

INFORMAATIO, TIETO JA YHTEISKUNTA **Filosofinen käsiteanalyysi**

Helsinki: Valtion painatuskeskus ja Valtionhallinnon kehittämiskeskus 1996
(5. täydennetty painos)

1. JOHDANTO: MITEN SANAT SEKOILEVAT

(kirjan sivut 7-9)

Lewis Carrollin mainiossa satukirjassa **Liisan seikkailut ihmemaassa** (1865) käydään opettavainen keskustelu sanojen monimerkityksisyydestä. Tyyris Tyllerö ilmoittaa mahtipontisesti, että hän tarkoittaa sanoilla juuri mitä itse haluaa. Kun Liisa mietteliäänä ihmettelee, miten yksi sana voi merkitä niin paljon, Tyyris Tyllerö lisää: "Kun minä panen sanan tekemään ylitöitä, maksan sille aina vähän ylimääräistä siitä vaivasta".

Jokainen aikaansa seuraava suomalainen on voinut todeta, että sanat **informaatio** ja **tieto** joutuvat nykyisessä yhteiskunnassa tekemään "ylitöitä" erilaisille maksajille. Riippuen siitä, kuka kulloinkin määrää ja päättää, ne on saatu merkitsemään mitä moninaisimpia asioita.

Seurauksena on ollut kielellinen sekamelska, joka tulvii joka puolelta silmiimme ja korviimme. **Informaatioteknologian** väitetään kiidättävän Suomea Japanin ja Yhdysvaltojen perässä kohti uutta **informaatioyhteiskuntaa**. Uuden uljaan **tietoyhteiskunnan** tunnusmerkkeinä mainitaan kehittynyt **tietotekniikka**, **tietokantoihin** ja **tietopankkeihin** varastoidun **tiedon** hyväksikäyttö, tietotavaroiden tuotanto ja kauppaaminen, **tietokoneiden** suorittama automaattinen **tietojenkäsittely**, monimuotoinen **tietoliikenne**, lisääntyvä **tiedonvälitys**, *tietotyön* keskeinen asema sekä uudet **tietoammatit** (mm. **informaatikot**, **tiedottajat** ja **tietämysinsinöörit**).

Mutta jos me todella elämme "informaation aikakautta", miksi meillä on niin vähän tietoa informaatiosta? Jos me todella olemme siirtymässä "tietoyhteiskuntaan", miksi me emme ole hyvin informoituja tiedosta?

Kirjailijana Lewis Carroll oli hyvin selvillä siitä, että sanojen sekoilu sopivina annoksina voi olla hauskaa. Siviiliammattisinaan hän oli kuitenkin matemaatikko ja loogikko Charles Dodgson, joka ymmärsi, että käsitteellisen selkeyden ja täsmällisyyden vaatimus ei ole vain määrittelyintoilijoiden niuhotusta. Tyyris Tyllerön kieli-politiikka johtaa tilanteeseen, jossa keskustelijat eivät ymmärrä toisiaan ja lopulta eivät edes itseään. Informaation ja tiedon käsitteiden analyysiä tarvitaan, jotta yhteiskuntamme ei muutu Liisan ihmemaaksi – "postmoderniksi" maailmaksi, jossa sanat ja ovat menettäneet merkityksensä.

Sanoilla on oma historiansa. Niinpä sanojen tieto ja informaatio luonnollisena kohtalona on saada uusia merkitysvivahteita ja -ulottuvuuksia, kun todellisuus muuttuu. Uudet tieteenalat - kuten **tiedotusoppi**, **informatiikka** ja **tietojenkäsittelyoppi** - käyttävät näitä termejä omien intressiensä mukaisesti eri tavoilla, jotka heijastuvat myös arkielämään ja luonnolliseen kieleen. Kukaan ole enää siinä asemassa - ei edes Kotimaisten kielten tutkimuskeskus tai Tietotekniikan liiton atksanastoryhmä - että voisi määrätä yksikäsitteisen, kaikkia tyydyttävän tavan näiden

sanojen käytölle. Edes uusi **tietosuojalaki** ei kykene suojelemaan tieto-sanaa aikamme Tylleröiltä.

Filosofian tärkeänä tehtävänä on käsitteiden, lauseiden ja ajatusten selventäminen. "Minkä ylipäänsä voi sanoa, sen voi sanoa selvästi", totesi Ludwig Wittgenstein iskevään tapansa teoksessaan **Tractatus Logico-Philosophicus** (1921). Esitykseni informaatiosta ja tiedosta on tarkoitettu kaikille niille, jotka haluavat etsiä selvyyttä Wittgensteinin ohjelman hengessä.

Vaikka kirjoitukseeni sisältyy esimerkkiaineistoa, jota käsittelen kriittisesti, tarkoitukseni ei ole päätyä mihinkään suositukseen tai vaatimukseen "oikeasta" kielen käytöstä. Pikemminkin yritän tarjota erilaisista informaation ja tiedon käsitteiden mahdollisista merkityksistä kehikon, jonka avulla kuka tahansa tästä aiheesta kiinnostunut voi päästä perille, mitä hän itse ajattelee, tai saada selville, mitä muut puheellaan haluavat sanoa. Tämänkaltainen selvitys käsitykseni mukaan välttämätön, jos muodikkaan keskustelun "informaatioyhteiskunnasta" ja "tietoyhteiskunnasta" toivotaan yhä enemmän siirtyvän sanahelinästä järkiperäiseen mielipiteiden vaihtoon.

Metodisesti lähestymistavassani ei sinänsä ole mitään erikoista, vaikka edustamani näkökulma on yllättävän helposti jäänyt vaille huomiota. Ensinnäkin otan vakavasti sanojen etymologian, syntyhistorian ja myöhemmät muutokset: vanhat, osittain jo unohtuneet merkitykset yhä vaikuttavat tapamme ymmärtää kieltä. Tämä tulee havainnollisesti esiin esimerkiksi tavassa, jolla tieto-sanana perinteellistä positiivista arvovarausta käytetään hyväksi uudessa yhteydessä, "tietoyhteiskuntaa" koskevissa utopioissa.

Toiseksi haluan tuoda esiin sen, että tieto ja informaatio ovat olleet systemaattisen tutkimuksen kohteina omissa tieteellisissä erikoisaloissaan, **tieto-opissa** ja **informaatioteoriassa**. Erityisesti niitä, jotka arkikielen perusteella uskovat tiedon ja informaation tarkoittavan likimain samaa, on aihetta muistuttaa näiden teorioiden radikaalista erosta: tieto-opin perustivat antiikin kreikkalaiset filosofit 400-luvulla e.Kr., informaatioteorian Bellin yhtiön puhelininsinöörit 1920-luvulla.

2. SANOJEN HISTORIAA (kirjan sivut 9-18)

Ennen kuin ryhdymme järjestelmällisesti tarkastelemaan informaation ja tiedon lajeja (luvut 3 ja 4), on opettavaista tutkia näiden käsitteiden alkuperää ja historiallista kehitystä} Erityisesti kiinnitän huomiota siihen, mitä näistä aiheista ajateltiin silloin, kun oma vuosisatamme alkoi - ja mitä muutoksia "informaation vuosisadaksi" kutsuttu ajanjakso on tuonut mukanaan.

2.1 Informaatio: kotiopettajista informaatikoihin

Latinan **forma** tarkoittaa 'muotoa', **informare** 'formuloimista 'muodostamista' tai 'muotoilua'. Siitä on johdettu vanhan ranska verbi **enformer** ja keskiajan englannin **inform**. Vastaavat substantiivit - latinan **informationem**, ranskan **enformacion**, englannin **information** - tarkoittavat sitä, mikä on muodostettu, kerrottu tai ilmaistu. (Samaa kantaa ovat englannin **informal** eli 'epämuodollinen' ja **inform** eli 'ilmiantaja' .)

Kirkkoisä Augustinus (n. 400 j.Kr.) käytti sanaa **informatio** merkitsemään opettamista. Kuitenkin jo Cicero (1. vuosisata e.Kr.) oli soveltanut tätä termiä tarkoittamaan miellettä - sanan merkitystä ihmisen mielessä. Taustalla on tällöin

latinan **forma**-sanon käyttö Aristoteleen termin **morfe** (muoto) käännöksenä. Platon oli opettanut, että muuttuvaisen aistimaailman yläpuolella on muuttumaton ideoiden (kreik. **eidōs**) maailma. Esimerkiksi yksityiset hevoset ovat jäljennöksiä hevosen ideasta, joka toimii myös yleiskäsitteen 'hevonen' merkityksenä. Aristoteles puolestaan esitti, että Platonin ideat eivät ole olemassa itsenäisinä "tuonpuoleisina" oliona, vaan aina aineellisiin yksityisolioihin liittyvinä muotoina. Jokainen hevonen on näin ollen yhdistelmä materiaasta eli aineksesta (kreik. hyle) ja muodosta (kreik. **morfe**) - juuri hevosten yhteinen muoto tekee niistä sen, mitä ne ovat. Edelleen Aristoteleen mukaan havainnossa aistit tavoittavat yksityiset oliot, jolloin ymmärryksemme tajuaa olioissa olevan yleisen muodon. Keskiajan skolastikot (kuten Tuomas Akvinolainen) käyttävät tässä mielessä informaatio-sanaa tiedostusprosessin tuloksesta: ymmärrys ottaa vastaan havainnon yhteydessä olioiden muodot ja kehittää niistä aktiivisessa mielen sisään yleisiä käsitteitä.

Ruotsin kirjakielessä **information**-sana on esiintynyt jo 1600-luvulta lähtien, mutta suomen kielen sivistyssanaksi se on omaksuttu vasta paljon myöhemmin. Ensimmäisen suomalaisen **Tietosanakirjan** 3. osa v:lta 1911 tietää kertoa, että **informeerata** tarkoittaa 'opettaa' ja **informaattori** merkitsee 'kotiopettajaa'. Otavan **Ison Tietosanakirjan** 5. osa v:lta 1933 esittää, että informaatio eli **informaatio** on sama kuin 'tiedonanto' tai 'ohje', **informoida** eli **informeerata** 'opettaa, antaa ohjeita, antaa tietoja'. Nämä merkitykset toistuvat sellaisinaan vielä mm. 1950-luvun **Pienessä tietosanakirjassa** ja 1960-luvun **Uudessa tietosanakirjassa**. Vasta 1970-luvun tietosanakirjat (**Uuden tietosanakirjan täydennysosa**, **Fakta**, **Spectrum**, **Otavan Suuri Ensyklopedia**) kertova suomalaisille uusien informaatiota tutkivien tieteiden synnystä.

Suomalaisessa arkikielessä informaatio-sana on vähitellen laajentunut yksityisopettajan opetuksesta kattamaan myös muiden "informaattoreiden" suorittamaa "tiedonantoa" - esimerkkeinä tavaratalon **neuvonta-informaatio** sekä liikeyrityksen "tiedottajan" tai "tiedotussihteerin" järjestämä **informaatiotilaisuus** eli **info**.

Vastaavasti kirjastojen ja arkistojen järjestämää dokumentaatiota eli tietopalvelua on 1970-luvulta lähtien ryhdytty kutsumaan **informaatiopalveluksi** ja sen ammattilaisia **informaatikoiksi**. Järjestelmällinen informaatiopalvelu alkoi 1950-luvulla lääketieteen, luonnontieteiden ja tekniikan aloilla - täydentämään ja tehostamaan, "ihmiskunnan muistina" toimivien kirjastojen työtä kirjallisen kulttuurin tallentamisessa, ylläpitämisessä, järjestämisessä, välittämisessä ja tarjoamisessa. Aiheeseen liittyviä käytännöllisiä toimenpidesuosituksia on antanut **Tieteellisen informoinnin neuvosto** (Tinfo).

Kansainvälisten esikuvien mukaan informaattikkojen koulutuksesta vastaavaa tutkimusaluetta kutsutaan **informatiikaksi**. Sen kohteena on erityisesti tieteellisen informaation rakenne, tallentaminen, tarve ja välittäminen. Siten se omalta osaltaan täydentää 1800-luvulla syntynyttä **kirjastotiedettä** ja 1930-luvun jälkeen käynnistynyttä **bibliometriikkaa** ja **skientometriikkaa**, jotka tutkivat erityisesti tieteellisen kirjallisuuden tuotantoon ja kasvuun liittyviä tilastollisia säännönmukaisuuksia. Suomen ensimmäiset "kirjastotieteen ja informatiikan" professorin virat perustettiin Tampereen yliopistoon 1971 ja ÅboAkademisiin 1982. Alan tieteellinen seura, Kirjastotieteen ja informatiikan yhdistys, perustettiin 1979, ja sen julkaisema aikakauslehti **Kirjastotiede ja informatiikka** alkoi ilmestyä 1981.

2.2 Informaatioteorian synty

Informaation käsitteellä on nähty olevan samanlainen keskeinen asema 1900-luvun tieteessä kuin energian ja evoluution käsite 1800-luvulla. Lähtökohtana tämän aiheen tutkimukselle ovat toimineet yritykset mitata välitetyn informaation määrää. Ensimmäiset ehdotukset tehtiin 1920-luvulla viestitystekniikan ja tilasto-teen aloilla. Varsinainen läpimurto informaation tutkimisessa tapahtui kuitenkin vasta 1940-luvun lopussa.

Bell System Technical Journal julkaisi 1924 H. Nyquistin artikkelin 'Certain Factors Affecting Telegraph Speed' ja 1928 R. V. Hartleyn artikkelin 'Transmission of information'. Niissä tutkitaan tiedonsiirron nopeuteen ja tehokkuuteen liittyviä kysymyksiä. Jos esimerkiksi lennättimen kautta lähetetään viesti, joka on poimi $n:n$ mahdollisen vaihtoehdon joukosta, niin Hartleyn mukaan viestiin liittyvän informaation määrä on $\log_{10}n$ (ts. luvun n 10-kantainen logaritmi). Systemaattisen teorian tästä aihepiiristä loi kuitenkin vasta Claude Shannon samassa sarjassa 1948 julkaistussa tutkimuksessaan **The Mathematical Theory of Communication**

Shannonin **tilastollisen kommunikaatioteorian** käytännöllisenä lähtökohtana on diskreetissä muodossa tapahtuva signaali siirto, josta tyypillinen esimerkki on Morsen aakkosilla koodattujen viestien välittäminen lennättimellä. Käyttäen hyväksi logaritmin funktion avulla määriteltyä entropiamittaa Shannon tutkii erilaisia tiedonvälityskanavia ja niiden kykyä välittää informaatiota. Edelleen hän tarkastelee tiedonvälityksen luotettavuuden ja tehokkuuden riippuvuutta käytetystä koodaus-tekniikasta. Norbert Wiener puolestaan sovelsi logaritmista informaation käsitettä aikasarjoihin liittyviin estimointi- ja ennustusongelmiin. Nämä aikasarjat muodostuvat ajan suhteen jatkuvasti muuttuvan funktion arvoista, joten ne liittyvät myös jatkuvien signaalien siirtoon (esim. radio, TV).

Insinöörin laatimana teoreettisena rakennelmana Shannonin kommunikaatioteoria ei ollut vielä matemaatikkoja täysin tyydyttävässä asussa. 1950-luvulla Shannonin perustulokset todistettiin täsmällisesti ja yleistettiin abstraktissa muodossa. Näin syntyi **matemaattinen informaatioteoria**, jonka tärkeitä kehittäjiä ovat mm. A. Khintsin, A. Feinstein ja J. Wolfowitz, muodostaa nykyisin yhden erikoisalueen modernista todennäköisyysteoriasta ja stokastisten prosessien teoriasta.

Kommunikaatiosysteemi on erikoistapaus järjestelmästä, jonka sanotaan vastaanottavan, käsittelevän ja välittävän informaatiota. Esimerkkejä tällaisista järjestelmistä ovat savukeautomaatti, jääkaapin termostaatti, teollisuusrobotti, automaattinen ilmapuolustusjärjestelmä, avaruusluotain, liikeyritys, tietokone, mikroprosessori, solun aineenvaihdunta, hermosolu, ihmisaiivot, tasalämpöisten eläinten lämmönsäätöjärjestelmä sekä ns. geneettisen koodin välittämä perinnöllisyys suvullisessa lisääntymisessä. Erityisen kiinnostavia näistä systeemeistä ovat itsesäätelyyn kykenevät automaattit, joiden toimintaa ohjaa takaisinkytkennän (engl. **feedback**) avulla jokin sisäänrakennettu tavoite - kuten jääkaapin lämpötilan säilyttäminen neljässä asteessa. Norbert Wiener esitti teoksessa **Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and Machine** (1948) ajatuksen uudesta yleistieteestä, joka tutkii koneissa ja elävissä olennoissa esiintyvien säätö- ja ohjauksjärjestelmien yhteisiä piirteitä. Hän kutsui tätä tutkimusaluetta **kybernetiikaksi** - kreikan kielen perämiestaitoa merkitsevän sanan mukaisesti.

Informaatioteoria muodostaa kybernetiikan keskeisen osan: eroavathan "kyberneettiset systeemit" (kuten tietokone) "energeettisistä" (kuten höyrykone) olennaisesti juuri siinä, että niiden toiminta ainakin osittain riippuu viestien välittämisestä. Kyberneettisten systeemien teknistä toteuttamista tutkitaan insinööri-tieteisiin

kuuluvassa **systemi-** ja **säätötekniikassa**. Näiden systeemien abstraktia matemaattista tutkimusta kutsutaan **automaattien teoriaksi**; sen edelläkävijänä (10 vuotta ennen ensimmäisiä tietokoneita) oli Alan Turingin 1936 perustama efektiivisen laskettavuuden teoria, jossa selvitetään mekaanisten laskulaitteiden periaatteellista suorituskykyä. Nämä tutkimusalueet liittyvät läheisesti **tietojenkäsittelyoppiin** (engl. **computer science**), jossa tarkastellaan automaattista tietojenkäsittelyä eli atk:ta (engl. **Automatic Data Processing**), ts. informaation tallentamista, esittämistä ja käsittelyä elektronisissa laskulaitteissa (engl. **computer**, ruots. dator, **datamaskin**), joita suomen kielessä kutsutaan tietokoneiksi. Ensimmäinen radioputkista koottu tietokone ENIAC valmistui 1946; seuraavana vuonna John von Neumann esitti idean koneen muistiin varastoidusta ohjelmasta. Suomen ensimmäinen tietokone ESKO rakennettiin Otaniemessä 1960. Tietojenkäsittelyopin professuuri perustettiin Helsingin yliopistoon 1967.

Itsesäätelyjärjestelmät - erilaiset robotit ja automaattit - voivat kyetä toimintaan, joka ainakin näyttää "älykkäältä". Esimerkiksi mekaaniset robotit voivat liikkua sekä reagoida ulkoisiin ärsykkeisiin mielekkäällä tavalla, tietokoneet voidaan ohjelmoida pelaamaan shakkia, säveltämään ja keksimään todistuksia matemaattisille teoreemoille. Tätä aluetta kutsutaan myös **tekoälyn** tutkimiseksi (engl. **artificial intelligence**).

Systemi- ja informaatioteoreettiset käsitteenmuodostustavat ovat osoittautuneet hedelmällisiksi monilla eri tieteenaloilla, mm. fysiikassa, biologiassa, neurofysiologiassa, psykologiassa, taloustieteessä ja tiedotusopissa. Siten kybernetiikasta on tullut tärkeä tieteellisen teorianmuodostuksen apuväline.

Tilastotieteilijä R.A. Fisher esitti estimointiteoriassaan jo 1925 "informaation" määritelmän eräänlaisena estimaattorin herkkyyden mittana. Vaikka Fisherin informaation käsite näyttääkin aivan erilaiselta kuin Shannonin ja Wienerin mitta, sillä on kuitenkin todettu olevan läheinen yhteys logaritmiseen informaatioon.

Karl Popper toi teoksessaan **Logik der Forschung** (1934) tieteenfilosofiseen keskusteluun mukaan teorioiden informaation sisällön käsitteen. Ensimmäinen systemaattinen tutkimus **semanttisen informaation teoriasta**, jossa viestin informaation määrä riippuu viestin sisällöstä, oli Rudolf Carnapin ja Yehoshua Bar-Hillelin **An Outline of a Theory of Semantic Information** (1952). Tämän induktiologiikkaan läheisesti liittyvän teorian tärkeimpiä kehittäjiä Carnapin jälkeen on ollut Jaakko Hintikka.

Sekä tilastollinen että semanttinen informaatioteoria perustuvat oletukseen, että informaation mitta voidaan määrittellä todennäköisyyden käsitteen avulla AN Kolmogorov esitti 1960-luvun puolivälissä uuden ei-robabilistisen informaation määritelmän, jossa mitataan viestien muodostaman merkkijonon kompleksisuutta.

2.3 Tieto: tietäjistä tiedemiehiin

Verbi tietää on vanha suomen kielen sana, joka suosituimman etymologisen teorian mukaan on johdettu **tie**-sanasta. Näin oli "tietäminen" on alunperin tarkoittanut 'tien tuntemista' tai 'ti löytämistä' Sanan *tieto* alkuperään liittyy siten vahva toiminnallinen vivahde tiedon varassa voidaan toimia menestyksellisesti, päästä perille

Suomalaisissa muinaisrunoissa tietäminen liittyy toiminta, kahdella eri tavalla Väinämöinen, "tietäjä iänikuinen", edustaa **Kalevalan** runoissa sanan, loitsujen, laulun ja soiton mahtia, jonka avulla voi vaikuttaa maailman kulkuun - vaikkapa laulaa kilpailijansa suohon Väinämöiseen liittyvä tiedon käsite on **maaginen** tietäjä

"tietää oikean sanan", "ilmiön syntysanojen taitaja hallitsee, ilmiöitä". Sen sijaan Seppo Ilmarinen, joka apureineen takoo jauho-, suola- ja rahamylllynä toimivan sammon, edustaa teknisen, **osaamiseen** ja **taitamiseen** liittyvää, rautakauden ihmisen uutta tiedon käsitettä.

Sanat **tieto** ja **taito** ovat kuuluneet suomen kirjakielen jo 1500-luvulta lähtien. Taito-sanalla oli aluksi hyvin laaja merkitys, jos, se saattoi tarkoittaa ihmisen mieltä, tajuntaa, sielua, aistia tai tietoa. Mikael Agricola kääntääkin Jumalan käskyn Aatamille ja Eevalle seuraavasti "hyuen ia pahan Taidhon puusta ei suingan sinun pidha sömen" Raamatunkäännöksessä 1642 taito merkitsee nykyaikaisessa mielessä 'osaamista'; Daniel Jusleniuksen **Suomalaisen Sana-Iugun coetus** (1745) antaa taito-sanalle ruotsinkieliset vastineet 'kunskap' ja 'konst'.

Sanan **tiedän** (ruots vet, är kunnig, är vitterlig) ohella Juslenius mainitsee useita samakantaisia suomen sanoja **tiedustan**, **tiedustetan**, **tietäjä**, **tietäväinen**, **tietäväksi**, **tieto**, **tiedotoin tietämätöin**, **tietämättömyys**, **tiedustus**, **tiedustaja** Näistä tiedustus-sanalle hän antaa vastineeksi latinan termin **exploratio**, jonka me kääntäisimme 'tutkimiseksi' tai 'tutkimukseksi'. Sanan 'tieto' käännöksinä ovat latinan **scientia** ja ruotsin **vetenskap** Siten se viittaa - pelkän osaamisen sijasta - sellaiseen älyn avulla tapahtuvaan tietämiseen, johon liittyvät suomen kielen konkreettispohjaiset ilmaukset **käsittää** (saada käsiinsä, haltuunsa) ja ymmärtää (ympäröidä).

Suomalaiset olivat 1300-luvulta alkaen käyneet opin tiellä eurooppalaisissa yliopistoissa ja näin saaneet tuntumaa antiikin kreikkalaisten ja keskiajan skolastikkojen tiedon käsitteen. Vuodesta 1640 Suomessa oli oma yliopisto, Turun Akatemia.

Jo Platon (427- 347 eKr) suoritti dialogeissaan klassisen rajanvedon tiedon (kreik **episteme**) ja luulon (kreik **doxa**) välillä: aitoa tietoa ovat hyvin perustellut todet uskomukset. Platon erottaa myös jäljen avulla saavutettavan "teoreettisen" tiedon (kreik **theoria** tarkoittaa alunperin 'katselemista') taidoista (kreik **tekhnē**, lat ars, engl **art**, ruots **konst**). Platonin oppilas Aristoteles (384 - 322 eKr) korosti tieteellisen tiedonhankinnan järjestelmällisyyttä ja perustumista oikeaan metodiin (kreik **metahodos** merkitsee 'tietä pitkin'). Aristoteleen keskiaikaisille seuraajille tietäminen **cognitio**, **scientia**) oli mielen tila, jossa jo saavutettua tietoa pidetään hallussa mietiskelyn kohteena (lat. **contemplatio**).

Aristoteelinen ihanne valmiista tiedon järjestelmästä, jonka järjestäminen ja opettaminen on yliopistojen tehtävä, säilyi Turun Akatemiassa protestanttisten teologiien tukemana virallisena näkemyksenä 1600-luvun lopulle saakka Vasta 1700-luvulla Suomessa löi läpi ajatus tieteestä kasvavana ja edistyvästä uuden tiedon tavoitteluna. Jusleniuksen sanakirjassa tätä kokonaisuutta kutsutaan nimellä 'tieto': sanan **tiede** keksi suomen kieleen vasta Volmari Kilpinen 1842.

Tiedon mahdollisuuden, rajojen, lähteiden, perusteiden, pätevyyden ja varmuuden tutkimusta filosofian osana on 1800-luvulta lähtien kutsuttu kreikkalaisperäisesti **epistemologiaksi**, jo epäonnistuneesti myös **gnoseologiaksi** (kreikan "korkeampaa" tietoa ilmaisevan gnosis-sanan mukaisesti). Englannissa käyte termejä **epistemology** ja **theory of knowledge**, saksassa **Erkenntnislehre** ja ruotsissa **kunskapslära**.

Turun Akatemiassa epistemologian opetus kuului **teoreettisen filosofian** professorin alaan. Aiheen suomalaisiin klassikkoihin kuuluu Gabriel Israel Hartmanin **Kunskapsläran** (1807 -08), jossa arvioidaan Kantin "tietokritiikin" ohjelmaa. J. V. Snellman käsitteli tiedon ongelmia osana Hegelin filosofista järjestelmää. Sivistysyliopistoatteen mukaisesti hän korosti tietämisen luovuutta (tieto omaksutaan tuottamalla se itse), yhteyttä siveelliseen vakaumukseen ja

kokonaisvaltaiseen maailmankatsomukseen. Vaikka Snellman piti taloutta ja tekniikkaa tärkeinä sivistyksen välineinä, korkeinta tietoa etsitään tiedon itsensä takia

"Tiedolla on oma tarkoituksensa vasta silloin, kun se tietona Jumalasta, vakaumuksena ihmiskunnan tarkoituksesta ja sen suhteesta luontoon, korottaa ihmisen käytän elämän epätodellisuutta ja katoavaisuutta korkeammalle."

Vasta Thiodolf Rein, Snellmanin seuraaja filosofian professorina, joka piti luentojaan suomeksi 1880-luvulta lähtien kiinnitti epistemologian suomenkieliseksi nimitykseksi **tieto-opin**. Teoksessa **Sielutieteen oppikirja** (1884, 5 p. 1934) erottaa ihmismielen toiminnassa "tiedon", "tunnon" ja "tahdon". Teoksessa **Muodollisen logiikan oppikirja** (1882, 5 p. 1933) määrittelee tiedon "todenperäiseksi ajatukseksi" ja tieto-opin tieteksi, joka "selittää, voiko ja millä ehdoilla ajattelemisen saavuttaa tietoa".

Reinin seuraajan Arvi Grotenfeltin tiivis ja selkeä hakusana v:n 1917 Tietosanakirjan 9 osassa edustaa vuosisatamme alun "virallista" näkemystä tiedosta

Tieto I. Ajatus, joka on tosi ja jonka totuudesta ajatteleva ihminen on varma objektiivisten, s.o. asiallisten ja loogisesti pätevien perusteiden nojalla. T. on erotettava sekä **erehdyksestä**, joka on totuudenvastainen ajatus, että myöskin **luulosta** l. **arvelusta**, joka osoittaa sellaisia ihmisten käsityksiä ja ajatuksia, mitkä eivät ole varmoja Jos tällaisella käsityksellä kumminkin on asiallisia ja jossain määrin vakuuttavia perusteita, vaikka ne eivät ole ratkaisevia, niin se on **todennäköinen**. Voiipi myöskin katsoa todennäköisyyden olevan alempi t:n aste, - jolloin t-käsite ymmärretään jossain määrin laajennetussa merkityksessä. Vielä erotetaan sekä t:sta että luulosta **usko**. Usko on vakaumus, joka nojautuu perusteisiin, mitkä uskovalle ovat erikoisen arvokkaat ja painavat, mutta eivät ole todistavia loogiselle, "kylmälle" ajattelulle. **Ne** nojautuvat enimmäkseen, tunteenomaisiin mielenvaikuttimiin, uskonnollisiin tai ihanteellisiin käsityksiin; uskovainen luottaa täydellisesti. niistä johtuvaan vakaumukseen ja se on hänelle suuriarvoinen. Mutta tämä vakaumus on "subjektiivinen" eikä ole objektiivista t:oa, koska sitä ei voida todistaa päteväksi kaikkia ihmisiä vakuuttavalla tavalla (vrt **Usko**) - 2 T. (laajassa merkityksessä) l. **tietopuolinen sieluntoiminta** (l. äly) käsittää kaikkia niitä sielunelämän tapahtumia, joiden kautta tajuntaan muodostuu "mieliteitä" l. sisäisiä kuvia joistakin kuvista joistakin esineistä Täten käsitetyt t:n l. mieltämisen pääasialliset sielulliset kehitysasteet ovat havainto, mielikuviutus (laajassa merkityksessä) ja ajattelemisen; sen vastakohtana ovat tunne ja tahto.

Grotenfeltin aikana psykologia ei ollut vielä eronnut filosofiasta - Helsingin yliopistossa jako tapahtui vasta 1948 professori Kailan siirtyessä akateemikoksi Niinpä Grotenfelt pitääkin tieto-opin yhtenä osana **tietopsykologiaa**, so "sielutieteellistä tutkimusta tiedon synnystä ja kehityksestä" ihmismielessä Nykyisin kokemusperäistä ihmisen "tietotoimintojen" (havainto, ajattelu, mielikuviutus, äly, muisti jne.) tutkimusta kutsutaan **kognitiiviseksi psykologiaksi** tai **informaatiopsykologiaksi**. Yhdessä logiikan, kieliteorian ja tekoälyn tutkimuksen kanssa se muodostaa perustan uudelle monitieteiselle kokonaisuudelle, joka tunnetaan nimellä kognitiotiede eli "tietämistiede" (engl. **cognitive science**). Nämä uudet tutkimusalat eivät kuitenkaan ole tehneet tarpeettomaksi filosofista tieto-oppia, joka tutkii tiedon määrittelyä, mahdollisuutta ja pätevyyttä

Grotenfeltin tiedon käsite vastaa Platonin "klassista" määritelmää tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus Tämä ei kuitenkaan ole vain filosofien korkealentoinen, arki ajattelulle vieras ilmaus, vaan myös syvälle luonnolliseen kieleen juurtunut puhetapa Suomalaiset ovat hyvin selvillä siitä, että "luulo ei ole tiedon väärtti" Tiedolta vaaditaan perusteita - muutoin on kyse uskosta, luulosta, arvauksista, hämäyksestä tai petkutuksesta Tässä mielessä erotamme **tietokirjallisuuden** (engl. non-fiction) mielipide- ja kaunokirjallisuudesta, kannamme vastuuta lasten **tiedollisesta** kehityksestä ja rakennamme maailmankuvaamme **tieteellisen tiedon** varaan. Tiedolta odotetaan myös totuutta vain oikeat vastaukset hyväksyt **tietokilpailussa**; vain totuudenmukaisia esityksiä hyväksyt **tietosanakirjaan**;

tiedotustilaisuuteen saapuvan tiedottajan ainakin odotetaan rehellisesti pitävän tiedotustaan totena, eikä valehtelevan "vastoin parempaa tietoaan".

Siinä määrin kuin arkikielen informaatio-sana merkitsee jaettua "tietoa" tai "tiedonantoa", myös siihen liittyy perusteiden ja totuuden vaatimus. Ongelmallista on tällöin se, että uuden informaatioteorian teknisenä terminä sanalla 'informaatio' ei ole mitään tekemistä totuuden kanssa. Vielä sotkuisemmaksi tilanne tulee siksi, että tieto sanaa on ryhdytty käyttämään myös sellaisissa yhteyksissä, joissa totuuden ja perusteltavuuden vaatimusta ei tarvitse edes voi soveltaa. Esimerkkinä tästä ovat sanat 'tietokone' ja 'tietojenkäsittely'.

Näin syntyneitä sekavaa vyyhtiä yritän purkaa kahdessa seuraavassa luvussa.

3. INFORMAATION LAJEISTA (kirjan sivut 18-48)

Informaation käsitteen merkityksiä on eroteltu ja luokiteltu monien erilaisten periaatteiden mukaisesti. Itse erotan ensin **ei-kielellisen** (fysikaalisen) ja **kielellisen** informaation toisistaan. Jälkimmäinen käsite jakautuu edelleen syntaktiseen, semanttiseen pragmaattiseen informaatioon.

3.1 Fysikaalinen informaatio

Informaation käsitettä käytetään usein ilmaisemaan aineellisten systeemien **järjestyneisyyttä, organisaatiotasoa** tai **monimutkaisuutta**. Tällaiset systeemit voivat kuulua elottomaan luontoon (esim. atomi, säiliöön suljettu kaasu, tähtisumu) tai elolliseen luontoon (esim. DNA-molekyyli, solu, organismi). Samaa käsitte on sovellettu myös arvioitaessa ihmisen suunnittelemien ja rakentamien artefaktien (esim. koneet, taloudelliset järjestelmät, yhteiskunnalliset organisaatiot) **kompleksisuutta**.

Lähtökohtana tälle **fysikaaliselle** informaation käsitteelle on ollut termodynamiikan suure **entropia**, jonka Rudolf Clausius otti käyttöön 1865 ilmaisemaan fysikaalisten prosessien suuntaa. Entropiaperiaatteen mukaan lämpö virtaa aina kuumemmasta kappaleesta kylmempään. Yleisemmin **termodynamiikan 2. pääsääntö** sanoo, että suljetun systeemin entropia kasvaa - tasapainoasema saavutetaan, kun entropialla on maksimiarvo.

Edellä mainitut näkökohdat liittyvät siihen, että fysikaalinen informaatio on **ei-kielellistä**. Siirrymme seuraavassa tarkastelemaan informaation lajeja, jotka olennaisella tavalla liittyvät kielenkäytön erilaisiin ulottuvuuksiin.

3.2 Informaation kantajat: merkit, kieli

Kielellinen informaatio -käsite lähtee oletuksesta, jonka mukaan informaatiolla täytyy olla **kantaja**, so. aineellinen olio, tapahtuma tai prosessi, joka kykenee tietyissä olosuhteissa välittämään tai tallentamaan **viestejä**. Informaation kantajia voimme laajassa mielessä kutsua **merkeiksi** (kreik. **semeion**, engl. **sign**) ja merkkijärjestelmiä **kieliksi**.

Meidän parhaiten tuntemamme merkkijärjestelmät ovat ihmisen käyttämiä ns. **luonnollisia kieliä**: puhutun kielen perusyksiköitä ovat äänteet ja niistä rakennetut sanat ja lauseet (**foneemat**), kirjoitetussa kielessä vastaavasti kirjaimet, sanat ja

lauseet (**grafeemat**). Viestien välitykseen kykenevän merkin käsite on kuitenkin paljon laajempi: äänteiden ja kirjainten ohella merkkejä voivat olla mm. numerot, piirroksot, kivikasat, nuolet, savut, liput, liikennemerkit, vaatteet, napit, kampaukset, sävelet, sähkövirran sykäykset, virtapiirit ja radioaallot. Luonnollisten kielten ohella merkkijärjestelmiin tai viestintäsystemeihin kuuluvat mm. mehiläisten tanssikieli linnun laulu, kuvakirjoitus, matematiikka, musiikki, taide, kuurojen viittomakieli, Morsen aakkoset, tietokoneen konekieli ja ohjelmointikielät.

Amerikkalainen filosofi Charles Peirce ehdotti viime vuosisadan lopulla nimeä **semiotiikka** merkkijärjestelmien yleiselle teorialle. Peircen mukaan merkki aina "esittää jotakin jossakin suhteessa jollekin". Siten merkillä on **kohde** eli **referenssi**, johon se viittaa (referoi), ja **tulkitsija**, jonka mielessä syntyvää mielletä tai ideaa Peirce kutsuu **interpretantiksi**.

Peirce jakaa merkit kolmeen luokkaan sen mukaan millainen peruste liittyy merkin kohteeseensa. **Ikoni** on jossakin suhteessa samankaltainen kohteensa kanssa (esim. onomatopoeettiset sanat, kuvat, diagrammit, metaforat). **Indeksi** on kausaalissa syy-vaikutus -suhteessa kohteeseensa (esim. irvistys on tuskan merkki, savu on tulen merkki). **Symboli** eli **sovittu merkki** viittaa kohteeseensa kieliyhteisön tekemän sopimuksen mukaan (esim. luonnollisen kielen sanat ja lauseet, Morsen koodi aakkosiston kirjaimille). Näin esimerkiksi kissaan viittaavista merkeistä kissan kuva on ikoni, kissan haju on indeksi ja sana **kissa** on symboli.

Kommunikaatio eli **viestintä** - viestien välittäminen "lähettäjältä" "vastaanottajalle" - on mahdollista ikonien, indeksien ja symbolien avulla. Merirosvo voi kertoa aarteen kätköpaikan piirtämällä kartan; eksynyt retkeilijä voi ilmoittaa olinpaikkansa nuotion savun avulla; menneisyyden tapahtumat voidaan tallentaa jälkipolville kirjoitettujen historiallisten kertomusten muodossa.

Vaikka korkeammalle kehittyneet eläimet voivat ehkä rajoitetusti oppia ymmärtämään ikonisia ja symbolisia merkkejä, eläinten kommunikaatio pääasiassa rajoittuu indeksien tasolle. Eläinten kielellä on ensinnäkin **ilmaiseva** eli **ekspressiivinen** tehtävä (murina, sähinä, kehrääminen ym. ovat ilmauksia vihaisuudesta, ärtymisestä, tyytyväisyydestä tai muista tiloista). Toiseksi eläinten kielellä on **signaloiva** tehtävä. Kun äitipeippo näkee lähestyvän haukan, hän varoittaa huudollaan poikasiaan, jotka piiloutuvat nopeasti. Kyse ei kuitenkaan ole tapahtumasarjasta, jossa lintu toteaa mielessään: "Ahaa, taas tuo ilkeä peto on lähestymässä. Varoitampa poikasiani, että he ymmärtävät mennä piiloon." Sen sijaan kyseessä on lajityypillinen, geneettisesti peritty vaistotoiminta, jossa haukan havaittu lentokuva tai hahmo laukaisee linnussa reaktion huudon, joka puolestaan laukaisee poikasten pakokäyttäytymisen. Yhteydet haukka-varoitushuuto-piiloutuminen ovat näin ollen kausaalisia indeksisuhteita. Sama pätee ehdollisiksi reflekseiksi kutsuttuihin eläinten opittuihin käyttäytymistäipumuksiin (esim. pillin ääni on ruoan indeksinen merkki).

Vasta ihmisen puhuttu ja kirjoitettu kieli sisältää **symbolifunktion** (Kaila, 1934) - kasvavan joukon merkkejä, joiden sopimuksenvaraiset merkitykset välittyvät aikalaisille ja tuleville sukupolville kulttuuritraditioiden kautta. Juuri tämä kielen ominaisuus on tehnyt ihmiselle mahdolliseksi tiedostaa itsensä ajassa ja paikassa elävänä tajuisena olentona, minänä, joka kykenee erottamaan itsensä ulkomaailmasta, osaa viitata sanoilla myös ei-läsnäoleviin objekteihin ja asioihin, pystyy abstraktiin käsitteelliseen ajatteluun.

Semiotiikkaa peirceläiseltä pohjalta edelleen kehittänyt Charles Morris esitti 1930-luvulla hyödyllisen erottelun kielen tutkimisen eri tasoille.

Syntaksi on kielen merkkien keskinäisten suhteiden tutkimista. 'Sen alaan kuuluu esimerkiksi kysymys siitä, miten yksinkertaisista merkeistä saa muodostaa merkkijonoja tai "lauseita". Luonnollisen kielen tapauksessa syntaksi vastaa **kielioppia**, joka kertoo, mitkä lauseet ovat hyvin muodostettuja (engl. grammatical). Logiikan tutkimissa formaalikielissä syntaksiin kuuluvat myös päättely- säännöt, joiden avulla annetuista lauseista saa loogisesti päätellä eli **dedusoida** muita lauseita.

Semantiikka ("merkitysoppi") lisää syntaksiin merkkien esittävän tehtävän, ts. niiden viittaussuhteet kielen ulkopuolelle. Siten siihen kuuluu sanojen (nimet, substantiivit, adjektiivit) referenssin tutkiminen. Tämä ei kuitenkaan vielä riitä semantiikan koko tehtäväksi: on myös selitettävä miten kahdella eri ilmauksella voi olla sama merkitys (esim. sanat **punainen** ja **red**) tai kahdella ilmauksella voi olla sama referenssi mutta silti eri merkitys (esim. ilmaukset 'höyhenetön litteäkyntinen kaksijalkainen' ja 'ihminen' rajaavat saman olioluokan). Siten sanoilla on referenssin lisäksi kielellinen **merkitys** (saks. **Sinn**, engl. **meaning**): sanoilla 'kissa' ja 'cat' on sama merkitys, ne molemmat ilmaisevat "kissautta" tai kissan "käsitettä". Erilaisissa semantiikan teorioissa merkitykset on sijoitettu ihmismielen ideoiksi (**konseptualismi**) tai omaan korkeampaan ideamaailmaan kuuluviksi abstrakteiksi olioiksi (platonistinen **käsiterealistinen**).

Sanojen avulla voidaan muodostaa **väitelauseita**, jotka ilmaisevat mahdollisia **asiantiloja** (esim. 'Helsingissä sataa vettä 1.11.1987'). Maailmaa koskeva väitelause on **tos**, jos se ilmaisee tosiasian eli todella vallitsevan asiantilan, muutoin **epätosi**. Siten totus on myös kielen esittävään tehtävään liittyvä semanttinen käsite.²⁰

Pragmatiikka on kielen tutkimista tasolla, jossa otetaan huomioon kielen käyttäjät ja kielen todellinen käyttö erilaisiin kommunikatiivisiin tehtäviin. Pragmatiikka on siten kiinnostunut siitä, mitä kaikkea kielen avulla voi tehdä. Semantikkojen tarkastelemien väitelauseiden ohella kieleen kuuluu myös mm. huudahduksia, kehotuksia, käskyjä ja kysymyksiä, joiden avulla suoritettavien "kielellisten tekojen" kautta kielestä tulee sosiaalisen vuorovaikutuksen ja vallankäytön väline. Wittgensteinin myöhäisfilosofiasta innoitusta saaneessa **pragmaattisessa merkityksen** käsitteessä on näin ollen kyse siitä vaihtelevasta roolista, joka kielen ilmauksilla on erilaisissa "kielipeleissä" tai niiden taustalla olevissa kulttuureissa ja "elämänmuodoissa". Merkitys pragmatiikan mielessä on **merkittävyttä** tai **tärkeyttä** jonkin ihmisen tai ihmisryhmän näkökulmasta.

Tarkastelkaamme nyt edellä esitetyn valossa jotain yksinkertaista esimerkkiä viestinnästä. Olettakaamme, että veneen kaaduttua myrskyssä henkilö A pelastautuu yksinäiselle saarelle.

Apuu hälyttääkseen hän lähettää kolme eri viestiä:

(i) punaisen hätäraketin

(ii) lennättimellä merkkisarjan ...---... ..---... ..---...

(iii) radiopuhelimella tiedonannon 'Haaksirikkoutunut saarelle. Tulkaa apuun.
Herra A.'

Viestit (i), (ii) ja (iii) kuuluvat kaikki eri merkkijärjestelmiin, joten syntaksin tasolla ne ovat **eri lauseita**. Silti semantiikan tasolla ne yhtyvät, sillä ne sisältävät **saman sanoman**: (i) kertoo hätätilanteesta kansainvälisellä merkinantokielellä, (ii) on Morsen aakkosistossa koodattu viesti 'SOS SOS SOS', (iii) on suomenkielistä puhetta, jonka radiolähetin muuntaa radioaalloiksi. Viestit (i), (ii) ja (iii) menevät perille, jos joku henkilö ottaa ne vastaan ja osaa tulkita ne. Niiden pragmaattinen merkitys vastaanottajan kannalta liittyy pelastustoimiin, joihin hätäsanoma johtaa.

Henkilön A kannalta pragmaattisesti merkittävin on se viesti, jonka ansiosta hän tulee pelastetuksi saarelta.

Edellä esitetyn mukaisesti viestintäsystemin rakenne voidaan Shannonin kommunikaatioteoriassa esittää seuraavasti:



Inhimillisessä viestinnässä lähettäjä on ihminen, lähetty ja vastaanotettu viesti kuuluvat tavallisesti luonnolliseen kieleen. Kommunikaatio etenee **kanavassa** (engl. channel) **koodattuna signaalina**, jonka vastaanottaja "purkaa" eli **dekoodaa**. Kanavassa esiintyviä häiriöitä, jotka vaikeuttavat merkkien oikeata tunnistamista, kutsutaan **kohinaksi** (engl. noise).

Mihin kommunikaatiosysteemeissä sitten sijoittuu **informaatio**? Joskus tällä sanalla viitataan itse viesteihin syntaktisina olioina - kuten (i), (ii) ja (iii) yllä olevassa esimerkissä. Tässä mielessä informaatio tarkoittaa merkkijonoja ja signaaleja, joita syötetään kanavaan, otetaan vastaan ja tulkitaan. Merkkijonoja kutsutaan usein myös **raakainformaatioksi** ja **dataksi** (ks. seur. kappale).

Informaatioteoriassa merkkijonoja pidetään kuitenkin **informaation kantajina**, jotka kykenevät tallentamaan ja välittämään informaatiota. Kappaleissa 3.4-3.6 tarkastelemme erilaisia teorioita siitä, mitä kielellisten ilmausten kantamalla informaatiolla voidaan tarkoittaa. Ensin kuitenkin tarkastelemme datan käsitettä kappaleessa 3.3.

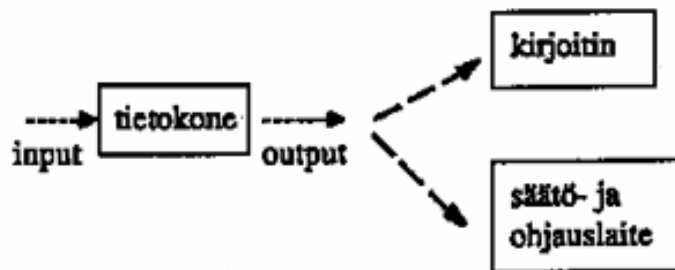
3.3 Data

Aistihavaintoa voidaan tarkastella esimerkkinä viestintäsystemistä. Näköaistimuksen yhteydessä "lähettäjänä" toimii havainnon kohteena oleva fyysikaalinen objekti tai asiointila: lähteestä heijastuvat valoallot kulkevat kanavana toimivan silmän kautta verkkokalvolle, jonka ärsytys etenee keskushermoston kautta aivotilaksi ja havaittajan kokemaksi mielteeksi. Empiristifilosofit ovat käyttäneet nimitystä **sense datum** havainnon välittömälle kohteelle tai "aistimussisällölle" -sille, mikä on havainnossa meille "annettu". Latinan **dare** tarkoittaa suomeksi 'antaa'; datum on 'annettu', **data** sen monikkomuoto 'annetut'. (En tässä puutu siihen, että passiivisen antamisen sijasta havaitseminen tulisi ehkä käsittää aktiivisen ottamisen ja valikoinnin tapahtumaksi.) Tässä mielessä data on kanavaan syötettävä koodattu viesti.

Tilastotiedettä soveltavat yhteiskuntatieteilijät ovat myös käyttäneet data-sanaa samantapaisessa merkityksessä: tutkijan kokoama verbaalinen haastatteluaineisto on "pehmeää dataa", kvantitatiiviseen muotoon koodattu aineisto "kovaa dataa". (Myös

kaksinkertaista monikkomuotoa **datat** näkee käytettävän, mikä on yhtä puistattavaa kuin puhe metwurstimakkarasta.)

Vastaavalla tavalla tietokoneeseen voidaan syöttää reikä- korteilla, näppäimistöillä, lukulaitteilla yms. koodattuja merkkijonoja, joita myös kutsutaan "dataksi". Tietokone voidaankin käsittää erikoislaatuiseksi "muistilla varustetuksi" viestintäkanavaksi, joka on etukäteen tallentanut toimintaansa säätelevän merkkijonon eli ohjelman muistiinsa. Sisään syötettyä dataa (engl. **input**) kone käsittelee ohjelman antamien käskyjen mukaisesti. Tarkoituksena ei ole toistaa inputia, vaan joko tuottaa eli "printata" uusi kielellinen tulos (engl. **output**), jossa vastaanotettu viesti on muunnettu haluttuun muotoon (esim. kone lukee reaalityyppistä a, muuntaa sen muistiaan varten binaarityyppiseksi, ja tulostaa a:n neliöjuuren -r a; kone asettaa lukemansa sanat aakkosjärjestykseen), tai liittyy koneen tulos johonkin kausaaliseen säätö- ja ohjausjärjestelmään (esim. raudankappaleen leikkausta ja hiontaa suorittava teollisuusrobotti).



Tietokone on näin ollen laite, joka suorittaa **automaattista datankäsittelyä** - mekaaniset, nopeat ja virheettömät toiminnot tekevät mahdolliseksi matemaattisen laskemisen ja kalkyloinnin (mihin viittaa englannin sana computer), tekstinkäsittely (engl. **text processing**), robotiikan, ruumiillisen ja henkisen rutiinisuuden automatisoinnin sekä monien "älykkyyttä" vaativien päättehtävien ratkaisemisen.

On kuitenkin tärkeää huomata, että tietokone käsittelee dataa pelkkänä merkkijonona ilman tulkintaa. **Atk-sanakirja** määrittelee datan "asian säännönmukaiseksi esitykseksi viestitettävissä tai käsittelykelpoisessa muodossa". Siten tietokoneen lukema, käsittelemä ja tulostama data voi olla jonkin "asian esitys", ts. viesti, jolla on sisältö. Tietokoneen kannalta tämä on kuitenkin yhdentekevää: se ei itse ymmärrä, mitä sen piisiruihin on pakattu. Tietokoneella ei ole tietoisuutta tai mieltä - sen kieli on indeksien tasolla tapahtuvaa signaalien siirtoa, kuten eläimellä.

Suomen kielessä datankäsittely (engl. **data processing**; ruots. **databelhandling**, saks. **Datenverarbeitung**) on käännetty sanalla tietojenkäsittely. Ruotsin **dator** ja saksan **Datenverarbeitungs-anlage** on käännetty muotoon tietokone. Vastaavasti kaikki muukin data-terminologia on rakennettu tieto-sanasta: **data management** on tiedonhallinta, **data collection** on tiedonkeruu, **data processor** on tiedonkäsittelijä, **data transmission** on tiedonsiirto, **data set** eli **file** on tiedosto, **data element** on tietoalkio, **data station** on tietoasema, **data administration** on tietohallinto, **block or data** on tietojakso, **data channel** on tietokanava, **database** on tietokanta, **data abuse** on tietorikos, **data protection** on tietosuojaa, **data bank** on tietovarasto.

Suomen 'tieto' on näppärä kantasana, josta voi muodostaa loputtomasti uusia johdannaisia: tiedos, tiedosto, tietue, tieturi jne. Sananmukainen datan käänne **anne**, jota on Kielitoimiston suosituksesta myös jonkin verran käytetty atk-termininä, on

tässä suhteessa paljon kömpelömpi: 'automaattinen anteiden käsittely', 'annekone', 'anturi', 'anteiden siirto', 'annesuoja', 'anneisto' ja 'annue' vähintäänkin kuulostaisivat keinotekoisilta. Niillä olisi kuitenkin ollut se etu, että ne eivät lankea harhaanjohtavalla tavalla päällekkäin minkään perinteellisen käsitteen kanssa: vaikka 'data' käännettäisiin sanalla 'tieto', käännteinen ei päde: filosofien tieto-oppi ei ole 'dataoppia' tietokilpailu ei ole 'datakilpailu' Suomen tietotoimisto ei ole 'Suomen datatoimisto'.

Sanaa **informaatio** näkee myös käytettävän 'datan' vastineena: tietokoneen sanotaan varastoivan ja käsittelevän 'informaatiota'. Tällöin kuitenkin informaatiolla tarkoitetaan jälleen informaation kantajia (vrt. edellinen kappale), merkkejä, merkkijonoja, dataa. Yksi mahdollisuus 'datan' kääntämiseen olisikin ollut **merkki**, jonka **Atk-sanakirja** hyväksyy merkityksessä "pienin tiedon esityksen alkio, joka voi kantaa informaatiota". Tietokoneen suorittama datankäsittely on nimenomaan syntaktisella tasolla tapahtuvaa **automaattista merkkienkäsittelyä**, ns. tietokone on merkeillä operoiva laskulaite, ns. tiedonsiirto on **merkkiensiirtoa**. (Valitettavasti vain merkki-sanakin on monilla erilaisilla merkitysvivahteilla rasitettu.)

3.4 Syntaktinen informaatio

Shannonin **tilastollisessa kommunikaatioteoriassa** perusongelmana on "jossakin pisteessä valitun viestin reproduointi eksaktisti tai approksimariivisesti jossain toisessa pisteessä". Shannon erottaa selvästi toisistaan kanavassa kulkevan merkeistä muodostuvan viestin (engl. **message, signal**) ja kanavan välittämän informaation. Hän ei suoranaisesti yritä määritellä, mitä välitetty informaatio on, vaan esittää menetelmän mitata **välitetyn informaation määrää**. Tämän määritelmän avulla hän etsii vastausta kysymykseen, miten häiriöitä tai kohinaa sisältävässä kanavassa (esim. puhelin, lennätin) viestit kannattaa koodata, jotta informaationvälitys olisi mahdollisimman tehokasta ja luotettavaa.

Olkoon $G=\{X_1...X_n\}$ äärellinen joukko merkkejä, jotka esiintyvät jossakin kommunikaatiosysteemissä vakiotodennäköisyyksillä $P_1...P_n$. Voimme olettaa, että jokin mekanismi valitsee lähetettäväksi merkiksi $x_{1:n}$ todennäköisyydellä p_i ($i=1,...,n$). Kun vastaanottajalle kerrotaan, mikä merkki kulloinkin on valittu, tämä "uutinen" X_i on sitä yllättävämpi ja sitä "informatiivisempi" mitä pienempi sen todennäköisyys p_i on. Tällaista leikkiä voidaan harjoittaa puhtaana merkkipelinä, jossa merkeillä X_i ei ole mitään tulkintaa tai merkitystä - ja niin muodoin kielen käyttäjä ja kielen esittävä tehtävä on abstrahoitu tarkastelusta pois. Tällainen **syntaktinen informaatiokäsite** on Shannonin tilastollisen kommunikaatioteorian lähtökohtana: viestin informaatiomäärä riippuu ainoastaan siitä, kuinka usein ko. viestien muodostamaa merkkijonoa tilastollisesti katsoen syötetään kanavaan. Shannon toteaaakin eksplisiittisesti, että "viestinnän semanttiset aspektit ovat irrelevantteja insinöörin ongelman kannalta" (Shannon & Weaver, 1949, s. 3).

3.5 Semanttinen informaatio

Vaikka Shannon eksplisiittisesti sulki semantiikan ja merkitykset tilastollisen kommunikaatioteorian ulkopuolelle, hänen teoriansa lukuisissa sovellutuksissa on jatkuvasti syntynyt sekaannuksia syntaktisen informaation ja informaation muiden lajien välillä. Ensimmäiset selkeät analyysit tästä kysymyksestä sisältyvät Carnapin ja Bar-Hillelin kirjoituksiin. Bar-Hillel (1955) valittaa, että tilastollisen informaatioteorian kehitys on johtanut kestäättömiin spekulatioihin, koska aina ei ole osattu

erottaa toisistaan kahta asiaa: termillä 'informaatio voidaan tarkoittaa joko merkkijonoa tai merkkijonon ilmaisemaa viestiä. Vastaavasti 'informaation määrällä' voidaan tarkoittaa itse merkkijonon esiintymisen harvinaisuutta tai merkkijonon ilmaisemien asioiden esiintymisen harvinaisuutta. Näistä vaihtoehdoista edellinen liittyy Shannonin syntaktiseen, jälkimmäinen semanttiseen informaation käsitteeseen.

Esimerkkinä näiden käsitteiden erosta Bar-Hillel mainitsee lauseet

(2) Vihollinen hyökkäsi aamulla

ja

(3) Vihollinen hyökkäsi pataljoonan voimalla klo 5.30.

Olkoot P_1 ja P_2 lauseiden (2) ja (3) esiintymistiheydet jossain sotilaallisessa viestintäkanavassa. Jos $P_1 < P_2$ (mikä on täysin ajateltavissa oleva tilanne), niin tilastollisen kommunikaatioteorian mielessä (2) on informatiivisempi viesti kuin (3). Sen sijaan semanttisen informaation teorian kannalta (3) on informatiivisempi kuin (2), sillä sisällöllisesti se sanoo enemmän kuin (2).

Carnapin ja Bar-Hillelin (1952) teoriassa lauseen h sisältämän semanttisen informaation määrä riippuu siitä, miten useita vaihtoehtoisia, kielessä erotettavia asiantiloja lause h sulkee, pois. Semanttisen informaation käsite on siten relatiivinen johonkin kielijärjestelmään ja sen puitteissa ilmaistavissa oleviin asiantiloihin nähden.

Semanttisen informaation käsite on erotettava klassisesta tiedon käsitteestä (tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus), koska lauseen informatiivisuus on täysin neutraali suhteessa sen totuusarvoon. Syntaktisessa informaation käsitteessä ei tietenkään kiinnitetä huomiota sellaisiin semanttisiin käsitteisiin kuin totuus ja epätotuus. Mutta myös semanttisessa informaatioteoriassa väitelauseen informaatioisisältö ja sen määrä ovat riippumattomia lauseen totuudesta ja epätotuudesta. Korkeasti informatiiviset lauseet voivat olla epätosia; ristiriitaisella eli loogisesti epätodella lauseella on itse asiassa maksimaalinen informaatioisisältö. Todet lauseet voivat olla epäinformatiivisia; tautologialla eli loogisesti todella lauseella on minimaalinen informaatioisisältö.

Popperin tieteenfilosofian perusoivalluksena onkin ollut se, että totuus ja informaatioisisältö ovat vastakkaisiin suuntiin vetäviä tieteen tavoitteita. Totuuden vaatimus olisi helppoa toteuttaa triviaalisti ehdottamalla loogisesti heikkoja, epäinformatiivisia ja todennäköisiä teorioita. Rohkeus informatiivisten hypoteesien esittämisessä merkitsee epätodennäköisyyttä, riskiä totuuden suhteen. Isaac Levi esittää tämän ajatuksen iskevästi kirjassaan **Gambling with Truth** (1967): yrittäessään hankkia maailmaa koskevaa informaatiota tiedemies joutuu "pelaamaan uhkapeliä totuuden kustannuksella". Pelkkä totuus tai pelkkä informaatioisisältö ei näin ollen riitä tieteen tavoitteeksi: päämääräksi on asetettava informatiivinen totuus.

3.6 Pragmaattinen informaatio

Semanttinen informaatio ei sellaisenaan välttämättä liity kommunikaatioon, ja siten se eroaa **pragmaattisesta**, henkilöihin relativisoidusta informaation käsitteestä. Carnap ja Bar-Hillel (1952), s. 223, toteavat heidän teoriansa koskevan "lauseen kantamaa informaatiota, sekä itsessään että suhteessa toiseen lauseeseen tai lausejoukkoon", ei "informaatiota, jonka lähettäjä aikoi välittää lähettäessään tietyn viestin", eikä myöskään "informaatiota, jonka vastaanottaja sai tästä viestistä".

Lähettäjän ja vastaanottajan informaatio kuuluvat käsitteen "psykologisen informaation määrä henkilölle A" alaan, jonka tutkiminen on pragmatiikan tehtävä.

Yksi tapa erotella probabilistisia informaation mittoja muotoa $-\log P(h)$ on todennäköisyyden $P(h)$ luonteen mukaisesti (vrt. Niiniluoto, 1983). Kyseessä on mitta syntaktiselle informaatiolle, jos $P(h)$ on merkin h esiintymistiheys eli frekvenssi-todennäköisyys, semanttiselle informaatiolle, jos $P(h)$ on h :n looginen todennäköisyys, ja pragmaattiselle informaatiolle, jos $P(h)$ on h :n subjektiivinen todennäköisyys (uskomuksen aste h :n totuuteen) jollekin henkilölle.

Shannonin teoriaan liittyvä puhe informaatiosta "epävarmuuden poistamisena" on joskus tulkittu pragmaattisena käsitteenä. Näin tekevät esimerkiksi Seppänen ja Honkasalo (1984) väittäessään, että Shannonin entropia ei ole sama kun fysikaalinen entropia. Kommunikaatioteoriassa "epävarmuus" (uncertainty) ei kuitenkaan ole subjektiivista tai tiedon puutteesta johtuvaa, vaan todennäköisyyden frekvenssitulkinnan mukaista, säännöllisiin esiintymistiheysiin liittyvää objektiivista "epämääräisyyttä".

Semanttisen ja pragmaattisen informaation erottaminen toisistaan on kuitenkin varsin ongelmallista. Niinpä onkin hyviä perusteita väittää, että ainakin semanttisen informaation määrän tutkiminen kuuluu - Hintikan termiä käyttäen - **loogisen pragmatiikan alaan**.

Ensinnäkin Carnap ja Bar-Hillel itse toteavat, että lauseen kantamaa semanttista informaatiota voidaan pitää "ideaalisena pragmaattisena informaationa", jonka ko. lause antaisi idealisoidulle, loogisesti kaikkietäivälle vastaanottajalle (vrt. kappale 3.5). Toiseksi semanttisen informaation käsitteen pohjalta voidaan määritellä myös välitysinformaation mittoja. Kolmanneksi - tämä on ehkä tärkein huomautus - semanttisen informaation määrää arvioitaessa on mahdollisille tilakuvauksille W_1 annettava jokin todennäköisyys tai paino P_i jolle ei enää ole olemassa mitään puhtaasti syntaktista tai semanttista kriteeriä. Merkityspainojen antaminen asiantiloille on "ekstraloginen", ts. pragmaattinen, kielen käyttäjiin ja käyttötilanteisiin liittyvä seikka. Toinen tapa sanoa sama asia on se, että todennäköisyyden loogisen ja subjektiivisen tulkinnan välille ei voi vetää jyrkkää rajaa, ts. puhtaasti loogista todennäköisyyden ja informaation käsitettä ei ole olemassa, vaan lauseiden todennäköisyydet aina ovat jonkun henkilön tai henkilöryhmän rationaalisia "uskomuksen asteita".

Subjektiivisten todennäköisyyksien avulla määritelty logaritminen informaatio on vain yksi monista pragmaattisen informaation käsitteistä, joihin periaatteessa voivat kuulua kaikki kielen käyttäjiin relativisoidut määrittelyehdotukset.

Hyvin yleisessä mielessä pragmaattisella informaatiolla tarkoitetaan henkilö- ja kulttuurisidonnaista **merkityksellisyyttä** tai **merkittävyyttä** (engl. **meaning, significance**). Tämä on käsite, josta ovat kiinnostuneet mm. psykologia, filosofia, kielitiede ja monet kulttuuri- ja yhteiskuntatieteet. Moderni **semiotiikka** voidaan ymmärtää yritykseksi kehittää yleistä teoriaa merkkijärjestelmien (esim. luonnollinen kieli, eleet, muoti, musiikki, taide) käyttöön liittyvästä pragmaattisesta informaatiosta: Mikä on meidän ravintolakulttuurissamme silmäniskun merkitys. Mikä kommunikatiivinen tehtävä on Finlandia-vodkapullon muodolla, Eiffel-tornin näköisellä kynänterottimella tai Mötley Crue -paidalla?

Sosiaalisesti olemassa olevan **kulttuurimerkityksen** ohella voidaan puhua myös **yksilöllisistä** merkityksistä. Koska informaation käsite perinteellisesti on liittynyt jonkun "informoimiseen", tällöin on tavallisesti ajateltu kommunikaation **vastaanottajaa**. Kaikkein yksinkertaisin ehdotus tässä suunnassa on Ciceron

puhetapa informaatiosta ihmismieleen tulevana muotona, joka - yllättävää kyllä - on ainoa merkitys, jonka **Atk-sanakirja** tuntee. Se nimittäin määrittelee, että informaatio on "vastaanotetun datan ihmiselle tuottama mielle tai merkitys" – siis suunnilleen samaa kuin Peircen "interpretantti".

D. Nauta määrittelee kirjassaan **The Meaning of Information** (1972) informaation merkityksenä tulkitsijalle: informaatio on se, mikä on yhteistä kaikille kielen tulkitsijan mielestä synonyymisille (merkitykseltään identtisille) ilmauksille.

Amerikkalaisen pragmatismien vaikutusta voi nähdä määritelmässä, joissa informaatio liitetään **hyödyllisyyteen**. Operaatioanalyttikko R.L. Ackoff yhdistää informaation määrän ja viestin **arvon** vastaanottajan motivaation ja toiminnan kannalta. Wiio (1981) - määriteltyään ensin informaation vastaanottajasysteemin tilan muutoksena - esittää "informaation arvon" käsitteen (the value of information), joka on suoraan verrannollinen informaation säilymisaikaan systeemissä ja kääntäen verrannollinen "jo käytössä olevan yhtäpitävän informaation määrään".

Pragmaattisen informaation alaan kuuluu myös joukkotiedotukseen sisältyvien sanomien **uutisarvon** käsite, jota Yrjö Ahmavaara teoksessaan **Informaatio** (1969) ehdottaa mitattavaksi ehdollisen informaation mittojen avulla: kun e on tunnettu evidenssi, sanoman h uutisarvo on $\text{cont}(h/e) = 1 - P(h/e)$ tai $\text{inf}(h/e) = -\log P(h/e)$. Subjektiiivisissa uutiskriteereissä merkitsevyyspaino p ilmaisee sitä, "kuinka merkittävänä sanoman vastaanottaja itse sanoman kokee". Esimerkkinä voisi olla vaikkapa paikallislehti, joka kertoo otsikossa oman pitäjän pojan tulleen neljänneksi valtakunnallisissa hiihtokisoissa. Ahmavaara pitää mahdollisena määritellä myös objektiivisiin kriteereihin perustuvan "todellisen uutisarvon": siinä korkea merkitsevyyspaino annetaan sanomille, jotka "vaikuttavat de facto sanoman vastaanottajan elämänkulkuun riippumatta siitä onko vastaanottaja itse tästä vaikutuksesta tietoinen vaiko ei". Tämän idean taustana on kiistanalainen oletus siitä, että on olemassa objektiivisiä arvoja, joista voidaan saada tietoa todellisuutta tutkimalla.

3.7 Mitä informaatio on?

Informaatiosta puhutaan usein ikään kuin se olisi ainetta tai energiaa: Seppänen ja Honkasalo (1984) esimerkiksi keskustelevat entropian "eli käyttökelvottoman energian" synnystä ja "tuotannosta", entropian poistumisesta "lämpösäteilynä avaruuteen", maailmankaikkeudessa olevasta informaatiosta, joka "siirtyy" ihmisen tajuntaan ja näin "jalostuessaan" toimii tiedon "raaka-aineena". Toisaalta he kuitenkin korostavat, että informaatio ei ole materiaa, vaan "materiaan koodautunutta tai koodattua järjestystä".

Kyberneetikko Wienerin mukaan informaatio ei ole ainetta eikä energiaa, vaikka sitä voidaankin materiaalistien prosessien kautta "siirtää" ja "tallentaa". Mutta mitä ihmettä se sitten voi olla? Mitä muuta maailmassa on kuin aineen ja energian muotoja?

Brillouinin fysikaalinen informaatiokäsite termodynamiikan negentropiana ratkaisee tämän ongelman tekemällä informaatiosta fysikaalisen suureen, joka liittyy materiaalistien järjestelmien makrotilojen muutokseen. Tällainen ei-kielellinen informaation käsite ei kuitenkaan kerro, mitä merkkien, merkkijonojen tai datan kantama syntaktinen, semanttinen ja pragmaattinen informaatio on.

Toisenlaista ajattelutapaa edustaa väite, että informaatio edellyttää aina kieltä puhuvien ja ymmärtävien, tajunnalla varustettujen olentojen olemassaoloa. Tämä teesi voi olla tahatonkin seuraus jostain hyvin suppearajaisesta informaation

määritelmästä. Esi- merkiksi **Atk-sanakirjan** mukaan informaatio on "vastaanotetun datan ihmiselle tuottama mielle tai merkitys". Jos informaatiota on vain mielteenä ihmisen päässä, niin atk-alan ihmisten pitäisi pikaisesti lopettaa puhe informaation "siirrosta" viestintävälineiden avulla tai informaation "käsittelystä" ja "tallentamisesta" tietokoneissa.

Informaation käsitteen monimielisyyttä on käytetty apuna jopa jumalan olemassaolon todistuksissa. Kreationisti A.E. Wilder-Smith väittää, että DNA:n rakenteessa ilmenevä geneettinen koodi edellyttää "ulkoista informaation lähdettä" - "koodaajaa", "intelligenssiä", "idea", "suunnitelmaa" tai "Jumalaa". Wilder-Smith luulee virheellisesti, että biologien teorioissa esiintyvä geneettinen informaatio on Shannonin informaatiota - ja samalla semanttista informaatiota, joka edellyttää konventionaalisiin merkkeihin perustuvaa symbolikieltä. DNA-molekyylin kykyohjata proteiinin valmistamista ei kuitenkaan ole Morse-aakkosistoon verrattava symbolisopimus, vaan ilmaus luonnossa ihmisestä riippumatta vallitsevista kausaalista säännönmukaisuuksista. Se tosiasia, että esimerkiksi emäskolmikko guaniini-sytosiini-adeniini toimii "koodina" alaniini-nimiselle aminohapolle on kausaalinen signaali, materian järjestyneisyyttä, fysikaalista informaatiota, joka ei edellytä tajunnalla varustettujen olentojen - ihmisen tai jumalan - tekemiä kielellisiä sopimuksia (Niiniluoto, 1984a, luku 9).

Tarkastelemme seuraavassa hieman tarkemmin ja systemaattisemmin filosofista kysymystä siitä, mitä informaatio oikeastaan on: mihin **ontologian** eli olemassaoloopin kategoriaan informaatio kuuluu?

Ontologiassa voidaan Popperia (1972) seuraten erottaa kolme todellisuuden piiriä: **maailma 1** (ajassa ja avaruudessa esiintyvät fysikaaliset objektit, tapahtumat ja prosessit, aine ja energia, epäorgaaninen ja orgaaninen luonto), **maailma 2** (yksilöllisen tajunnan tilat, mentaaliset tapahtumat, psyyke) ja **maailma 3** (ihmisen sosiaalisen toiminnan kautta syntyneet kulttuuriesineet, artefaktit ja abstraktiot, kulttuuri ja yhteiskunta). Esimerkiksi tähdet, kivet ja ihmisen ruumis kuuluvat maailmaan 1; ihmisen ja korkeamman asteen eläinten aistimukset, elämykset ja ajatukset maailmaan 2; taideteokset, tieteelliset teoriat, yhdistykset, luvut ja käsitteet maailmaan 3.

Materialismin mukaan todellisuus on aineellinen, ts. muodostuu yksinomaan materiaalisista kappaleista ja prosesseista sekä niiden fysikaalisista ominaisuuksista. **Radikaali** materialismi väittääkin, että vain maailma 1 on olemassa: maailmat 2 ja 3 ovat vain osa materiaalista todellisuutta tai siihen palauttavissa. Sen sijaan **emergentti** materialismi hyväksyy sen, että maailmat 2 ja 3 ovat syntyneet yhä kompleksisempia materiaalisia systeemejä tuottavan evoluution (biologinen ja kulttuurievoluutio) kautta. Materialismien muodoille yhteistä on kuitenkin käsitys, että psyykkiset ilmiöt eivät voi esiintyä ilman materiaalisia kannattajia - maailman 2 ajatuksia ei ole olemassa ilman aivojen toimintaa. Vastaavasti ihmisen luomat abstraktit kulttuuriesineet, maailman 3 - asukkaat, säilyvät vain niin kauan kuin ne on tallennettu maailmaan 1 tai 2 - sinfonia ei ole identtinen minkään fysikaalisen tai mentaalisen - olion kanssa, mutta se säilyy kirjoitettujen partituurien, ääniaaltojen, äänilevyjen, nauhoitusten, ajatusten, kokemusten ja muistojen muodossa.

Idealismin mukaan todellisuus on henkinen, ts. muodostuu yksinomaan mentaalista tiloista tai tapahtumista. Subjektiivisten idealistien mukaan vain maailma 2 on olemassa: todellisuus koostuu yksilöllisen psyyken aistimuksista, ajatuksista, tahdosta, mielteistä ym. Sen sijaan **objektiiviset idealistit** pitävät todellisuuden perusaineksena jotain korkeampaa prinssiippiä (Jumala, Platonin ajattomat ideat, Hegelin itseliikunnassa oleva objektiivinen henki), joka jollain tavoin luo tai

synnyttää aineen maailmanoja subjektiiviset henget. Filosofiset systeemit, joissa todellisuutta pidetään perustaltaan "neutraalina" aineen ja hengen suhteen edustavat tavallisesti objektiivisen idealismin erilaisia muotoja.

Dualistit pitävät ainetta ja henkeä todellisuuden itsenäisinä, toisiinsa palautumattomina perusosina, jotka kehittyvät samansuuntaisesti toisistaan riippumatta (**parallelismi**) tai ovat jatkuvassa kausaalisessa vuorovaikutuksessa (**interaktionismi**).

Edellä esitettyjä erotteluja hyväksikäyttäen voimme suhteellisen helposti paikallistaa, missä todellisuuden piirissä informaation eri lajit sijaitsevat.

Fysikaalinen informaatio, materian järjestys eli negeopia, kuuluu maailmaan 1. Myös kielellisten merkkien, merkkijonojen tai datan esiintymät fysikaalisina objekteina - aikaan ja paikkaan sidottuina, puhuttuina, kirjoitettuina tai muulla tavoin tuotettuina - kuuluvat maailmaan 1.

Esimerkiksi tälle sivulle painetut kirjainmerkit ovat maailman 1 olioita. Sen sijaan mielessäni ollut ajatus, jota kirjoittamani lauseet yrittävät ilmaista, samoin kuin lukijan mielessä syntyvät ajatukset, ovat maailman 2 tapahtumia. Pragmaattinen informaatio subjektiivisessa mielessä kuuluu siten maailmaan 2.

Semanttinen informaatio - sanojen ilmaisemat käsitteet, väitelauseiden ilmaisemat propositiot, lauseiden poissulkemien mahdollisten asiantilojen joukot - on parhaiten ymmärrettävissä abstraktiksi maailma 3:n osaksi. Semanttinen informaatio edellyttää symbolifunktiota, ihmisen luomaa merkityksellistä kieltä, mutta muutoin se on objektiivista, yksilöllisestä ihmismielestä riippumatonta. Samaan tapaan pragmaattinen informaatio, kun se perustuu jonkin kulttuurin piirissä vallitseviin intersubjektiivisiin merkityksiin ja merkittävyyden arvioihin, on osa ihmisen luomasta todellisuudesta, maailma 3:sta.

Kaikkein vaikeimmin ymmärrettävissä on ehkä Shannonin syntaktisen informaation ontologinen luonne. Mielenkiintoista kiistaa tästä kysymyksestä käytiin 1960-luvun alussa DDR:n filosofien kesken. Georg Klausin (1964, 1965) mukaan semanttinen informaatio liittyy lauseiden kokoelmiin ja siten kielen kautta ihmisen tajuntaan, kun taas syntaktinen informaatio on "tilastollisten kokoelmien" objektiivinen ominaisuus. Klaus sanookin, että m.1terialla on kolme aspektia: aine (saks. Stoff), energia ja informaatio. Näistä informaatio ei voi koskaan esiintyä kahdesta muusta aspektista riippumatta.

Puhe materian erillisistä "aspekteista" voi vaikuttaa samantapaiselta **ad hoc** -ratkaisulta kuin Kalkedonin kirkolliskokouksen päätös, jonka mukaan Jeesuksessa on "yksi persoona", mutta "kaksi luontoa", jumalallinen ja inhimillinen. Se voidaan kuitenkin ymmärtää emergentin materialismin hengessä: samaan tapaan kuin tajunta on riittävän kompleksisten materiaalien systeemien ominaisuus, informaatio on "emergenti" ominaisuus, joka liittyy vakioisilla tiheyksillä esiintyvien merkkien välityksen järjestelmiin. Syntaktisen informaation määrä on objektiivinen käsite, koska merkkien esiintymistiheydet (frekvenssitodennäköisyydet) perustuvat fysikaalisiin tosiseikkoihin. Samalla se on relationaalinen systeemikäsite, *so.* suhteellinen järjestelmässä esiintyvien merkkien todennäköisyyksiin.

Toisenlainen näkemys sisältyy Klausin ja Buhrin (1972) filosofiseen sanakirjaan: informaatio ei ole ainetta, eikä aineellisten kappaleiden ominaisuus, vaan aineellisten kappaleiden ominaisuuksien ominaisuus.

fysikaaliset objektit	merkit
fysikaalisten objektien ominaisuudet	merkkityypit (samanlaisten merkkien luokat)
fysikaalisten objektien ominaisuuksien ominaisuudet	informaatio

Tämä puhetapa ei kaikissa suhteissa vaikuta täysin luontevalta. Esimerkiksi paloautot ovat punaisia, ja punainen on väri; siis 'on väri' on fysikaalisten objektien ominaisuuksien ominaisuus. Toisaalta 'olla värillinen' on fysikaalisten objektien ominaisuus, joka niillä on sen kautta, että niillä on eräs toinen ominaisuus, kuten punaisuus. Koska yksityiset merkit ovat tiettyssä tilanteessa informaation kantajia sen kautta, että ne ovat tiettyä tyyppiä, ominaisuus 'olla informatiivinen' on analoginen pikemminkin ominaisuuden, 'olla värillinen' kuin 'olla väri' kanssa.

Informaation käsitettä on lähestytty materialismin sijasta myös dualismin ja idealismin pohjalta. Esimerkiksi David Bakan (1974) väittää informaation olevan oma "erillinen realiteetti", itsenäinen substanssi, jota voidaan varastoida "vapaana" ihmismieleen ja "sidottuna" materiaan. Bakanin informaatio vaikuttaa muuhun todellisuuteen - siten se muistuttaa Popperin maailmaa 3, mutta ei kuitenkaan ole ihmisen tekemää, vaan itsenäisesti olemassa oleva Platonin ideamaailman tapaan. Näin Hakan edustaa aineen ja hengen dualismia, jota on täydennetty olennaisesti objektiivisen idealismin mukaisella informaation käsitteellä.

Bakanin mukaan luonnonlaeissa on kysymys siitä, että objektiivinen informaatio informoi fysikaalista liikettä. Tämä on muunnelma ajatuksesta, että luonnon säännönmukaisuudet ovat ihmismielen (Kant) tai jumalan säätämiä. Fyysikko David Bohm (1980) sen sijaan esittää, että maailma muodostaa ykseyden, yhtenäisen energiavirran kokonaisuuden, jonka aineellisen ja mentaalisen puolen yhteisen perustan muodostaa aktiivinen, organisoiva ja liikuttava "informaatio", "merkitys" (engl. meaning) tai "piilevä järjestys" (engl. implicate order). Bohmin käsitystä voi pitää uutena objektiivisen idealismin versiona.

Edellä esitetyt näkökohdat voidaan tiivistää seuraavasti. Informaation olemassaolon ymmärtämiseksi ei riitä radikaali materialismi (todellisuus palautuu maailmaan 1); sen sijaan emergentti materialismi (maailma 3 on olemassa ihmisen luomana) voi antaa tyydyttävän perustan informaation lajien ontologisen aseman selvittämiseksi. Täten idealistiset yritykset postuloida ihmisestä riippumattoman semanttisen informaation ja "merkityksen" olemassaoloa osoittautuvat tarpeettomiksi. Maailmassa oleva informaatio on joko fysikaalista, so. luonnollista tai aiheutettua materian järjestystä, tai kielellistä, so. ihmisen luoman kielen ilmaisuvoimaan ja käyttöön perustuvaa.

4. TIEDON LAJEISTA

Tiedon käsitteen kunniakasta historiaa arkikielen) filosofian ja tieteen piirissä on jo käsitelty luvussa 2.3. Olemme myös panneet merkille suomen kielessä 1960-luvulta lähtien tapahtuneen käsitteellisen romahduksen: tieto voi nykyään merkitä melkein mitä tahansa. Osoituksena tästä on **Atk-sanakirjan** määritelmä tiedolle:

"Ihmisen ajattelun kohde tai tulos. Yhteydestä riippuen käytetään usein sanojen data) informaatio) tietämys ja sanoma synonyymeinä."

Jos ajattelen joulukinkkua, onko kinkku "tietoa"? Onko ajatteluni tuloksena syntyvä kinkun himo, päätös ostaa kinkku tai kinkun ostaminen "tietoa"?

Edellisten lukujen pohjalta lukija voi myös pohtia sitä, onko ylipäänsä lainkaan järkevää kääntää englannin sanat **data**, **information**, **knowledge** ja **message** samalla suomen sanalla.

Klassinen filosofien käsitys tiedosta "hyvin perusteltuna totena uskomuksena" on hyvin vahva. Se antaa ideaalin - Kantin termein "regulatiivisen prinssiin" - jota kohti inhimillinen tiedonmuodostus pyrkii, vaikka ehkä paraskin tieteellinen tieto aina jossain määrin epäonnistuu sen tavoittamisessa. Siksi on järkevää erottaa erilaisia tiedon asteita ja lajeja, joihin sisältyy jonkinlainen menestymisen vaatimus - mutta heikompi kuin klassisessa tiedon määritelmässä.

Käsittelen tässä luvussa tiedon lajeja. Aloitan ei-kielellisistä tiedon esiasteista, ja etenen kohti yhä vahvempia propositionaalisen tiedon muotoja.

4.1 Taito ja osaaminen

Eläinten ja ihmisten käyttäytymiseen liittyy kykyjä ja valmiuksia, joita kutsutaan **osaamiseksi** tai **taidoiksi**. Elottomaan luontoon näitä käsitteitä ei liitetä: emme sano, että meri "osaa" lainehtia. Kasvit ovat ehkä rajatapaus: puhe voikukan "taidosta" imeä maasta vettä kuulostaa ainakin minusta hieman oudolta. Sen sijaan eläimillä on vaihteleva määrä evoluution kautta kehittyneitä lajityypillisiä kykyjä, jotka jokainen lajin normaali jäsen osaa luonnostaan tai harjoituksen jälkeen: kalat osaavat uida ja paritella, linnut osaavat lentää, muurahaiset osaavat rakentaa pesiä, hämähäkki osaa kutoa verkkoa, leijona osaa juosta ja karjua, apina osaa kiivetä puussa, ja ihminen osaa kävellä kahdella jalalla ja puhua.

Yhdyskuntia muodostavien eläinten vaistotoimintaan pohjautuvat taidot voivat olla myös eriytyneitä: mehiläispesässä on eri tehtäviä varten kuningatar, työläisiä ja kuhnureita. Eläinten opitut taidot voivat olla myös yksilöllisiä, kuten koti- ja sirkuseläimistä hyvin tiedetään: koira voi oppia istumaan, taluttamaan sokeaa ihmistä tai hyppäämään renkaan läpi. Tällaiset yksilölliset taidot ovat kuitenkin "ehdollisia refleksejä", omaksuttuja käyttäytymistäipumuksia, joiden siirtäminen toisille eläimille tai jälkeläisille on rajoitettua tai mahdotonta. Vasta ihminen on kyennyt luomaan jatkuvasti uusiutuvan ja paranevan taitojen järjestelmän, joka siirtyy geneettisen koodin sijasta kielen, kasvatuksen ja opetuksen kautta kulttuuriperintönä tuleville polville.

Kreikan kielen 'taitoa' tarkoittava sana on **tekhnē**, jonka käänne latinaan on **ars**, englantiin **art**, saksaan **Kunst** ja ruotsiin **konst**. Siten 'taitaminen' ja 'osaaminen' liittyy suomen sanoihin **tekniikka** ja **taide**.

Sanaa 'tekniikka' voidaan soveltaa mihin tahansa taitoa vaativaan inhimilliseen toimintaan - voimme puhua juoksijan, korkeushyppääjän, taitoluistelijan, laulajan, viulunsoittajan, maalarin ja kuvanveistäjän "tekniikasta". Mitä harjaantuneempi ja hiotumpi suoritustaito on kyseessä, sitä suurempaa **taitavuutta** (engl. skill) se ilmentää. Kun tällaisesta taitavuudesta tulee harjoittajansa elinkeino, puhumme **ammattitaidosta**.

Useat inhimillisen taidon alueet ovat syntyneet ja jatkuvasti tehostuneet "teknisten keksintöjen" avulla: neula - kutominen, keihäs - metsästys, aura - maanviljelys, lääkkeet - parantaminen, huilu - soittaminen, kirves - puusepäntyö, auto - liikenne

jne. Tällöin me tarkoitamme tekniikalla uusia keinotekoisia esineitä, **artefakteja**, jotka toimivat **välineinä** tai **työkaluina**. Benjamin Franklinin määritelmän mukaan ihminen onkin "työkaluja valmistava eläin".

Tekniikka laajassa mielessä liittyy sekä "ekspressiiviseen" toimintaan, ihmisen luovaan itseilmaisuun ilman tuloksen tai hyödyn tavoittelua (leikkikalut - leikki, instrumentit - kaunotaiteet), että "instrumentaaliseen" toimintaan, välineelliseen tavoitteiden ja tulosten toteuttamiseen. Suppeammassa mielessä tekniikka on jo

Aristoteleesta, lähtien liittynyt nimenomaan, tuottavaan työhön: **Nikomakhoksen etiikan** mukaan taito (**tekhne**) on "oikea järkiperäinen tekemisvalmius".

Artefaktien suunnittelu, valmistaminen ja käyttö edellyttävät taitoa, teknistä osaamista. Mutta myös hyvin rakennetut artefaktit voivat olla "taitavia": pesukone osaa pestä pyykkiä, tietokone osaa laskea neliöjuuren, ohjus osaa etsiä maalinsa. Erityisesti moderni automaatiotekniikka tekee mahdolliseksi suunnitella laitteita ja tuotteita, joihin on "pakattu" tai "tiivistetty" suorituskyykyä. Osaamisen käsite voidaan näin ulottaa ihmisestä ihmisen valmistamiin artefakteihin.

4.2 Taitotieto

Taitoa voidaan pitää tiedon esiasteena. Eläinten ja osittain ihmisen osaaminen on sellaista, joka ei edellytä kykyä ymmärtää tai kielellisesti kuvata kyseistä toimintaa tai sen sääntöjä. Tällaisten taitojen oppiminen perustuu - julkilausuttujen ohjeiden sijasta - yritykseen ja erehdykseen, matkimiseen, jäljittelyyn tai "mallioppimiseen" (mestari ja kisälli).

Hyvä esimerkki taidosta tässä mielessä on lapsen ensimmäisen kielen oppiminen. Ihmisellä on kyky omaksua oman kasvuympäristönsä kieli (esim. suomi, kiina), mukaan lukien sanasto ja kielioppi, vaikka kukaan ei muotoile hänelle taivutusmuotoja ja lauseiden rakennetta koskevia sääntöjä. Kielen oppineella lapsella on kieliopin säännöistä näin **piilevää tietoa** (engl. **tacit knowledge**): hän toimii niiden mukaisesti, mutta ei kykene muotoilemaan ja ilmaisemaan niiden sisältöä.

Piilevä tieto on näin ollen ei-kielellistä vastakohtana **kielelliselle** tai **propositio-naaliselle** tiedolle, joka on ilmaistu väitelauseiden muodossa. Piilevän tiedon eri muodoilla on tärkeä sija inhimillisessä osaamisessa arkielämän, urheilun, käsityöläisammattien ja taiteiden piirissä. Kuten Thomas Kuhn erityisesti on korostanut, piilevällä tiedolla on huomattava merkitys myös tavassa, jolla tieteenharjoitus opitaan "normaalitieteellisissä" tutkimustraditioissa.

Ero taidon ja propositionaalisen tiedon välillä askarrutti jo Platonia, joka usein käytti aidon tiedon mallina **tekijän tietoa** (ks. Hintikka, i 969) - suutarilla on tietoa' kengistä, sillä hän osaa valmistaa niitä; lääkäriellä on tietoa terveydestä, sillä hän osaa parantaa sairaita.

Filebos-dialogissaan Platon erotti kahdenlaisia käytännön taito- ja sen mukaisesti, miten paljon "tietoja ja tarkkuutta" niihin sisältyy. Toisissa taidoissa (esim. laivan- ja talonrakennus) käytetään "laskemista, mittaamista ja punnitsemista", toisissa (esim. huilunsoitto, lääkintätaito, maanviljelys, purjehdus, sodankäynti) taas työskennellään arviokaupalla ja kokemuksen suomalla sormituntumalla, ts. turvaudutaan "ammattitaitoon" eli "vaivalloisella harjoittelulla saavutettavaan vaistomaiseen kykyyn". Jälkimmäisten taitojen osalta on Platonin mukaan vielä erotettava yhtäältä jokamiehen laskutaito rakennustyöhön ja kaupankäyntiin liittyen ja toisaalta filosofien harjoittama geometria ja matematiikka, joka kohdistuu järjen käytön ja

todistusten välityksellä "ikuisesti ennallaan" pysyvään. Juuri geometrinen tieto kohosi Platonin pääesimerkiksi tiedosta hyvin perusteltuna totena uskomuksena.

Aristoteleen mukaan taito (**tekhnē**) on sellainen "oikeajärkiperäinen tekemisvalmius", johon liittyy sen käsittäminen, miten valmistettava tulos syntyy. Taidon takana on siten aina enemmän tai vähemmän tuohon taitoon ja sen harjoittamiseen liittyvää käsittämistä tai tietoa. Tällaista tietoa on uuden ajan alusta lähtien ryhdytty kutsumaan nimellä **teknologia**, joka sananmukaisesti tarkoittaa, 'tekhnen logosta' eli 'oppia tekniikasta'. (Aluksi tämä sana merkitsi myös 'logoksen tekhneta' eli 'puheen taitoa'.)

Suppeassa mielessä 'teknologia' on suomen kielessä määritelty 1880-luvulla opiksi raaka-aineiden mekaanisista ja kemiallisista jalostuskeinoista (esim. 'metsäteknologia' 'lihateknologia'). Samalla sanalla voidaan viitata nykyisin myös erityisiin teknisiin välineisiin ja artefakteihin ('urheiluteknologia' 'avaruusteknologia'). Etymologisessa mielessä teknologia on kuitenkin laajasti tulkittavissa 'taito-opiksi', joka voi koskea minkä tahansa taidon alan tehostamista.

Siten teknologiaan kuuluvat ne nyrkki- ja peukalosääntöjen kokoelmat, joihin ihminen alkoi jo vanhalla ajalla koota yrityksen ja erehdyksen menetelmällä hankittuja osaamisen periaatteita. Sun Tzun sodankäynnin taito. Pythagoraan. geometria, Hippokrateen lääkintäoppi, Aristoteleen dialektiikka ja retoriikka, Vitruviuksen arkkitehtuuri ovat esimerkkejä tällaisista yrityksistä kiteyttää jonkin taidon alan sääntöjä. Aluksi tällaiset säännöt perustuivat uskontoihin ja myytteihin (Bunge kutsuu näitä **pseudoteknologioksi**) tai arkikokemuksen terveeseen järkeen ja harjaantumiseen, myöhemmin yhä suuremmissa määrin tieteellisen tutkimuksen antamiin tuloksiin. Näin syntyi "tieteellistettyä teknologiaa" tai "tiedepohjaista tekniikkaa", jonka toteuttaminen on nykyään ns. **soveltavien tieteiden** (engl. applied science) tehtävä (esim. tekniset tieteet, maatalous- ja metsätieteet, osittain lääketiede, kasvatustiede, oikeustiede, eräät yhteiskuntatieteet).

Gilbert Ryle teki teoksessaan **The Concept of Mind** (1947) eron kahden tiedon lajin välillä, joita hän kutsuu nimillä **knowing how**, ('tietää kuinka') ja **knowing that** ('tietää että'). Jälkimmäinen tieto on propositionaalista: jos tiedän, että maa on pyöreä, tietoni sisältö on ilmaistavissa **väitelauseen** 'Maa on pyöreä' avulla. Ryle vastusti "intellektualistista myyttiä", jonka mukaan myös know how aina palautuisi propositionaaliseen tietämiseen, sillä se voi olla luonteeltaan piilevää tietoa, osaamista, jota ei kyetä pukemaan kielellisesti muotoiltujen sääntöjen seuraamiseksi (esim. 'Tiedän kuinka suomea puhutaan').

Mielestäni on kuitenkin tärkeää erottaa toisistaan pelkkä osaaminen ja know how. Vaikka tiedän, kuinka telttaköyden lyhennys- solmu tehdään, en silti osaa itse solmia sitä. Vaikka tiedän, miten kolmoiskärkisilmukka tehdään taitoluistelussa, en pysty jäällä tähän taidonnäytteeseen. Kääntäen - kuten olemme jo nähneet - osaamisesta ei seuraa kykyä kertoa tai tietää, kuinka jokin asia tehdään.

Edellä tehtyero tulee hyvin esiin, jos termi **know how** käännetään sanalla **taitotieto**, joka tarkoittaa juuri taitoa koskevaa tietoa - eli suunnilleen samaa kuin 'teknologia'. Sen sijaan usein esiintyvä käänös 'tietotaito' on epätydyttävä, kuten Terho Ikonen on todennut. Kuten laskutaito on laskemiseen liittyvää taitoa, ja päättelytaito on päättelyyn liittyvää taitoa, "tietotaito" olisi tietoon liittyvää taitoa - ihmiseen liittyen ehkä kykyä hankkia ja pitää mielessä tietoa, välineisiin liittyen tiedon välittämisessä ja tallentamisessa käyttökelpoista "tietotekniikkaa".

Taitotieto poikkeaa pelkästä osaamisesta tai taidosta siinä, että se on kielellisesti ilmaistavissa lauseina, jotka koskevat jonkin taidon harjoituksen tehokkainta tapaa.

Siten taitotieto on propositionaalisen tiedon erikoinen laji, joka ilmaisee keinojen ja tavoitteiden suhteita koskevaa **välineellistä tietoa**:

Jos haluat parantaa kuumeisen potilaan, anna hänelle tätä lääkettä!

Jos haluat lujan rakennuksen, käytä näitä materiaaleja! Jos haluat lisätä pellon tuottavuutta, käytä näitä lannoitteita! Jos haluat estää järven saastumisen, vähennä jätteiden päästöä vesistöön!

Jos haluat vähentää liiallista syntyvyyttä, kohota elintasoja ja sosiaaliturvaa!

Jos haluat lisätä rauhan todennäköisyyttä, yritä saada aikaan sopimus aseidenriisunnasta!

Tällaiset lauseet, joiden yleinen muoto on

(4) Jos haluat A:ta ja uskot olevasi tilanteessa B, sinun pitää (kannattaa) tehdä X! ,

ovat G.H. von Wrightin terminologian mukaan **teknisiä normeja**. Käsitteksen mukaan tekninen normi on juuri taitotiedon - vastaavasti soveltavien tieteiden tiedon - perusmuoto (Niiniluoto, 1985).

4.3 Propositionaalinen tieto

Propositionaalisen tiedon käsitteen mukaan tieto edellyttää kieltä, jonka merkkien avulla voidaan muotoilla maailmaa koskevia **väitelauseita**. Kyseessä on näin oltava sellainen indeksejä, ikoneja tai symboleja sisältävä kieli, jonka merkkijonot voidaan tulkita maailmassa vallitsevia asiointiloja ilmaiseviksi väitteiksi (vrt. luku 3.2). Näin ollen tietoa voidaan ilmaista monissa eri muodoissa - mm. hätämerkkien, signaalien, kuvien, piirrosten, äänien, puheen ja kirjoituksen avulla.

Tavallisin tiedon ilmaisuväline on luonnollinen kieli - vaikka arkielämän, tieteen ja taiteen piirissä on kehitelty myös monia ilmaisuvoimaltaan erilaisia keinotekoisia kielijärjestelmiä. Suuri osa luonnollisen kielen ilmauksista on kuitenkin sellaisia, jotka eivät ainakaan normaalitilanteissa ilmaise väitteitä. Näihin kuuluvat huudahdukset ('Ah kuinka ihanaa!'), käskyt ('Tule tänne!'), kysymykset ('Pidätkö Shakespearen näytelmistä?'), pyynnöt ja kiitokset.

Tiedon mahdollisten kantajien perustyyppi on **indikatiivimuodossa** oleva **väitelause**, jolla on **semanttista informaation sisältöä** - ts. lause, joka sulkee pois joitakin mahdollisia asiointiloja ja sallii muut asiointilat. Tällaisella lauseella on siten myös totuusarvo: tosi, jos se vastaa tosiasioita eli ilmaisee maailmassa vallitsevan asiointilan, ja epätosi, jos se on tosiasioiden vastainen. Jos lause sallii kaikki asiointilat, se on **tautologia** eli **loogisesti tosi** (esim. 'nyt sataa tai ei sada '); jos lause kieltää kaikki asiointilat, se on **ristiriita** eli **loogisesti epätosi** (esim. 'nyt sataa ja ei sada '); muut väitelauseet ovat **faktuaalisia** eli **tosiasiaväittämiä**.

On huomattava, että faktuaaliset lauseet voivat esittää väitteitä fyysisestä maailmasta 1 ('Maa on planeetta " Ruoho on vihreää'), mentaalista maailmasta 2 ('Veteen pistetty keppi näyttää taipuneelta', 'Pidän jäätelöstä') ja maailmasta 3 ('89 on alkuluku', 'Sibelius sävelsi 7 sinfoniaa').

Muotonsa puolesta indikatiivilauseiden ilmaisema tieto voidaan luokitella erilaisiin tyyppihin, joista tärkeimmät ovat singulaarinen ja yleinen tieto.

(a) **Singulaarinen tieto** on yksittäisiä asioita, tosiseikkoja ja tapahtumia koskevaa tietoa. Sen piiriin kuuluu mm. historiallinen tieto menneistä tapahtumista, arkikokemuksen havaintotieto omasta ympäristöstämme ja tulevaisuutta koskeva ennustustieto. Singulaarinen tieto voi olla kuvailevaa (millainen x on?) tai tulkitsevaa

(mitä x tarkoittaa? mikä on x:n merkitys?). Tulkitsevaa tietoa, jota antavat monet humanistiset tieteet, voi kutsua myös **ymmärrykseksi**.

(b) **Yleinen tieto** muodostuu väitteistä, jotka koskevat yleisiä tosiseikkoja, säännönmukaisuuksia ja syysuhteita (esim. 'Kaikki korpit ovat mustia', 'Kuun veto-voima aiheuttaa vuorovesi-ilmiön'). Sitä sisältävät luonnontieteiden ja systemaattisten yhteiskuntatieteiden lait ja teoriat.

(c) Singulaarisen ja yleisen tiedon väliin sijoittuu **tilastollinen tieto** jonkin populaation luonteesta (esim. '87 % suomalaisista kuuluu luterilaiseen kirkkoon').

Tiedon käsite voidaan yleistää sellaisiin lauseisiin, joilla on totuusarvo, vaikka ne eivät olekaan indikatiivimuodossa. Näin saamme määriteltyä useita uusia tiedon muotoja.

(d) **Modaalinen tieto** kertoo maailmassa vallitsevista mahdollisuuksista ja välttämättömyyksistä (esim. 'Happosateet saattavat tuhota Suomen metsät'). Erikoistapauksena on jonkin tapahtuman mahdollisuuden astetta ilmaiseva fysikaalinen todennäköisyys väittämä (esim. 'Atomin ydin hajoaa todennäköisyydellä 0,1 ensi vuoden kuluessa').

(e) **Konditionaalinen tieto** ilmaistaa tosiasioiden vastaisten eli "kontrafaktuaalisten" ehtolauseiden avulla (esim. 'Jos Ruotsi liittyisi NATO:on, se menettäisi puolueettomuutensa').

(f) **Selitykset** ovat tietoa siitä, miksi - mistä syystä tai mitä varten - tietyt asiointilat vallitsevat tai tapahtumat sattuvat. Muotoa 'A, koska B' olevat selitykset voivat kohdistua sekä luontoa että ihmisiä koskeviin tosiasioihin.

(g) **Välineellinen tieto** kertoo, millaisia keinoja voidaan käyttää annettujen tavoitteiden toteuttamisessa. Tyypillisesti tällainen tieto voidaan ilmaista teknisten normien muodossa: 'Jos haluat A:ta, sinun on tehtävä X!'; 'Jos haluat A:ta, sinun kannattaa tehdä X'. Tällainen väite on tosi, jos X:n tekeminen on todella A:n saavuttamisen välttämätön (riittävä) ehto. Soveltavien tieteiden tarjoama taitotieto (know how) on tieteellisesti perusteltua välineellistä tietoa (ks. kappale 4.2).

(h) **Arvioiva tieto** ilmaisee, että jokin kohde x (asiointila, esine, teko) on hyvä tai arvokas suhteessa johonkin annettuun arvojärjestelmään S, ts. x täyttää S:ään sisältyvät arviointikriteerit. Kyseiset kriteerit voivat olla esimerkiksi taloudellisia, terveydellisiä, esteettisiä tai moraalisia. Taidearvostelu - kun se perustuu eksplisiittisesti muotoiltuun arviointijärjestelmään - voi olla esimerkki arvioivasta tiedosta.

Sen sijaan ehdottomat **arvoväittämät** ('valehtelevinen on pahaa') ja ehdottomat **normit** ('Sinun on toteltava isääsi ja äitiäsi!') luetaan tavallisesti tiedon piirin ulkopuolelle, "sillä niillä ei ole totuusarvoa. (Ns. arvo-objektivistit ovat tosin tästä eri mieltä.) Arvojen ja normien ero tosiasioista on ilmaistu ns. Humen giljotiinissa, jonka mukaan siitä, miten asiat **ovat**, ei voi loogisesti johtaa sitä, miten asioiden **pitäisi olla**. Sen sijaan on tärkeä huomata, että esimerkiksi väitteillä 'Valehtelevinen on pahaa kristillisen etiikan mukaan' 'Valehtelevinen on minun mielestäni pahaa' ja 'Valehtelevinen on yleensä suomalaisten mielestä pahaa' on totuusarvo, sillä ne kuvailevat joidenkin henkilöiden tai yhteisöjen käsityksiä hyvästä ja pahasta. Tällaisten kuvailevien arvo- ja normilauseiden, joita mm. uskontotiede ja eräät yhteiskunta- ja oikeustieteet tarkastelevat, voi sanoa ilmaisevan **normitietoa**.

Lause, jolla ei ole totuusarvoa, ei ole **kognitiivisesti mielekäs**, ts. sillä ei ole "tiedollista merkitystä", koska se ei väitä mitään maailmasta. Silti tällaisella lauseella voi olla tunteiden ilmaisemiseen tai herättämiseen liittyvää **emotiivista merkitystä**. Näin puhdas tunneilmaisu, kuten ilon kiljahdus tai tuskan parahdus, voi olla emotiivisesti mielekäs. 1930-luvun loogisten empiristien mukaan arvoja ilmaisevilla

lauseilla ja uskonnollisilla lauseilla on vain emotiivinen, mutta ei lainkaan kognitiivista merkitystä.

Metaforaa on joskus pidetty ensisijaisesti tunteisiin vetoavana ilmauksena - väheksyvä lause 'Nixon on paperitiikeri' olisi kirjaimellisesti tulkittuna epätosi. Silti se voidaan ymmärtää myös tiedollista sisältöä omaavana **vertauksena** 'Nixon on kuin paperitiikeri' jonka mukaan Nixonilla on joitakin yhteisiä ominaisuuksia paperista: tehdyn tiikerin kanssa. Tässä mielessä metaforia viljelevällä politiikan ja taiteen kielellä voi olla tärkeä kognitiivinen merkitys.

Inhimillinen kieli on merkitykseltään moniulotteinen: faktuaalisella väitelauseella voi päämerkityksensä ohella olla erilaisia sivu- tai vihjemarkityksiä (esim. lause 'Tuolla on nakkikioski' vihjaa, että puhujalla on nälkä). Tietoa esittävän lauseen ei tarvitse olla "kylmää" ja "tunteetonta". Koska sanoilla on tunneväriä, kieli voi olla tahattomasti tai tarkoituksella tunteisiin vetoavaa (esim. uutistekstien sanavalinta sanomalehdissä). Lauseella, jonka päämerkitys on kognitiivinen, voi olla emotiivinen sivumerkitys (vrt. lauseita 'Sergei on venäläinen' ja 'Sergei on ryssä'). Propaganda, mainokset, runous ja retorisesti tyylikäs puhe käyttävät hyväkseen tätä viestinnän moniulotteisuutta tehokkeinona ja piilovaikuttamisen välineenä.

4.4 Tiedon perusteet

Tieto-opin keskeinen ongelma on siinä, mitä lisäehtoja kognitiivisesti mielekkään, totuusarvon omaavan väitelauseen on täytettävä, jotta sitä voisi kutsua tiedoksi.

Klassisen määritelmän mukaan **tieto** on

- (i) hyvin perusteltu
- (ii) tosi
- (iii) uskomus.

Ehto (i) erottaa tiedon pelkästä **luulosta**, (ii) **erehdyksestä** ja (iii) hypoteettisesta **arvauksesta**.

Näistä ehdoista ehkä vähiten merkityksellinen on (iii). Se liittyy traditionaaliseen ajatukseen, että tieto tai tietäminen on ihmisen mielen tila, ts. maailmaan 2 kuuluva asia. Myös muut ontologiset ratkaisut ovat mahdollisia. Joidenkin filosofien mukaan tietoa ovat maailmaan 1 kuuluvat lauseet fysikaalisina mekkijoina. Jotkut taas katsovat tiedon olevan maailmaan 3 kuuluva propositionaalinen olio (samoin kuin semanttinen informaatio kappaleen 3.7 mukaan) - lauseet ilmaisevat ja mentaaliset tilat sisältävät tietoa. Esimerkiksi Popper kirjassaan **Objective Knowledge** (1972) esittää, että "objektiivinen" tieto maailmassa 3 - maailman 2 "subjektiivisen" tiedon vastakohtana - ei tarvitse "epistemologista subjektia".

Siten klassinen määritelmä voidaan tiivistää seuraavasti: tieto on väitelauseiden sisältämää semanttista informaatiota, joka täyttää perusteluehdon (i) ja totuusehdon (ii).

Jo antiikin ajoista lähtien **skeptikot** ('epäilijät') ovat väittäneet, että tieto klassisen määritelmän mielessä ei ole ihmiselle mahdollista. Sofisti Gorgias esitti, että ihminen ei voi löytää totuutta; jos löytäisikin, ei tunnistaisi sitä; jos tuntisikin, ei pystyisi sitä muille kertomaan.

Tiedon mahdollisuutta on skeptikkoja vastaan puolustettu useilla eri tavoilla. **Rationalistit** ovat väittäneet, että ihminen voi järkensä tai "älyllisen intuitionsa" avulla saavuttaa varnlaa tietoa matemaattisista totuuksista (Platon) ja luonnontieteen yleisimmistä periaatteista (Descartes). **Empiristit** taas ovat perinteellisesti pitäneet

virhelähteistä puhdistettua aistihavaintoa varnlan tiedon lähteenä ja perusteena (Bacon).

Uuden ajan empiristit ovat kuitenkin joutuneet myöntämään, että - ehkä lukuun ottamatta välitöntä havaintoa koskevia lauseita ('Näen nyt punaista ') - **havaintotieto** on aina enemmän tai vähemmän epävarmaa. Hyvät perusteet ehdossa (i) tarkoittavat sitä, että käytössä olevahavaintoaineisto eli "evidenssi" tukee tiedon vaatimuksin esitetyn väitteen totuutta eli tekee sen episteemisessä mielessä "todennäköiseksi".

1920-luvulla Wienin piirin loogiset empiristit yhdistivät tosiasiatiedon havaintopohjaiseen analyysiin Fregeltä ja Russellilta opitun selityksen sille, miksi **looginen ja matemaattinen tieto** on absoluuttisen varmaa. Tällainen tieto on joko tautologista eli loogisesti totta tai sitten **analyyttistä**, so. lauseissa esiintyvien käsitteiden määritelmiin perustuvaa. Esimerkiksi lauseen ' $2 + 3 = 5$ ' totuus perustuu siihen, miten matemaatikko määrittelee luvut 2,3 ja 5 sekä yhteenlaskun; kun nämä määritelmät on annettu, väite seuraa logiikasta ilman tosiasiaoletuksia. Kummassakin tapauksessa tällainen tieto on **apriorista** (kokemuksesta riippumatonta), eikä **aposteriorista** (kokemuksesta riippuvaa) - se on varmaa siksi, että se ei sano mitään maailmasta.

Jos klassinen tiedon käsite saattaakin soveltua formaalisiin tieteisiin (logiikka, matematiikka), niiden ulkopuolella "hyvät perusteet" tosiasiaväitteiden totuudelle eivät ehkä koskaan ole ehdottomia ja lopullisia. Tieteiden varmanakin pidettyä **teoreettista tietoa** (esim. Newtonin mekaniikka) on jouduttu yhä uudestaan korjaamaan ja tarkistamaan. Teorioiden muuttuessa myös havaintotietoa on jouduttu uudelleentulkitsemaan ja täsmentämään. Siten **fundamentalistien** oletus siitä, että jotkut faktuaaliset lauseet antavat tiedolle absoluuttisen vankan perustan, on joutunut kritiikin kohteeksi. **Fallibilistit** (Peirce, Popper) väittävätkin, että kaikki maailmaa koskevat väitteet ovat "erehtyväisiä" - testattavissa, uudelleenarvioitavissa, korjattavissa.

Fallibilismin kannalta klassisen tiedon määritelmän ehdot (i) ja (ii) osoittautuvat ongelmallisiksi. Jos emme voi koskaan olla varmoja niinkään tosiasiaväittämän totuudesta, vaan tavallisesti voimme hyvällä syyllä epäillä parhaintakin tietoaamme epätodeksi, vaatimusta: totuudesta ja hyvistä perusteista totuudelle ei ole enää kohtuullista esittää.

Kahta erilaista ratkaisua tähän ongelmaan on esitetty **pragmatism**in piirissä. Ensinnäkin voidaan hylätä klassinen totuuden käsite lauseen ja todellisuuden välisenä vastaavuutena, joka voi vallita riippumatta meidän asiaa koskevasta tiedostamme. Totuudelle ei ole muita perusteita kuin ehdon (ii) "hyvät perusteet", joilla pragmatistin mukaan tarkoitetaan hyödyllisyyttä tai menestyksellisyttä toiminnassa. Tietoa tässä uudessa mielessä edustavat siten ne uskomukset ja käsitykset, joilla on "pragmaattista merkitystä" - William Jamesin termein "käteisarvoa" - elämämme kannalta.

Tällaisen pragmatismin ansiona on tiedon ja menestyksellisen toiminnan välisen tärkeän yhteyden esiintuominen ja painottaminen. Mielestäni on kuitenkin paremmin perusteltua - monien marxilaisten tapaan - **selittää** joidenkin uskomusten menestyksellisyttä niiden totuudenmukaisuuden avulla kuin määritellä totuutta menestyksen avulla.

Toinen pragmatistinen strategia on uudelleenmääritellä totuus raja-arvona, jota tiedeyhteisön mielipide lopullisesti lähestyisi, jos tutkimusta voitaisiin loputtomasti jatkaa. Tämän totuuden **konsensus**teorian omituisuutena on se, että sen mukaan teesi 'tiede lähestyy totuutta' muuttuu määritelmästä seuraavaksi analyttiseksi

totuudeksi. Skeptismi tulee näin hylätyksi ja tieteen rationaalisuus pelastetuksi vain verbaalisen tempun avulla.

Oma käsitykseni tiedon mahdollisuudesta edustaa ns. **kriittistä tieteellistä realismia**. Sen mukaan me voimme nyt kutsua "tiedoksi" niitä väitteitä, joille meillä on toistaiseksi paras perustelu - siitä huolimatta, että saatamme epäillä niiden totuutta ja olla oikeassa tässä epäilyssä. Tämä fallibilistinen kanta ei kuitenkaan ole skeptisistinen, koska ajan mukana - uuden evidenssin sekä uusien käsitteiden ja teorioiden myötä - tieto paranee lähestymällä totuutta, tulemalla yhä "totuudenkaltaisemmaksi" (lat. **verisimilitudo**, engl. **truthlikeness**) (ks. Niiniluoto, 1984a, luku 3; Niiniluoto, 1987).

Vaikka merkittävä osa ihmisen jokapäiväiseen kokemukseen perustuvasta arkitiedosta on totta, tarkempi tutkimus paljastaa arkitiedosta myös runsaasti epätasällisyyksiä, epätarkkuuksia ja virheitä. Tieteen tehtävä on antaa maailmasta järjestelmälliseen tutkimukseen perustuva "tieteellinen kuva", joka korjaa arkitietoon sisältyvää "ilmikuvaa". Silti myös tiedeyhteisön saavuttamat toistaiseksi parhaat tulokset - se, mitä kutsutaan kunkin ajan tieteelliseksi tiedoksi - ovat aina periaatteessa arvosteltavissa ja korjattavissa, sillä ne saattavat olla puutteellisia, epätarkkoja tai vain likimäärin tosia. Siten arkitiedon ja tieteellisen tiedon käsitteet eivät välttämättä täytä klassisen tiedon määritelmän totuusvaatimusta. Samalla totuus on kuitenkin tieteenharjoituksen "regulatiivinen periaate", so. tavoite, johon tieteellinen tiedonmuodostus pyrkii ja jota se onnistuessaan lähenee.

Viime vuosien epistemologiassa on paljon kiistelty siitä, miten "hyvät perusteet" tiedon määrittelyssä tulisi ymmärtää: täsmennys- yritykset johtavat helposti epätoivottaviin ja paradoksaalisiin seurauksiin. Filosofinen tieto-oppi on yhä käynnissä oleva keskeneräinen projekti.

Yksimielisyyttä on kuitenkin löydettävissä vaatimuksesta, että tiedon perustelemisen tulisi olla **intersubjektivistista** - sen tulisi vedota julkisiin perusteisiin, jotka ovat kenen tahansa asiaan perehtyvän yhteisön jäsenen hyväksyttävissä (esim. matemaattinen todistus, toistettavissa oleva koe), ei väitteen esittäjän tai vastaanottajan yksityiseen intuition, subjektiivisiin uskomuksiin, toiveisiin tai mieltymyksiin. Uuden tiedon keksiminen voi olla "villeihin" arvauksiin ja hyvään onneen perustuvaa, mutta tiedon perustelun tulee pyrkiä **objektiivisuuteen**. Tieteen kriittinen metodi on se 'c' kehittyvä väline, jolla tavoitellaan objektiivista, koko tiedeyhteisössä hyväksyttävissä olevaa tietoa.

Pertti Hemanus ja Ilkka Tervonen määrittelevät teoksessaan **Objektiivinen joukkotiedotus** (1980) objektiivisuuden totuudenmukaisuuden ja olennaisuuden avulla. Siten heille tietoa edustavat ne hyvin perustellut todet uskomukset, jotka ovat "tärkeitä" tai "olennaisia". Tällöin tiedosta tulee osittain pragmaattisen informaation alaan kuuluva käsite, sillä "tärkeys" on aina suhteellista henkilöihin, aikaan ja tilanteisiin. Itse pitäisin luontevampana erotella tärkeä ja vähemmän tärkeä tiedon alueen sisällä kuin rakentaa pragmaattista tärkeyden käsitettä sisään tiedon määritelmään.

4.5 Tietämys ja viisaus

Tiedosta on edellä puhuttu lähinnä yksittäisten lauseiden tasolla. Tietoa ilmaisevilla väitteillä on kuitenkin tavallisesti yhteyksiä, joiden kautta tietojen kokonaisuudella on leveyttä, järjestystä ja syvyyttä. Näihin tiedon ulottuvuuksiin viitataan usein sanoilla 'tietämys', 'teoria' ja 'viisaus'.

Tietämys on perinteellinen nimitys käytettävissä olevien tai hyväksytyjen tietojen kokonaisuudelle. Puhe "nykyhetken tieteellisestä tietämyksestä" tarkoittaa tieteen parhaiden tulosten summaa tällä hetkellä. Näin ollen tietämys ei ole mikään erikoinen, joitakin lisäehtoja toteuttava tiedon laji, vaan tietojen kokonaisuuden määrää ja laajuutta ilmaiseva termi.

Tiedolle on ominaista se, että siitä voidaan muodostaa järjestäytyneitä ja hierarkkisia kokonaisuuksia. Sirpalemainen **hajatieto**, jota arkitietomme pääasiassa edustaa, on erotettava jäsentyneitä kokonaisuuksia muodostavasta **systemaattisesta tiedosta**, johon erityisesti tiede ja filosofia pyrkivät. Tieteessä tämä tavoite näkyy erityisesti aksiomaattisessa ihanteessa, jonka jo Aristoteles esitti tieteellisille teorioille. Filosofiasa näkyy yrityksiä rakentaa laajamittaisia, kokonaisvaltaisia **oppijärjestelmiä**. Juuri tällainen tiedon systemaattisuus auttaa meitä ainakin osittain hallitsemaan "tiedon tulvaksi" nimitettyä tieteellisen tiedon alueellista ja sisällöllistä kasvua.

Tieto voi olla myös **monitasoista** samoin kuin kieli: kuten kieli voi puhua toisesta kielestä (tällöin puhutaan "metakielestä" ja "objektikielestä"), tiedon kohteena voi olla toinen tietojärjestelmä. Esimerkiksi kielitiede tutkii kieltä, tieteenfilosofia tutkii kielitiedettä jne. Jos ihminen ei hallitse mielessään olevan informaation kokonaisuutta, kyseessä ei tarvitse olla tiedon liiallinen runsaus ja "valinnassa" auttavien eittiedollisten "arvojen" puute, kuten Matti Bergström on esittänyt nykyajan "arvoinvalideista" puhuessaan, vaan alemman tason informaatiota sopivalla tavalla organisoivan "metatiedon" riittämättömyys.

Tiedon käsite on erotettava myös **viisaudesta**, joka liittyy kokonaisvaltaisen ja tasapainoisen maailmankatsomuksen käsitteeseen (vrt. Niiniluoto, 1984a). Tiedon kasvu ei yksinään riitä lisäämään viisautta - kuten oman aikamme historia osoittaa. Tosiasiatiedon ohella viisauteen kuuluu olennaisesti filosofisia aineksia tietoteorian ja etiikan aloilta: pelkän tietämisen sijasta viisauteen sisältyy näkemys asioiden laajemmista yhteyksistä ja merkityksistä, käsitys tiedon hankintatavoista ja luotettavuuden asteista sekä omakohtaisesti punnittu ja ihmiskunnan kokemukseen nojautuva arvojärjestelmä hyvän elämän päämääristä.

Modernin "tietotekniikan" piirissä on kehitetty "tekoälyä", mutta ei "tekoviisautta". Uutta vaihetta edustavat kuitenkin Yhdys- valloissa 1970-luvulta lähtien kehitetyt **asiantuntijajärjestelmät** (engl. **expert system**) ja japanilaisten 1980-luvun ohjelmas. viidennen sukupolven tietokoneiden rakentamiseksi. Tavoitteena on kehittää systeemejä, jotka kykenevät kommunikoidaan "ihmismäisesti" luonnollisella kielellä sekä ratkomaan suurien tietokantojen ja päättelyn avulla vaikeita päätöksentekongelmia.

Erotuksena vanhoista tietokonesovellutuksista, asiantuntijajärjestelmissä data-terminologia on englannissa korvattu sanalla **knowledge** - niillä on **knowledge base**, jota suunnittelee **knowledge engineer**. Vastaavasti japanilaiset kutsuvat viidennen sukupolven laitteita nimellä KIPS eli **knowledge information processing system**. Miten ihmeessä tällaisen ilmaisen voisi kääntää? Onko kyseessä "tietotietojen käsittely"?

Ongelma on tietysti siinä, että suomen 'tieto' on jo tullut tuhlatuksi 'datan' ja 'informaation' käännökseenä. Viime vuosina onkin ehdotettu, että sana 'knowledge' tekoälyn yhteydessä käännetään sanalla **tietämys**. Siten voimme erottaa **tietokannan**, jossa on mitä tahansa dataa, ja **tietämyskannan**, jossa on koottuna nimenomaan tieteellisten asiantuntijoiden tietoa. Samoin voimme erottaa **tietotekniikan** (mm. puhelinten, televerkkojen, tietokoneiden käyttöpäätteiden

kehittäminen) **tietämystekniikasta**, jolla tarkoitetaan tietämysinsinöörin suorittamaa asiantuntijajärjestelmien suunnittelua.

Mitä sitten on se "tietämys", jota sisältyy asiantuntijajärjestelmään? Jos sovellutusalueena ovat vaikkapa shakkipeli, liikeyritysten investoinnit, lääkärin taudinmääritys, tuomarin ratkaisu oikeusistuimessa, kenraalin sodanjohto tai insinöörin suunnittelu-työ, tietämysinsinöörin täytyy kerätä vastaava tietämys alaa edustavilta ihmis-asiantuntijoilta. Feigenbaum ja McCorduck kertovat kirjassaan **Viides sukupolvi** (1985), että tietämykseen kuuluvat ensinnäkin

"alan **tosiasiat**, alan harjoittajien yleisesti hyväksymät tiedot, jotka on kirjattu oppikirjoihin ja ammattijulkaisuihin, jotka muodostavat professorin luentojen perustan."

Toiseksi siihen kuuluu

"**heuristinen tieto**, kokemuksen ja hyvän arvostelukyvyn tuottama alan tieto".

Juuri heuristiseen tietoon, kokemuseräisiin "nyrkkisääntöihin ja hyviin arvauksiin", on vaikeinta päästä käsiksi, koska asiantuntijat ovat "harvoin kylliksi selvillä itsestään tajutakseen, mistä se koostuu". Siksi, Feigenbaum ja McCorduck jatkavat, tietämysinsinöörit joutuvat sen "nyhtämään" asiantuntijoiden aivoista "kovalla vaivalla, helmi helmeltä".

Kappaleiden 4.1 ja 4.2 termejä käyttäen voimme sanoa, että tietämysinsinööri on "tiedonnyhtäjä", joka yrittää muuttaa osaamista ja piilevää tietoa tietokoneohjelman kielelle puetuksi taitotiedoksi. Tämän johtopäätöksen vahvistaa Hautamäen (1988) kuvaus asiantuntijajärjestelmän sisällöstä jos-niin -muotoisten sääntöjen - tyyppillisten teknisten normien - kokoelmina.

Asiantuntijajärjestelmien "tietämys" on näin ollen yhtäältä tieteellistä tosiasiatietoa (siis aidossa mielessä proposonaalista tietoa), toisaalta heuristisia toimintasääntöjä eli taitotietoa.

Tämä tulos herättää kaksi kysymystä. Ensimmäinen on terminologinen: koska asiantuntijajärjestelmä ei enää ole vain **computer**, laskukone, vaan perinteellisessä mielessä tietoa käsittelevä laite, emmekö voisi sopia, että viidennen sukupolven tietokoneita ryhdyttäisiin suomeksi kutsumaan kömpelön **tietämysprossessorin** sijasta **tietokoneeksi** - samalla kun aikaisempien sukupolvien primitiivisempiä laitteita alettaisiin nimittää jollain vähemmän juhlallisella sanalla, kuten **laskuri**, **datakone** tai **anturi**.

Toinen kysymys on filosofinen (tarkoittaahan kreikan **filosofia** juuri 'viisauden ystävää'): voidaanko asiantuntijan **viisautta** nyhtää esiin samalla tavalla kuin tietämystä? Tietämyksen kokoaminen tietokoneisiin voi olla inhimilliselle päätöksentekijälle hyödyllinen apuväline - kunhan muistetaan, että se ei ole mitään "korkeampaa" tietoa, vaan erehtyväästä inhimillistä tietoa. Sen sijaan kokeneen lääkärin tai tuomarin viisaus on elämäntaitoa, joka on hankittu työllä ja elämällä. Tiedollisen aineksen ohella siihen kuuluu erottamattomasti moraalinen ulottuvuus. Siksi yritys puristaa tämä viisaus äärelliseksi määräksi taitotiedon teknisiä normeja edes yhden asiantuntijan osalta vaikuttaa käytännössä ja periaatteessa mahdottomalta. .

4.6 Yhteenveto

Olemme esittäneet luvuissa 3 ja 4 käsittehierarkian, jossa informaatio on laajempi yläkäsite, tieto taas sen suppeampi erikoistapaus, johon liittyy jonkinlainen menestyksen, totuudenmukaisuuden ja perusteltavuuden lisäehto.

Informaation osalta erotimme ei-kielellisen informaation (fysikaalisen tai mentaalisen maailman järjestyneisyys), informaatiota kantavat merkit tai merkkijonot (data) sekä kielellisen informaation kolme tasoa: syntaktinen (merkkien suhteellinen esiintymisharvuus), semanttinen (väitelauseiden ilmaisuvoima) ja pragmaattinen (merkityksellisyys kielen käyttäjälle). Olemme myös systemaattisesti erottaneet informaation kantajat, informaation ja informaation määrän.

Tiedon osalta erotimme toisaalta ei-kielellisen taidon ja osaamisen (joka ihmisen lihaksiin, aivoihin tai artefaktien rakenteeseen varastoituna on fysikaalisen informaation alalaji) ja toisaalta propositionaalisen tiedon (joka on osaluokka maailmaan 3 sijoittuvasta, väitelauseiden ilmaisemasta semanttisesta informaatiosta). Propositionaalisen tiedon tyyppejä ovat välineellinen taitotieto, kuvaileva (singulaarinen tai yleinen), selittävä ja arvioiva tieto.

Uskoakseni käsitekehikkomme on riittävän selkeä ja hienojakoinen, että useimmat muut puhuvat ovat käännettävissä sen kielelle, jolloin myös niiden sisältö, mahdolliset aukot ja epäjohtonmukaisuudet tulevat esiin. Esitän tästä muutamia esimerkkejä harjoitustehtävän luontoisesti myös lukijan pohdittavaksi.

Kirjastotieteen ja informatiikan piirissä on joskus sovellettu jakoa data - informaatio - tieto (knowledge) - kognitiivinen tieto. Missä ovat informaation alalajit? Mitä tarkoittaa "kognitiivinen" eli "tiedollinen" tieto? Missä mielessä tieto (knowledge) voisi olla "ei-kognitiivista".

On hyvin tavallista, että tieto-sanalle annetaan laajempi merkitys kuin informaatiolle. Wiion (1968) mukaan viestintään eli "tiedonvälitykseen" kuuluvat mm. radion uutiset, lehtien mainokset, liikennepoliisin käsimerkit ja juoruarninen ompeluseurassa. Wiioon viitaten Erholm (1984) toteaa, että "informaatio eli tiedos" on sellaista "tietoa", joka on uutta ja yllätyksellistä. Tämä käsite muistuttaa yllätysarvon mittaa semanttiselle informaatiolle.

Laajaan tiedon käsitteeseen päästään myös, jos **Atk-sanakirjan** tapaan sanoja 'tieto' ja 'data' pidetään synonyymeinä. Tuloksena tästä tietojenkäsittelyoppiin sekä talous- ja hallintotieteisiin levinneestä valinnasta on - muun sekavuuden ohella - se, että tieto-sanana perinteelliseen merkitykseen liittyvä totuudenmukaisuuden vaatimus jää helposti tarkastelun ulkopuolelle: sopivaa vastinesanaa tälle vahvalle tiedon käsitteelle ei ole enää käytettävissä. Myös juhlallinen sana 'tietämys' tekoälyn piirissä näyttää pääosin rajoittuvan taitotietoon.

Leppänen, Järvinen ja Kerola (1978) erottavat toisistaan kolme informaatiota koskevaa näkökulmaa: syntaktinen (merkkien tai "symbolien järjestetty joukko"), semanttinen (tajuntaan "tiedon kautta" siirtynyt "mielikuvat") ja pragmaattinen ("mikä tahansa tieto, jota voidaan käyttää parantamaan päätöstä, toimenpidettä jne."). Tieto on heille samaa kuin "daatta", "asian määrämuotoinen esitys", "aineellisten ilmiöiden muoto", siis "itse asiassa yhtä" kuin syntaktinen informaatio - mutta lisäksi he kuitenkin puhuvat klassisessa mielessä "tiedollisista" uskomuksista, jotka esittävät käsityksen "maailmasta sellaisena kuin se on".

Seppo ja Aila Halme (1986) erottavat syntaktisen informaation (datat annet "paljas tieto sinänsä"), semanttisen informaation (merkitys, "ihmisen tapa ymmärtää tieto") ja pragmaattisen informaation (tietämys, knowledge, tiedon hyväksikäyttö). Tuotteet koostuvat "raaka-aineista" energiasta ja informaatiosta (tiedosta)". Tällöin Halmeiden "semanttinen informaatio" näyttää yhdistävän merkitys-sanana semanttisen ja pragmaattisen tason, kun taas "pragmaattinen informaatio" on yhteisnimi kaikille käyttökelpoisen tiedon muodoille.

Osmo Kuusi (1986) luokittelee "tietoa" sen "jalostusasteen" mukaan: data (tiedon lisäämiseksi koottu "aineisto"), informaatio (yksittäiset, erittelemättömät "tiedon palaset"), osaaminen (knowledge, ongelmien ratkomiseen sopiva "tietosiivut"), yhdennetty osaaminen eli viisaus (superhyödyllinen teoria). Onko 'osaaminen' kuitenkaan riittävän kattava englannin sanan 'knowledge' käännökseksi? Miten erillisistä tietopalasista yhteenliitettynä tulee "hyödyllistä" osaamista ja viisautta, ellei samalla lisätä jonkinlaista totuudenmukaisuuden vaatimusta?