

# **TIETEEN JA TIEDON PERUSTEET**

## **6. TIETEIDENVÄLISET SUHTEET JA TIETEEN PÄÄMÄÄRÄT**

**Tomi Kokkonen**

**3.–5.10.2022**

# TIETEEN ”KAKSI KULTTUURIA”

## Luonnontieteet ja ihmistieteet

- metodologisesti erilliset? (selittäminen vs. ymmärtäminen)
- metodologiat kehittyvät tutkimuskohteen tarpeisiin (kaikki tieteet poikkeavat toisistaan),  
perusperiaatteet ovat samat
- tutkimuskohteiden erot: luonto vs. ihmisten toiminta

## ”Tiedesodat” 1980- ja 1990-luvuilla

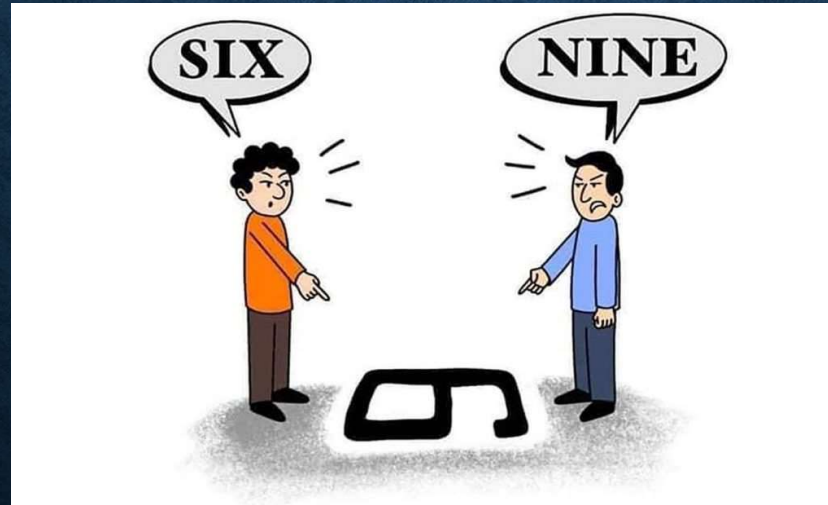
- tieteentutkimuksen synty: tutkimuksen tutkiminen sosiaalisena prosessina, joka tuottaa  
faktoina pidettyjä asioita
- luonnontieteilijöiden reaktio: tieteelliset faktat eivät sosiaalista konstruktiota, vaan kertovat  
todellisuudesta – tieteentutkimuksen tuottamat ”faktat” eivät faktoja, koska ihmistieteet  
eivät ole ”oikeasti” tieteitä
- mutta: tieteentutkimus puhuu vain sosiaalisista prosesseista, ei *oikeutuksesta...* (+ muita  
väärinymmärryksiä)



# TIETEEN ”KAKSI KULTTUURIA”

## ”Akateemiset heimokulttuurit”

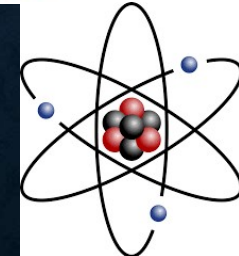
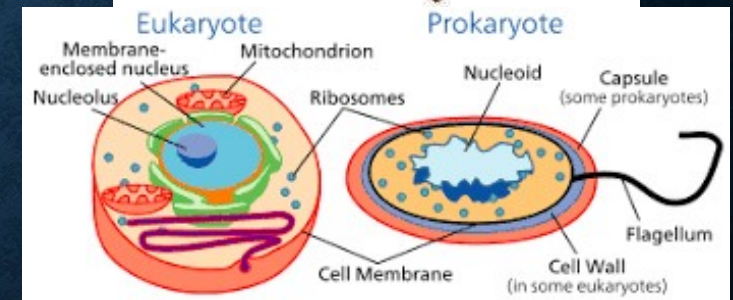
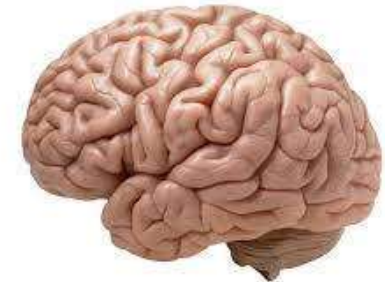
- paradigma: jaetut toimintatavat, uskomukset ja asenteet
- tieteenalaidentiteetti, ennakkoluulo erialisia toimintaa kohtaan
- ongelma: ymmärtämättömyys (koskee tieteidenvälisiä suhteita yleensä)





# TIETEIDEN KOHTEIDEN ONTOLOGISET SUHTEET

Yhteiskunnalliset ilmiöt	yhteiskuntatieteet
Kulttuuri	humanistiset tieteet
Yksilöiden toiminta	käyttäytymistieteet, humanistiset tieteet
Aivotoiminta+	neurotiede
Biologiset prosessit	biotieteet
Kemialliset prosessit	kemia
Fysiikka	fysiikka





# TIETEIDEN INSTITUTIONAALISET SUHTEET

Tieteen institutionaalinen rakenne on konventionaalinen

- historiallinen tausta, administratiiviset tarpeet
- ”perustieteet” perustuvat vanhoihin oletuksiin siitä, miten maailma rakentuu

Tieteenalojen ”väliin” jää tutkimuskohteita

- vertikaalisesti: biokemia, molekyylibiologia, neuropsykologia, kulttuuripsykologia, käyttäytymistaloustiede, psykiatria
- horisontaalisesti: biotieteiden ja ihmistieteiden eri osa-alueet tutkivat samojen ilmiöiden eri puolia

Käytännön tarpeet – soveltava tutkimus, teknologia

- edellyttää usein eri tieteenaloilla tuotetun tiedon yhdistämistä
- ongelmia: teorioiden yhteismitattomuus (joskus), ei yhteistä kieltä, mahdollisesti ristiriitaisia uskomuksia tutkimuskohteesta





# ESIMERKKI TIETEIDENVÄLISESTÄ ILMIÖSTÄ: SUKUPUOLI

Arkiymmärrys sukupuolesta:

- kaksi diskreetisti erilaisista sukupuolta
- olemukset: ominaisuuksia, jotka seuraavat suoraan sukupuolesta
- esim. kromosomien tulkinta ”olemuksen kantajiksi” ja määritteleviksi tekijöiksi
- erojen ”naturalisointi” (kaikki erot ”luonnollisia”)

Biologinen sukupuoli (**sex**)

- sukupuoli biologisena ilmiönä – selityksen kohde, ei selittävä tekijä
- biologian ja lääketieteen tutkimuskohde

Sosiaalinen sukupuoli (**gender**)

- sukupuolentutkimuksen (ja muiden ihmistieteiden) tutkimuskohde
- sukupuolen sosiaalinen konstruktio: kulttuurinen representaatio sukupuolesta



# BIOLOGINEN SUKUPUOLI

Määrittely sukusoluilla: kaksisukupuolisilla lajeilla uros, naaras tai sukupuoleton

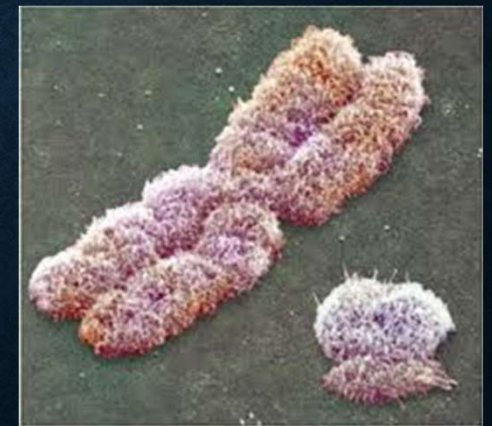
Geneettinen sukupuoli?

- Y-kromosomin olemassaolo *laukaisee* mieskehityskanavan (mutta ei aina, esim. joskus XX-kromosomisesta tulee fenotyypillisesti mies, ja on muitakin kromosomiyhdistelmiä)
- kaikki sukupuoliominaisuudet jaettujen geenien ohjaamia
- geeniverkoston sukupuolittunut aktivointi (mutta voi vaihdella kehitysvaiheissa ja soluittain)

Gonadinen sukupuoli: kaksi kivistä, kaksi munasarjaa, vai yksi kumpaakin?

Hormonaalinen sukupuoli (testosteroni, estrogeeni)

- ohjaa fyysisten ominaisuuksien kehitystä
- yksilöllistä vaihtelua (erityisesti miehillä)





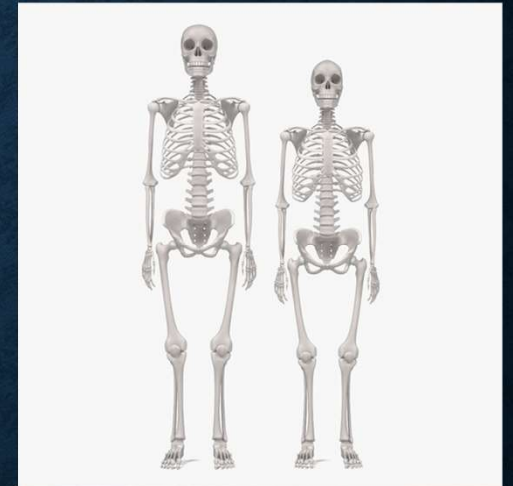
# BIOLOGINEN SUKUPUOLI

## Somaattinen sukupuoli

- primaarit sukupuoliominaisuudet (sukupuolielmistö): vaihtelu harvinaisempaa (interseksuaalisia n.  $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$  %)
- sekundaarit sukupuoliominaisuudet (pituus, karvoitus, lihaksisto jne.): voimakkaampi yksilöllinen vaihtelu

## Sukupuolittuneet aivot?

- ei kahta ”tyyppiä”, vaan sukupuolisesti klusteroituvia ominaisuuksia, joissa yksilöllistä variaatiota, merkitys yhä avoin kysymys
- oman kehon sukupuolittunut identifikaatio?





# SOSIAALINEN SUKUPUOLI

Sukupuoliroolien sosiaalinen konstruktio:

- kulttuurinen representaatio (stereotypiat)
- sosiaaliset odotukset, (regulatiiviset ja konstitutiiviset) säännöt
- performanssi: sukupuolen esittäminen

Asioiden sukupuolittaminen

- leikit, ammatit, vuorovaikutustavat
- ympäristön (myös kasvuympäristön) erilaisuus

Sukupuolittunut yksilönkehitys

- biologian ja ympäristön vuorovaikutus
- erilainen kasvuympäristö johtaa erilaisten ominaisuuksien painottumiseen
- kehävaikutus: identifikaatio mieheksi (pojaksi) tai naiseksi (tytöksi) ohjaa käyttäytymistä, kiinnostuksen kohteita (ja sen myötä osaamista) ja omakuvaa





# SUKUPUOLEN KÄSITTEIDEN KOHTAAMINEN?

Mitä etsitään?

- yleinen biologisten ja ihmistieteiden ero: etsitäänkö yhtäläisyyksiä ja selityksiä niille, vai eroja ja selityksiä niille?
- esim. evoluutiopsykologia vs. kulttuuriantropologia
- kaikki tieteenalat tuottavat fragmentteja, eivät kokonaiskuvaa

Mistä **yksilölliset** sukupuolierot johtuvat?

- biologia, kasvatus, vai mikä?
- monimutkainen kysymys, johon tarvittaisiin monitieteistä tutkimusta

Mistä **yhteiskunnalliset** sukupuolierot johtuvat?

- esim. palkkaerot
- ei välttämättä sama kysymys

Sukupuoli ei ole välttämättä yhtenäinen ilmiö

- eri biologisia käsitteitä, sosiaalinen sukupuoli, identiteetti
- osatekijöiden yhteys?



# SUKUPUOLEN KÄSITTEIDEN KOHTAAMINEN?

Mistä on kyse transsukupuolisuudessa?

- ruumiin kokemisen sukupuolittuneisuus ja identifikaatio aitoja psykologisia ilmiöitä
- sukupuolittunut sosiokulttuurinen identifikaatio (voi seurata edellisestä)
- miten sovittaa yhteen subjektiivinen kokemus, kehoa koskevat biologiset faktat ja ympäröivä sosiokulttuurinen todellisuus? (huom. biologinen muutos hormonihoidoilla on *biologinen muutos*)
- transsukupuolisuuden biologinen perusta? aivojen sukupuolittuneisuus? (tutkimus vielä kesken)
- ”muunsukupuolisuus” – sosiokulttuurinen kuulumattomuus sukupulijärjestelmään?

Yhteiskunnallinen keskustelu

- arkiajattelu sukupuolesta vs. tieteelliset käsitykset vs. ideologiat
- keskustelu ei vain akateemista: ihmisten kokemus, poliittinen liikehdintä
- sukupuolen käsitteen / sosiaalisen sukupuolen kulttuurinen muutos?



# MONITIETEISYYS

Integraation episteeminen lupaus:

- eri teoreettisten näkökulmien yhdistäminen: parempi kokonaiskuva
- metodologioiden harmonisointi: varmempaa tietoa trianguloimalla (eri havaintoaineistot samoista ilmiöistä)
- esim. kemiallinen arkeologia
- ”väliin” jäävien ilmiöiden tutkiminen
- käytännön soveltaminen: esim. teknologian implementaatiossa huomioitava ihmisten psykologiaa, toimintatapoja ja sovelluksen kokonaistilannetta koskeva tutkimus





# MONITIETEISYYS

Esim. sosiaalinen robotiikka: millaisia valmiuksia robotit tarvitsevat?

- miten ihmiset suhtautuvat robotteihin? miten relevantit sosiaaliset kontekstit toimivat? millaisia eettisiä kysymyksiä on huomioitava?
- teknologia asetettava laajempaan tiedolliseen kontekstiin, jonka tuotanto on monitieteinen (**arvosensitiivinen suunnittelu**)
- otettava huomioon teknologisen kehityksen alkuvaiheissa: kehityksen *polkuriippuvuus*, uusien ratkaisujen rakentuminen vanhojen ”päälle”





# TIETEELLISTEN SELITYSTEN KYSYMYSSIDONNAISUUS

Selitykset ovat vastauksia selityskysymykseen

- mille tahansa tapahtumalle on useita syitä
- selityksissä ollaan kiinnostuttu vain tietyistä näkökulmista
- mikä tarkalleen ottaen on kysymys? – eri tieteet voivat *tarkentaa* sen eri tavalla

Esim. Miksi Sokrates kuoli? Vastauksia:

- 1) Ihminen ei voi elää ilman toimivaa sydäntä
- 2) Hän sai sydänhalvauksen
- 3) Hän joi myrkkycatkoa
- 4) Hän kieltäytyi pakenemasta Ateenasta
- 5) Hänen mukaansa on oikeampi noudattaa epäoikeudenmukaisiakin tuomioita
- 6) Hänet tuomittiin kuolemaan
- 7) Hänen pelättiin aiheuttavan anarkiaa





# TIETEELLISTEN SELITYSTEN KYSYMYSSIDONNAISUUS

Mihin vastaukset ovat vastauksia?

- 1) Mikä on sydämen funktio?
- 2) Mitä Sokrateen ruumiissa tapahtui?
- 3) Miksi Sokrates sai myrkytyksen?
- 4) Miksi Sokrates ei välttänyt tuomion toimeenpanoa?  
(viitaten päätökseen)
- 5) Miksi Sokrates ei välttänyt tuomion toimeenpanoa?  
(viitaten periaatteeseen)
- 6) Miksi Sokrates joutui juomaan myrkkykatkoa?
- 7) Miksi Sokrates tuomittiin?  
(ei perustelu, vaan motiivit)



”Kokonaisselitys” vaatii useiden tieteenalojen selitysten yhdistämistä



# MONITIETEISYYDEN HAASTEITA

## Paradigmaerojen ylittäminen

- teorioiden ja käsitteiden mahdolliset yhteismitattomuudet
- kyvyttömyys arvioida toisen tieteenalan evidenssiä suoraan
- miten erialiset selityslähtökohdat suhteutuvat toisiinsa?
- miten suhteuttaa näennäisesti samaan kysymykseen annetut vastaukset?

## Esim. ihmisen aggressiivisuuden tutkimus

- käyttäytymisgenetiikka, hormonitutkimus, evoluutiopsykologia, ympäristötekijöiden kehityspsykologinen tutkimus, sosiologia jne.
- kaikki selittävät *eri kohtaa prosessissa*, joka johtaa aggressiivisuuteen
- kaikki rajaavat *selityksen kohteen* eri tavalla – tämän määräävät alakohtaiset selitysresurssit
- ei ole olemassa yksittäistä käyttäytymispiirrettä eikä kaikenkattavaa selitystä edes periaatteessa
- ei ole yksiselitteistä, miten eri selitykset suhteutuvat toisiinsa ja milloin ne tekevät ristiriitaisia oletuksia



# MITEN ARVIOIDA LUOTETTAVUUTTA ERI TIETEIDEN VÄLILLÄ?

Kokonaiskuvaa ajatellen – Tomi K:n subjektiivinen arvio episteemisestä luotettavuudesta

- 1) varmaa – ei mikään empiirinen (mutta matematiikka)
- 2) fysikaaliset tieteet, ”valkoinen” biologia
- 3) laboratoriopsykologia, yhteiskuntatieteet
- 4) ”vihreä” biologia, käyttäytymistieteet laboratorion ulkopuolella
- 5) humanistiset tieteet
- 6) eturintamatutkimus *millä tahansa alalla*
- 7) tutkiva journalismi
- 8) tieteen ulkopuoliset tiedolliset traditiot
- 9) reflektoidut subjektiiviset kokemukset
- 10) ”puhdas” rationaalinen ajattelu
- 11) mutu-tuntuma ja refleктоimattomat intuitiot

Ei noudata suoraan tieteenalojen ontologista *fundamentaalisuushierarkiaa*

Yksittäistapauksia täytyy arvioida erikseen



# EVIDENSSI YLI TIETEENALARAJOJEN



Esim. kuinka vanha on Sfinksi?

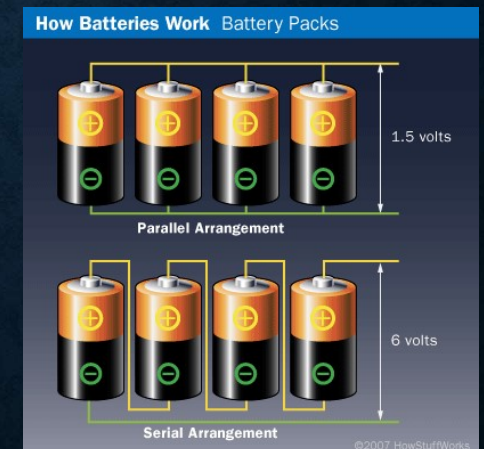
- sadevesieroosion jäljet + ilmastohistoria: tuhansia vuosia vanhempi kuin oletettu
- mutta – ”eroosion” jäljet voisivat olla muutakin ja uusi ikä olisi anomalia egyptologiassa ja olisi ristiriidassa muun evidenssin ja kokonaiskuvan kanssa

”Fundamentaalisemman” tason tieto ei aina fundamentalisempaa

- ylemmän tason **emergentit** ilmiöt: rakenteen vaikutukset
- ylemmällä tasolla voidaan löytää ilmiöitä, joita alemmalla tasolla ei vielä ole tutkittu
- esim. sosiologia voi tarjota psykologialle tutkimuskohteita

Eri tieteenaloille annetaan usein erilaisia auktoriteetteja

- esim. sosiaalipsykologinen tutkimus ei hetkauta taloustieteilijöitä, mutta löydön ”lokalisointi” aivoissa hetkauttaa – aivokuvan retorinen arvo
- mutta: ilmiötä koskeva substanssi tulee silti sosiaalipsykologiasta!





# UNIFIKAATIO, INTEGRAATIO, PLURALISMI

## Unifikaatio: yhtenäistieteen tavoite

- maailma yhtenäinen, tieteen oltava (lopulta) yhtenäinen
- teorioiden yhteensopivuus niiden testaamisena
- tutkimusta ohjaava periaate?
- ongelmia: käytännössä usein mahdotonta, yhtenäisyys vasta lopullisen tieteen ominaisuus (jos sittenkään)

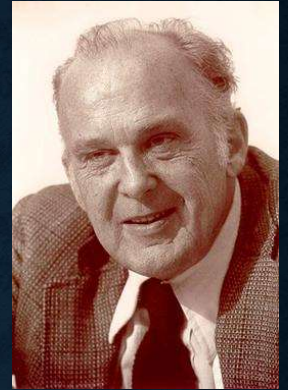
## Pluralismi

- eri tieteenalat antavat vain erilaisia perspektiivejä, jotka tiedollisesti rajallisia – (mutta silti tietoa!) (esim. Helen Longino)
- *integratiivinen pluralismi*: eri fragmenttien aktiivinen vuorovaikutus, yhteensopivuudet tapauskohtaisia kysymyksiä (esim. Sandra Mitchell)





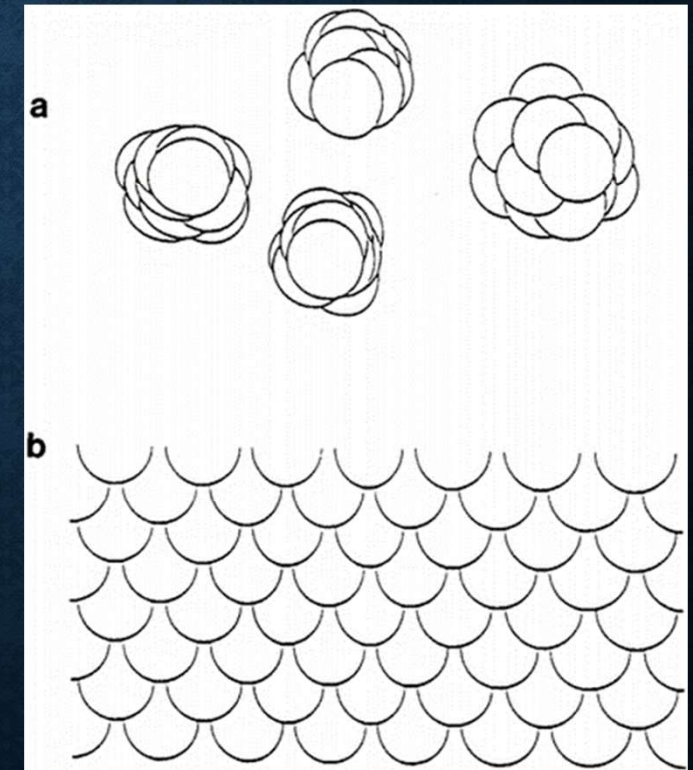
# KALANSUOMUMALLI



Donald T. Campbell (1916–1996)

Tieteenalat ovat erillisiä ja erikoistumisalat tieteenalaa pienempiä

- erikoistumisalat piettävät yhdessä tieteenalan tutkimuskohteen
- väliin jää tutkimattomia alueita
- tarvitaan hajautetumpi, tieteenalarajoista riippumaton malli
- kalansuomumalli: tiede peittää kaikki ilmiöt
- integraatio tapahtuu ”kalansuomujen” päällekkäisyydellä





# TIETEEN PÄÄMÄÄRÄT

Tieteen **tiedollinen päämäärä** on **ymmärtää todellisuutta**

Tieteellä on myös käytännöllisiä päämääriä ja tehtäviä

- tiede on osa yhteiskuntaa: tiedontuotannollinen haara
- tiede on yhteiskunnallisesti rahoitettua: sen odotetaan antavan jotain takaisin ja tämä perustelee rahoituksen
- tiede on käytännössä aina kytkeytynyt muihin päämääriin
- muut päämäärät riippuvat tiedollisen päämäärän onnistumisesta

Tiedon tuominen niille, jotka siitä ovat kiinnostuneet

- tieteen tehtävä ei ole vastata vain tutkijoiden uteliaisuuteen, vaan muidenkin: koulujärjestelmä, popularisointi, asiantuntijatehtävät julkisuudessa jne.
- tiedon tuottaminen sen käyttäjille: insinööritieteet, valtion virastot jne.



# TIETEEN POPULARISOINNIN ONGELMIA

## Tieteen julkisen ymmärryksen puutteet

- ”suuri yleisö” ei tunne taustoja eikä osaa arvioida yksittäisen tutkimuksen evidenssiä, metodologiaa eikä laajempaa merkitystä
- tulokset tulkitaan osaksi arkiymmärrystä
- tulosten tulkinnalla voi olla eettisesti arveluttavia seurauksia; mikä on tutkijan vastuu?

## Lääke – panostaminen tieteellisen ajattelun ymmärtämiseen koulussa

### Tutkijan rooli julkisuudessa: ”tuomari” vai ”asianajaja”?

- tieteen sisäisissä debateissa tutkija puolustaa omaa tulkintaansa, sen kritisointi on muiden tutkijoiden tehtävä
- ”suuri yleisö” odottaa tutkijan antava tasapainoisen ja objektiivisen kuvan siitä, mihin evidenssi suuntaa
- roolit sekoittuvat helposti - tieteelliset kiistat siirtyvät osaksi julkista keskustelua (ilmastomuutos; ihmiskuvalliset tulkinnat popularisoinneissa; ”science by press release”)



# TIEDONINTRESSIT

Käytännön intressit ohjaavat tiedon muodostusta, eivät vain soveltamista

- tutkimuskohteiden valinta: mistä hankitaan tietoa?
- vaikuttaa suoraan siihen, mitä tiedämme
- tutkimuksen suuntaaminen, rajoittaminen tai muu vinouttaminen (tiedepolitiikka, rahoittajien intressit, tutkijan henkilökohtaiset intressit) vaikuttaa kokonaiskuvaan tutkittavasta ilmiöstä (arvoulottuvuuteen palataan ensi viikolla)
- tutkimuksen tulokset (ja sitä kautta sovellukset) ovat ennakoimattomia

## 1) Tekninen tiedonintressi

- tavoitteena tieto, jonka avulla maailmaa voidaan manipuloida
- luonnontieteet – teknologia – taloudelliset intressit (kenen?)
- lääketiede – terveyden ylläpito (kenen?)
- yhteiskuntatieteet – politiikka – ideologiset tarkoitusperät
- voi liittyä valtakysymyksiä



# TIEDONINTRESSIT

## 2) **Kommunikattivinen tiedonintressi**

- tavoitteena ymmärryksen lisääminen
- humanistiset tieteet: oman ja muiden kulttuurien ymmärtäminen, väärinymmärrysten välttäminen
- voi liittyä valtakysymyksiä: miehitys (siirtomaat, Afganistan), oman kulttuurin sisäiset vähemmistöt (kenen ymmärtämisen tarpeita palvelee?)



# TIEDONINTRESSIT

## 3) Emansipatorinen tiedonintressi

- tavoitteena valtasuhteiden ja tiedostamattomien rakenteiden paljastaminen
- esim. yhteiskuntatieteet (vallitsevien poliittisten ja taloudellisten rakenteiden selvittäminen), sukupuolentutkimus ja feministiset perspektiivit (sukupuolittuneiden hierarkioiden, asenteiden ja oletusten ja niiden perustan selvittäminen)
- voi olla kriittistä (siinä mielessä että tutkii vakiintuneiden rakenteiden perustaa) ja tutkijoiden *motiivit* voivat olla ideologisia
- ...mutta motiiveista ei seuraa tiedon epäluotettavuutta (tämä riippuu metodologiasta)
- ...ja totunnaisten oletusten kyseenalaistaminen kuuluu jo tieteen tiedolliseen tehtävään



# HUMANISTINEN TUTKIMUS JA TEKNOLOGIA

## Teknologian käyttökontekstin tutkiminen

- käyttöjärjestelmät (insinööri vs. käyttäjä), ominaisuudet
- osaksi suunnittelua
- esim. kännykät – teknologia ei riitä tuotteeksi

## Teknologian tarpeiden etsiminen

### Arvosensitiivinen suunnittelu

- teknologia on osa käytäntöjä ja muuttaa niitä
- käytännöt ilmentävät arvoja
- esim. robotit hoivatyössä: mistä hyvät hoitokäytännöt koostuvat ja miten robotit asettuvat siihen?
- teknologian suunnittelu palvelemaan päämääriä eikä toisinpäin
- edellyttää humanistista ja yhteiskuntatieteellistä tietoa





# HUMANISTINEN TUTKIMUS JA TEKNOLOGIA

## Yllättävät yhteydet

- matematiikan filosofia: matematiikan perusteiden selvittäminen  
→ rekursiivisuuden ajatus  
→ tietokoneen (Turingin kone, von Neumannin kone jne.) ajatus
- filosofinen logiikka tietojenkäsittelytieteen pohjatiетenä
- yleisen kielitieteen ja kognitiotieteen tutkimus tekoälyn taustatietona

## Eivät niin yllättävät yhteydet

- tekoälyn kehittäminen jäljittelemään ihmisen toimintaa  
→ kyseisen toiminnan ymmärtäminen
- koneoppiminen päätöksenteossa → miten konetta pitää opettaa?  
(esim. stereotyyppien poistaminen aineistosta)

