

# TIETEEN JA TIEDON PERUSTEET

## 1. JOHDANTO

Tomi Kokkonen

5.9.2022

# KÄYTÄNNÖN ASIOITA

Luennot: ma 10:15–14:00 ja ke 12:15–14:00

Keskusteluryhmät: to 12:15–13:00, 13:15–14:00, 14:15–15:00 ja 15:15–16:00

Vapaaehtoisia oheislukemistoja:

- G.H. von Wright: *Tiede ja ihmisjärki* ja Mika Kiikeri & Petri Ylikoski: *Tiede tutkimuskohteena*

Suoritus: 3 esseetä, 1–2 sivua (aiheet myöhemmin)



# KURSSIN TAVOITTEET

Sisällöllisiä tavoitteita: ymmärtää,

- miten tiede toimii
- miksi tieteellinen tieto on parasta mahdollista tietoa maailmasta (muttei varmaa)
- miksi eri tieteenalat ovat erilaisia ja miten toimia monitieteellisessä kontekstissa

Miksi tällainen kurssi on osana opintoja?

- yleissivistystä
- valmistaa metodologisiin kursseihin ja poikkitieteellisiin sisältöihin
- valmistaa vuorovaikutukseen muiden alojen ihmisten kanssa
- auttaa ymmärtämään omaa osaamista ja sijoittamaan sen laajempaan yhteyteen tieteessä ja yhteiskunnassa

# KURSSILLA KÄSITELTÄVIÄ AIHEITA

- 1) Miten tiede toimii, miten se tuottaa tietoa
  - havainnot, teoriat ja ilmiöt
  - tieteen kehitys ja tieteellisen tiedon kasvu
- 2) Miten eri tieteenalat poikkeavat toisistaan
  - ihminen tutkimuskohteena ja ihmistieteet
  - monitieteisyys
  - insinööritieteet ja teknologia
- 3) Tiede ja arvot
  - tieteen ja yhteiskunnan suhde
  - tutkimusetiikka



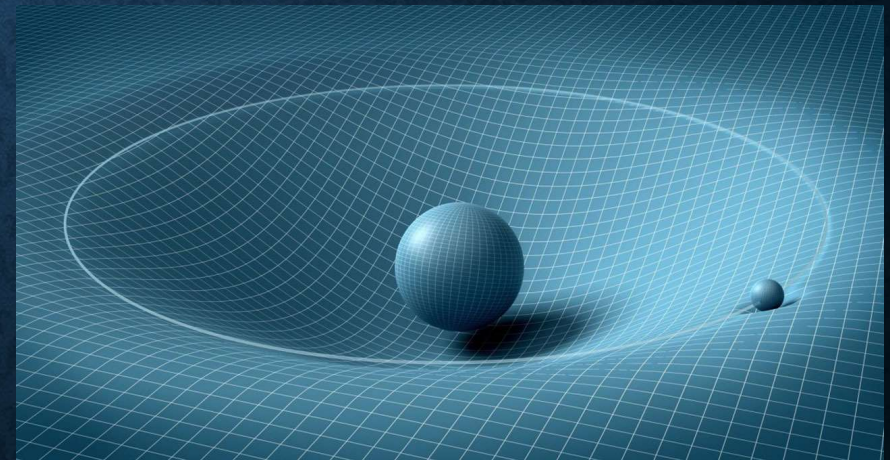
# MITÄ ON TIETO?

Klassinen tiedon määritelmä: **tieto on perusteltu tosi uskomus**

- vain todet uskomukset voivat olla *tietoa*
- ”tieto oli väärä” – jotakin väitettä *luultiin* todeksi
- ”tiesin sen!” – oikea arvaus ei ole tietoa, vaan väitteen pitäminen totena täytyy olla oikeutettua, eli sen uskomiselle täytyy olla hyvät perusteet

Miten tiedämme, mikä on totta?

- yksinkertaiset väitteet voidaan todentaa yksinkertaisesti
- tiede tutkii ilmiöitä, joita koskevien väitteiden todentaminen ei ole yksiselitteistä: painovoima, evoluutio, yhteiskuntarakenteet, kulttuuriset merkitykset





# TIETEELLISEN TIEDON EREHTYVYYS

## *FALLIBILISMI*

Tieteellinen tieto: se, mihin on *parhaat perusteet* uskoa parhaan mahdollisen *evidenssin* (todistusaineiston) valossa (= tieteelliset havainnot ja niiden teoreettinen tulkinta)

Uusi evidenssi voi kumota vanhat oletukset: tieteellinen tieto on *erehtyväistä*, se muuttuu jatkuvasti

→ epätotta? ei luotettavaa?

→ Muut tavat ajatella ovat yhtä hyviä?





# TIETEELLISEN TIEDON KOETTELEMINE

Tieteellisiä teorioita *koetellaan*:

- tiede on **itsekriittistä**, ei dogmaattista
- uutta evidenssiä kerätään jatkuvasti
- myös tieteen *menetelmät* uusiutuvat tarvittaessa

→ Tieteelliset väitteet ovat paremmin perusteltuja kuin mitkään muut väitteet

Totuudesta **totuudenkaltaisuuteen**: väitteiden tosiasiallisuus tarkentuu

Tiede on luotettavinta tietoa, jota meillä on

# HILJAINEN TIETO

Kaikki tieto ei ole *propositionaalista* (eli väitelausemuotoista) tai *eksplisiittistä* (eli julkilausuttua)

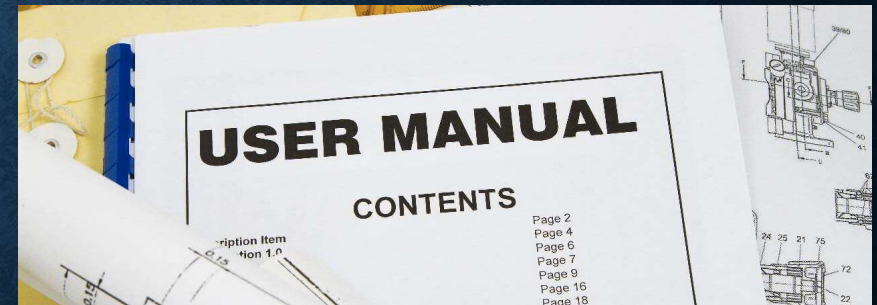
- esim. taustaoletuksia, joista ei itsekään ole tietoinen
- tavat jäsentää tiedon kohdetta: esim. tieteen teoreettinen kieli

## Tietotaito

- käytännön ymmärrys siitä, miten jokin toimii
- kokemusperäistä, ei aina puettavissa sanoiksi
- tieteessä tukijantaidot tärkeitä

## Tekijäntieto

- soveltavaa tietotaitoa
- ei vain ymmärrystä, miten esim. jokin laite toimii, vaan tietotaitoa luoda sellainen





# MITÄ ON TIEDE?

Sanan "tiede" viittauskohteita:

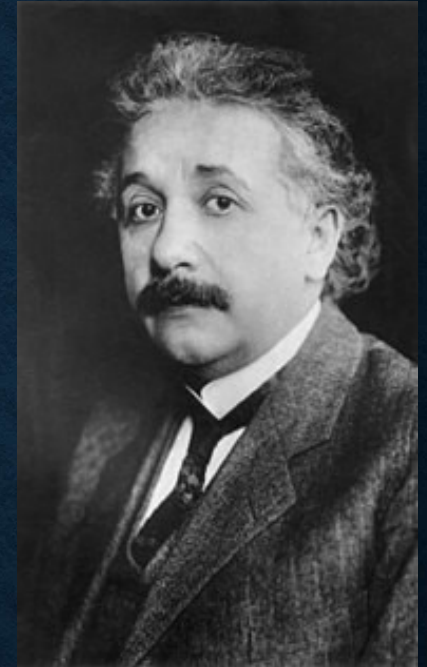
- 1) **Tieteellinen tieto** = tieteellisen tutkimuksen tulokset
- 2) **Tiede prosessina** = tiedon tuottaminen
- 3) **Tieteellinen menetelmä** = periaatteet, jotka ohjaavat tiedettä prosessina ja tekevät siitä luotettavaa
- 4) **Tiedeyhteisö** = yhteisö, joka ylläpitää prosessia

Tieteen tiedollinen auktoriteetti perustuu tieteelliseen menetelmään

Tiedeyhteisön auktoriteetti perustuu oletukseen, että menetelmät ovat kunnossa



# TIEDEYHTEISÖN MERKITYS



## Tiedollinen työnjako

- eri oppialat (disipliinit) ja erikoistumisalueet
- tieteidenvälinen (interdisiplinäärinen) vuorovaikutus ei aina ongelmaton

## Yhteisö korjaa yksittäisen tutkijan tiedollisia rajoitteita

- yksittäinen tutkija ei voi tietää kaikkea
- henkilökohtaiset pinttyvät, kognitiiviset rajoitteet jne.
- tieteellinen itsekriittisyys on yhteisöllistä
- evidenssin ja perusteluiden on oltava julkisia

## Mutta: tiede ei ole demokratiaa

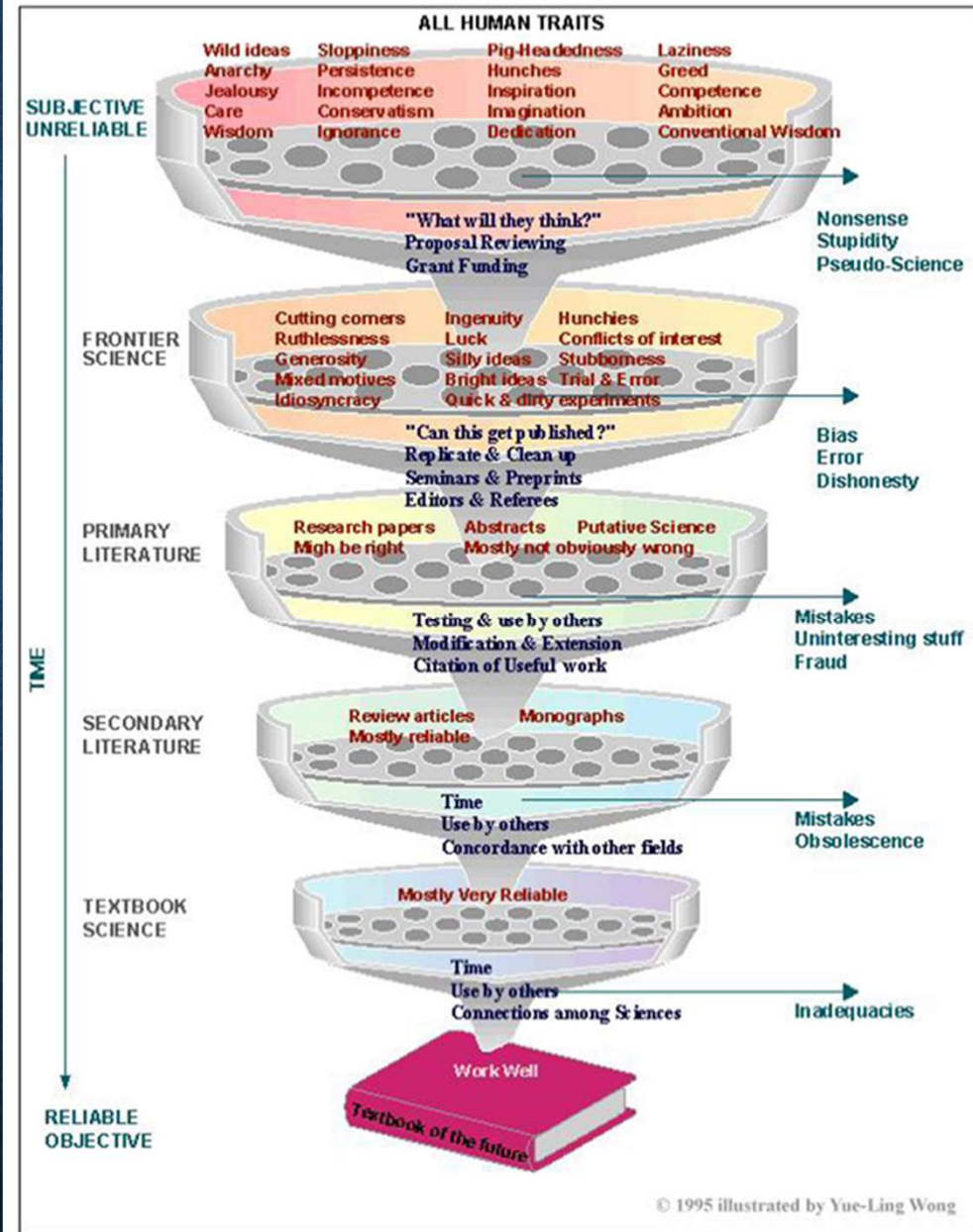
- ”97 % ilmastotieteilijöistä...” ei merkittävä, vaan perusteet!
- toisaalta: maallikko ei osaa arvioida perusteita, jolloin on parasta luottaa ekspertteihin



# TIEDE PROSESSINA

Tieteellinen tieto jalostuu yhteisöllisen kritiikin myötä: totuus "filteröityy"

Yksittäisen tutkimusartikkelin sisältöä ei voida pitää vielä tieteellisenä faktana





# TIETEEN LAJEJA



Tutkimuskohteen monimutkaisuus kasvaa

Humanistinen tutkimus  
Yhteiskuntatiede  
Psykologia  
Biologia  
Fysikaaliset tieteet

merkitysjärjestelmien logiikka  
ihmisten ja sosiaalisten instituutioiden yhteistoiminta  
mielen prosessien rakenne ja toiminta  
elävät funktionaaliset järjestelmät  
maailman fundamentaalinen rakenne



Välineiden täsmällisyys ja tiedon luotettavuus kasvavat

Tutkimuskohde määrittelee sen, millaiset metodit tuovat parasta tietoa ja kuinka "varmaa" se voi olla



# TIETEEN RAJAT?

Tiede vs. **näennäistiede** (pseudotiede):

- astrologia, parapsykologia, homeopatia, kreationismi
- noudattaako ajantasaista tieteellistä menetelmää?
- **esitiede**: tieteellinen menetelmä vasta kehitymässä

Tiede vs. muut totuuden etsijät

- esim. tutkiva journalismi: totuuden etsimisen välineiden järeydessä eroja

Perustutkimus – soveltava tutkimus – tiedepitoinen sovellusala

- fysiikka – elektroniikka – robotiikka
- biologia – lääketieteellinen tutkimus – lääketieteen praktiikka
- muiden kuin tiedollisten kysymysten merkitys kasvaa
- eivät selvärajaisia kategorioita



# TIETEENTUTKIMUS

Tieteenhistoria: tiedeinstituution, menetelmien, löydösten ja teorioiden historiaa

Tieteensosiologia:

- miten tutkimusyhteisöt toimivat?
- millaiset sosiaaliset prosessit johtavat väitteen hyväksymiseen faktana? (ei sama kuin hyväksyttävyyys – tämä on tieteen sisäinen kysymys)

Tieteenpsykologia: miten tutkijoiden ajatteluprosessit toimivat ja millaisia luonnollisia virheitä ihmispsykologiaan liittyy

Tieteenfilosofia

- tieteellisten menetelmien periaatteiden artikulointi, vertailu ja kritiikki
- tutkimustulosten ja teorioiden tulkinta suhteessa toisiinsa ja arkikäytäntöihin