



5.9.2006

ZZPR01(00) Tutkimustyön perusteet

Etätyö syksyllä 2006

Tämä etätyö on tarkoitettu tehtäväksi pääasiassa Internetistä löytyvään tietoon sekä omakohtaiseen päätte-
lyyn perustuen.

Kirjoita vastauksesi mustalla, jotta ne erottuvat muusta tekstistä.

Opiskelijan nimi Pasi Vähämartti _____

Vuosikurssi: IST4SE _____

Sisällys

- 1. TIETO**
 - 1.1 Tiedon hierarkia**
Lineaarinen ja epälineaarinen esitystapa
 - 1.2 Eksplisiittinen tieto ja hiljainen tieto**
 - 1.3 Laadun käsite**
Laatuongelmien luokitukset
Tiedon laatu
 - 1.4 Tekniikan olemus**
 - 1.5 Tieteellinen tieto ja teknologinen tieto**

- 2. TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ**
 - 2.1 Tutkimus**
Tutkimuksen kaksi kulttuuria
Deduktiivinen ja induktiivinen päättely

 - 2.2 Luovuus**
Luovan ihmisen ominaisuuksia
Mitä on luova ongelmanratkaisu
Luovan ongelmanratkaisun vaiheet

 - 2.3 Luovuudesta innovatiivisuuteen**
Innovaatiokäsite
Innovaatioiden selityksiä
Teknisen kehityksen lähteitä

 - 2.4 Innovaatio on muutakin kuin tekniikkaa**

 - 2.5 Innovaatio on aina sosiaalinen**

 - 2.6 Heikot signaalit**

- 3. INSINÖÖRIN ETIIKKA**
 - 3.1 Tieteellisen tutkimuksen eettiset vaatimukset**
 - 3.1 Tekniikan arviointi**
 - 3.2 Insinöörityön eettiset säännöt**



ETÄTYÖ

1. TIETO

1.1 Tiedon hierarkia

Tutustu osoitteesta <http://econo.hamk.fi/kuivalahti/Tiedejatutk/kalvot1/sld001.htm> löytyviin kalvoihin Dia3...Dia10.

Mitä tieto on? Tieto voidaan esittää hierarkisesti:

- viisaus (wisdom)
- osaaminen know-how)
- tieto (knowledge)
- informaatio (information)
- data

Tehtävä: Mitä eroa on informaatiolla ja tiedolla?

Vastaus:

Tiedon taustalla on yleensä paljon informaatiota. Tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus, informaatio muuttuu tiedoksi aikanaan, mutta tälle muuntumiselle ei ole mitään selvää rajaa.

Tietoa tiedosta ja informaatiosta löydät mm. seuraavasta osoitteesta:

<http://www.sveiby.com/library.html>

mm. lähteistä, jotka löytyvät otsikon ”The concepts of Knowledge and Information” alta

Tehtävä:

Yrityksen aineetonta pääomaa sanotaan myös osaamispääomaksi (Intellectual Capital). Mitä aineettomalla pääomalla tarkoitetaan ?

Vastaus:

Yrityksen aineeton pääoma syntyy datasta, informaatiosta, tiedosta ja osaamisesta.

Arkikielessä termiä tieto käytetään monessa eri merkityksessä. Toisinaan tiedolla tarkoitetaan yleisesti saatavilla olevaa informaatiota, toisinaan jotakin luotettavampana pidettyä informaation osaa- aluetta ja joskus yksilön oppimia asioita, eli hänen henkilökohtaista tietorakennettaan. Tietotekniikka ja tietojenkäsittely ovat tuoneet termille tieto lisää uusia merkityksiä. Puhutaan esimerkiksi tiedonsiirrosta, tietokannoista sekä tieto- ja informaatiojärjestelmistä. Niinpä kyseisen termin käyttäminen ilman sen takana olevan käsitteen määrittelemistä on helposti sekavaa ja harhaanjohtavaa.



Tieto voidaan määritellä sellaiseksi informaatioksi, joka on esimerkiksi vallitsevat tieteelliset kriteerit täyttävää, ja siinä mielessä luotettavana pidettyä. Realistisen näkemyksen mukaan tieto on olemassa todellisuudessa, ja ihmiset vain keksivät sen uudelleen. Idealistisen näkemyksen mukaan ihmiset keksivät tiedon, ja se sopii sovellettavaksi reaali maailman eri tilanteisiin. Empiristisen näkemyksen mukaan ajattelu, ja siten myös tieto, koostuu todellisuudesta ja havainnoista peräisin olevista yksiköistä, jotka assosioituvat toisiinsa ja luovat lopulta tietojärjestelmiä. Strukturalistisen näkemyksen mukaan tieto on organisoitu järjestelmä, jonka välittäminen tuleville sukupolville on tärkeää. Konstruktivistisen näkemyksen mukaan tieto on ihmisen oma konstruktio, jonka varassa hän rakentaa näkemyksensä todellisuudesta .

Käsitettä tieto voidaan luonnehtia myös siten, että vasta sitoutuneena yksilön tietorakenteeseen tieto on tietoa. Tämän määritelmän mukaisesti tietoa voi olla olemassa vain ihmisen päässä; kaikki muu tietoinen on informaatiota. Tällöin informaatiota voidaan siirtää, tietoa ei.

Edellä esitetyt määritelmät ovat kaikki perusteltuja, mutta vaillinaisia. Arkikielessä, ja tieteellisessä kirjallisuudessa, termit tieto ja informaatio käytetään toistensa synonyymeinä. Niinpä pyrkimys tiedon yksiselitteiseen määrittelyyn olisikin epätoivoista tuulimyllyjä vastaan taistelemista, jolla tuskin olisi itse asiaa selventävää vaikutusta. Silloin kun halutaan viitata johonkin epämääräisen arkikäsitteen tieto nimenomaiseen osa-alueeseen, on mielekkäämpää käyttää jotain tiedon alakäsitettä tai johdannaistermiä.

Usein käytetään termejä käyttäjän tietorakenne, oma tietorakenne, oppijan tietorakenne jne. silloin kuin halutaan korostaa, että kysymyksessä on nimenomaan oppimisen kautta syntynyt yksilön sisäinen tieto, jonka oppija on oman konstruktio prosessinsa kautta ymmärtänyt ja niveltänyt osaksi aikaisempaa tietorakennettaan . Tapahtuneessa konstruktio prosessissa ei välttämättä ole esisijaisesti kysymys tiedon määrällisestä kasvusta; monesti oppiminen on yksilön olemassa olevien tiedon kognitiivisten rakenteiden uudelleenorganisointumista .

Lineaarinen ja epälineaarinen esitystapa

Perinteisesti suuri osa erilaisista esityksistä on lineaarisia. Lineaarista esitystä voisi yksinkertaistettuna luonnehtia siten, että sillä on selvä alku, selvä loppu sekä selvä kulkureitti alusta loppuun. Tekstillä, kuvilla, äänellä ja muilla mediaelementeillä on lineaarisessa esitystavassa olemassa määrätty optimaalinen järjestys jossa ne on käytävä läpi, jotta esityksen voisi ymmärtää. Esimerkiksi elokuvat, perinteiset kirjalliset esitykset ja televisio-ohjelmat noudattavat lineaarista esitystapaa. Tuleva informaatio rakentuu aikaisemmin esitetyn pohjalle, joten dokumentin seuraajan ei ole mielekäästä, eikä monesti mahdollistakaan, poimia esityksestä ainoastaan jotain yksittäistä osa-alueita oman mielenkiintonsa mukaan. Lineaarisen dokumentin rakenne osoittaa järjestyksen, jossa dokumentti on käytävä läpi. Lineaarinen esitystapa on epälineaariseen verrattuna huomattavasti yleisempää ja perustellisemmin tutkittua .

On asiakokonaisuuksia, joiden osilla ei ole olemassa määrättyä optimaalista läpikäyntijärjestystä, vaan kaikki riippuu siitä, kuka dokumenttia seuraa, miten ja mitä tarkoitusta varten. Esimerkiksi tietosanakirjoja ei ole tarkoitettu systemaattisesti kannesta kanteen luettaviksi, vaan lukijat etsivät niistä vastauksia yksittäisiin kysymyksiinsä ja käyttävät niitä lähtökohtina uuteen asiaan perehtyessään. Tietosanakirjan tapaan muun muassa käsittekartta on epälineaarinen dokumentti; kummallakaan ei ole olemassa tiettyä määrättyä tai optimaalista järjestystä, vaan dokumentin seuraaminen riippuu lukijan tarpeista.



Myöskin sanomalehtien etusivut noudattavat epälineaarista esitystapaa; lehti toki korostaa eri otsikoita eri tavoin otsikoiden koon ja sijoittelun avulla. Otsikkojen keskenäinen tärkeys- ja läpikäyntijärjestys riippuu kuitenkin lukijasta, ja on eri lukijoilla erilainen.

Tehtävä

Onko hypermedia lineaarinen esitystapa ?

Vastaus:

Ei, sillä hypermedia perustuu assosiatiiviseen esitystapaan. Tämä tarkoittaa, että samoista tieto ”oli-oista” voidaan rakentaa monia erilaisia kokonaisuuksia. Esim. 1 → 2 → 3 → 4, tai 2 → 4 → 3 → 1, eli samoista tiedoista voidaan koota erilaisia kokonaisuuksia.

1.2 Eksplisiittinen tieto (explicit knowledge) ja hiljainen tieto (tacit knowledge)

Etsi tuntemillasi hakumoottoreilla verkosta tietoa siitä, mitä käsitteillä explicit knowledge ja tacit knowledge (hiljainen tieto) tarkoitetaan.

Tehtävä: Miten eksplisiittinen tieto ja hiljainen tieto eroavat toisistaan ?

Vastaus:

Hiljainen tieto on kokemuksettietoa, kehon tietoa, kun taas eksplisiittinen tieto on rationaliteetin ja mielen tietoa. Hiljainen tieto karttuu kokemuksesta ja kiteytyy kognitiivisiksi taidoiksi kuten uskomuksiksi, mielikuviksi ja muiksi mentaaliseksi malleiksi, joita on työstä siirtää henkilöltä toiselle.

1.3 Laadun käsite

Laatuajattelun auktoriteetti Joseph Juran määrittelee laadun hyödykkeen sopivuudeksi käyttötarkoitukseen, *fitness for use*. Juran tunnisti laatutyössä kolme erilaista prosessia:

1. *Laadun suunnittelun* lähtökohtana on asiakas. Asiakastarpeista lähtevä tuotannon ja tuotteiden kehittäminen on oleellista.
2. *Laadun ohjauksen* tavoitteena on virheetön tuotantoprosessi.
3. *Laadun parantamisen* tavoitteena on uusien parempien ominaisuuksien luominen tuotteisiin.

David Garvin on esittänyt monipuolisen laadun luonnehdinnan määrittelemällä tavaran tai palvelun laadulle kahdeksan osatekijää:

1. *Suorituskyky*; hyödykkeen perusominaisuudet
2. *Lisäominaisuudet*; hyödykkeen houkuttelevat ominaisuudet
3. *Luotettavuus*; käyttövarmuus, toimivuus, turvallisuus, ympäristövaikutukset
4. *Yhdenmukaisuus*; samanlaisuus
5. *Kestävyyys*; tekninen ja taloudellinen käyttöikä



6. *Huollettavuus*; varaosien saatavuus, huollon helppous
7. *Esteettisyys*; muoto, värit, viimeistely, haju, maku, tunne
8. *Mielikuva*; merkki, maa-, yritys- ja tuoteimago

Garvin liittää nämä laadun osatekijät kulutushyödykkeisiin ja pohtii näin ollen vain kuluttajan kokemaa laatua. Hän ei pohdi lainkaan tuotantoprosessin laadun osatekijöitä.

Kirjallisuudesta löytyy edellisten lisäksi lukuisa joukko laadun määrittelyjä osoittamaan kuinka eri tavalla sitä ymmärretään.

(Lähde: Seppo Saari: Laatuun perustuva talous. Mido Oy 2002).

Laatuongelmien luokitukset

Yksi ammattimaisen ongelmanratkaisun tuntomerkeistä on, että ongelmat luokitellaan mielekkäällä tavalla tulkittaessa tilanteita ja reagoitaessa niihin. Liikkeenjohdon kirjallisuudessa on ehdotettu erilaisia tapoja luokitella ongelmia, mutta mikään niistä ei ole saavuttanut laajaa kannatusta. Frederick Nickolsin ehdottama luokittelu on yksi käyttökelpoisimmista. Hän oivalsi, että ongelman ratkaisutapa on valittava tilanteen mukaan. Nickols jakoi ongelmat tai tehtävät kolmeen tyyppiin:

Korjaus: virheellisesti toimiva järjestelmä saadaan toimimaan siten kuin on tarkoitus

Parannus: järjestelmää kehitetään niin, että suoritustavoitteet saavutetaan

Suunnittelu: suunnitellaan uusi järjestelmä tai ratkaisu, joka täyttää asetetut tavoitteet

Nickolsin luokittelu sopii ongelmiin, jotka liittyvät suoritusjärjestelmiin, rakenteisiin ja prosesseihin, joiden tarkoituksena on lisätä ihmisen hyvinvointia.

(Lähde: Gerald F. Smith: Liian monenlaisia laatuongelmia. YRITYSTALOUS 6/2000)

Tiedon laatu

Ovatko informaatio ja tieto ylipäättänsä sellaisia asioita, joilla voi katsoa olevan laatuominaisuuksia? Jos ovat, niin seuraavaksi joutuu miettimään tapoja näiden ominaisuuksien mittaamiseksi, aikaansaamiseksi ja johtamiseksi.

Jotta voisimme sanoa, että jollakin asialla on laatua, sillä asialla täytyy olla hyödyllisiä ominaisuuksia siten, että se on vaihdettavissa; tuotteistettu rakenne ja funktio, joita voi tarkastella suunnitelmana ja mitata toteutumana sekä asiakas, joka valitsee, maksaa ja käyttää.

Data, informaatio ja tieto voivat olla tuotteita, ostettavissa, vaihdettavissa, omistettavissa, varastettavissa. Voin ostaa dataa vaikkapa asiakaskisterin muodossa, informaatiota Tilastokeskuksen julkaisuna tai tietoa juristin tai konsultin palveluina. Ei siis pitäisi olla erityisemmin ongelmallista määrittellä näille laatukriteerit, mitata niiden toteutumista ja kehittää keinoja niiden parantamiseksi asiakkaan tyytyväisyyttä lisäävään suuntaan.

(Lähde: Paul Lillrank: Laatuajattelu. Otava 1999)



Tehtävä:

Pohdi, mihin **www-tiedon laatu**arviossa pitäisi kiinnittää huomiota ?

Vastaus:

Kuka tahansa voi tuottaa ”tietoa” nettiin, niin oikeaa kuin väärääkin. Tämä on www:n suurin ongelma, tiedon oikeellisuuteen ei voi koskaan luottaa. Useammastakaan www-lähteestä saatua identtistä tietoa ei voida pitää täysin oikeana, sillä niin väärä kuin oikea tietokin leviää www:ssä. Vain kirjallisesta lähteestä tai viraston tai vastaavan yhteisön sivujen kautta saatua tietoa voidaan pitää luotettavana. Laatuarvioissa pitää nimenomaan kiinnittää tiedon oikeellisuuteen.

1.4 Tekniikan olemus

Käsitteellä tekniikka (kreikaksi *tekhne*, taito) ymmärretään yleisesti tietoa ja taitoa tavoitteisiin tähtäävässä toiminnassa. Laajassa merkityksessä tekniikka tarkoittaa miten jokin valmistetaan, miten sitä käytetään tai yleensä suoritus- tai suoriutumistapaa. Tekniikka tarkoittaa siis jonkin valmistamisessa tai suorittamisessa käytettyjä teko-, suoritus- ja menettelytapoja, menetelmiä, teko- ja suoritustaitoja. Tekniikka antaa vastauksen kysymykseen miten. Suppeammassa merkityksessä tekniikka on luonnon mahdollisuuksien hyödyntämistä tuotannossa, varsinkin aineellisten tuotteiden valmistusta ja käyttöä luonnontieteen sovelluksiin perustuvien keinoin.

Tekniikka on perusolemukseltaan luovuuteen perustuvaa inhimillistä pääomaa, taitoa, joka rakennetaan aineelliseen materiaaliin. Ihminen rakentaa välineisiin erityisesti sellaisia taitoja, joissa itse on heikko. Teknisten välineiden avulla ihminen saa käyttöönsä valtavan suorituskyvyn lisäyksen esimerkiksi tarkkuudessa, muistamisessa, nopeudessa, voimassa, tehokkuudessa jne.

1.5 Tieteellinen tieto ja teknologinen (tekninen) tieto

Mitä tiede on ? Tutustu osoitteesta <http://econo.hamk.fi/kuivalahti/Tiedejatutk/kalvot1/sld001.htm> löytyviin kalvoihin Dia17...Dia22.

Tieteellisen tiedon tuntomerkeiksi usein mainitaan:

- objektiivisuus
- julkisuus
- edistyvyys
- lainomaisuus
- informatiivisuus

Tieteellisen toiminnan normeiksi on Robert Merton (sosiologi) esittänyt seuraavat vaatimukset:

1. *universalismi*; väitteen tieteellistä totuusarvoa on punnittava yleispätevin kriteerein, riippumatta esittäjän henkilökohtaisista ominaisuuksista
2. *yhteisöllisyys*; tieteellisen tiedon tulee olla (kansainvälisen) tiedeyhteisön yhteistä omaisuutta
3. *puolueettomuus*; tieteellistä tietoa on etsittävä ja esitettävä tutkijan omaa henkilökohtaista uraa ja arvovaltaa huomioimatta
4. *järjestelmällisen epäilyn periaate*; tieteelliset tulokset on alistettava tiedeyhteisön julkiseen, kriittiseen tarkasteluun



Tieteenteon yleisiä ohjeita:

1. Ota huomioon että tarvitset oman tieteenalasi erityistä tietoa, metodisia keinoja ja tutkimustapoja ja että on hyvä olla selvillä traditioista sekä ajattelu- ja raportointitavoista
2. Pyri vakuuttumaan siitä, että kysymyksessä on aihe, jonka voidaan tutkimuksen keinoin selvittää ja ratkaista
3. Ole kriittinen. Tämä merkitsee, että tutkija:
 - Ottaa vakavasti huomioon omille valinnoille vaihtoehtoiset ja vastakkaiset näkökulmat
 - Pyrkii arvioimaan omaa tutkimustyötään kaikissa sen eri vaiheissa
 - On valmis korjaamaan tutkimusmenettelyään ja johtopäätöksiään tarvittaessa
 - Ei vaadi omalla tutkimusalallaan auktoriteetin asemaa
 - Ymmärtää saamansa tulokset ehdolliseksi ja myöhemmin kumottavissa oleviksi
4. Ole suunnitelmallinen ja järjestelmällinen ja nojaa perusteluihin. Tämä merkitsee, että tutkija:
 - tuntee asian tai ongelman taustan, aikaisemmat ratkaisuyritykset ja niiden tulokset
 - perehtyy hyvin tutkimuskohteeseensa ja tutkimuksen metodologiaan
 - laatii tutkimukselleen tutkimusongelman pohjalta etenemisjärjestyksen
 - perustelee esittämänsä väitteet
5. Pidä yksinkertaisuutta tavoitteenasi, esitä asiiasi selvästi ja käytä sanoja niin, että lukijoiden on helppo ymmärtää niiden merkitys.
6. Selvitä tutkimukseen liittyvät eettiset kysymykset ja ota ne huomioon tutkimuksen kaikissa vaiheissa.

(Lähde: Hirsjärvi-Remes-Sajavaara: Tutki ja kirjoita. 6.-7. Painos. Vantaa 2001)

Tehtävä: Mitä tarkoitetaan, kun sanotaan, että tieteellinen tieto on edistyvää ?

Vastaus:

Tieteellisen tiedon edistymisestä voidaan puhua myös tieteellisen tiedon totuudenkaltaisuuden kasvamisesta. Tiedon totuudenkaltaisuus kasvaa sekä uuden tiedon hankinnan että vanhan tiedon epätarkkuuksien ja virheiden poistamisen kautta. Totuudenkaltaisena väitteenä voidaan pitää esimerkiksi ”Maa kiertää aurinkoa ympyräradalla”. Tarkkaan ottaen tämä on epätotta, mutta tieto voi olla approksimatiivisesti totta. Kyse on siis totuudenkaltaisesta tiedosta, tieto edistyy kun tietoja ”päivitetään” epätarkkuuksia ja virheiden poistamisen kautta.

Tehtävä: Mitä teknologisella tiedolla tarkoitetaan

Vastaus:

Mitään tarkkaa selitystä en tälle teknologiselle tiedolle löytänyt, ainoastaan Marc de Vries'in teknologian ja tuotesuunnittelun filosofiaa koskevasta raportista löysin seuraavanlaisen kohdan: ”Teknologinen tieto sisältää tiedon funktioista ja suhteet esineen fyysisten aspektien (fyyminen luonne) ja funktioitten välillä, joita sen pitäisi toteuttaa (funktionaalinen luonne).” Tuon tarkoitus ei oikein auennut minulle.



2 TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ

2.1 Tutkimus

Tutustu osoitteesta <http://econo.hamk.fi/kuivalahti/Tiedejatutk/kalvot1/sld001.htm> löytyviin kalvoihin Dia 23...Dia33.

Tutkimushankkeet on tapana jaotella niiden odotetun hyödyn ja soveltamiskelpoisuuden mukaan kolmeen ryhmään:

1. Perustutkimus
2. Soveltava tutkimus
3. Kehittämistyö

Perustutkimus kuuluu tiedekorkeakoulujen tutkimuskenttää ja kehittämistyö ammattikorkeakoulujen T&K-tutkimuskenttään. Soveltavan tutkimuksen alueella näytävät kummatkin korkeakoulut olevan aktiivisia.

Tutkimuksen kaksi kulttuuria

Vuonna 1959 julkaistussa esseessä Kaksi kulttuuria Charles P. Snow totesi, että maailmassa tehdyt tutkimukset jakautuvat kahteen lajiin. Nämä ryhmät ja niiden tuottamat tiedot liittyvät toisiinsa varsin epäselvällä tavalla ja siksi täydentävät toistensa tuloksia huonosti, vaikka tutkimuskohde molemmissa olisi sama.

Toinen tutkimustapa on humanistinen, ja sen puitteissa tehdyt tutkimukset ovat enimmäkseen luonteeltaan idiografisia (kreik. idea = muoto), sillä niissä usein kuvaillaan yksittäistapauksia. Vastakohtana luonnontieteet ennen kaikkea etsivät yleisiä (luonnon)lakeja (kreik. nomos) minkä mukaan tällaista tutkimusta usein sanotaan nomoteettiseksi.

(Lähde: <http://www.uiah.fi/projects/metodi/010.htm>)

Tehtävä:

Lue osoitteesta <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/014.htm> kohdasta OHJAAVA TUTKIMUS ja TOTEAVA TUTKIMUS kappleet Toiminnan kehittäminen ja Tuotteen kehittäminen sekä Tietojen arvioiminen.

Mitä teollisen tuotteen kehittämisen yhteydessä tarkoitetaan käsitteellä ”strateginen design” ?

Vastaus:

Strategisen suunnittelun tavoitteena on luoda valmiuksia tulevaisuuteen liittyvien tavaroiden toteuttamiseksi. Toisin sanoen yritykset kehittävät kaikenvaralta ylimääräisiä alustavia tuoteideoita, eli yli oman tarpeensa. Näistä ideoista poimitaan tarpeen mukaan kulloinkin lupaavimmalta näyttävät ideat, jolloin suunnittelijoiden ei tarvitse käyttää paljoa aikaa niiden valmistelemiseen tuotantokuntoon.



Tehtävä:

Vertaile humanistista ja luonnontieteellistä tutkimusta, miten ja mihin asioihin niissä kiinnitetään huomiota?

Vastaus:

Humanistisessa tutkimuksessa tutkijoita kiinnostavat tutkimusaineiston yksilöt ja niiden väliset suhteet. Jokaista aineiston yksilöä kuvataan jakamattomana kokonaisuutena kaikkine ominaisuuksineen. Yksilöiden kehityshistoria voi kiinnostaa tutkijaa. Yleensä tutkitaan vain yhtä tai kymmenkuntaa yksilöä, mieluiten niiden luonnollisessa ympäristössä. Tapa on tehokas etenkin ihmisen kulttuurin ja taiteen tutkimuksessa.

Luonnontieteellisessä tutkimuksessa tutkijoita kiinnostavat aineiston yksilöiden ominaisuudet ja ne säännönmukaisuudet, joita nämä ominaisuudet noudattavat. Tutkitut yksilöt eivät kehity, tai niiden kehitys ei ainakaan kiinnosta tutkijaa. Yleensä tutkitaan tuhansia yksilöitä vahvasti mainpuloitdussa ympäristössä. Tapa on tehokas elottomien esineiden tutkimuksessa.

Suomen ylivoimainen T&K-ykkönen NOKIA käytti vuonna 2002 lähes 3,1 miljardia euroa tutkimukseen ja kehitykseen. Seuraavaksi suurin METSO käytti T&K:hon 0,16 miljardia euroa. Kaikkiaan suomalaiset yritykset käyttivät vuonna 2002 tutkimukseen runsaat 5 miljardia euroa, kun mukaan lasketaan sekä kotimaassa että ulkomailla tehtävä tutkimus. (Lähde: Tekniikka&Talous-lehti 21.8.2003).

Jukka Lukkari kirjoittaa Tekniikka&Talous-lehdessä 10.6.2004, että ”suomalaisteollisuus on pysähtyneisyyden tilassa. Tutkimukseen ja tuotekehitykseen sijoitetut rahat polkevat paikallaan jo toista vuotta peräkkäin. Ilman Nokian vetoapua yritysten yhteenlaskettu T&K-panos olisi laskussa.

Sadasta eniten tutkimukseen panostavasta yrityksestä noin puolet lisäsi viime vuonnakin (siis 2003) T&K-menojaan, mutta varsinkin suurten yritysten viesti oli tyyli: kymmenestä suurimmasta tutkijasta peräti seitsemän vähensi kehityspanoksiaan. Eikä kyse ole mistään prosenttipyörityksistä, vaan selvästä muutoksesta: Metso nirhi T&K:sta 17%, Orion 22% ja Wärtsilä 20 %. Pelkästään tämän kolmikon mukana tutkimuksesta katosi 80 miljoonaa euroa. Tällaisen aukon paikkaamiseen tarvittaisiin melkoinen joukko virkeitä ja lupaavia nuoria teknologiayrityksiä, eikä sellaisia nyt näytä löytyvän. Päinvastoin: perinteiset vahvat tuotekehittäjät it- ja tietoliikenneteollisuudessa elivät viime vuonna yhä säästöliekillä, vaikka rajuimmat leikkaukset ovatkin takanapäin. Kuluneena vuonna on näkyvissä myös jo merkkejä tuotekehityksen elpymisestä: esimerkiksi Teleste, Tecnomen ja F-Secure ovat tammi- helmikuussa hienoisesti lisänneet kehityspanoksiaan parin vuoden laskukauden jälkeen.

Nokian hallitsevuus tulee Suomessa esiin kaikissa mahdollisissa listoissa, mutta missään se ei ole yhtä selvä kuin T&K-tilastoissa. Viime vuonna Nokia tutki 25 kertaa enemmän kuin listan kakkonen Metso. Edellisvuonna suhdeluku oli ”vain” 20. Nokian tämän vuoden kompastelu ei ainakaan vielä näy tutkimuspanoksissa, sillä vuoden ensimmäisellä neljänneksellä kehitysrahat ovat kasvaneet kymmenen prosenttia.” (Lähde: Tekniikka &Talous 10.6.2004 Tutkimus ja tuotekehitys, 100 suurinta)



Tehtävä:

Onko NOKIAN T&K:hon käyttämä rahamäärä suurempi kuin Suomen kaikkien yliopistojen ja korkeakoulujen yhteensä T&K:hon käyttämä rahamäärä ?

Vastaus:

Korkeakoulusektori käytti vuonna 2004 T&K rahaa 1016,5 miljoonaa euroa, Nokian käyttäessä samana vuonna 3733 miljoonaa euroa. Eli Nokia käyttää lähes nelinkertaisen määrän T&K rahaa korkeakoulusektorin yhteensä käyttämään rahamäärään verrattuna.

T&K luvut on otettu Nokian tilinpäätöksestä vuodelta 2004, sekä Tilastokeskuksen sivuilta.

Deduktiivinen ja induktiivinen päättely

Deduktiivisella metodilla tarkoitetaan sellaista tiedon käsittelyä, joka perustuu todistamiseen, käsitteiden täsmälliseen määrittelyyn ja uusien tulosten johtamiseen. Periaatteena on, että tuloksia ei hyväksytä valmiina totuuksina, vaan ne konstruoidaan huolellisen päättelyprosessin avulla.

Deduktiivisessa päättelyssä johtopäätös on lähtökohdissa (premisseissä) kätkeytyä. Ja se on looginen seuraus premisseistä. Esimerkki:

Premissi 1	Kaikilla tuotteilla on elinkaari.
Premissi 2	Kännykkä on tuote.
Johtopäätös	Kännykällä on elinkaari.

Logiikka on tieteenala, joka tutkii deduktiivisen päättelyn sääntöjä ja on siten tärkeä tutkimuksen apuväline.

Perinteinen matemaattinen formalismi päättelysääntöineen perustuu deduktiiviseen metodiin. Koulupetoksessa matemaattisesta formalismista joudutaan tinkimään, ja nykyisin puhutaan avoimemmasta ongelmanratkaisusta. Deduktiivisen metodin mukaan avoin ongelmanratkaisukaan ei kuitenkaan saisi olla irrallaan matemaattiseen tietorakenteeseen kuuluvista päättely- ja todistusmenetelmistä, vaan sen tulisi perustua niille. Sellaista ongelmanratkaisua, joka perustuu ainoastaan ylhäältä valmiina annettujen määritelmien sokeaan soveltamiseen, ei pidetä matemaattisesti hedelmällisenä. Ongelmanratkaisusakin matemaattisen päättely- ja todistamisajattelun kehittämisenä tulee olla keskeinen sija. Tällöin opiskelu tukee ja kehittää oppijan valmiuksia sekä pidemmälle menevän matematiikan opiskeluun että tarvittaessa kurinalaisemman matemaattisen formalismin omaksumiseen.

Induktiivisessa päättelyssä johtopäätös ei seuraa loogisella välttämättömyydellä premisseistä. Induktio on tietoa laajentava. Tavallinen induktiivisen päättelyn muoto on induktiivinen yleistys: tunnettuja tapauksia luonnehtiva säännönmukaisuus yleistetään kaikkiin vastaavanlaisiin tapauksiin.

Esimerkki induktiivisestä yleistyksestä:

Tosiasia	Kaikki tuntemani tietotekniikkayritykset harjoittavat vientitoimintaa.
Induktiivinen yleistys:	Kaikki tietotekniikka yritykset harjoittavat vientitoimintaa.



Tehtävä

Onko edellisen esimerkin yleistys mielestäsi perusteltu?

Vastaus

Ei todellakaan ole, sillä mitään asiaa ei voida yleistää vain oman kokemukseen perustuvaan asiaan. Edes tutkimustuloksien perusteella ei voitaisi näin yleistää, sillä aina on olemassa poikkeuksia. Yleistyksesi sopisi paremmin väite ”suurin osa tietotekniikan yrityksistä harjoittaa vientitoimintaa”, mikäli tutkimustulokset näin antaisivat ymmärtää.

Toinen induktion muoto on tilastollinen yleistys eli otoksesta lasketun tiedon yleistäminen koko perusjoukkoa koskevaksi.

Esimerkki tilastollisesta yleistyksestä:

Tosiasia Tuhannesta satunnaisesti valitusta insinööristä 80 on naisia
Tilastollinen yleistys Insinööreistä 8 prosenttia on naisia

Tutkimuksessa tarvitaan sekä deduktiivista että induktiivista päättelyä. Deduktiivista päättelyä tarvitaan silloin, kun teoriasta johdetaan hypoteeseja, induktiivista päättelyä taas erityisesti siinä vaiheessa, kun hypoteeseja koetellaan.

Tehtävä

Tilastollinen päätöksenteko perustuu todennäköisyyslaskentaan. Tilastollisiin aineistoihin liittyy satunnaisuutta otannan ja mittauksen kautta. Tilastotieteen kannalta tärkeitä ovat todennäköisyysjakaumat. Normaalijakauma ja siitä johdetut jakaumat ovat tärkeimmät tilastotieteessä käytetyt jakaumat. Hyvin monet asiat luonnossa noudattavat normaalijakaumaa tai ainakin liki normaalijakaumaa. Muuttujaa, joka noudattaa normaalijakaumaa luonnehditaan kahdella parametrilla: muuttujan keskiarvo (odotusarvo) m ja keskihajonta σ . Normaalijakaumalle on ominaista, että havainnoista sattuu välille $m \pm \sigma$ 68,3 % ja välille $m \pm 2\sigma$ sattuu 95,4 %, ja välille $m \pm 3\sigma$ sattuu 99,7 % havainnoista.

Viimeisen 20 vuoden aikana maailmalla on alettu käyttää Six sigma-menetelmää eli 6σ -menetelmää kaikenlaisissa organisaatioissa raskaasta teollisuudesta terveydenhuoltoon. Suomessa Six sigma-menetelmää on toistaiseksi sovellettu vain valmistavan teollisuuden parissa. Nokia ja sen eräät alihankijat ovat aloittaneet omat Six sigma-ohjelmansa.

Mitä Six sigma-menetelmällä tarkoitetaan?

Vastaus

Six Sigma on uuden sukupolven johtamis- ja laatumenetelmä, joka tarjoaa organisaation johdolle todellisen ja testatun menetelmän tuloksen- ja toiminnanparantamiseen. Yrityksen johto määrittelee ne asiat jotka ovat kriittisiä asiakkaille ja yritykselle, jonka jälkeen käynnistetään Six Sigma projekti Black Beltin vetämänä. BB on koulutettu suorituskyvyn parantamiseen ja ongelmanratkaisuun, sekä omaa tarvittavan tietotaidon, hallitsee tilastolliset menetelmät, sekä osaa



johtaa projektia näin saavuttaen halutun tuloksen.

Kyseessä on siis tavallaan yrityksen tervehdyttämis- ja tehostamisohjelmasta, jolla on tarkoitus minimoida kustannukset ja maksimoida tuotantotehokkuuden, lisätä asiakkaiden tyytyväisyyttä ja parantaa yrityksen tulosta ja laatua. Sig Sigma on uuden sukupolven johtamismenetelmä.

2.2 Luovuus

Luovuutta ja innovaatiotoimintaa on käsitelty monen eri tieteenhaaran, esimerkiksi psykologian, sosiologian, liiketaloustieteen ja insinööritieteiden piirissä. Näin ollen käsitteistö on muodostunut kirjavaksi. Esimerkiksi LUOVUUS on määritelty aikojen kuluessa seuraavasti:

Roomalainen runoilija Lucretius:

Luova ajattelu ei ole jumalten lahja tai maaginen joillekin suotu kyky, vaan yksinkertaisesti vanhan tiedon yhdistelyä uudella tavalla.

Kirjalija Meilin:

Luovuus on toimintaa, jossa yhdistellään aiemmin yhteenkuulumattomia asioita. Tuloksena syntyy uusia materiaalien, liikkeiden, sanojen, symbolien tai ideoiden kombinaatioita, jotka ovat tekijälleen uusia.

Professori Arnold:

Luovuus on tapahtuma, jossa probleemaan kytketään vanha kokemus, muokataan kokemuksen antamaa aineistoa, kombinoidaan sitä ja luodaan uusia malleja ja järjestelyjä niin, että uusi kokonaisuus ratkaisee ihmisen jonkin tarpeen.

Professori Häyrynen:

Luovuudessa yhdistyy joukko erilaisia piirteitä: uuden ainutkertainen tuottaminen, kulttuurin ja yhteiskuntaelämän rikastuttaminen, omaperäisyys ja uusratkaisuihin johtavat ajatteluprosessit.

Arkkitehti Petäjä:

Luova tapahtuma on tietoisien tajunnan poissaolon hetki. Luova tapahtumasarja merkitsee piilotajuisten hahmojen esiinpurkautumista pintatajunnan sovinnaiten ja sidottujen kerrosten läpi.

Dosentti Lampikoski:

Luovuus on yksilössä viriäviä omaperäisiin tuotoksiin tähtääviä tiedostettuja ja tiedostamattomia mielikuvitus- ja ajattelutoimintoja.

Luovan ihmisen ominaisuudet

Vahvistusta ei ole saatu väitteelle, että luova henkilö olisi poikkeuksellisen älykäs. Luovat henkilöt ovat usein älyltään keskivertoja, vaikka myös sangen älykkäitä kuuluu heidän joukkoonsa. Harhaluoksi on myös osoittautunut, että luovat ihmiset olisivat ”epäsosiaalisia, pitkätukkaisia, omituisesti puukeutuneita, poikkeavia ja normaaliin työhön täysin sopeutumattomia yksilöitä”.



Luovat persoonat omaavat terävän havaintokyvyn ja antavat havainnoille suuremman arvon kuin tavalliset ihmiset. Luovat henkilöt näkevät monet asiat ja ilmiöt samoin kuin muut, mutta useasti myös ainutlaatuisella tavalla. He näkevät epäjärjestyksessäkin originellia järjestystä: kaikki tasapainottuu jollakin loogisella tavalla. Tätä kutsutaan asymmetriseksi ajattelutavaksi.

Luovan henkilön ominaisuuksiksi mainitaan usein:

1. Sensitiivisyys
2. Jatkuva kouliintuminen
3. Asymmetriset ajattelutavat
4. Epätavallinen ajattelu
5. Tiedon arvostaminen
6. Jatkuva uteliaisuus
7. Kiinnostus ongelmien ratkaisemiseen
8. Energisyys
9. Riippumattomuus ajasta
10. Rohkeus

Luova henkilö on siis hyvin monitahoinen persoona. Tekniikan alan opiskelijoissa tapaa usein edellä lueteltuja ominaisuuksia. Henkilöitä, joilla olisi kaikki luettelossa mainitut ominaisuudet, tapamme varsin harvoin.

Mitä on luova ongelmanratkaisu

Tiedon tuottaminen voidaan nähdä ongelmien ratkomisena. Ongelmia on monenlaisia, riippuen siitä, minkälaista tietoa pyritään tuottamaan. Eräs käytännöllinen ongelmien luokittelu on seuraava:

- ANALYYSIONGELMAT: tavoitteena on tieto syy- ja seuraussuhteista, luonnonlaeista, ilmiöistä, tosiasioista.
- SYNTEESIONGELMAT: tavoitteena on tiedon yhdisteleminen toimiviksi kokonaisuuksiksi: konstruktioiksi, menetelmiksi, organisaatioiksi, laeiksi, toimintapäätöksiksi.
- ARVOSTUSONGELMAT: tavoitteena on eri asioiden, esim. vaikeasti verrattavien toimintavaihtoehtojen, asettaminen arvojärjestykseen.

Tieteessä, varsinkin ns. puhtaissa tai teoreettisissa tieteissä, analyysiongelmien käsittely on tyypillisesti keskeisellä sijalla. Analyysiongelmiä, samoin kuin molempia muitakin ongelmatyyppejä esiintyy hyvin paljon myös arkisessa työssä. Tiedon hyväksikäytön kannalta analyttinen tutkimus tuottaa raaka-ainetietoa synteesiprosessia varten.

Tehtävä

Neljä tärkeätä johtajaa kinastelivat siitä, kenen tehdas saastuttaa vähiten. Jokaisen mielestä oman yhtiön saasteet olivat aivan mitättömät.

”Se on kuin pisara valtameressä”, vakuutti Kuhlström.

”No meidän firmassa se on kuin hiekanjyvä erämaassa”, hehkutti Badzeit.



”Meillä se tuntuu yhtä paljon kuin sekunti maailmankaikkeuden iässä”, puuskahti Kahapuotila.
”Tämä tuntuu yhtä paljon kuin sentti valtion budjetissa”, kehui Granhrooth.

Kuka heistä saastutti puheidensa mukaan vähiten ?

(Lähde: Tekniikka&Talous-lehti)

Vastaus

Maailman merten tilavuus on 10^{14} m^3 , eli 10^{23} mm^3 . Vesipisaran tilavuus on 10 mm^3 . Kuhlströmin osuus on siis suuruusluokkaa 10^{-22}

Maailmankaikkeuden ikä on 15 miljardia vuotta, eli noin 10^{18} sekuntia. Kahapuotilan osuus on siis suuruusluokkaa 10^{-18}

Valtion budjetti on 40,5 mrd euroa vuodelle 2007, eli $40,5 \times 10^{11}$ senttiä. Granhroothin osuus on suuruusluokkaa 10^{-12}

Hiekanjyvä on selvästi pienempi kuin vesipisara, mutta maailmassa on hiekkaerämaita huomattavasti vähemmän kuin merta, joten Badzeitin vertailuluku jää heikommaksi.

Puheiden mukaan siis Kuhlström:in tehdas saastuttaa vähiten.

Elämisenme laatua parannetaan parhaiten tiedolla. Tiedon avulla saamme raaka-aineet riittämään pidemmälle, tulemme toimeen vähemmällä energialla, ja saamme saasteet pysymään haluamissamme rajoissa. Tiedon avulla voimme myös ylläpitää haluamaamme työllisyystasoa. Edelleen tiedon avulla voimme vaikuttaa hyvin moniin elämisen laadun aineettomiin puoliin. Tämä kuitenkin vain sillä edellytyksellä, että tieto on saatu käyttöön toimivina kokonaisuuksina: konstruktioina, työmenetelminä, prosesseina, tietojärjestelminä, tietoliikennejärjestelminä, automaatiojärjestelminä, valmennusmenetelminä, organisaatioina, toimintapäätöksinä, standardeina, lakeina. Monissa yhteyksissä ei valitettavasti näytetä ymmärrettävän toimivien kokonaisuuksien rakentamisen tärkeyttä ja vaikeutta. Toimivien kokonaisuuksien rakentaminen on aina kuulunut insinöörien työtehtäviin.

Luovan ongelmanratkaisun vaiheet

Tiedon yhdistelyä toimiviksi kokonaisuuksiksi esiintyy monessa eri muodossa ja mittakaavassa. Laajimmassa mittakaavassa voidaan puhua suurista innovaatioista, jollaisiksi voidaan laskea mikroelektronikka, tietokoneet jne. Seuraavaksi suppeampi näkemys voisi olla tuotteiden tai menetelmien kehitys: jonkin määrätyn mikropiirin, sulautetun tietokoneen jne. kehittäminen.

Luovalla ongelmanratkaisulla yleensä tarkoitetaan vieläkin suppeamman ongelman käsittelyä.

Luovan työn määritelmästä kiistellään jatkuvasti, yleistä yksimielisyyttä ei ole saavutettu. Eugene von Fangen 1950-luvulla esittämä näkemys, jonka mukaan kyseessä on ennestään tunnettujen asioiden yhdisteleminen niin, että tulos on tekijälleen uusi, tuntuu varsin hyvin sopivan käytännön luovan toiminnan käsittelyyn. Muut tarjotut määritelmät pyrkivät tavallisesti rajaamaan luovan toiminnan koskemaan vain huomattavan suuria asioita, ja mahdollisesti vain taiteiden ja tieteiden alalla.



Luovan ongelmanratkaisuprosessin katsotaan yleensä sisältävän seuraavat osat tai vaiheet:

- ONGELMA:** ongelman tai parannusmahdollisuuden olemassaolon tajuaminen
TOSIASIAT: ongelmatilannetta ja siinä mahdollisesti kysymykseen tulevia ratkaisumahdollisuuksia koskevan tiedon hankkiminen
IDEAT: ideoiden, toimintavaihtoehtojen etsiminen
RATKAISU: toteutettavan idean valitseminen ja kehittäminen käyttökelpoiseen muotoon
HYVÄKSYTTÄMINEN: toteutusluvan tai tarvittavan myötävaikutuksen hankkiminen niiltä, joita asia koskee, tai joiden apua tarvitaan idean toteuttamiseen
VIIMEISTELY JA TOTEUTUS

(Lähde: Virkkala, Virkko: Luova ongelmanratkaisu. Insinööritieto Oy 1991, ISBN 951-795-152-8)

Tehtävä:

Sinulle on ehdotettu opinnäytetyöaiheeksi seuraavia:

- **Elektroniikkateollisuuden mahdollisuudet Keski-Suomessa**
- **Automaatioalan yritystoiminnan mahdollisuudet Keski-Suomessa**
- **Ohjelmistoalan yritystoiminta Keski-Suomessa vuonna 2010**
- **Kirjapainon tietoverkkostrategia**

Valitse mainituista neljästä aiheesta yksi ja laadi alustava työsuunnitelma ja esitä se sisällysluettelona opinnäytetyökirjaa varten. (Tämä sisällysluettelo tietenkin muuttuu työn aikana. On kuitenkin parempi, että on jokin suunnitelma työhön ryhdyttäessä, kuin että suunnitelmaa ei ole.) Käytä mielikuvitustasi ja luovuuttasi ja tee lennokka suunnitelma.

Kirjoita laatimasi sisällysluettelo tähän:

Opinnäytetyön aiheen valinta

Aihealueeseen perehtyminen

- Tiedonhankinta

- Elektroniikkateollisuus Keski-Suomessa
- Selvitys alueen yrityksistä
- Elektroniikkateollisuuden nykytila

- Kirjallisuuteen ja aiempiin tutkimuksiin tutustuminen

- Onko aiheesta tehty vastaavia tutkimuksia aiemmin

Opinnäytetyön tavoitteet ja tehtävän täsmennys

- Aihealueen rajaus

- Käsitellään vain Keski-Suomea, ja ehkä vain tiettyjä kaupunkeja Keski-Suomen alueelta
- Mitä mahdollisuuksia tutkitaan
 - Myyntiä, laajentumista, kasvumahdollisuuksia, tuotekehitystä, alueen työttömyys...

- Tavoitteen määrittely

- Millä laajuudella mahdollisuuksia tutkitaan, eli kuinka syvälle mennään



Tutkimusaineiston ja -menetelmien valinta

- Työssä vaadittava aineisto ja sen laatu

- Tilastoja alan yritysten taloudellisesta tilasta, T&K panostus jne.
- Lähellä olevat oppilaitokset, alan koulutusta?
- Työttömyystilastot
- Rakentamisen kustannukset eri alueilla kohdealueen sisällä

- Tutkimusmenetelmien ja analysointimenetelmien valinta

- Mikä asia vaikuttaa eniten mahdollisuuksiin, miten asia suhteutetaan muihin asioihin

Aineiston keruu ja analysointi

- Tutkimusaineiston kokoaminen

- Mistä aineiston löytää, kuinka laajalti tietoa kerätään

- Aineiston analysointi ja tulosten raportointi

- Yleisesti riskien käsittelyä
- Mitkä ovat mahdollisuuksia, minkälaisia vaikutuksia eri asioilla on

Johtopäätökset

- Tulosten tulkinta ja arviointi

- Minkälaiset mahdollisuudet elektroniikkateollisuudella on tutkimustulosten perusteella

- Toimenpidesuosituksien ja/tai jatkokysymykset

Opinnäytetyön arviointi

- Itsearviointi tutkimuksesta, tutkimusprosessista ja omasta oppimisesta

2.3 Luovuudesta innovatiivisuuteen

Tutkimuksissa on käynyt ilmi, että kansantalouden kilpailukykyyn parantumisesta selittyy 60 % innovaatioiden ja tiedon lisääntymisellä. Suomalaisista yrityksistä on innovatiivisiksi mainittu mm. Nokia, Kone ja Vaisala. Maassamme on myös joukko pieniä ja keskisuuria innovatiivisia yrityksiä.

1970-luvun energiakriisi osoitti, että suomalaiset ovat sangen kekseliäitä: tällöin syntyi ennätysmäärä energian säästöön tähtäviä innovaatioita (virtaussäätöön, valaistuksen ohjaukseen, polttotekniikkaan, lämmöneristykseen, lämmöntalteenottoon jne.), jotka nyt vuonna 2004 energian hinnan kallistuessa ovat tosi tarpeeseen. Tutkimusten mukaan erilaiset yhteiskunnalliset kriisit, kuten lama, sota ja ympäristökriisi huonojen vaikutustensa ohella lisäävät myös innostusta keksimiseen. Taloudellinen lamakin latisti luovuutta, mutta samalla se synnytti uutta kekseliäisyyttä: patenttihakemusten ja Keksintösäätiölle osoitettujen tukihakemusten määrä nousi koko 1990-luvun ajan.

Innovaatiokäsite

IDEA on uusi menettelytapa, ratkaisuehdotus tai näkökulma Jokaista pientä ideaa ei voida kutsua innovaatioksi, vaikka arkikielessä näin helposti tehdäänkin.

Esimerkki erikoisesta ideasta: ”Akkuräjähdyksen” ratkaisee ”turva-akku”



Prof. Arto Jokinen kirjoittaa Talouselämä-lehdessä:

”Ideoita ja niiden leviämistä voi verrata virukseen. Tartunnan saanut kantaa ideavirusta ja tartuttaa muita. GSM-puhelinten akkuongelma on tästä mitä loistavin esimerkki.

Usein ideavirus lähtee liikkeelle paikalliselta tasolta tyyliin ”akku räjähti Lahdessa” ja nousee tietoisuuteen paikallisesta uutisesta. Sen jälkeen ideavirus alkaa kopioitua ja toistaa itseään jopa kansainväliseksi.

Idean käsittelyn voi viedä omalta kannaltaan sopivalle areenalle. Esimerkiksi suomalaisia voi arvostella Saksassa, koska idea myy eksoottisuudellaan paremmin Saksassa kuin Suomessa.

Mikä tahansa yritys ei sovellu ideaviruksen kohteeksi. Suuret ja kannattavat kulutustavaroita markkinoivat yritykset ovat aktiivista riistaa.

Suomessa Nokia täyttää nämä ehdot. Nokian avulla voi edistää mitä erilaisimpia kuluttajiin liittyviä päämääriä. Yrityksen koon takia Benefonin akku ei ole uhka.

Nokiaan liitetty ”akkuräjähdyshälytys” on tyypillinen nykyajan ideavirus. Räjähäneitä puhelinakkuja on hyvin pieni määrä, eikä niistä ole toistaiseksi aiheutunut kuluttajille vaaraa. Kuluttaja ei ymmärrä akkuriskiä, vaan hän käsittelee korvalle asetettavaa riskilähdettä tunteella. Tavalliseen nuhakuumeeseen verrattuna akkuriski on olematon, mutta kuluttajan silmissä puhelin alkaa näyttää pommilta. Kuluttaja ei hyväksy ihmisen aiheuttamaa riskiä.

Test Achats Belgiassa ja Stiftung Warentest Saksassa ovat todenneet Nokian akut vaarallisiksi.

Enää ei ole merkitystä sillä, ovatko akut todella vaarallisia. Uhkaa kuvaava ideavirus on luotettavien instituutioiden vahvistama. Vastaväitteet tulkitaan vastuun pakoiluksi.

Voiko ideavirukselle mitään?

Jos akuista ei todella aiheudu vaaraa, voi niihin hyvällä omallatunnolla laittaa ”turva-akku”-tarran ja hologrammin alkuperää vahvistamaan. Turva-akku on luonnollisesti kalliimpi. Ideavirus kääntyy taitavissa käsissä liikeideaksi.”

Lähde: Arto Jokinen: Ideaviruksesta voi tehdä liikeidean. Talouselämä 42/2003 sivu 18

INNOVAATIO tarkoittaa idean toteuttamista käytännössä. Innovaatio on soveltajan kannalta uusi tuote, palvelu tai menettely.

Yrityksen näkökulmasta innovaatio merkitsee idean kaupallistamista, parhaimmillaan ”rahasampoa”, joka antaa hyvän tuoton investoinnille.

Innovaatiokäsitteen ulottuvuudet

Innovaatioalue	Innovaatiokohde
Teollinen innovaatio	Uusi teknologia, uusi tuote, palvelu
Kaupan innovaatio	Design, pakkaus
Palveluinnovaatio	Resurssien käyttö, hallinto
Sosiaalinen innovaatio	Prosessi, markkinointi



Innovaatiot voidaan jakaa tuote- ja prosessi-innovaatioihin sekä teknisiin ja hallinnollisiin innovaatioihin. Tuote- ja prosessi-innovaatiot puolestaan voivat olla joko teknisiä tai ei-teknisiä. Tuote-innovaatioita voivat olla siis myös esimerkiksi uudentyypinen design, tuotemerkki, pakkaus jne. ilman, että itse tuotteen ominaisuuksiin tai toimintamekanismeihin puututaan. Prosessi-innovaatio on esimerkiksi japanilaisen Toyotan kehittämä joustava tuotantojärjestelmä (lean production), joka nopeasti pystyy tuottamaan asiakkaan tilauksen perusteella juuri hänen haluamansa auton. Tällöin tuotannon välivarastot on minimoitu ja toiminta perustuu prosessiin osallistuvien saumattomalle yhteistyölle. Prosessi-innovaatio on hyvin lähellä re-engineering-käsitettä, jolla tarkoitetaan yrityksen arvoketjujen uudelleensuunnittelua.

(Lähde: Korpelainen-Lampikoski: INNOVATIIVISUUS muutosvoima, WSOY 1997, ISBN 951-0-21612-7)

Suomen yliopistojen rehtorien neuvoston Innovatiivisen toiminnan tukipalvelut yliopistossa-hankkeen loppuraportti määrittelee innovaation seuraavasti:

”Innovaatio tarkoittaa sellaista uutta ja ennen julkaisematonta osaamista, tietoa tai teknologista oivallusta, joka on otettu tai voidaan ottaa käyttöön ja hyödyntää tieteellisen toiminnan ohella myös teknologiasovellusten aikaansaamisessa, liiketoiminnassa tai yhteiskunnallisessa kehittämistyössä.

Innovaatioita ovat erityisesti patentoidut keksinnöt, tietokoneohjelmat, teokset ja muut teollisoikeudellisen suojan alaiset tulokset, mutta myös kaikki se uusi perustietous ja tutkimusaineistot, joiden varaan käyttöön otetut sovellukset rakentuvat.

Innovaatio määritellään usein myös taloudellisesti menestyneeksi ideaksi.”

Hanki käyttöösi kirja

Juha T. Hakala: opinnäyte luovasti, Kehittämisen- ja tutkimustyön opas. Gaudeamus 2000. ISBN 951-662-731-5

ja lue siitä luvut : Luovuus – piilevä voima ja Luovuuden anatomiaa. Kirja löytyy JAMKIn kirjastoista.

Innovaatioiden selityksiä

Miksi innovaatioita syntyy? Innovaatioiden syntyyn näyttää olevan kahdenlaisia syitä: yleisiä ja erityisiä syitä. Yleiset syyt liittyvät ihmisen luoviin ominaisuuksiin. Erityiset syyt ovat taas sellaisia, jotka ovat voimassa vain yhteisöissä, joissa on asiaan liittyen kumulatiivista osaamista ja kokemusta. Erityiset syyt selittävät esim. sen, että ns. läntiset teollisuusmaat ovat taloudellisesti maailman vauraimpia. Ihmiselle lajiominaisena piirteenä on kyky luoda, kehittää ja käyttää teknisiä välineitä tarpeidensa tyydyttämiseen. Tämä ihmisen ominaisuus on innovatioiden selityksistä tärkein. Kehitystä saavat aikaan organisaatioissa olevat ihmiset kehittämällä omaa toimintaansa tai hankkimalla muiden kehittämää tekniikkaa eli investoimalla. Erikoista on se, että tämä kaikille ihmisille yhteinen ominaisuus saa eri yhteisöissä niin erilaisia tuloksia.

Toinen tärkeä selitys innovaatioille on kehityksen kumulatiivisuus. Sitä, mikä on jo keksitty, ei tarvitse keksiä uudelleen. Tietotaito kasaantuu jos vain on olemassa keinot tietotaidon tallentamiseen ja mahdollisimman vähäiset esteet sen leviämiseen. Tämä luonnonlain kaltainen tekijä antaa mahdollisuuden erikoistua sekä ajallisesti että paikallisesti. Uudet sukupolvet voivat erikoistua eri asioihin kuin edelliset.



Innovaatioita voivat tuottaa sekä pienet että suuret organisaatiot. Näyttääkin siltä, että innovaation mahdollisuudet eivät ole mitenkään homogeenisia vaan pikemminkin segmentoituneita, jolloin hyvin erilaisilla ja erikokoisilla organisaatioilla on menestyksen mahdollisuudet omissa segmenteissään. Suuryritykset näyttävät omaavan suuruudesta johtuvaa etua tiedepohjaisessa kehitystoiminnassa. Mutta samanaikaisesti ne muodostavat pieniä itsenäisiä tutkimus- ja kehitysyksiköitä varmistaakseen mahdollisuuden innovatiiviseen toimintaan jossain toisessa segmentissä. Viimeaikainen kehitys on osoittanut erityisesti tietotekniikan alalla, että hyvinkin pienet yrittäjäorganisaatiot voivat olla innovaatioiden tuottamisessa hyvin menestyksellisiä.

Teknisen kehityksen lähteitä

Tekniikan ja tieteen suhde ja merkitys innovaatioiden selittäjänä on alan kirjallisuudessa kiinnostava ja kiistelty aihe. Ihminen on koko historiansa ajan kehittänyt tarpeisiinsa teknisiä välineitä, joten tekniikka on yhtä vanha kuin ihmisen kulttuuri. Tiede on tekniikka nuorempi ihmisen kehittämä väline, koska tiede on kieleen sidottua toimintaa ja sen synty edellytti kirjoitustaidon olemassaoloa (explicit knowledge). Tieteen tuottamalla innovaatioilla on lyhyt mutta vaikuttava historia. Yleisesti tunnustetaan, että 1900-luvun tiedepohjaiset keksinnöt kuten transistori, penisilliini, ydinvoima, muovi jne. ovat vaikuttaneet merkittävästi kehitykseen ja taloudelliseen kasvuun.

Tieteeseen perustuvat innovaatiot selitetään usein ns. lineaarisen innovaatioketjun avulla. Perus- ja soveltava tutkimus tuottavat uutta tietoa. Kun uusi tieto kehitetään yritykseen soveltuvaksi, syntyy uusi välineiden yhdistelmä. Jos tämä uusi yhdistelmä menestyy paremmin kuin vanha yhdistelmä, on syntynyt innovaatio.

Työ tekijäänsä neuvoo, opastaa vanha sanonta, joka tarkoittaa, että innovaatioita syntyy ilman tieteen välitöntä vaikutustakin tekemällä ja siitä oppimalla (learning by doing). Tekemällä oppimisen ilmiö on tärkeä selittäjä niin taloudellisen kasvun teoriassa kuin tuotantoyksikön kilpailuetuja koskevassa teoriassa.

Innovaatiot nähdään usein oppimisprosessin tuloksina. Oppiminen tuottaa erityisesti parannusinnovaatioita, joiden lukumääräinen runsaus korostaa niiden tärkeyttä. Tällaisissa parannusinnovaatioissa kertyneellä kokemuksella on tärkeä merkitys. Innovaatiot syntyvät tekemisen (learning by doing) ja käyttämisen (learning by using) kautta, tai yleisemmin ilmaistuna erilaisissa vuorovaikutusprosesseissa (learning by interacting). (Lähde: Seppo Saari: Laatuun perustuva talous. Mido Oy 2002).

2.4 Innovaatio on muutakin kuin tekniikkaa

Dan Steinbock kirjoittaa Talouselämä-lehdessä:

”Suomen innovaatiojärjestelmä on rakennettu siten, että se tukee ensitoimittajan uusia teknologioita. Suomalaiset ovat pioneerejä rotanloukkujen lanseeraamisessa. Järjestelmää ei vielä ole rakennettu siten, että nuo loukut osattaisiin myös kehittää palveluiksi, markkinoida ja myydä.

1980-luvun lopulta lähtien amerikkalainen Qualcomm sijoitti suhteellisesti eniten tutkimus- ja kehitystoimintoihin lanseeratessaan cdma-teknologiaansa. 1990-luvun lopussa yhtiö kuitenkin myi tuotantokapasiteettinsa.

Motorola investoi tutkimukseen ja kehitykseen suhteellisesti enemmän kuin Nokia, mutta myöhästyi digitaaliajasta. Ericssonin tutkimus- ja kehitysinvestoinnit olivat välillä Nokiaan verrattuna kaksinkertaisia. Silti Ericsson ehti välillä hiipua konkurssin partaalle.



Nokian menestysstrategia ei enää selity vain teknologiainnovaatioilla, vaan organisaation osaamisen ohella markkinointi-innovaatiolla, arvoketjun asiakaslähtöisellä innovaatiolla-markkinoinnilla, myynnillä, palveluilla.

Suomi kuuluu Eurooppaan yhteiskunnallisesti ja taloudellisesti, mutta kansainvälinen kilpailukyky kymme mitataan globaaleilla markkinoilla. Niitä hallitsevat yhä useammin aasialainen kustannusrakenne ja amerikkalainen osaaminen.

Toisen maailman sodan jälkeen Yhdysvallat hallitsi suvereenisti kansainvälistä kilpailua. Suomi ryhtyi rohkaisemaan teknologiainnovaatioita vasta 1960-luvun jälkipuolella. Kauppa- ja teollisuusministeriö alkoi katsoa Japanin suuntaan, Suomen Akatemia uudistettiin ja luotiin innovaatiojärjestelmämme muut suuret julkiset rahoittajat Sitra, Tekes.

Kansallisten tutkimus- ja kehitysinvestointien sekä Nokian kasvun myötä teknologiaosaamisesta tuli suomalaisen innovaatiojärjestelmän ajuri.

Suomen tutkimus- ja kehitystoiminnasta yksityisen sektorin osuus on yli 70 prosenttia, ja maamme on osa yhdentyvää Eurooppaa. Mutta kansainvälinen kilpailukyky riippuu yhä enemmän globaalistuvasta huipputeknologiasta.

Suomessa innovaatio ymmärretään teknologian kehittelynä. Mutta teknologiaosaaminen ei riitä, kun menestys on yhä useammin kiinni liiketoimintaosaamisesta.

Olemme eläneet kohta vuosikymmenen illuusiassa, jossa Nokian ja eräiden muiden kotimaisten huipputyörysten kilpailukyky on väärinymmärretty kansalliseksi kilpailukyvyksi. Tosiasiassa kansallinen kilpailukyky on kasvavien hintapaineiden ja ulkoistamisen uhatessa yhä hauraampi.

Teknologiainnovaatioita tulee jatkaa ja kehittää. Mutta strategisesti tämä tie on kuljettu loppuun. Se ei enää riitä. On aika koulua Suomi globaaliin kilpailuun, eikä tätä tehdä siirtämättä katsetta radikaalisti kohti Yhdysvaltoja. Ensimmäinen tai edes paras rotanloukku ei riitä. Rotanloukku on osattava kehittää palveluksi, markkinoitava ja myytävä – teknologiasukupolvesta toiseen.”

Lähde: Innovaatio on muutakin kuin tekniikkaa. Dan Steinbock. Talouselämä 42/2003, sivu 35

2.5 Innovaatio on aina sosiaalinen

Ilkka Tuomi kirjoittaa Tekniikka&Talous-lehdessä 15.4.2004:

”Ajatus sosiaalisista innovaatioista on mielenkiintoinen. Se on vähän samanlainen konsepti kuin sosiaalinen pääoma. Molemmat lisäävät sosiaalisuutta oletettavasti hyvin tunnettuun käsitteeseen – ikäänkuin laajentaen niitä uusille alueille. Tosiasiassa pääoma on aina sosiaalista, niinkuin innovaatiotkin. Pääoma ei ole missään abstraktissa maailmassa. Isokin kassallinen euroja on vain paperia ilman sen arvoa määräävää yhteiskunnallista instituutioiden järjestystä.

Pelto, kaivos, traktori ja tietokone ovat pääomaa siksi, että niillä on käyttöä sosiaalisessa vaihdossa ja siksi, että vaihdolle on sosiaalisessa järjestyksessä annetut ehdot.

Sosiaalista pääomaa voidaan pitää pääoman erikoistapauksena vain silloin, kun yhteiskunnan järjestys oletetaan niin vakiintuneeksi, ettei siitä tarvitse puhua. Kun pellon, kaivoksen ja velkapaperin käyttömahdollisuudet on sosiaalisesti rajattu ja määrätty, niistä tulee tavallista pääomaa. Niiden sosiaalista ulottuvuutta ei erikseen tarvitse miettiä.



Ajatukset muuttuvat innovaatioiksi, kun ne vaikuttavat ihmisten toimintaan ja muuttavat sitä. Kun Edison keksii sähkölampun, keksintö muttuu innovaatioksi vasta, kun lamppu kytketään virtalähteeseen, se alkaa valaista pimeyttä ja kun se mahdollistaa toimintaa, joka aiemmin oli mahdotonta. Innovaation sosiaalinen luonne eroaa pääoman sosiaalisesta luonteesta siinä, että innovaatio muuttaa yhteiskunnan järjestystä. Pääoma toimii sosiaalisen järjestyksen puitteissa, mutta innovaatio organisoii tämän järjestyksen uudella tavalla.

Juuri tästä syystä ohjelmisto- ja kommunikaatioteknologiat ovat erityisasemassa modernissa yhteiskunnassa. Ne ovat teknologioita, joilla sosiaalisia vuorovaikutuksia rakennetaan

Teknologiaa voidaan tietenkin ottaa käyttöön ilman, että sosiaaliseen maailmaan tarvitsisi erityisesti kajota. Traktoriin voidaan vaihtaa moottori ja tietokoneeseen näyttö ilman, että maailma siitä erityisemmin muuttuisi. Näiden innovaatioiden välitön sosiaalinen vaikutus on niin vaikeasti nähtävissä, että innovatiivisuus helposti ymmärretään teknisen laitteen ominaisuudeksi.

Moderni innovaatioteoria on syntynyt tällaisten innovaatiuoiden teoriana. Silloinkin kun tekniset läpimurrot on jälkepäin ymmärretty radikaaleiksi, kysymys on yleensä ollut vähittäisistä sosiaalisista muutoksista. Teollisessa yhteiskunnassa maailma muuttui hitaasti, ja siksi innovaatiot ymmärrettiin teknologisina keksintöinä.

Sosiaalisia innovaatioita voi tapahtua ilman, että niissä tarvittaisiin uutta teknistä laitetta tai tieteellistä tietoa. Ne voivat syntyä yksinkertaisesti järjestelemällä laiteita, toiminnan tapoja tai tekemisen motiiveja uudella tavalla.

Modernin talouden innovaatiot ovat yhä useammin tällaisia keksintöjä.”

(Lähde: Teknika&Talous-lehti 15.4.2004)

2.6 Heikot signaalit

Mika Mannermaa on kirjoittanut kirjan ”Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus”. Tässä kirjassa hän kertoo mm. seuraavaa: ”Tietoyhteiskuntaa johtavat vanhan teollisuusajattelun mukaiset massapuolueet, joiden asema alkaa muistuttaa aatelisten kohtaloa: titteleitä ja asemia on, mutta dynamiikka puuttuu.

Iso osa kansasta on tietämätöntä ja helposti johdateltavissa. He eivät kykene, jaksa tai ehdi paneutua asioihin vaan äänestävät missejä, urheilijoita ja julkkiksia.

Kuitenkaan Suomi ei ole koskaan elänyt yhtä komplisoidussa maailmassa, joka on huomenna vielä monimutkaisempi. Se on vaurauden hinta.

Haavoittuvuus on suuri, kun koko yhteiskunta toimii sähköllä ja tietokoneilla.

Terrorismista on nähty vasta alkusoitto. Se saa voimaa myös tietoyhteiskuntaa seuraavasta bioyhteiskunnasta, josta on puhuttu hämmästyttävän vähän muualla kuin Yhdysvalloissa, Suomessa tuskin lainkaan. ”Seuraava teknologian aalto, jolla kaikki ratsastamme, on bioteknologia. Se räjäyttää tajuntamme. Vuoteen 2020 mennessä biotekniikka tuottaa ihmisrodulle enemmän muutoksia kuin olemme kokeneet viimeisen miljoonan vuoden aikana”, hehkuttaa tunnettu tutkija Peter Schwartz. Skenaarioiden valta jäi 1980-luvulle, ja 1990-luku oli strategioiden aikaa. Nyt ”trenditietoisien proPELLIPÄÄN” sanastoon kuuluvat ykkösenä **heikot signaalit**.



Tehtävä:

Mitä tulevaisuuden tutkijat tarkoittavat käsitteellä ”heikot signaalit”?

Vastaus:

Heikoiksi signaaleiksi voivat muodostua täysin yllättävät ja ennakoimattomat tapahtumat ja ilmiöt. Heikko signaali elää vain hetken ja on näkökulmasidonnainen. Oikealla hetkellä heikkoon signaaliin tarttuva toimija voi luoda menestyvää taloudellista toimintaa, estää uhkia tai synnyttää merkittävän yhteiskunnallisen liikkeen.

Heikkojen signaalien avulla tutkijat voivat siis ennakoida toimintaympäristöä ja tulevaa.

3 INSINÖÖRIN ETIIKKA

3.1 Tieteellisen tutkimuksen eettiset vaatimukset

Yleisesti pyrkimyksenä tulisi olla, että tehdään tietoisia ja eettisesti perusteltuja ratkaisuja.

1. Jo tutkimusaiheen valinta on eettinen valinta
2. Tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden kohtelu on selvitystä vaativa tehtävä (Toim. huom. Ei ehkä niinkään ongelma tekniikan alueella)
3. Vältetään tutkimustyössä epärehellisyyttä kaikissa sen osavaiheissa. Tämä sisältää monia tärkeitä periaatteita, mm.:
 - Toisten tekstiä ei plagioida
 - Toisten tutkijoiden osuutta ei vähätellä
 - Tutkijan ei pidä plagioida itseään, omia tutkimuksiaan
 - Tuloksia ei yleistetä kritiikittömästi
 - Tuloksia ei sepitetä, eikä niitä kaunistella
 - Raportointi ei saa olla harhaanjohtavaa tai puutteellista
 - Tutkimuslähtökohdalle epäedullisia tuloksia ei piilotella ja jätetä huomioimatta

(Lähde: Hirsjärvi-Remes-Sajavaara: Tutki ja kirjoita. 6.-7. Painos. Vantaa 2001)

3.2 Tekniikan arviointi

Vielä parikymmentä vuotta sitten insinöörit eivät olleet kovin kiinnostuneita työhönsä liittyvistä eettisistä kysymyksistä. Maailma on kuitenkin muuttunut nopeasti ja näyttää siltä, että eettisetkin kysymykset alkavat kiinnostaa ainakin insinöörijärjestöjä.

Tutustu korkeakouluinsinöörien etiikkaa koskeviin verkkisivuihin:

<http://www.tek.fi.teknologia/etiikka/index.html>

Tutustu kaikkiin linkeihin



Tehtävä:

Mitä ammattietiikalla tarkoitetaan?

Vastaus:

Ammattietiikka on filosofian ja tarkemmin etiikan osa-alue, joka liittyy ammatissa toimimiseen ja siinä vastaan tulevien ongelmatilanteiden ratkaisemiseen. Sen pohjalla vaikuttavat yleisen etiikan käsitteet hyvyys, oikeudenmukaisuus, vastuu, arvot jne. Kypsä ammattilainen pyrkii aina toimimaan ammatissaan eettisesti oikealla tavalla.

Eri ammateissa painottuvat eri arvot. Siksi myös eri ammattien edustajille laaditut eettiset ohjeistot ovat erilaisia. Ne on laadittu yleisimpien ongelmatilanteiden ratkaisemisen tueksi. Tekniikan alla toimivan arvo on toiminnan vahingollisten seurausten minimointi. Ammatissa työskentelevä kantaa vastuun toiminnastaan ammatissa ja edustaa koko ammattikuntaa.

Utilitarismin eli hyötyetiikan mukaan teknisiä välineitä ja artefakteja voidaan pitää hyödykkeinä tai haittakkeina, joiden aiottujen ja ei-aiottujen seurausten ”arvot” voidaan laskea sopivasti mitattuina ja painotettuina yhteen. Tällaista laskelmaa on tapana kutsua **TEKNIKAN ARVIOINNIKSI TA (Technology Assessment)**.

Verraten yleisesti ollaan sitä mieltä, että tekniikan arviointiin tulisi ottaa ainakin seuraavat tekijät (ns. 6E+S-malli):

- Efektiivisyys eli välineiden tehokkuus
- Ekonomisuus eli taloudellisuus
- Esteettisyys (kauneus)
- Ergonomisuus eli ihmis- ja käyttäjäystävällisyys
- Ekologisuus eli ympäristöystävällisyys
- Eettisyys (moraalinen hyvä ja paha)
- Sosiaaliset vaikutukset

Tehtävä:

Mitä tarkoitetaan tekniikan sosiaalisilla vaikutuksilla?

Vastaus:

Todennäköisesti sitä, miten tekniikka vaikuttaa ihmisten sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Esimerkiksi telkkari kokoaa perheen yhteen tietyn ohjelman ajaksi, vaikka telkkari onkin ”pahasta”. Asia oli aiheena muistaakseni radiossa muutama päivä sitten.

Tietokoneet ja internet tuovat mukanaan chatit, niissä pystyy helposti luomaan suhteita uusiin ihmisiin, mutta valitettavan usein tämä vähentää todellisen sosiaalista kanssakäymistä. Illat istutaankin tietokoneen ääressä ”kavereiden” kanssa jutellessa, kun ennen kavereiden kanssa pyrittiin kylillä. Molemmassa on omat hyvät ja huonot puolensa. Kai kysymyksellä viitattiin tähän asiaan.



Tehtävä:

Mitä yhteisiä asioita löydät David Garvinin määrittelemistä laadun osatekijöistä ja tekniikan arvioinnin 6E+S-mallista ?

Vastaus:

Suorituskyky, esteettisyys, luotettavuus ja kestävyys löytyvät molemmista malleista, 6E+S-mallissa tosin eri termeillä kuvattuna.

Toisessa mallissa on 7, toisessa 8 kohtaa.

3.3 Insinöörityön eettiset säännöt

Insinööriliitto ry on julkaissut liittonsa eettiset säännöt, jotka tunnetaan myös nimellä ”Arkhimedeen vala”.

Tehtävä:

Kirjoita Arkhimedeen vala tähän:

Insinööri on mukana luomassa tekniikkaa, joka koituu luonnon ja ihmisen hyväksi. Insinööri on kaikessa toiminnossaan suojelemassa kasvien, eläinten ja ihmisen elämää. Insinööri välttää epärehellisyyttä ja epäsopua ja pyrkii kehittymään taitavammaksi ongelmien ratkaisijaksi.

Insinööri miettii kehityksen suuntalinjoja ja välttää vahingollisten tavoitteiden toteutumista.

Tietotekniikan Liitto ry on valmistelemassa tietotekniikan ammattilaisen Eettisiä Sääntöjä.

Tehtävä: Etsi nämä säännöt verkosta ja tulosta ne tähän:

Säännöistä löytyy kaksi versiota, 2 ja 3. Versiossa 2 säännöt on numeroituja, kun taas versiossa 3 säännöt on kirjoitettu ”tiiviimmin”.

Koska säännöistä on kaksi versiota, ja ne ovat suhteellisen pitkät, liitän oheen vain linkit.

Tietotekniikan ammattilaisen Eettiset Säännöt:

Versio 2:

http://www.ttlry.fi/osaamisyhteisot/etiikan_tyoryhma/etiikan_ohjeet_v2/

<http://www.tek.fi/teknologia/etiikka/saanto/saanto4.htm>

Versio 3:

http://www.ttlry.fi/osaamisyhteisot/etiikan_tyoryhma/etiikan_ohjeet_v3/



Ilmoita lopuksi montako tuntia käytit aikaa tämän etätyön tekemiseen kokonaisuudessaan.

10 h

Palauta vastauksesi sähköpostin liitteenä viimeistään 20.10.2006

Kiitos!

PALAUTE: Ehdottaisin seuraavaa parannusta tälle etätehtävälle. Dokumentin tekstin väri tulisi muuttua mustaksi ja vastaaja vastaisi punaisella värillä. Tällöin tekstiä olisi huomattavasti mukavampi lukea. Lisäksi ylimääräiset välilyönnit ja kirjoitusvirheet (kuten välilyönti sanan ja merkin välillä [Kiitos ! => Kiitos!]) häiritsevät osaltaan lukemista, mutta ei niin paljoa kuin huono värivalinta.