

Termien, käsitteiden ja/vai tieteiden luokittelu

TOMMI VEHKAVAARA
TAMPEREEN YLIOPISTO

Tommi Vehkavaara

TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020

1

1

Termit, käsitteet ja kieli

Yleiskieliset termit

Sana (kieli 1)

Sana (kieli 2)

Käsite

- Eri kielissä käsitteellistys tai kategorisointi ei aina yhtenevä:
- Mm. synonymiat ja äänneasun yhtäläisyydet eri sanojen välillä ⇒ kielispesifejä merkitysyhteyksiä

Sana (kieli 1)

Sana (kieli 2)

"perheyhtäläinen"
käsitte kenttä tai
viitekehys

Tieteelliset termit (Termipankki!)

- Usein lainauksia ja väännöksiä toisesta kielestä (latina, kreikka, englantia,...)
- Jos sama sana yleiskielessä, tieteissä usein *täsmällisempi* ja joko *spesifimpi* tai *abstraktimpi* (tai kokonaan toinen) merkitys (esim. "melkein kaikkialla")
- ⇒ Käsitteet joihin termit viittaavat eivät useinkaan sidoksissa *käytettyyn kieleen* vaan pikemminkin
 - **tieteenalaan,**
 - **koulukuntaan,**
 - **tutkimusohjelmaan** tai vain yksittäiseen
 - **teoriaan**

Tommi Vehkavaara

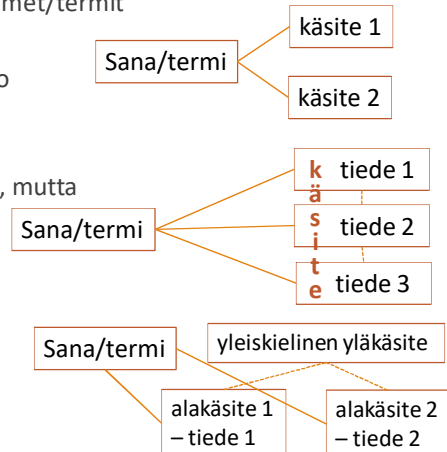
TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020

2

2

Termit ja tieteet tai tieteenalat

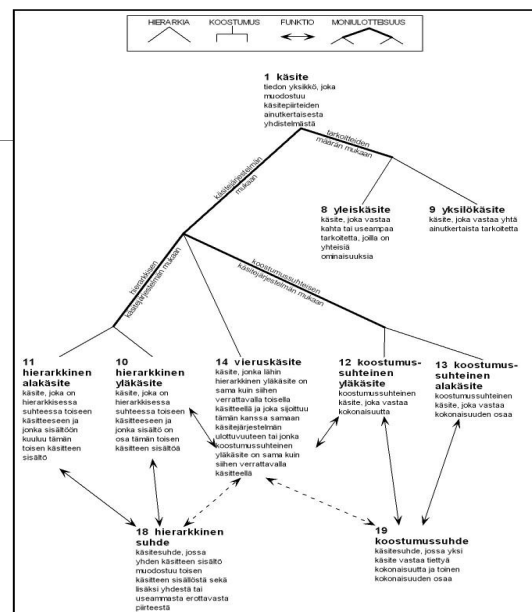
- Käsitteellä voi olla eri (ja samassakin) tieteissä erikantaiset nimet/termit
- Sama termi eri tieteissä voi viitata eri käsitteisiin, esim.
 - termin "funktio" tai "funktionaalinen" ymmärtäminen joko *normatiivisena* tai *deskriptiivisena* käsitteenä
 - termi "mieli": ihmisen mieli vs. sanan mieli
- Yhteinen termi eri tieteissä voi viitata yhteiseen käsitteeseen, mutta
 - eri abstraktiotasoilla, esim. "mieli" logiikassa, metafysiikassa ja psykologiassa
 - edellyttää **hierarkiaa tieteiden luokittelussa?**
 - saman yläkäsitteen eri alakäsitteisiin, esim. "adaptaatio" biologiassa ja kirjallisuustieteessä
 - käsitteellä voi olla erilaiset *tieteenalaspesifit* määritelmät
 - Erilaiset vieruskäsitteet ts. suhde muihin käsitteisiin/termeihin



Tieteen termipankin toimintakäsikirja: <http://tieteentermipankki.fi/TTPToimintakäsikirja.pdf>

Käsitteet

- Yksilökäsitteet(?)**
 - esim. kuvaus jota voidaan käyttää yksilön identifioimiseen ja erottamiseen muista yksilöistä
- Yleiskäsitteet, tyypit 1:**
 - Kvaliteetit ja ominaisuudet
 - "essentiaaliset" ja "aksidentaaliset" (Aristoteles)
 - Sortaalit, lajikäsitteet
 - Luonnolliset lajit/luokat (esim. vesi)
 - Keinotekoiset lajit/luokat (esim. punaiset oliot)
 - "luonnoksi tulleet" keinotekoiset lajit (esim. *social kinds* kuten yhteiskunnalliset instituutiot)
 - Suhdekäsitteet, kaksi tai useampipaikkaiset



Tieteellisten käsitteiden alkuperä

- **Yleiskäsitteet**, tyypit 2:
 - havaintokäsitteet (esim. pallo, lintu)
 - ”teoreettiset”, ei suoraan havaittavat käsitteet
 - Havainnoista yleistetyt (*a posteriori*), esim. energia, mieli, kulttuuri,...
 - ”järjen käsitteet” (*a priori*)
 - metafysiset, esim. Jumala
 - ”transsendentaaliset” (Kant), esim. kausaiteetti, monet normatiiviset käsitteet
 - ”synkategoremaattiset” (kopulat, konnektiivit yms.)
- **Tieteellinen käsite** voidaan ottaa käyttöön tai luoda
 1. lainaamalla *yleiskielestä* – täsmennetään joko *eriyttävästi* tai *yleistävästi*
 2. lainaamalla ja sopeuttamalla/transformoimalla *muista tieteistä* – ts. etsimällä analogioita
 3. yleistämällä suoraan havainnosta tai koejärjestelyistä
 - esim. sellaiset uudet havainnot, joille ei ole aiempaa termiä, kuten uudet muodot tai värisävyt

Termipankki – Filosofia:käsite

Määritelmä ajattelun perusyksikkö tai ajatustiivistelmä

Selite Käsitteet ovat yleisiä ja [väitelauseiden](#) tapaan semanttisia entiteettejä, joiden alaan yksilöt kuuluvat. Niiden vastakohta on yhteen yksilöön viittaava erisnimi ja ne erotetaan sanoista ja niiden viittauksen kohteista kuten propositiot erotetaan lauseista ja niiden totuusarvoista. Käsitteet ovat ymmärryksen perusta - ne kokoavat tietämystä jäsentyneeksi, yhtenäiseksi ja mahdollisimman yksinkertaiseksi kokonaisuudeksi. Käsitteen määrittely ei tästä syystä onnistu muutamalla vakioidulla sanalla tai viittauksella. (...)

- ~~Ontologia – mitä ne on – kieleen sidottuja? – mielentiloja, vai niiden tyyppejä? – abstrakteja/abstrahoituja objekteja~~
- Tyypit/luokittelu: sortaalit (lajikäsitteet), kvaliteetit, suhderekäsitteet (paikkaluku)
- Epistemologia/alkuperä: identifiointi, mistä ne tulee (havainto, järki, kielen tai ajatuksen rakenne)
- Suhde muihin käsitteisiin (ymmärtäminen, looginen analyysi, määrittely, käyttö, yms.)
- Käsitteiden rakenne? ⇔

Käsitteiden rakenneteoriat 1

1. Klassinen teoria (Sokrates → varhainen analyyttinen filosofia):
 - kompleksisilla käsitteillä on looginen konstituutio yksinkertaisempien osakäsitteiden kompositiona,
 - käsitteen analyysissä etsitään sille **määritelmää**, **välttämättömiä** ja **riittäviä** ehtoja tai kriteereitä sille, että jokin (objekti) asettuu käsitteen *alaan*
 - esim. poikamies = naimaton aikuinen mies
2. Uusklassinen teoria:
 - klassisen teorian modernimpia versioita, paljon variaatioita
 - käsitteet määritellään antamalla **välttämättömät** ehdot että jokin (objekti) asettuu käsitteen alaan
 - päämääränä usein pikemminkin käsitteen (käytön) **selitys** kuin määrittely
3. Prototyyppiteoria:
 - käsitteisiin liitetään lista tyypillisiä, prototyyppisiä *piirteitä*, joista tyypillisesti useimpien, *muttei välttämättä kaikkien*, odoteta olevan käsitteen alaan sopivien olion piirteitä
 - esim. "linnun" prototyyppisiä piirteitä voisivat olla: nokka, siivet, höyhenet, lentää, laulaa, munii. Vaikka strutsit eivät lennä, riittävän moni näistä piirteistä sopii niin, että strutsia voi kutsua linnuksi.
 - käsiteanalyysi antaa vain *tilastollisen* yhteyden määritteleviin ominaisuuksiin

Käsitteiden rakenneteoriat 2

1. Klassinen teoria
2. Uusklassinen teoria
3. Prototyyppiteoria
4. Eksemplaariteoria (esitetään usein prototyyppiteorian versiona)
 - käsitteet yleistetään ja abstrahoidaan jostain yksittäisestä (usein konkreettisesta) eksemplaarista, jota pidetään yleisemmän käsitteen mallina. Käsitteen alaan kuuluvia olioita verrataan eksemplaaritapaukseen, jonka kanssa näiden tulee olla riittävän samankaltainen – samankaltaisuuden aste suhteessa eksemplaariin määrittää käsitteen alaa.
5. Teoria-teoria
 - käsite ja tieteellinen teoria nähdään analogisena – käsite on joukko propositioita, jotka muodostavat käsitettä koskevan teorian.
 - holistinen teoria, jossa käsitteen merkitys ja *identiteettikin* riippuu koko käsitteellisestä viitekehyksestä
6. Atomistinen teoria
 - käsitteet yksinkertaisia ja jakamattomia – ei rakennetta eikä loogista analyysiä
 - negatiivinen teoria

Käsiterakenneteoriat ja termipankki

- Tuskin yksikään käsiterakenneteorioista kelpaa ainoaksi oikeaksi edes tieteellisille käsitteille
 - osassa tieteistä (matematiikka, fysiikka) klassinen teoria käy suurelta osin, esim. kineettinen energia $E = mv^2$ ja keskinopeus $v = s/t$ (kuljetun matkan s ja matka-ajan t suhde).
 - osa tieteellisistä käsitteistä on väljäjä ryhmäkäsitteitä ⇔ Prototyyppi/eksemplaariteoriat
 - osalle käsitteistä on vastaavan termin yleiskieliset käytöt ja muunnokset sekä mahdolliset assosiatiiviset konnotaatiot relevantteja (post-strukturalismi?)
- ⇒ Pluralismi suhteessa rakenneteorioihin?
- Ehdotus termipankin käytännöksi: kun termin/käsitteen määrittelyä tehdään, voisiko niitä luokitella myös näiden tai vastaavien rakenneteoriatyypien mukaan?
 - Kerrotaan milloin (ja missä tieteissä) määritelmä on "tyhjentävä" (klassinen teoria) ja milloin kyse on esim. prototyyppisten piirteiden luettelosta
 - Mainitaan tyypillisiä eksemplareja (silloin kun tarkasteltavassa tieteessä oleellinen)

Tieteiden luokitteluja

The Aristotelian Division (~300 eaa.) <i>Implicit in the writings of Aristotle.</i>		
Propaedeutic or Introductory	Logic	
Speculative Philosophy (<i>Theoria</i>)	Physics Mathematics Metaphysics	
Practical Philosophy (<i>Praxis</i>)	Ethics Politics	
Poetical Philosophy (<i>Poiesis</i>)	Art/Aesthetics	

The Thomistic Division (~1250) <i>Implicit in the writings of St. Thomas Aquinas.</i>		
Propaedeutic	Logic	
Speculative Philosophy	Philosophy of Nature	Cosmology Psychology
	Philosophy of Mathematics	
	Philosophy of Being	Ontology Natural Theology
Practical Philosophy	Philosophy of Art	Ethics
	Philosophy of Morals	Political Philosophy

Keskiajan yliopistojen tiedekunnat:

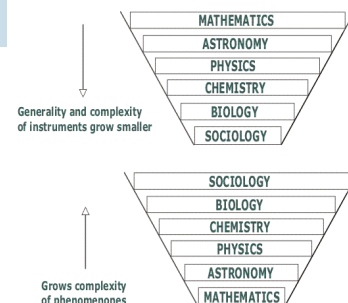
Vapaat taidot, *artes liberales*:

- Trivium*: kieliooppi, retoriikka ja dialektiikka (ts. logiikka).
- Quadrivium*: aritmetiikka, geometria, tähtitiede ja musiikin teoria

Lääketiede
Oikeustiede
Teologia

The Wolffian (1679-1754) Division		
Metaphysics	General	Ontology Psychology Cosmology <i>Theodicy</i>
	Special	
Normative Sciences	Logic	
	Ethics	General Special
	Aesthetics	

Comten luokittelu (*Cours de Philosophie Positive*, 1835)



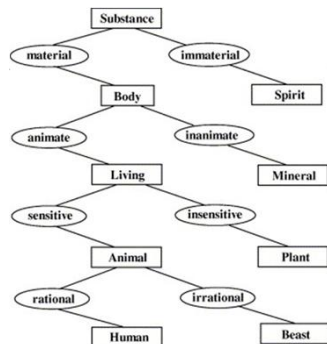
Mitä tiede on ja miten sitä pitäisi luokitella – C.S. Peircen (1839-1914) käsitys tieteestä

- Tieteen tieteellisyys *ei* voi olla sen
 1. **tuloksissa**, tieteellisissä uskomuksissa tai
 2. *'tieteellisessä maailmakuvassa'* (joukkona uskomuksia)
- Doktriinit ja uskomukset kuuluvat uskontoon ja jokapäiväisen elämän käytäntöihin.
- ⇒ Tieteet tulee identifioida sen **toiminnan** mukaan mitä tutkijat tekevät harjoittaessaan tiedettä, ts. **tutkimuksen** mukaan.
- ⇒ **Elävien tieteellisten tutkimusprosessien** (*inquiry*) luokittelu – *ei* tulevaisuuden tai mahdollisten tieteiden luokittelua, vaan
 - ⇒ luokittelu koskee **tiedettä sen nykyisessä muodossa** ja sen pitäisi *muuttua* tieteen kehittyessä
- ⇒ Tieteen 'tieteellisyys' on sen tutkimuksen tieteellisyyden kriteereissä — ei sen teorioiden tai käsitysten hyväksyttävyydessä.
 - ⇐ Tieteen kehittyessä teoriat osoittautuvat epätosiksi ja korvautuvat toisilla mutta eivät välttämättä muutu silti *epätieteelliseksi*.

Tieteet luonnollisina luokkina

- Peircen mukaan tieteet jakautuvat **luonnollisiin luokkiin**, jotka ovat luokittelijan mielivallasta tai tarkoitusperistä riippumattomia kuten biologian taksonomia ja *alkuaineiden jaksollinen järjestelmä*
- Mitä ovat luonnolliset luokat:
 - Perinteisesti luonnolliset luokat määrittivät *lajiilemuksen* mukaan (esim. Aristoteleen lajitaksonomia)
 - Peircelle "olemukset" eivät ole (välttämättä) pysyviä vaan ajassa muuttuvia ja *tuotettuja*:
 "All classification, whether artificial or natural, is the arrangement of objects according to ideas. A natural classification is the arrangement of them according to those **ideas** from which their **existence results**." (CP 1.231, 1902.)
 - ⇐ Esikuvana erityisesti biologinen taksonomia, jolle Darwinin evoluutioteoria (lajien polveutuminen) antoi uuden historiallisen periaatteen ⇒ *polveutumishierarkkinen* taksonomia
- Vaikka alkuaineiden suhteen luokitteluperiaate voi vaikuttaa kyseenalaiselta, *tieteiden* (kuten muunkin ihmistoiminnan) suhteen uskottavampi: Kyse on niiden 'ideoiden' identifioimisesta ja perustelemisesta, joista kunkin tutkimustoiminnan olemassaolo (ja ominaisuuslunne) seuraa

Porfyrioksen puu



Biologian taksonominen luokittelu

Suomeksi	Latinaksi	Englanniksi	Kasviesimerkki	Eläiniesimerkki
kunta	regnum	kingdom	Plantae, kasvikunta	Animales, eläinkunta
pääjakso (kaari)	phylum, divisio	phylum, division	Magnoliophyta, siemenkasvit	Chordata, selkäjänteiset
luokka	classis	class	Magnoliopsida, kaksisirkkaiset	Aves, linnut
lahko	ordo	order	Salicales	Anseriformes, sorsalinnut
heimo	familia	family	Salicaceae, pajukasvit	Anatidae, sorsat
suku	genus	genus	Populus, haavat ja poppelit	Anas, sorsat
laji	species	species	Populus tremula, (metsä)haapa	Anas platyrhynchos, sinisorsa

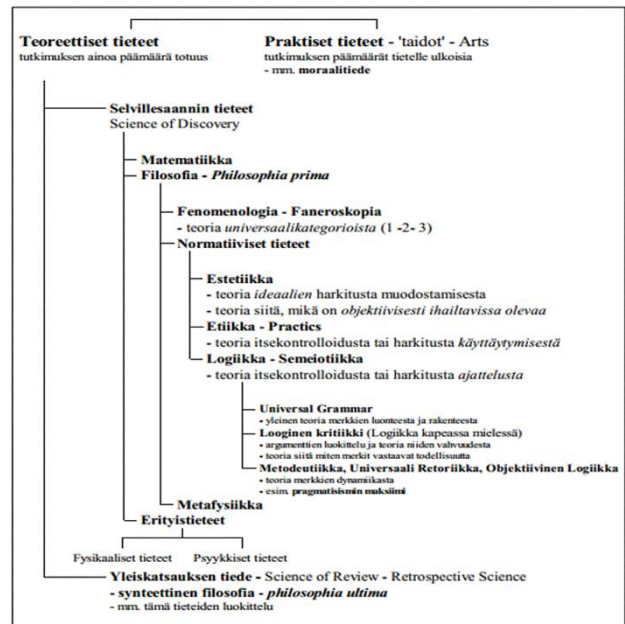
Alkuaineiden
jaksollinen
järjestelmä

Tieteiden luokittelun kriteerit

- Peruste luokittelun tarpeellisuudelle: eri tieteissä erilaisia varmuuden asteita ja pätevyiden standardeja
- Vaikka tieteet ovat syntyneet toisistaan, genealoginen perimä ei ole merkityksellinen, ts. tiedeinstituution synnyttänyt "idea" ei määritä ko. instituutiota, vaan se mitä tieteellinen *tutkimustoiminta* kyseisellä alalla on, ennen kaikkea miten alan **tutkimuskohde** määrittää sen.
 "I would classify sciences [...] in the order of abstractness of their objects, so that each science may largely rest for its principles upon those above it in the scale while drawing its data in part from those below it." (EP 2:35, 1898.)
- Vaikka luokittelu *perustuu* tutkimuskohteen abstraktisuuteen, niin se mitä luokitellaan on **tutkimusprosessit**
 "It borrows its idea from Comte's classification; namely, the idea that one science depends upon another for fundamental principles, but does not furnish such principles to that other." (CP 1.180, 1903.)

C.S. Peircen tieteiden luokittelu (~1903)

- Tieteet voidaan jakautuvat kahteen haaraan niiden *viimekäteisen päämäärän* mukaan:
- Teoreettiset tieteet:**
 - Tutkimuksen päämäärä ja sen pätevyyden viimekätinen kriteeri on **totuus** (= tosi representaatio) *tutkimuksen kohteesta*
 - Totuus tutkimuskohteesta on tutkimukselle *sisäinen* päämäärä
- Practical sciences**
 - Tutkimus pyrkii toimintasuunnitelmaan tai -välineisiin
 - Tutkimuksen viimekätinen menestyksen kriteeri on käytännön hyöty, käyttö tai tarve (valta, varallisuus, terveys, hupi, hyvinvointi, jne.)
 - Päämäärä on tutkimukselle/tieteelle *ulkoinen*



Tommi Vehkavaara

TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020

15

15

Teoreettinen tiede

- Teoreettinen tiede jakaantuu **Heureettiseen** ja **retrospektiiviseen** tieteeseen
 - Heureettinen tiede** (Science of discovery) tutkii tutkimuskohdettaan 'suoraan', sen sijaan **retrospektiivinen tiede** (Science of review) pyrkii yhdistämään eri heureettisten tieteiden tuloksia kokonaiskuvaksi (Synteettinen filosofia, *philosophia ultima*)
 - Retrospektiivisen tieteen alaan kuuluu tieteiden luokittelu ja historia – ja **termityö**!
- Heureettinen** tai **selvillesaannin tiede** jakaantuu kolmeen luokkaan: matematiikkaan, (teoreettiseen) filosofiaan ja erityistieteisiin.
 - Erotteluperuste on se *havainnointitapa*, jolla tutkimuskohdetta tarkastellaan ja tämä jakaa heureettiset tieteet *tutkimuskohteen* abstraktisuuden mukaan ⇔ Peircen pragmatismiin äärimmäinen empirismi käsitteiden suhteen – ei lainkaan *a priori* –käsitteitä (ei edes matematiikassa):

"The elements of every concept enter into logical thought at the gate of perception and make their exit at the gate of purposive action;" (CP 5.212, 1903)

Tommi Vehkavaara

TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020

16

16

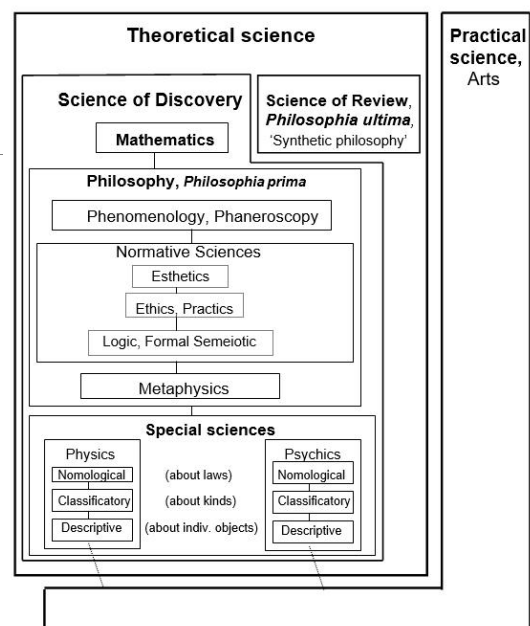
Matematiikka, filosofia, erityistieteet

- **Matematiikan** käsitteet johdetaan havainnoimalla (mieli)*kuviteltuja* objekteja
 - puhtaasti negatiivinen tiede ja tutkii vain sitä mikä on mahdollista – ei sitä mitkä mahdollisuudet aktualisoituvat
- **Filosofia** (*Philosophia prima*) johtaa käsittensä havainnoimalla **universaalia kokemusta** niin että johdettujen käsitteiden voi sanoa olevan läsnä tai sisältyvän jokaiseen kokemukseen
 - ⇒ filosofian lähteeksi riittää *common familiar experience*?!
 - ⇒ rajoituksia sille mitä filosofisella tasolla voidaan ylipäänsä representoida
- **Erityistieteet** perustuvat *erityisille* kokemuksille, joiden avulla pyrimme laajentamaan tietoaamme maailmasta
 - Pyritään havainnoimaan aiemmin tuntemattomia ilmiöitä

C.S. Peircen tieteiden luokittelu (~1903)

Erityistieteet perustuvat *erityisille* kokemuksille, joiden avulla pyrimme laajentamaan tietoaamme maailmasta

- Pyritään havainnoimaan aiemmin tuntemattomia ilmiöitä
- Erityistieteet jakaantuvat kahteen alaluokkaan:
Fysikaalisiin tieteisiin (*Physics, Physiognosy*)
 ja
Psyykkisiin tieteisiin (*Psychics, Psychognosy*)
- Eri (erityis)tieteet (nykyisessä kehitysvaiheessaan) voivat olla kolmella eri yleisellä abstraktiotasolla:
 1. *Nomologinen* – tutkimuskohteen lainalaisuutta tutkiva
 2. *Luokitteleva* – tutkimuskohteen luonnolliset luokat
 3. *Kuvaileva* – tiede koostuu yksittäisten kohteiden/ilmiöiden kuvauksista



(AIII) Idioscopy – **Special sciences**
- positive sciences (based on special experiences, discover new phenomena)

(AIIIa) Physical Sciences - Physiognosy

- Nomological Physics - Sciences of Physical Laws
(draws upon metaphysics and mathematics for principles)
 - Molar Physics (Dynamics and Gravitation)
 - Molecular Physics ('Elastica' and Thermodynamics)
 - Edereal Physics (Optics and Electrics)
- Classificatory Physics - Sciences of Physical Kinds
 - Crystallography
 - Chemistry
 - Biology**
 - (1) Physiology
 - (2) Anatomy
- Descriptive Physics - Sciences of Individual Physical Objects
 - (1) Geognosy ('Earth')
 - (2) Astronony ('Heavens')

(AIIIb) Psychical (or Human) Sciences - Psychognosy

- Nomological Psychics - Psychology - Sciences of Psychical Laws
(influenced by phenomenology, by logic, by metaphysics, and by biology)
 - Introspective Psychology
 - Experimental Psychology
 - Physiological Psychology
 - Child Psychology
- Classificatory Psychics - Ethnology - Sciences of Psychical Kinds
 - (i) Special Psychology
 - (1) Individual Psychology; (2) Psychical Heredity; (3) Abnormal Psychology
 - (4) Mob Psychology; (5) Race Psychology; (6) Animal Psychology
 - (ii) **Linguistics**
 - (1) Word Linguistics;
 - (2) Grammar
 - (3) - there should be a comparative science of forms of composition)
 - (iii) Ethnology
 - (1) Ethnology of Social Developments, customs, laws, religion, and traditoe
 - (2) Ethnology of Technology
- Descriptive Psychics - **History** - Sciences of Individual Psychical Objects
 - (i) History proper
 - (ii) Biography
 - (iii) Criticism
 - (1) Literary Criticism
 - (2) Art Criticism (Criticism of Military Operations, Criticism of Architects)

Erityistieteet (huom. v.1903!)

- Fysikaaliset ja psyykkiset tieteet eivät täysin erillisiä, esim. ihmistieteiden käsitykset johdetaan (osin) havainnoimalla luonnontapahtumia
- onko luonnontieteiden psyykkinen vai fysikaalinen tiede?
- Eri tieteiden keskinäinen suhde = niiden teoreettisten käsitteiden sovellettavuus ja perusteltavuus tieteiden välillä

Tommi Vehkavaara
TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020
19

19

Luokittelun luonne

- Luokittelu on hierarkkinen – ylempien (abstraktimpien) tieteiden periaatteiden pitää päteä alemmissa – alemmat tarjoavat dataa ja sovelluksia ylemmille mutta toimivat samalla niiden kriittisenä testinä.
- Hierarkkisuuudesta **ei** seuraa *foundationalistisuus*:
 - Vaikka matemaattinen, looginen tai metafyyinen virhe voi tuottaa virheitä myös erityistieteissä, ei oikea metafysiikka (tms.) takaa sen käsitteiden oikeaa sovellusta konkreettisemmilla tasoilla.
- Koska luokittelu perustuu tutkimuskohteen abstraktisuuteen ja yhden tieteen sisällä ilmiöitä tutkitaan usein kovin monitasoisesti ⇒ luokittelu merkitys pikemminkin *yksittäisten tutkimusprosessien* kuin kokonaisten tieteenalojen suhteuttamisessa muihin tutkimusprosesseihin
- Luokittelu on historiallinen, tiede sen hetkessä tilassaan – altis muutoksille kun ymmärrys kasvaa
 - ⇒ Peirce: tieteillä taipumus abstrahoitua historian saatossa, esim. fysiikka ja logiikka ⇒ lähestyvät puhtaasta matematiikkaa

Tommi Vehkavaara
TIETEEN TERMIPANKKI 11.2.2020
20

20