönti aiheuttaa hukkumiskuolemia!"
- "Onpa outo väite. Voisitko perustella?"
- "Tässä todistusaineistoa!"

Kuukausi	Jäätelön kulutus tonneina	Hukkumiskuolemat
Huhtikuu	5	0
Toukokuu	9	2
Kesäkuu	48	14
Heinäkuu	42	12
Elokuu	17	4
Syyskuu	4	1

Jäätelönsyönti ja hukkumiskuolemat

- Näet väitteen Twitterissä: "Jäätelönsyönti aiheuttaa hukkumiskuolemia!"
- "Onpa outo väite. Voisitko perustella?"
- "Tässä todistusaineistoa!"

Kuukausi	Jäätelön kulutus tonneina	Hukkumiskuolemat
Huhtikuu	5	0
Toukokuu	9	2
Kesäkuu	48	14
Heinäkuu	42	12
Elokuu	17	4
Syyskuu	4	1



Kriittisen
ajattelun
paikka.

Kriittinen ajattelu ihmistieteissä

- Luonnontieteiden mukainen kokeellinen asetelma ihmistieteissä usein haastava tai mahdoton tai turha, koska tiedonmuodostuksen lähtökohta erilainen
 - Ymmärtäminen vs. Selittäminen
 - Ainutkertaisuus vs. Toistettavuus (yleistettävyys)
- Matemaattis-luonnontieteellisen paradigman hallitsevuus?
 - Toisaalta ihmisten toiminnastakin löydettävissä lainalaisuuksia
- Mistä tiedämme mihin luottaa ihmistieteissä?

Kriittinen ajattelu toisinnäkemisen mahdollisuutena

- On kyseenalaistamista ja kyseenalaistamista.
 - **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.
 - Omien lähtökohtien, oman ajattelun rajojen ja yhteiskunnallisten reunaehtojen tunnistaminen
- Objektiivisen tiedon ja koulun harha?
 - Poliittisen ja yhteiskunnallisen tunnistaminen myös tieteessä
 - Opettaja yhteiskunnallisena vaikuttajana
 - Mihin käytämme "objektiivista" tietoa?
 - Yhteiskunnallinen tieto kietoutuu myös hyödyntämiseen/soveltamiseen.



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?

Kotona katsottavaksi

- Hans Rosling – ruotsalainen kansanterveystieteen tutkija
 - Tehtävänä vähentää ihmisten luontaisia vaistoja liittyen maailmaan
 - Liiallinen pelko, yleistäminen ym.
- Kirja: Factfulness
- TED Talk: How not to be ignorant about the world
- <https://www.youtube.com/watch?v=Sm5xF-UYgdg>



Demotehtävät

- Miksi kriittisen ajattelun harjoittaminen koulussa on tai ei ole tärkeää?
- Kehittäkää konkreettisia harjoituksia, joissa kriittistä ajattelua voisi edistää. Näiden harjoitusten tulisi kytkeytyä eri oppiaineisiin.

Kirjallisuus

Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research of Science Teaching*, 52(7), 922-948

Savich, Carl Kosta (2009) "Improving Critical Thinking Skills in History," *Networks: An Online Journal for Teacher Research*: Vol. 11: Iss. 2. <https://doi.org/10.4148/2470-6353.1106>

Veijola, A., Sulkunen, S., & Rautiainen, M. (2019). Historiallisen tiedon luonne ja historian tekstikäytännöt lukiolaisten kuvaamana. *Kasvatus ja aika*, 13 (2), 53-67. doi:10.33350/k&a.75134

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Retrieved from <https://www.nextgenscience.org/>