OSA 3: DROONIT TUTKIMUSAIHEENA ROOLEINEEN

KUVA 123 Mukava harrastus on koti-ilmailu.

Droonit ovat kansalaisille varsin tuttu aihe, ja siksi hyvä aihe demonstroida teknologian merkitystä.

Tässä kirjan osassa tulee esille ripaus kirjoittamisen kirjoittamisen ilosta, **Meta Writing**, lähes automaattisin keinoin suoritettuna. Joku on kirjoittanut tutkielman, itse asiassa heitä on satoja tuhansia ammattilaisia, jotka tieteellisen perusteltuja artikkeleitakin drooneista ovat tehneet. Seuraavaksi kuvattavilla ohjelmistoalan keinoilla tätä valtavaa aineistoa pääsee selaamaan top-down ja bottom-up, ja tuottamaan siitä automaattisesti aineistoja sitä seuraaville ”kansan joukoille”.

Lyhyt oppimäärä käsitteestä Meta Writing kuuluu: **Opi, tutki ja nauti!**

Droonit demonstroimassa metateknologiaa

Esimerkeistä oppiminen ja tapauspohjainen päättely ovat tehokas tapa perehtyä uuteen teoriaan. Tässä liitteessä drooni nähdään seuraavina käsitteinä, joilla osittain tai kokonaan on tieteellistä merkitystä, vaikka kaikki ne konkretisoituvat tämä hienon laitteen ratkaisuissa, sisältä tai ulkoa.

Tarkoituksena on siten kartoittaa, miten metatason tarkastelu kuvaa droonien kehittymistä.

Drooniteknologia on teknologiaa kuvaava abstrakti opinala – tarkoitettu demonstroimaan käsitteellistä oppimista ja kehittymistä systeemiajattelun keinoin – kohteena droonit.

Drooniteknologia ei ole virallinen tekniikan alue, eikä yhdistävä teknologia käytännön tasolla, mutta sellaiseksi se voi tulla. Se viittaa kuviteltuun *teknologiatieteeseen* järjestelmällisenä tutkimus- ja kehitysmetodinaan.

Systeeminen etenemisen tarve näkyy kaikkialla yhteiskunnan toiminnoissa. Systeemisyys on hyve poistamassa kaaosta. Se minimoi reduktionismin aikaansaamaa taantumusta.

Seuraavat termit auttavat teknologiakehitystä ja soveltajia kohti itsenäistä ajattelua, suurimmasta käsitteestä pienimpään:

- **Paradigma** tarkoittaa tieteenalalle hyväksyttyä oppirakennelmaa, ajattelutapaa, suuntausta, viitaten ohjaaviin ajatuskulkuihin ja tietoteoreettisiin näkökulmiin.
- **Holarkia** tarkoittaa yhteyttä holonien välillä. *Holon* on atomistisuuteen liittyvä käsite, joka kuvaa vuoroin osaa ja vuoroin holismia. Se on tapa ajatella yhä syvällisemmin.
- **Systeemi** tarkoittaa osan ja kokonaisuuden välistä yhteyttä. Systeemitiede (*Grand Systems Theory*) pyrkii luomaan yleisen, universaalin käsityksen systeemeistä.
- **Viable System – teoria** (elinkelpoisuuden teoria, VST) selittää kyberneettiset prosessit suhteessa dynaamisten systeemien kehitykseen, evoluutioon ja säätelykykyyn.
- **Meta** tarkoittaa ”takana”, ”kanssa”, ”liittyen”. *Meta*-liitteellä osoitetaan käsitettä, joka on toisen käsitteen abstraktio.
- **Super** tarkoittaa ”yllä”. Eri kielissä se tarkoittaa paremmuutta, etevämmyyttä.
- **Kyber** tarkoittaa taitavaa ohjausta ja hallintoa. *Cyber*-etuliite korostaa yleensä laajaalaista vaikutusta, verkostoa ja keinoälyä.
- **Symboli** tarkoittaa käsitettä, joka edustaa jotakin toista kohdetta siten, että niiden välillä on vain sopimuksenvarainen yhteys. Kaikki kielet perustavat symboleihin.

Drooniteknologia on erikoistus *metateknologiasta*, joka sopii muodostamaan systeemistä kuvausta, minkä avulla voit yleistää, demonstroida ja kuvata yhtenevällä tapaan tuhannet muutkin teknologiat. Samalla tapaan kuin matematiikassa tunnetaan joukko-oppi, eri teknologiat muodostavat suhteessa toisiinsa sekä yhdistyneenä joukkoja tutkimusrobottien hakusanojen kautta. Jokaisella teknologialla on omat erikoispiirteensä, jotka ilmenevät holarkian tapaan tarkentuvana pyramidina, jonka huippuna on tavoite, toisena sivuna teoria ja toisena sivuna on käytännön pragmatiikka.

***HUOM. Jokainen kohde** voidaan tässä kontekstissa nähdä **teknologiana**: ihminen, valtio, yritys, prosessi.*

Meta-menetelmä ja tietotekniikalla tapahtuva ”teknologianvalloitus”

EuropeanCEO-sivustolla linjataan: “*Mastering technology is key to mastering globalisation*.” Tämä aihe on äärimmäisen haasteellinen, koska erilaisia teknologioita käsityksineen on miljoonia:

“The world is growing at a faster pace than ever before. This change is being led by rapid advancements in technology, and their impact on everything we do. We see it in our children, who for many of us have become advisors on how to use the multitude of apps on our smartphones and tablets. We see it in the way we gather and share information. And we see it in our expectations of others to react promptly to requests.”[140]

Helpommin sanottu kuin tehty. Suuret IT-alan megajätit ovat kuitenkin jo näyttäneet kuinka se onnistuu isossakin mittakaavassa. Tässä kuvattu **droonitekniikan läpivalaisu** on yksi tapa edetä ja tutkia teknologian valloittamisen olemusta **a priori** – ilman vaatimusta aiemmasta kokemuksesta.

Ilman käsitystä *a priori* – tiedosta on lähes mahdotonta edistyä teknologian ymmärtämisessä, drooneistakaan, mutta se ymmärrys edellyttää käsitystä kokemuksesta riippumattomista käsitteistä, joita käsite *systeemi* parhaiten onnistuu jäsentämään. Universaalilla tasolla teknologiaan systeeminä tarkasteltuna kehityksen tarpeisiin ajateltuna kuuluu seitsemän (7) pääkäsitettä eli resurssia: ihmisiä, tietämystä, tarvittava materiaali, työkalut ja koneet, energiaa, pääomaa ja aikaa. Tärkeintä tässä on sellainen kehittyvä tietämys, joka on luonteeltaan kokemuksesta riippumatonta. Siinä vahvuutena ovat tieteestäkin tutut taidot: matemaattinen osaaminen, looginen päättely, simulointitaidot, systeemiajattelun perusteet jne.

Mitä enemmän a priori – tietoa kehittäjällä ja tutkijalla on, sitä varmemmin hän saa toimivaa teoriaa ja käytäntöä aikaan todellisuudessakin.

Metamenetelmän **edut** verrattuna perinteiseen, empiiriseen tieteenharjoitukseen:

1. Lähestymistapa on täysin monitieteinen, ja käytännönläheinen avaten portteja yhteiskuntatieteiden, liike-elämänkin ja käytännön teknologioiden suuntaan
2. Se sopii yliopisto-opetukseen vinkiksi, kuinka keskittyä olennaiseen teoriaan
3. Se esittelee rinnakkain tieteen ja käytännön menetelmiä poistaen sekavuuksia.
4. Se auttaa fokusoimaan ongelmankäsittelyä, etsimään uudistumisen tarpeita
5. Se tuottaa tuloksena konkreettista: viiteluettelon ja työpaketin esim. gradua varten
6. Se on merkittävä tuki itseopiskelulle tehden siitä systemaattista
7. Se integroi soveltaa tieteen IT-työkaluja täsmällisten viitteidenkin muodossa
8. Se kiinteyttää lukijan käsitystä a) tieteestä b) teknologioista c) tutkijatyöstä d) viestinnästä ja e) kaikkien edellä mainittujen asioiden välisestä yhteisvaikutuksesta eli symbioosista.

Nämä kahdeksan kohtaa muodostavat keskenään koherentin kokonaisuuden, **metasysteemin**, joten niiden yhteisvaikutusta opiskelemalla tutkija pääsee käsitykseen metafysiikasta, arvojen valinnasta niin, että yliopistot tai rahoittajat eivät pääse niitä manipuloimaan.

[140]EuropeanCEO – sivusto: https://www.europeanceo.com/business-and-management/mastering-technology-is-key-to-mastering-globalisation/

Näytetutustumista varten

Drooneihin suuntautuva metamenetelmä, metasysteemi, pyrkii seuraaviin **tavoitteisiin**:

a) Se avaa tehokkaasti sellaisia teemoja, jotka muutenkin kansalaisia kiinnostavat (nopeimmin kehittyvät teknologiat ja bisnesajatukset)
b) Se esittelee tieteenteon ja kognition tärkeimmät kognitiiviset periaatteet (holarkia jne)
c) Se auttaa soveltajaa fokusoimaan ongelmaansa (roolit, avainsanageneraattori jne)
d) Sen ymmärrettävä prosessi auttaa itseopiskelussa
e) Se sopii yliopisto-opetukseen varsinkin alkuvaiheisiin helpottamaan lehtorin urakkaa, koska opiskelijoista tulee omatoimisempia
f) Tuloksena se kerää informaatiota, viitteitä ja käsityksiä esimerkiksi gradua varten (Zotero on yksi tähän sopiva työkalu)
g) Se kerää viiteluetteloa patentteineen jaettavaksi sidosryhmille
h) Se kiinteyttää lukijan käsitystä monista näkökulmista:
    - tieteestä yleensä
    - teknologioista
    - symbioosista tieteen ja teknologian välillä
    - julkaisufoorumeista
    - tutkijantyöstä
    - patenteista, mikäli aihe kiinnostaa lukijaa
i) Sama systeeminen oppi sopii jaettavaksi monille muille aloille, eri tiedekuntiin ja yrityksiin
j) Systeemisyyden soveltaminen ja taitojen kehittäminen kannattaa aina!

Metateknologian idea muistuttaa kokonaisarkkitehtuuria

Seuraavassa kuvattava aineisto jatkaa visuaalista hankkeen kehittelyä Zachman - tyyppisestä viite-kehyksestä alkaen. Kuvassa sen pääelementit kontekstin, konseptin ja systeemin muodossa.

KUVA 124 Kognitiivinen arkkitehtuuri teknologian oppimiseen ja tutkimiseen.

System purpose-ruudun kaaviosta mahdollisuuksineen käytetään nimitystä GoodReason.

Suomen valtionhallinto syttyi kokonaisarkkitehtuuriin 2010-luvulla

IT-alan ITIL-konsulit ja organisaatiot saivat valtionhallinnon ja julkisen sektorin toimijat innostumaan kokonaisarkkitehtuureista 2010-luvun vaihteessa (ainakin osan heistä). Julkisen sektorin vastaavia iso arkkitehtuurihanke oli **JHKA**, joka todettiin vuonna 2020 epäonnistuneeksi.[141]Taulukko (KUVA 125) on peräisin Valtionhallinnon aineistosta, silloiselta osastopäällikkö Yrjö Bensonilta. Suunnitelmat kypsyyden nostamiseksi korkeimmalle tasolle eivät toteutuneet. Poliittisella järjestelmällä ei ole riittävästi keskittymiskykyä kovin monitasoiseen ja -alaiseen ajatteluun.

Taso	*Valtion IT-sektorin kokonaiskuva (2018)*
1	**Poliittinen ohjaus** Hallitusohjelma ja julkisen talouden suunnitelma.
2	**Strateginen ohjaus** ICT strategia, linjaukset, periaatepäätökset, budjetit ja asetukset.
3	**Kokonaisarkkitehtuuri** Substanssitoiminta, tiedonhallinta, järjestelmät ja **teknologiat**.
4	**Tiekartat** Kehittämisen ja palvelutuotannon tiekartat eri aikaväleille.
5	**Kehittämishankkeet** Tiekartalla olevien hankkeiden toteutus projekteina.
6	**Palvelut** Palvelutasosopimusten mukaisesti omana tuotantona tai ostettuna palveluna.

Kypsä ja hyvä arkkitehtuurikyvykkyys edellyttää osa-alueiden tasapainoista huomioon ottamista:

- Arkkitehtuurikuvaukset
- Arkkitehtuurimenetelmä
- Arkkitehtuurin hallintaprosessit
- Arkkitehtuurin kehittäminen ja käyttöönotto
- Arkkitehtuurityön organisointi
- Arkkitehtuuriosaaminen
- Tuki substanssitoiminnalle
- Yhteensopivuus

Tämä "protokolla" oli liian vaativa julkishallinnon ***tasa-painoisesti*** omaksua!

KUVA 125 Valtionhallinnon suunnitelma IT-arkkitehtuuriksi oli liian kunnianhimoinen.

Drooniajattelu lähtee liikkeelle taulukon riviltä 3. Kypsyysmalleja se ei heti kaipaa. Avoin kehittämisen metodi itse kunkin lukijan muodostaa käsitystä teknisistä aiheista alkaisi näin:

- **Konteksti**: Lukija valitsee oman näkökulmansa drooneihin. Asenne on avoin, vastaanottava.
- **Konsepti**: *Meta-drooni* on universaali käsitys drooneista, mahdollisimman yleinen, erikoistapauksia alkuvaiheissa kaihtava, mutta ei mitenkään estä porautumista yksityiskohtiin.
- **Systeemi**: Systeemi on laite, joka toimii tunnistettavien periaatteiden mukaan. Systeemi on myös valtionhallinto rakenteineen ja osineen, sekä kansalaiset sekä yksityinen sektori.
- **Teknologia**: Metateknologia on yhdistävä käsitys tavoista, joilla drooneja toteutetaan.
- Yksityiskohtaiset selitykset: Aihetta voi hyvinkin tarkkaan lähestyä avainkysymyksillä hakien tietoa internetin lähteistä, jotka saattavat olla tieteellisiäkin julkaisuja, yleisosaajille tunnettuja tietopankkeja ja kansalaisille tiedonhakua esimerkiksi Googlella ja jopa Wikipediasta.

Zachmannin arkkitehtuurin kysymykset What, Why, Who, Where ja How sekoittuvat kunkin rivin semantiikkaan, ja niitä kannattaa pohtia aina yhdessä ja erikseen. Tutkimusprosessin alkuvaiheissa on tärkeätä päästä käsitykseen siitä mikä on **konsepti**, ja mikä on **konteksti**, että niiden tietojen avulla päästään määrittämään vastauksia kaikkiin kysymyssanoihin.

[141] Silja Annila: Uusi laki muuttaa julkisen hallinnon tiedonhallintaa – miten käy arkkitehtuurin? https://www.suomidigi.fi/sv/node/503

Näytetutustumiseen

Systeemiset mallit ovat askel eteenpäin kehittämiseksi

Seuraavissa kahdessa kuvassa, *GoodReason*-kaavioita molemmat, SEBoK – kirjan sisältö sekä Metayliopiston systeemimalli, näkyy sama systeemisyys: ”universaali logiikka”: kahdeksan sektoria + identiteetti keskellä. Kuvat on tulostettu Metateknologia-ohjelmistolla.

KUVA 126 SEBoK – kirja määrittelee sisällysluettelollaan Systems Engineering-alan. [142]

SEBoK - kirja kertoo, kuinka Systems & Software Engineering – tiedeyhteisöt uudistavat yhteiskuntaa. Loppupäätelmänä (Ω) kirjassa esitetään käsite **Emerging Knowledge**. Jokaisella tieteenalalla pitäisi sellainen olla. Uudistavaksi voimaksi (ΔΨ) kuvaan on merkitty applikaatiot, koska ne auttavat muita tutkijoita alallaan eteenpäin.

Jokaisessa kahdeksassa ruudussa näkyy vahvennettuna kirjan sisällysluettelon vastaava kohta. Se ja kirjan logiikka sopivat erityisen hyvin seuraavan kuvan ulkoasuun (layout).

Metayliopiston pääteemat tulevat esille web-sivustollaan omina Wordpress-sivuinaan.

Metayliopiston malli tähtää systeemisyyden edistämiseen kaikilla tasoilla, tavoitteena (Ω) tasapaino eli homeostaasi, ja kuvassa erityisesti tietämyksen SECI- malli (tietysti kaikki muutkin hyvät tavoitteet kelpaavat).

Uudistavaksi voimaksi (ΔΨ) alavasempaan kulmaan on merkitty **Steve Jobs**, modernin kekseliäisyyden johtotähti, koska hän oli aikanaan uudistamisen taidossa vertaansa vailla oleva ikoni. Hän sai aikaan perinpohjaisen paradigman muutoksen yhteiskunnassa Apple – puullaan, mikä aiheutti mm. Nokialle pahoja ongelmia (disruptio).

KUVA 127 Metayliopiston systeeminen viitekehys (GoodReason-kaavio).

[142] https://www.sebokwiki.org/wiki/Guide_to_the_Systems_Engineering_Body_of_Knowledge_(SEBoK)

Tutkimisen ja kehittämisen prosessi (metametodi) aiheena droonit pelastuskäytössä:

Tämän kirjan osan ehdottama metodi etenee seuraavasti.

1. Ensiksi valitaan kiinnostava aihe, esimerkiksi **Droonit pelastuskäytössä** (drone+rescue).
2. Jokaiseen aiheeseen hahmotellaan tärkeimmät 1–10 avainkysymystä, esimerkiksi paikantamisen teoriat (GPS) kontekstiin liittyen.
3. Vastaus kysymyksiin muodostuu avainkysymyksistä pääteltyjen roolien kautta.
    - Jokaiseen rooliin liittyy tietyt roolisanat, joita tapauskohtaisesti voi vaihdella.
    - Vastaukset rooleihin ovat esim. linkkejä tietolähteisiin, kuten Google Scholariin.
4. Näiden (itse luotujen tai aineistossa lueteltujen) vastausten perusteella muodostuu ylemmän tason päättelyn logiikka:
    - Miten onnistuneesti päädyttiin alkuasemasta lopputulokseen?
    - Miten teoria näkyy käytännössä (laitteessa)?
    - Millaista vastetta systeemi tuottaa erilaisiin ärsykkeisiin (input)?
    - Millaiset muutokset saavat aikaan selvimpiä muutoksia systeemin rakenteessa, jopa koko yhteiskunnassa?
    - Yhdistävä käsitys muodostuu synteesinä ensimmäisestä kahdeksasta roolista.

Tästä metametodista muodostuu varteenotettava perehdyttäjä, kognitiivinen malli opiskelijoille ja tutkijoille oppia mitä tahansa, muutakin kuin teknologiaa.

Mahdollisia Internet-tietolähteitä ja vastauksien antajia ovat mm. Google Scholar, perinteinen Google, Wikipedia, konsulttiyritykset ja Medium, julkinen sektori arkistoineen ja tietopankkeineen (valtionhallinto).

KUVA 128 Tutkimisen kompassi (*by GoodReason*).

Avainkysymykset muodostavat siten systeemisen mallin aiheesta (kuva). Mitä hyötyjä ja mitä taitoja soveltaja voi oppia em. metodista? Siinä syntyy kyky hankkia lisää tietoa, halu päästä koulutukseen, halu alkaa itse tutkia tai suunnitella aihetta omiin tarkoituksiin, tai julkiseksi ratkaisuksi.

KUVA 129 Kolmella valintaruudulla päästään alkuun. Sisältöjä voi vapaasti muokata.

Näytetutustumista varten

Tutkimuksen kehittämisen ominaispiirteitä

Disruptioksi kutsutaan nopeaa, ennakoimattoman kiivasta kehittymistä.

Tutkimus kehittyy jouhevimmin systemaattisen kaavan, mutta silloin edistyminen ei tapahdu disruption tavoin, vaan järjestelmällisesti.

Disruption yleistyminen saattaa aiheuttaa kivun tunnetta, ellet ole käynnistämässä sitä itse (lähde Gartner).

KUVA 130 Eräs suunnittelun tieteen teoria kohteesta

tulevaisuuteen asti.

Pääkäsitteitä droonien tutkimiseen ovat (KUVA 129) systeemiset pääominaisuudet (α…Ω). Niitä kutsutaan tässä rooleiksi. Mutta teknologiaksi voidaan valita mikä tahansa aihe, jota etsiä netistä. Se voi olla oman tutkimuksen tai väitöskirjan aihe (Program Comprehension, Symbolic Analysis), tutkijan nimi, ohjelmistoalan tärkeä tutkimusteema (ModelWare, Software, GrammarWare), yliopiston nimi tai teknologian haara. Myös yhteiskunnallisia aiheita voi lähteä Meta Writing-menetelmällä selaamaan.

KUVA 131 Holarkian käyttö tutkimuksen pohjana (mukaellen JT Velikovsky).

Älyte tutustumista varten

Metateknologia lähtee olemassa olevasta teknologiatietoudesta

Meta-ajattelu on tyypillisesti yleistämistä ja universaalia käsitemuodostusta. Tässä tapauksessa se on sen ymmärtämistä mitä teknologia yleisesti on.

Metateknologian periaatteen tarkoituksena on edistää sekä fokusoitumista että kokonaiskuvan muodostumista. Tätä tarvitaan kipeimmin sellaisilla aloilla, joissa informaatio on sekavaa, jäsentymätöntä, epävarmaa, monimutkaista, kilpailtua tai äärimmäisen teknistä ja vaativaa. Tutkimalla teknologian rooleja haasteineen, valitsemalla avainsanoja ja valitsemalla paras tiedon esittämisen muoto internetistä, alkaa etsintätyö muodostumaan niin helpoksi, että ***se motivoi käyttäjäänsä "suuriin saavutuksiin"***. Tämä kehittyvä periaate osoittautuu tulokselliseksi aina, kun se lyhentää aikaa tutustumisen aloitusvaiheesta siihen tasoon, mistä koituu käyttäjälle hyötyä.

KUVA 132 Pienin yhteinen jaettava ja suurin yhteinen tekijä (Wikipedia).

Metateknologian idean perimmäinen tarkoitus (formalismi) on samansuuntainen matematiikan kompleksisuuden formalismin suhteen. **Pienin yhteinen jaettava** kuvaa tässä teknologioiden yhteistä keskipistettä, systeemisyyttä. Mitä systeemisempi ja informatiivisempi se on, sitä helpompaa osapuolten on omaksua kaikki muutkin tarvittavat teknologiat ja osat.[143] Ja kun ammatteja ja työtehtäviä ja toimenkuvia ajattelee numeroina, menemättä niiden sisälle, tulee yhteistyömallien suunnittelu helposti mieleen (KUVA 132). Numerot ovat silloin mikropalveluita, atomistisia tehtäviä.

KUVA 133 Droonit kuvahaulla luokiteltuna yhdeksään päärooliin.

Kuvan eri näkökulmia voi lähteä tutkimaan rooli kerrallaan, koska jokaisesta aukeaa juuri sille löytynyt paras kymmenen tieto- ja tutkimuslähteen listaus. Se jouduttaa oppimista erittäin paljon.

[143] Pienin yhteinen tekijä ja diskreetti matematiikka: https://en.wikipedia.org/wiki/Least_common_multiple