



IS REVIEWS 1996

Pertti Järvinen (toim.)

**TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO**

RAPORTTI B-1996-5

ISBN 951-44-4098-6
ISSN 0783-6929

ISBN 978-952-03-1474-3 (pdf)

TAMPEREEN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS
JULKAISUSARJA B
B-1996-5, JOULUKUU 1996

IS REVIEWS 1996

Pertti Järvinen (toim.)

Tampereen yliopisto
Tietojenkäsittelyopin laitos
PL 607
33101 Tampere

ISBN 951-44-4098-6
ISSN 0783-6929

TAMPEREEN YLIOPISTO
Jäljennepalvelu
Tampere 1996

ESIPUHE

Tämä moniste on tarkoitettu tukemaan tutkimustyötä tietojärjestelmätieteen alueella. Monisteeseen on poimittu alan keskeisiä artikkeleita, joita on pyritty lyhyesti referoimaan. Valitut artikkelit on ensin käsitelty Tampereen yliopiston Tietojenkäsittelyopin laitoksen tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusseminaarissa 1996. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaaritilaisuuteen, jossa on sovittu tähän monisteeseen tulleen arvion kirjoittaja. Minun tekstini on otettu mukaan, kun em. suunnitelmasta ei ole voitu pitää kiinni, tai kun kukaan muu ei ole tehnyt arvioita.

Lukija voi tietyn artikkelin arvion perusteella saada siitä alustavan käsityksen ja voi sen perusteella päättää, hankkiiko hän varsinaisen artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on hiukan positiivisia ja negatiivisia kannanottoja artikkelin kuvaamasta tutkimuksesta. Niistä voi olla apua aloittelevalle tutkijalle. Kaikki kannanotot eivät ole vain yhden opiskelijan näkemyksiä, vaan arvion kirjoittajaa on kehoitettu ottamaan tekstiinsä mukaan myös muiden osanottajien arvioita.

Artikkelien valinta oli pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempia artikkeleita on mukana. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia jatkokoulutusseminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing miliaux. The articles selected to be read are first reviewed in our seminar. Both the students and this editor as the teacher wrote reviews. In the seminar one student were forced to polish his review to this report. He/she was also encouraged to supplement his/her review by adding the comments given by other participants.

This report is intended to help a postgraduate student to become familiar with the IS literature. On the basis of the review s/he can get a crude view on the article, and s/he can after seek and read the original copy. At the end of some reviews there are a short evaluation of the article, its merits and shortcomings. Those comments may help a student to improve his/her ability himself/herself to read and evaluate other articles.

In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 1996 in our seminar. The postgraduate students will produce those reviews and some of them will be written in English.

I am interested in to get feedback of this report, the idea of producing this kind of reports and proposals of the articles to be reviewed.

Pertti Järvinen

SISÄLTÖ

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

Mili H., F. Mili and A. Mili (1995), Reusing software: Issues and research directions, IEEE Transactions on Software Engineering 21, No. 6, 528-562.	5
Research directions in software engineering (1995), ACM Computing Surveys 27, No 2, 256-276.	14
Frakes W. and C. Terry (1996), Software reuse: Metrics and models, ACM Computing Surveys 28, No 2., 415-435.	17
Tervonen I., P. Kerola and H. Oinas-Kukkonen (1997), An organizational memory for quality-based software design and inspection: A collaborative multiview approach with hyperlinking capabilities, accepted for HICS-97, 10 p	21

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Iivari J., R. Hirschheim and H.K. Klein (1995), An assumption analysis of five emerging approaches to information systems development: Paradigmatic foundations, kasikirjoitus.	27
Glasson B. (1996), Global business on the superhighway: Implications for the office of future, In Terashima and Altman (Eds.), Advanced IT tools, Chapman & Hall, London, 117-128.	35
Serafeimidis V. and S. Smithson (1996), An environment to support the evaluation of the business value of information systems, In Terashima and Altman (Eds.), Advanced IT tools, Chapman & Hall, London, 319-327.	39
Meyer M.H. and M.H. Zack (1996), The design and development of information products, Sloan Management Review 37, No 3, 43-59.	44

H.4 Information systems applications

Robey Daniel and M. Newman (1996), Sequential patterns in information systems development: An application of a social process model, ACM Transactions on Information Systems 14, No. 1, 30-63.	50
---	----

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Brooks F.P. (1996), The computer scientist as toolsmith II, Comm. ACM 39, No. 3, 61-68.	54
Leidner D.E. and S.L. Jarvenpaa (1995), The use of information technology to enhance management school education: A theoretical view, MIS Quarterly 19, No 3, 265-291.	57

K.4 Computers and society

- Davis F.D., R.P. Bagozzi and P.R. Warshaw (1989), User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, *Management Science* 35, No 8, 982-1003. 65
- Orlikowski W.J. (1992), Learning from Notes: Organizational issues in groupware implementation, In Proceedings of CSCW'92, ACM, New York, 362-369. 70
- Robey D. (1995), Theories that explain contradiction: Accounting for the contradictory organizational consequences of information technology, In DeGross, Ariav, Beath, Hoyer and Kemerer (Eds.), Proc. of 16th ICIS Conference, Amsterdam Dec 10-13, 95, ACM, New York, 55-63. 74
- Soh C. and M.L. Markus (1995), How IT creates business value: A process theory synthesis, In DeGross, Ariav, Beath, Hoyer and Kemerer (Eds.), Proc. of 16th ICIS Conference, Amsterdam Dec 10-13, 95, ACM, New York, 29-41. 78
- Straub D., M. Limayem and E. Karahanna-Evaristo (1995), Measuring system usage: Implications for IS theory testing, *Management Science* 41, No. 8, 1328-1342. 86
- Orlikowski W.J. (1995), Evolving with Notes: Organizational change around groupware technology, URL: <http://ccs.mit.edu/CCSWP186.html> 90
- Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372. 95
- Friedman K. (1996), Restructuring the City: Thoughts on Urban Patterns in the Information Society, <http://www.anu.edu.au/caul/cities.htm> (5.8.1996) 102
- Dhebar A. (1996), Speeding high-tech producer, meet the balking consumer, *Sloan Management Review* 37, No. 2, 37-49. 109
- Alasoini T. (1996), Työelämän tutkimusavusteinen kehittäminen oppivassa yhteiskunnassa -näkökulmia uuteen työpoliittiseen ajatteluun, Työministeriö, Työpapereita 1, 36 s. 113
- Flood R.L. (1996), Holism and the social action 'problem solving', The Centre for Systems Studies, University of Hull, Manuscript, 30 s. 117

K.6 Management of computing and information systems

- Leidner Dorothy E. and Joyce J. Elam (1995), The impact of executive information systems on organizational design, intelligence, and decision making, *Organization Science* 6, No 6, November-December, 645-664. 124
- Haag S., M.K. Raja and L.L. Schkade (1996), Quality function development usage in software development, *Comm. ACM* 39, No 1, 41-49. 129
- Hann J. and R. Weber (1996), Information systems planning: A model and empirical tests, *Management Science* 42, No 7, 1043-1064. 133
- Nault B.R. and A.S. Dexter (1995), Added value and pricing with information technology, *MIS Quarterly* 19, No 4, 449-464. 139

Reeves C.A. and D.A. Bednar (1994), Defining quality: Alternatives and implications, *Academy of Management Review* 19, No 3, 419-445. 142

L. Miscellaneous

Sandelowski M. (1994), The use of quotes in qualitative research, *Research in Nursing & Health* 17, 479-482. 146

Sandelowski M. (1995), Qualitative analysis: What it is and how to begin, *Research in Nursing & Health* 18, 371-375. 148

Sutton R.I. and B.M. Staw (1995), What theory is not, *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 371-384. 151

Weick K.E. (1995), What theory is not, theorizing is, *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 385-390.

DiMaggio P.J. (1995), Comments on "What theory is not", *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 391-397.

March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266. ... 156

Higgs PH. (1995), Metatheories in philosophy of education: Introductory overview, In Higgs (Ed.), *Metatheories in philosophy of education*, Heinemann, Johannesburg, 3-17. 158

Walsham G. (1995), The emergence of interpretivism in IS research, *Information Systems Research* 6, No. 4, 376-394. 163

Newman M. and R.J. Boland (1996), Hermeneutics, exegesis and organizational texts: Maintaining an openness of inquiry in interpretation, *kasikirjoitus*, 31 s. 167

D. SOFTWARE

D.2 Software engineering

Mili H., F. Mili and A. Mili (1995), Reusing software: Issues and research directions, IEEE Transactions on Software Engineering 21, No. 6, 528-562.

Artikkelissa on tarkasteltu ohjelmistojen uudelleenkäytettävyyttä ja uudelleenkäytettävyyden kustannuksiin liittyviä teorioita. Artikkelin kirjoittajat näkevät kaksi syytä siihen, miksi ohjelmiston tuotanto ja laatu on puutteellista. Ensimmäisenä ongelmana he näkevät sen, että nykyinen tietämys ohjelmiston rakentamisesta käsittelee ohjelmakielen semantiikkaa ja oikeaoppisuutta (problem of scale). Toisena ongelmana he näkevät sen, että kaikkein tärkeimmät ongelmat, kuten algoritmien valinta, kontrollirakenteet ja tietorakenteet, ovat vaikeimpia muotoilla ja siten myös vaikeimpia automatisoida (problem of emphasis).

Artikkelin mukaan ohjelmistojen uudelleenkäytettävyys antaa mahdollisuuden tuotannon ja laadun parantamiseen, koska se mahdollistaa ratkaisut edellä mainittuihin ongelmiin. Käsittelemällä ohjelmistotuotteita komponenttitasolla ohjelmiston uudelleenkäyttö ratkaisee ensimmäisen ongelman (problem of scale) ja käsittelemällä ohjelmistotuotantoa suunnittelutasolla (architectural level) se ratkaisee toisen ongelman (problem of emphasis). Kuitenkin useat tekijät haittaavat ohjelmiston uudelleenkäyttöä. Tällaisia tekijöitä ovat mm. se että uudelleenkäytettävyyttä ei mielletä tieteelliseksi tutkimuskohteeksi, suunnittelulle tyypillinen insinööritieteellinen lähestymistapa (engineering discipline), riittämätön koulutus ohjelmiston tuotannossa ja erityisesti ohjelmiston uudelleenkäytössä, yrityksen johdon riittämätön uudelleenkäytön suosiminen sekä uudelleenkäyttöä tukevien menetelmien ja työkalujen puuttuminen.

Uudelleenkäyttöön liittyvä työ voidaan luokitella sen mukaan mitä käytetään uudelleen ja toisaalta uudelleenkäytön menetelmien mukaan. Uudelleenkäytettävyyttä voidaan lähestyä pääsääntöisesti kahdella eri tavalla. Toinen lähestymistapa on perustaa uudelleenkäyttö ohjelmistokehityksen tuotteisiin (building blocks approach) ja toinen perustaa uudelleenkäyttö prosesseihin (reusable process approach), joita on jouduttu tekemään aikaisemmissa ohjelmistojen kehitysvaiheissa. Jälkimmäisessä lähestymistavassa käytetään usein ohjelmiston kehityksen työkaluja, joilla voidaan automatisoida osa ohjelmiston kehityksestä. Näitä molempia lähestymistapoja yhdessä artikkelin kirjoittajat nimittävät uudelleenkäytön voimavaroiksi (reusable assets). Tietokonetta tarvitaan tukemaan uudelleenkäytettävien voimavarojen löytämistä, voimavarojen arviointia ja voimavarojen sovittamista organisaation tarpeisiin.

II. Ohjelmiston uudelleenkäytön viitekehys

Mili et al. motivoivat lukijaa seuraavilla määrätiedoilla vuodelta 1984. USAssa tarjottiin myyntiin 500 erilaista kustannuslaskenta- ja 300 palkanlaskenta-ohjelmistoa sekä 125 tekstinkäsittelyjärjestelmää. He lainaavat ohjelmiston uudelleenkäytön määritelmäksi: Software reuse is now understood to encompass all the resources used and produced during the development of software. Eri tutkijat ovat ehdottaneet erilaisia luokituksia uudelleenkäytettävälle tiedolle, mutta suurin osa luokituksista perustuu artikkelin mukaan yhteen kolmesta

tekijästä tai näiden yhdistelmästä. Nämä ovat kehityksen aste (stage of development), jolla uudelleenkäytettävä tieto on tuotettu tai käytetty, abstraktion taso ja uudelleenkäytettävän tiedon luonne (keinotekoinen / taidollinen). Artikkelissa mainitaan neljä keinotekoista uudelleenkäytettävää kohdetta. Nämä ovat tieto (data), arkkitehtuuri (architecture), suunnittelu (design) ja ohjelmisto (program). Edelleen artikkelissa mainitaan kolme tutkijoiden yleisesti tunnustamaa uudelleenkäytettävän järjestelmän osaa. Nämä ovat uudelleenkäytettävissä olevat ohjelmiston osat (program patterns), uudelleenkäytettävissä olevat ohjelmistoprosessorit (processors) ja uudelleenkäytettävissä olevat muunnosjärjestelmät (transform systems). Edellä mainitut luokitukset soveltuvat ainoastaan silloin, kun luokitus koskee keinotekoista tai ohjelmistotuotannon prosesseihin liittyvää uudelleenkäyttöä.

Artikkelissa mainitaan myös laajennettu viisitasoinen hierarkia.

- 1) Ympäristöön liittyvä tieto
- 2) Ulkoinen tieto
- 3) Toiminnalliset arkkitehtuurit
- 4) Loogiset rakenteet
- 5) Ohjelmakoodin osat

Luokitus vastaa jossain määrin ohjelmiston elämänkaarta. Kaksi ensimmäistä osaa vastaavat ohjelmiston sovittamista asiakkaan tarpeisiin. Kolme viimeistä osaa vastaavat järjestelmän suunnittelua, yksityiskohtaista suunnittelua ja ohjelmointia.

Artikkelissa mainitaan myös tapa luokitella ohjelmiston uudelleenkäyttö tasoittain (domain models). Tasoluokituksen tarkoituksena on auttaa ohjelmistokehittäjiä ymmärtämään ohjelmiston taso, palvelu aloituspisteenä järjestelmän analysoinnissa ja kehittää sovelluskohtainen luokitus uudelleenkäytettäville osille.

Artikkelissa esitellään artikkelin kirjoittajien laatima uudelleenkäytön teoria. Teorian komponentit ovat lähtötason tieto (taso i), tavoitetason tieto (taso $i+1$) ja tieto siitä, miten lähtötason objektit liittyvät tavoitetason objekteihin. Ohjelmistoa kehitettäessä aluksi määritellään käsiteltävänä oleva tason i ongelma. Tämän jälkeen ongelma siirretään tason $i+1$ ongelmaksi. Uudelleenkäytettäessä halutaan välttää ongelman kuvaus kokonaisuudessaan manuaalisesti sekä ongelman siirto manuaalisesti tasolta i tasolle $i+1$. Uudelleenkäytön mahdollisuudet riippuvat siitä, miten laajasti tason i kieli kattaa koko tason ja siitä miten laajasti kuvaus tasolta i tasolle $i+1$ kattaa tason i rakenteet. Täydellinen automatisointi edellyttäisi tason i täydellistä kattamista sekä täydellistä kuvausta tasolta i tasolle $i+1$. Toisin sanoen automatisointi edellyttäisi sitä, että kaikki uudet ongelmat voitaisiin kuvata aikaisempien ongelmien avulla tai sellaisten ongelmien yhdistelmänä, jotka on jo aikaisemmin kuvattu. Täydellinen tason i kattaminen edellyttäisi sitä, että kaikki ongelmat, jotka tarvitaan tai voidaan tarvita on ratkaistu tai että sellainen joukko komponentteja on kehitetty, että jokainen ongelma voidaan muotoilla sellaiseksi ongelmaksi, joka voidaan ratkaista näiden komponenttien avulla. Yleensä komponenttien määrä on niin suuri, että täydellinen automaatio on yhtä vaikea toteuttaa kuin analyttinen ratkaisu lähtötilanteesta. Komponenttien lukumäärä riippuu sovellusohjelmistokentän laajuudesta ja käytetystä kuvausmenetelmästä. Kun käytetään lähdekoodin komponentteja

(source code components), kuvaus on yleensä liian myöhään ohjelmiston kehityskaudessa, mikä rajoittaa käytettävissä olevia malleja, joita voidaan kierrättää. Ohjelmistojen kuvausten (software schemas) kierrätys mahdollistaa artikkelin mukaan enemmän malleja ja on ohjelmiston kierrätyksen kannalta parempi vaihtoehto, mutta automatisoinnin kannalta yhä vaikea menetelmä. Myöskään uudelleenkäytettävissä olevat muunnosjärjestelmät (reusable transformation systems) eivät mahdollista automatisointia, koska muunnostieto on epätäydellistä ja epädeterminististä. Täydellinen automaatio voidaan saavuttaa sovellusgeneraattoreilla (application generators) ja erittäin korkean tason kielillä (very high level languages). Erittäin korkean tason kielillä automatisoinnin kustannuksena on tehokkuuden ja suunnittelun tason menetys.

III. Ohjelmistojen uudelleenkäyttö ja ohjelmistotuotanto

Artikkelin kolmannessa luvussa tarkastellaan ohjelmiston uudelleenkäyttöä ja ohjelmistotuotantoa. Ohjelmiston uudelleenkäytön aloittaminen edellyttää uusia organisaation rakenteita, uusia tuotantomalleja ja muutoksia menetelmissä.

Yritysten pitäisi kohdella ohjelmistoa hyödykkeenä ja organisaation pitäisi heijastaa tätä. On laajasti hyväksyttyä, että tavallisten projektiryhmien lisäksi pitäisi olla projektiryhmä, joka ylläpitää ja luo uudelleenkäytettävyyttä. Vähimmäisvaatimus on, että projektiryhmä huolehtisi kirjaston dokumentoinnista ja laadusta. Projektiryhmä voisi myös luoda uudelleenkäytettävissä olevaa ohjelmistoa. Artikkelissa mainitaan myös organisaatorakenne, joka voisi perustua kokonaan uudelleenkäytettävyydelle. Tällaisessa organisaatiossa projektiryhmät eivät tee ohjelmointityötä, vaan huolehtivat tarpeista ja suunnittelevat määreet ohjelmistoille. Ohjelmistomääreet annetaan komponentti-osastolle (experience factory), joka luo ja yhdistää komponentteja. Tämän kaltaisista järjestelyistä oli artikkelin mukaan saatu hyviä kokemuksia.

Artikkelin mukaan myös tuotantomallissa pitäisi ottaa huomioon uudelleenkäytettävyyden. Ohjelmistolla pitäisi olla kaksi ohjelmistokiertoa. Toinen on ohjelmistokierto, joka luo uudelleenkäytettävissä olevia voimavaroja ja toinen on ohjelmistokierto, joka tuottaa ohjelmistoa käyttämällä uudelleenkäytettävissä olevia voimavaroja. Perinteisen vesiputousmallin heikkous on uudelleenkäytettävyyden kannalta se, että jokainen kehitysvaihe on riippuvainen ainoastaan edellisistä vaiheista (top-down), kun taas uudelleenkäytettävyyden edellyttää tulevaisuuteen katsomista. Oliopohjaisessa ohjelmistokehityksessä on kuitenkin molemmat suunnat sekä ylhäältä alaspäin, että alhaalta ylöspäin (top-down, bottom-up).

Kehitysmenetelmissä uudelleenkäytettävyyden haasteina ovat artikkelin mukaan uudelleenkäytettävyyden tehtävien tunnistaminen, tehtävien suorittamiseen vaadittavien taitojen tunnistaminen, menetelmien ja työkalujen tuen antaminen näihin tehtäviin ja uudelleenkäytettävyyden yhdistäminen ohjelmistotuottajien työhön. Ohjelmistotuottajien tulee pyrkiä siihen, että mahdollisimman suuri osa tuotettavasta järjestelmästä voidaan luoda uudelleenkäytettävissä olevien osien avulla. Ohjelmistotuottajien täytyy myös muodostaa sellaiset vaatimukset luotavan järjestelmän osalle, että ne tukevat uudelleenkäytettävissä olevien osien saatavuutta. Ohjelmistotuottajien täytyy lisäksi ymmärtää saatavilla olevien osien toiminta sekä osata hyödyntää sopivat osat.

Ohjelmiston uudelleenkäytön hyötynä artikkelissa mainitaan ohjelmistotuottavuuden kasvu ja ohjelmistojen laadun paraneminen, mikä voi tarkoittaa mm. ylläpidon vähenemistä, helpompaa ja täydellisempää ylläpitoa ja parempaa asiakastyytyväisyyttä. Uudelleenkäytettävyyteen liittyy myös kustannustekijöitä. Kun organisaatiossa harkitaan uudelleenkäyttöä, on tehtävä päätös organisaatiossa käytettävästä uudelleenkäytön työkalusta, päätös kehittää uudelleenkäytettäviä voimavaroja ja päätös käyttää uudelleenkäytettävissä olevia voimavaroja. Artikkelin kirjoittajat esittelevät muutamia laskennallisia kaavoja tuottavuuden arvioimiseksi.

Keskimääräinen kustannus uudelleenkäytön yrittämiselle saadaan kaavasta

$[Search + (1-p) \times Development]$

"Search" tarkoittaa etsintäoperaatiosta aiheutuvaa kustannusta, p todennäköisyyttä, jolla etsittävä objekti löytyy tietokannasta ja "Development" objektin kustannusta ilman uudelleenkäyttöä.

Jotta uudelleenkäyttö olisi kannattavaa, täytyy uudelleenkäytön olla kannattavampaa kuin objektin kehittäminen ilman uudelleenkäyttöä.

$[Search + (1-p) \times Development] < Development$

Jotta uudelleenkäyttö olisi mahdollisimman kannattavaa, täytyy hakuoperaation olla mahdollisimman edullinen ja uudelleenkäytettävien ohjelmistojen kirjaston mahdollisimman kattava. Uudelleenkäyttö on myös sitä kannattavampaa, mitä enemmän ohjelmiston kehitys ilman uudelleenkäyttöä maksaa.

Jos otetaan huomioon mahdollisuus, että joudutaan sovittamaan löydettyä komponenttia, uudelleenkäytön kustannus saadaan kaavasta:

$[Search + (1-p) \times (ApproxSearch + q \times Adaptation + (1-q) \times Development)]$

"ApproxSearch" tarkoittaa alustavan haun kustannusta, "Search" on tarkan haun kustannus, q on todennäköisyys, että riittävä arvio komponentista voidaan löytää, p on todennäköisyys, että komponentti löytyy tietokannasta.

Jotta uudelleenkäyttö olisi kannattavaa, täytyy pitää paikkansa, että

$[Search + (1-p) \times (ApproxSearch + q \times Adaptation + (1-q) \times Development)] < Development$

Mitä enemmän kirjastossa on komponentteja, sitä suuremmat todennäköisyydet on löytää sopivat komponentit, mutta samalla myös haun kustannukset kasvavat. Artikkelissa arvioidaan, että jos ohjelmasta joudutaan muuttamaan 20%, niin kustannus on 90% siitä, mikä olisi kustannus ohjelman luonnille ilman uudelleenkäyttöä.

Uudelleenkäytön perustaminen ohjelmistokehityksen tuotteisiin (building block approach) on yleinen ratkaisu lähettäessä rakentamaan uudelleenkäytön voimavaroja. Tässä lähestymistavassa mahdollinen hyöty tai haitta on pientä. Sovellusgeneraattoreiden luominen on epätavallinen ja kallis ratkaisu, mutta

myös mahdollisuudet kustannussäästöihin ovat suuremmat. Myös uudelleenkäytön laajuuteen täytyy ottaa kantaa. Laajuuden pitäisi määräytyä artikkelin mukaan puhtaasti taloudellisin perustein. On mietittävä tarkkaan, mitä komponentteja sisällytetään kirjastoon ja käyttämättömät komponentit on syytä poistaa kirjastosta. Uutta komponenttia kehiteltäessä ja liitettäessä kirjastoon vaikuttaa kustannuksiin komponentin kehityksen kustannukset, suorat ja epäsuorat kustannukset komponentin sisällyttämisestä kirjastoon, komponentin yhdistämisestä aiheutuvat kustannukset ja odotettu komponentin käytön määrä. Artikkelin mukaan liian suuret kirjastot voivat aiheuttaa kustannuksia.

Valittaessa uudelleenkäytettävyyden työkalua, artikkelissa eritellään kehityksen askeleiksi uudelleenkäytettävyyden kehityksen aloitus, uudelleenkäytettävän ohjelman määrittäminen, uudelleenkäytön käyttöönoton strategiat sekä uudelleenkäytön työkalun toteutus ja tarkkailu. Uudelleenkäytettävän ohjelman määrittäminen sisältää kattavuuden määrittäminen, uudelleenkäytettävien kohteiden määrittäminen ja vaihtoehtoisten uudelleenkäytön menetelmien tunnistamisen.

Kirjoittajat antavat viisivaiheisen ohjelman kysymykseen käynnistetäänkö koko yritystä koskien uudelleenkäyttöohjelma ohjelmistotuotantoon.

1. Käynnistä uudelleenkäyttöohjelma määrittämällä yksikön tavoitteet ja mahdollisuudet uudelleenkäytössä.
2. Määrittele toimintaohjelma asettamalla tavoitteet ja vaihtoehtoiset strategiat.
3. Analysoi mahdollisia strategioita koskien sekä komponentti että generatiivista lähestymistapaa.
4. Laadi uudelleenkäytön käyttöönoton strategia em. analyysin perusteella.
5. Toteuta ja valvo valittua uudelleenkäytön toimintaohjelmaa.

Kirjoittajat painottavat lisäksi, että toimintaohjelman tulee määrittellä uudelleenkäyttöä koskevia asioita sekä koko yrityksen että projektien tasoilla.

IV. Uudelleenkäytettävien voimavarojen hankinta (acquiring)

Kirjoittajat valitsivat termin acquire tarkoittamaan "purchasing, building, and various degrees of re-engineering or otherwise transforming existing assets". Tämä osa on jaettu kolmeen kohtaan: yleiseen pohdintaan, sovellusgeneraattorin ohjelmointiin ja olio-ohjelmointiin. Uudelleenkäytettävyystermin taustalla on sekä hyödyllisyys ((re)usefulness) että käytettävyys (usability). Edellinen tarkoittaa, että komponentille on tarvetta ja jatkuvaa käyttöä, jälkimmäinen viittaa laadultaan, ymmärrettävyydeltään ja käytöltään riittävän hyvään komponenttiin. Yrityksessä tulee olla pääsy ohjelmakirjastoihin, komponentteja tulee parantaa niin, että ne tarvitsevat entistä vähemmän ylläpitoa, ja lisäksi tulee olla reverse engineering-taitoa, eli osata tunnistaa valmiista komponentista sen suunnitteluratkaisut (ks. IEEE Software Jan. 1990).

Sovellusgeneraattorin (application generator) kirjoittajat määrittelevät "as a tool or a set of integrated tool, that inputs a set of specifications and generates the code of an application within an implementation language". Kun sellaista konstruoidaan, niin erityisiä vaikeuksia on kohdattu tunnistettaessa tapauksia, jotka sopivat generaattorille, niiden määrittelyssä lähtökielellä, tuloskielen

määrittelyssä ja transformaatiokieliopin laatimisessa sekä sovellusgeneraattorin tuottaman koodin validoinnissa. Kirjoittajat suosittavat viisivaiheista toimintamallia:

1. Tunnista sovellusalue.
2. Määrittele alueen rajat.
3. Määrittele taustalla oleva laskennallinen malli.
4. Määrittele vakiona pysyvät ja vaihtuvat osat.
5. Määrittele metodi, jolla lähtötilanteen spesifikaatio esitetään.
6. Määrittele generaattorin tulosteet.

Dahl ja Nygaard määrittelivät ensimmäisenä olio-ohjelmoinnin peruskäsitteen olio tai oikeammin luokka Simula-kielen yhteydessä 1960-luvulla. Olion määritelmäksi kirjoittajat antavat: "Objects are compilation units that encapsulate data with the procedures that manipulate them". Information hiding-idea on sovellettu siten, että olion sisällä määriteltyjä muuttujia voi käsitellä vain tietyn käyttöliittymän kautta. Luokka on kokoelma objekteja, jotka jakavat (share) saman tietorakenteen ja tukevat samoja operaatioita. Luokan kuvaus käsittää sekä tietomallin (template) että operaatioiden määrittelyn, jotka koskevat luokan esiintymiä. Abstraktilla luokalla on spesifikaatio muttei toteutusta. Polymorfismista on kysymys, kun sama muuttuja liittyy eri luokkien olioihin. Kun operaatioon kuuluvat viittaukset toteutetaan vasta ajoaikana, puhutaan dynaamisesta sidonnasta. Luokat voidaan organisoida hierarkiaksi ja alempi luokka perii ylemmän ominaisuudet, joita se täydentää omilla ominaisuuksillaan.

Uudelleenkäytön kannalta olioanalyysi ja oliomallit koetaan hyväksi, sillä oliolähestymistapaa sovellettaessa toimitaan ongelmavetoisesti. Tämä koskee erityisesti sovelluksia, joissa pääpaino on tiedoilla eikä käsittelyllä. Toinen oliomallien etu on niiden joustavuus, kun tarvitaan muutoksia. Esimerkiksi, jos sovellusalueen käsittelysäännöt muuttuvat usein, mutta atk-sovellus on suunniteltu tietorakenteiden varaan, olion määrittely säilyy pääpiirteissään vakaana. Kolmantena etuna kirjoittajat mainitsevat sen, että olioanalyysi yleensä johtaa aihealueen analyysiin eikä vain yhden sovelluksen analyysiin, ja siten se tukee uudelleenkäytettävyyttä. - Mutta olioanalyysia myös kritisoidaan, sillä objektien välisen vuorovaikutuksen kuvaaminen on pulmallista. Toisena pulmana ovat erilaiset näkymät ja moniperintä. Usein on vaikeaa sijoittaa samaan olion määritelmään monia olion rooleja.

Myös oliolähestymistavassa siirrytään analyysin jälkeen suunnitteluun. Olion tai luokan suunnittelu käsittää kaksi eri toimintoa, jotka usein viedään läpi eriaikaisesti:

1. laatia laskennalliset rakenteet, jotka tukevat generisiä sovelluksesta riippumattomia rakennemanipulaatioita annettujen suoritusvaatimusten puitteissa,
2. valita tiettyyn luokkatason tarkasteluun liittyen rakenne, joka parhaiten vastaa vaatimuksia.

Ohjelmointivaihe lopulta sitoo suunnitellut komponentit kokonaisuudeksi. Valitusta ohjelmointikielestä riippuu, missä määrin toteutetut komponentit ovat uudelleenkäytettäviä. Lisäksi löytyy muitakin syitä: Kapselointi ja information hiding korvaavat perinteisen näkyvän kytkennän kahden moduulin välillä. Toisaalta perintä taas rikkoo kapseloinnin ja information hiding-ideoita.

V. Ohjelmien laatiminen uudelleenkäytettävistä komponenteista

Tässä osassa tarkastellaan vain komponenttilähestymistapaa ja silloin A) komponentin hakua, B) komponentin koostamista ja C) komponentin muuntamista. Ensimmäisessä tapauksessa on kysymys tarvittavan komponentin vaatimusten täsmäyttämistä tietokannan komponenttien kuvauksiin. Tällöin tavoitellaan yhtä komponenttia. Tapauksessa B) haetaan vanhojen komponenttien yhdistelmää, joka vastaisi uuden komponentin vaatimuksia.

Täsmäävää komponenttia ja lähellä olevaa komponenttia suuresta tietokannasta haettaessa hakua ei voi tehdä käsin, vaan tarvitaan automatisoituja metodeita. Sen täytyy tutkia, täsmääkö uuden komponentin koodattu kuvaus jonkin tietokannan komponentin koodatun kuvauksen kanssa. Siitä, millainen koodausmetodi sekä uudelle että vanhoille komponenteille valitaan, ja millaisia täsmäytysalgoritmeja käytetään, riippuvat paljon kustannukset, monimutkaisuus ja haun laatu. Ohjelmoijan tulee muotoilla hakuongelmansa tarkoitukseen sopivalla koodauskielellä. Haun tulosta kuvataan sekä saannilla että tarkkuudella. Edellinen tarkoittaa sitä, montako relevanttia komponenttia kaikista tietokannan relevanteista komponenteista löydettiin. Jälkimmäinen tarkoittaa sitä, montako relevanttia komponenttia löydettiin kaikista haetuista komponenteista. Kirjoittajat esittelevät vielä joukon haku-, kooditus- ja täsmäytysmetodeja. Haku voi perustua tekstipohjaiseen kooditukseen, jolloin täsmäytetään uuden komponentin tiettyä merkkijonoesitystä vastaaviin esityksiin tietokannassa. Leksikaalisessa haussa kooditus ja haku perustuvat uutta ja vanhoja komponentteja kuvaaviin predikaatteihin IsAbout (K, C), missä K on fraasi ja C on komponenttiluokka. Teoreettisesti vaativin metodi on käyttää spesifiointikieltä ja kuvata sekä uusi että vanhat komponentit sillä.

Laajan komponentin koostaminen pienemmistä tietokannan komponenteista voi perustua kahteen lähestymistapaan: 1. on annettuna komponentit ja niiden koostamismalli, ja halutaan tarkistaa, että laaja komponentti on käypä (verifiointi), ja että se täyttää asetetut vaatimukset (validointi); 2. on annettuna laajan komponentin vaatimukset ja tehtävänä löytää sellainen tietokannan komponenttien yhdistelmä, jonka yhteinen käyttäytyminen vastaa vaatimuksia (bottom-up lähestymistapa). Verifiointiin ja validointiin perustuva lähestymistapa nojaa kieleen, jolla on mahdollista kuvata koostamista, suorittaa verifiointia ja validointia. Kirjoittajat olettavat, että komponentin kuvaus koostuu spesifioinnista ja toteutuksesta. Monissa spesifiointikielissä on koostamista tukevia ilmaisuja; sen sijaan toteutusten koostamisen kuvaukset ovat harvinaisempia. Bottom-up-lähestymistavassa oletetaan, että top-down-jäsennys tuottaa komponentteihinjakoja, joissa komponenttien välinen vuorovaikutus on kuvattu. Lisäksi toivotaan, että jako tuottaisi sellaisia komponentteja, jotka jo ovat olemassa. Koska tapoja suorittaa top-down-jäsennys on monia, em. toive ei aina toteudu. Kirjoittajat esittelevät kahta ideaa bottom-up-lähestymistavan suorittamiseen.

Komponentin muuntaminen voi tapahtua kolmivaiheisena prosessina: 1. valitaan se vanhan komponentin toteutuksista, joka parhaiten sopii tarkoitukseen, 2. muunnetaan komponentti halutunlaiseksi ja 3. integroidaan uusi komponentti rakennettavaan kokonaisuuteen testaamalla, että se sopii

ympäristöönsä. Valinta voi perustua kahteen ideaan: spesialisointiin ja abstraktien komponenttien toteutukseen. Spesialisointi voi tarkoittaa oikeiden ympäristöön sopivien parametrien asettamista. Oliolähestymistavassa on useita abstrahointimekanismeja: Geneeriset luokat, abstraktit luokat ja metaluokat. Valintavaiheessa käyttöönotettavat muutokset on ohjelmoitu etukäteen, muunnosvaiheen muutokset on todella 'koodattava'. Hakuvaiheessa on löydetty lähes sopiva tai täsmälleen sopiva komponentti. Edellinen vaatii ilmiselvästi muutoksia, mutta myös jälkimmäinen tapaus voi johtaa muutoksiin, sillä hakuprosessissa käytetyt kuvaukset ovat yleensä vain osittaisia. Siksi 'täsmälleen' sopivaa komponenttiakin voi joutua muuttamaan. Kirjoittajat suosittavat tällöin peräkkäisiä transformaatioita, jotka tulisi hoitaa ainakin puoliautomaattisesti (PJ esimerkkinä esikäntäjä - kääntäjä -pari).

VI Yhteenvedo ja keskustelu

Mielestäni artikkeli oli tavallista työläämpi lukea. Tämä johtunee osittain siitä, että äidinkieleni ei ole englanti ja toisaalta siitä, että uudelleenkäytettävyyteen liittyvä terminologia ei ole minulle tuttua. Olisin kuitenkin kaivannut tarkempia selityksiä sellaisille termeille, jotka ovat asiaan perehtymättömälle outoja. Myös lyhenteet olisi mielestäni voinut kirjoittaa auki. Mielestäni olisi voitu myös miettiä, olisiko erilaisille luokitteluille voitu laatia yksityiskohtaisempaa selvitystä.

Artikkelissa oli käytetty paljon alaan liittyviä lähteitä (163 lähdetä). Artikkelin olikin rakennettu suureksi osaksi niin, että siinä oli lainattu muiden tekemiä tutkimuksia ja liitetty nämä samaan yhteyteen kokoavasti. Joissakin kohdissa tuli mieleen, että voisiko olla vielä joitakin muita lähestymistapoja tai näkökulmia asiaan, kuin lähteistä poimitut asiat. Joissakin kohdin artikkelin kirjoittajat olivat kehittäneet myös omia teorioita. Useissa kohdissa artikkelin kirjoittajat viittasivat artikkelin myöhemmässä osassa käsiteltäviin asioihin. Artikkelin luettavuuden vuoksi olisi voitu miettiä, olisiko viittaukset myöhemmin käsiteltäviin asioihin ollut vältettävissä.

Kuten kirjoittajat artikkelissa totesivatkin, on uudelleenkäytön kustannusten arviointi hankalaa. Myös annetut laskentakaavat rajoittuvat antamaan ainoastaan suuntaviivoja sille, mistä kustannukset koostuvat. Mietin myös sitä, että voisiko olla mahdollisesti myös muita tekijöitä, jotka vaikuttavat uudelleenkäytettävyyden kustannuksiin ja etuihin kuin laskentakaavoista johdetut tekijät. Artikkelin herätti ajattelemaan kuitenkin uudelleenkäytettävyyden tärkeyttä. Artikkelin herätti mielessäni ajatuksia mm. yksinkertaisesta, mutta tehokkaasta työkalusta, jolla voitaisiin luoda kirjasto jo olemassa olevista ohjelmien osista, liittämään niihin yhtenäisen dokumentaatio, suorittaa hakurutiinit ja poimia halutut ohjelmien osat omaan ohjelmaan. Vaikka tällainen ohjelma ei täytä kaikkia artikkelissa mainittuja tavoitteita, jo tällainen yksinkertainenkin ohjelma voisi parantaa monessa ohjelmistossa valmistavassa organisaatiossa tuottavuutta. Tämän tyyppistä työkalua voitaisiin myös kehittää eteenpäin tarvittaessa.

Pertti Järvinen totesi omassa arvioinnissaan, että artikkelin kirjoittajien mukaan ohjelmiston yhteydessä uudelleenkäyttö tarkoittaa inputin, prosessien ja outputin uudelleenkäyttöä. He kertaavat päätulokset ja pohtivat aihealueen analyysia sekä erityisesti sitä, tuleeko kirjastossa olla paljon pieniä vai vähän suuria komponentteja. Uutena ratkaisuna he esittävät abstrahointia ja

koostamista, jotka molemmat tähtäävät skaalaongelman ratkaisuun ts. tarkastelun siirtämiseen korkeammalle tasolle.

Lisäksi Pertti Järvinen totesi, että kirjoittajat käsittelevät aihetta laajasti. Koko paperin ja sen osien jäsennykset ovat usein kattavia tai ainakin yleisesti käytettyjä. Useimmat kohdat on kirjoitettu hyvin ja lukijaa on tuettu antamalla ennakko-orientaatio kunkin kohdan alussa. Lisäksi kirjoittavat ilmoittavat monta kertaa, että heidän tarkastelukulmansa on tekninen.

Marko Helenius

Research directions in software engineering (1995), ACM Computing Surveys 27, No 2, 256-276.

Katsausartikkeli sisältää lyhyitä 2-3 sivun kuvauksia tutkimussuuntauksista seuraavilla alueilla: software architecture, software composition, mediation in IS, interoperability issues in large-scale distributed object systems, semantic interoperability ja business objects in corporate IS. Niitä kutakin käsitellään seuraavassa erikseen.

Garlan D. (1995), Research directions in software architecture, ACM Computing Surveys 27, No 2, 257-261.

Garlan pohtii ensin termiä ohjelmistoarkkitehtuuri ja päätyy siihen, että se tarkoittaa ohjelmiston rakennetta, siis ohjelmiston komponentteja ja niiden välisiä kytkentöjä. Ohjelmistoarkkitehtuuri eroaa muista tietokonetieteen (computer science) alueista kolmen dimension suhteen. Ensiksikin kiinnostuksen kohteena ovat algoritmeja ja tietorakenteita yleisemmät rakenteet ohjelmiston kokonaisuudessa. Toiseksi ei ole kyse ohjelmakoodin jakamisesta osiin vaan ohjelman arkkitehtuurin kuvauksesta, joka tavallisesti tehdään vuorovaikutteisten komponenttien graafina. Kolmanneksi suunnittelumetodit kuten oliosuunnittelu tai strukturoitu analyysi johtavat eri tavalla vaatimuksista toteutukseen. Arkkitehtuurin suunnittelu on nähtävä välittävänä tasona vaatimuksista toteutukseen. Suunnittelumetodit ja arkkitehtuuri täydentävät toisiaan.

Ohjelmiston arkkitehtuuri on tärkeä viidestä syystä: 1. Arkkitehtuuri helpottaa ohjelmiston ymmärtämistä. 2. Arkkitehtuuri auttaa tunnistamaan laajoja uudelleenkäytettäviä kokonaisuuksia. 3. Arkkitehtuuri edistää ohjelman 'kantavien seinien' tajuamista ja auttaa tunnistamaan kohdat, joihin halutut lisäykset ja parannukset vaikuttavat. 4. Arkkitehtuuri sopii korkean tason analyysin kohteeksi, jopa laadun ennakkoinnin perustaksi. 5. Arkkitehtuuri auttaa ohjelmistoprojektin johtamista jäsentämällä laajan kokonaisuuden hallittaviin osiin.

Garlan näkee joukon tutkimuskohteita: Arkkitehtuurin kuvaamiseen sopivat kielet, arkkitehtuurin formaalit mallit, arkkitehtuurin analysointitekniikat, arkkitehtuurin rakentamismetodit, arkkitehtuurin tunnistaminen olemassa olevan alkukielisen ohjelmakoodin perusteella, arkkitehtuurityylien ja -ohjeiden luominen, työvälineiden ja ympäristöjen kehittäminen arkkitehtuurin suunnittelua varten ja tapaustutkimukset, joiden tuloksena saadaan esimerkkejä ja malliarkkitehtuureja uusien tilanteiden suhteuttamista varten.

Nierstrasz O. and T.D. Meijler (1995), Research directions in software composition, ACM Computing Surveys 27, No 2, 262-264.

Nierstrasz ja Meijler puhuvat ohjelmiston koostamisesta, jolla he tarkoittavat sovellusten konstruointia komponenteista, jotka toteuttavat tiettyyn sovellusalueeseen kuuluvia abstraktioita. Yhtenä tarkoituksena on konstruoida joustavia ohjelmistoja. Komponentteihin perustuva ohjelmistojen rakentaminen jäsennetään tavapahtuvaksi kolmella tasolla.

Frameworkin tasolla. Sitä varten määritetään ensin generinen ohjelmistoarkkitehtuuri, joka on ohjelmistoarkkitehtuuriluokan kuvaus käsittäen komponenttien liittymät, yhdistämismekanismit ja säännöt. Framework on nyt

geneerinen ohjelmistoarkkitehtuuri ja joukko geneerisiä komponentteja, joita käytetään toteuttamaan tietty ohjelmistoarkkitehtuuri.

Koostamisen tasolla. Tietty sovellus määritetään geneeristen komponenttien yhdistelmänä frameworkin puitteissa täydennettynä lisäkomponenteilla, jotka on saatu määrittämällä geneerisiä komponentteja.

Esiintymätasolla. Yhdistelmä on toteutettu ajettavaksi systeemiksi.

Nierstrasz ja Meijler tarkastelevat lisäksi yhdistelymalleja, -kieliä, välineitä ja metodeja koskevia tutkimusongelmia. Heidän mielestään ei ole yhteistä mallia, jolla yhdistää erilaisia komponentteja ohjelmistoksi. Yhdistelykielen pitäisi hallita sekä ohjelmiston arkkitehtuuri, framework sekä myös yhdistäminen. Mallit ja kielet antavat vasta spesifiointivälineet. Sen lisäksi tarvitaan työvälineitä ja metodeja yhdistämisen toteuttamiseksi.

Wiederhold G. (1995), Mediation in information systems, ACM Computing Surveys 27, No 2, 265-267.

Informaatiojärjestelmien nopeaa konstruointia varten tarvitaan ohjelmistoja, joita Wiederhold kutsuu nimellä middleware. Niiden avulla voidaan nopeasti yhdistää olemassaolevia tietokantoja ja ohjelmistoja. Middleware-liittymiä varten on tarjolla joukko ehdokkaita: CORBA (Common Object Request Broker Architecture), DOE (Distributed Objects Everywhere), ILU (Inter-Language Unification), KQML (Knowledge Query and Manipulation Language), OLE (Object Linking and Embedding), OpenDoc (Open Document Exchange), PDES (Product Data Exchange using STEP) ja monia muita. Useimmilla näistä on yhteisenä ominaisuutena/komponenttina SQL.

Wiederhold näkee client-server arkkitehtuurin loogisena kehitysvaiheena välittävän arkkitehtuurin. Asiakkaan ja serverin väliin tulee ylimääräinen ohjelmistokerros, joka välittää asiakkaan tietojenkäsittelytarpeet serverille. Näiden välittäjäohjelmistojen konstruointi on hänen mielestään riittävän kunnianhimoinen haaste myös tieteelliselle tutkimukselle.

Manola F. (1995), Interoperability issues in large-scale distributed object systems, ACM Computing Surveys 27, No 2, 268-270.

Internet ja paikallisverkot edellyttävät, että yrityksissä ja laitoksissa siirrytään avoimeen hajautettuun arkkitehtuuriin, jossa kaikkien komponenttien yhteispeli on välttämätöntä. Manola jäsentää informaatiojärjestelmän arkkitehtuurin neljälle tasolle. Alimmalla tasolla ovat vanhat fyysiset tietokannat ja tiedostot, jotka serverit integroivat aihealueittain. Nämä integroidut aihealueittaiset tietokannat, jotka muodostavat toisen tason, ottavat vastaan ja lähettävät olioajattelun mielessä viestejä. Kolmannella tasolla Manola tarkastelee tietojen yhdistelyä liiketoiminnan sääntöjen puitteissa, ja neljännellä tasolla ovat varsinaiset sovellukset.

Manola kertoo, että eri liiketoiminnan toimintojen lohkoilta on muodostettu olioiden kuvauksia, jotka ANSI X3H7-standardointikomitea on hyväksynyt. - PJ: Veikkaan, että oliomäärityksiä on kohta kaupan, ts. määrittäykset muodostavat uuden business-alueen.

Heiler S. (1995), Semantic interoperability, ACM Computing Surveys 27, No 2, 271-273.

Heiler aloittaa kahdella määritelmällä: Laajan hajautetun systeemin komponenttien yhteistoiminnallisuudella (*interoperability*) tarkoitetaan niiden kykyä vaihtaa palveluja ja tietoja keskenään. Sitä varten kysyjällä ja tarjoajalla tulee olla sama käsitys viestejä välittävistä protokollasta, proseduurien nimistä, virhekoodeista ja argumenttien tyypeistä. Semanttien yhteistoiminnallisuus (*semantic interoperability*) varmistaa, että näissä palvelujen ja tietojen vaihdoissa on mieltä - eli että kysyjällä ja tarjoajalla on sama käsitys pyydettyjen palvelujen ja tietojen merkityksistä. Kaikkien nimien semantiikka pyritään tekemään eksplisiittiseksi määrittelemällä se metatietojen avulla, mutta siinä on Heilerin mukaan ainakin kuudenlaisia vaikeuksia.

Sutherland J. (1995), Business objects in corporate information systems, ACM Computing Surveys 27, No 2, 274-276.

Sutherland lähtee liikkelle liiketoiminnan uudelleenorganisoinnista (business process re-engineering), jota tietojärjestelmät eikä mallit näytä tukevan, vaan 80 % hankkeista epäonnistuu. Hän esittää ohjelmistokriisin tunnuslukuja vuodelta 1994: 10 miljardia koodiriviä USAssa vaatii 70 miljardia dollaria vuosittain ohjelmiston huoltoon. Lisäksi 31 % uusista projekteista joudutaan keskeyttämään ja näin aiheutetaan 81 miljardin dollarin menetykset. Vuodelta 1995 on tieto, että 52.7 %:ssa valmistuneista projekteista ylitettiin budjetti 189 %:lla ja aiheutettiin 59 miljardin dollarin lisäkustannukset.

Sutherland suosittaa olioiden koostamista niin, että atomisia olioita (ja komponentteja) voidaan yhdistää tiettyjen sääntöjen perusteella ja kapseloida omiksi kokonaisuuksikseen, joista käytetään myös komponenttinitimitystä. Kullakin tasolla vaaditaan, että komponentit pystyvät yhteistoimintaan toisten komponenttien kanssa. Sutherland tuo komponentti- tai oliovarastot (ja kaupan) vielä konkreettisemmin esille kuin Manola.

=====

Mielestäni kaikki artikkelit pohtivat tietyn välitason luomista vaatimusten ja toteutuksen väliin. Ongelmana on todellisuuden mallintaminen. Toisissa artikkeleissa välitasoa lähestytään top-down ja toisissa bottom-up -periaatteella. Toiveena on, että välitasolta lähtien voitaisiin tuottaa automaattisesti toteutettavaa koodia. Sama tavoite on 4:n tason kielissä, CASE-välineissä, esikäntäjissä, suoritettavissa spesifikaatioissa, jne.

Korkeamman abstraktiotason tavoittelu on luonnollista jatkoa yleistämiselle, mutta sen automaattinen käsittely soveltuu hyvin vain matemaattisille konstruktiolle. Organisaatioissa voidaan yrittää käskemällä määrätä yksi ja vain yksi nimi kullekin asialle, mutta henkilöstön vaihtuessa, tai ilmiön teoreettisen viitekehyksen muuttuessa, käskyt tahtovat unohtua ja automaattiset systeemit pettää, kun niiden taustalla oleva malli ei enää vastaa todellisuutta eikä käyttäjien käsitystä todellisuudesta.

Pertti Järvinen

Frakes W. and C. Terry (1996), Software reuse: Metrics and models, ACM Computing Surveys 28, No 2., 415-435.

In this article Frakes and Terry survey metrics and models of software reuse and reusability. Software reuse is the use of existing software artifacts or knowledge to create new software. Reusability is the degree to which a thing can be reused. To get significant payoffs and benefits a reuse program must be systematic and implementing software reuse program must be able to measure and select the most effective reuse strategies. A metric is a quantitative indicator of an attribute of a thing. A model specifies relationships among metrics.

Software reuse can apply to any life cycle product. Barnes and Bollinger (1991) mention that the developers can pursue reuse requirements documents, system specifications, design structures, and any other development artifact. Jones (1993) identifies ten potentially reusable aspects of software projects: 1) architectures, 2) source code, 3) data, 4) designs, 5) documentation, 6) estimates (templates), 7) human interfaces, 8) plans, 9) requirements, and 10) test cases. Also processes and knowledge are potentially reusable.

Frakes and Terry collected the types of reuse from the literature (table 1).

Table 1.

Facet	Terms
Development scope	internal (private), external (public)
Modification	white box, black box (verbatim), adaptive (posting)
Approach	generative, compositional, in-the-small, in-the-large, indirect, direct, carried-over, leveraged
Domain scope	vertical, horizontal
Management	systematic (planned), ad hoc
Reused entity	code, abstract level, instance level, customization reuse, generic, source code

Each row specifies the facet of the classification of reuse. The name of the facet is in the first column. Right each facet there are corresponding terms. The synonyms of the terms are in the parentheses. The reuse (policy) in organizations can be defined by selecting facet-term pairs from this table. Frakes and Terry explain the terms clearly in their article.

Frakes and Terry discuss in detail each of the six types of reuse metrics and models. The summary of these six types are gathered in the table 2.

Measuring Reusability for Ada	Basili, Rombach, Bailey, Delis (Basili et al. 90)	Two studies address reuse for Ada systems. The first defines a means of measuring data bindings to characterize and identify reusable components. The second defines an abstract measurement of reusability of software components by identifying reusable software and measuring the distance from that ideal.
Reuse Predictions for Lifecycle Objects	Frakes, Fox (Frakes and fox 95)	Models allow the prediction of reuse levels for one lifecycle object based on reuse levels for other lifecycle objects.
Reuse Library Metrics		
Indexing Costs, Searching Effectiveness and Efficiency	(Frakes and Gandel 90) (Frakes and Pole 94)	Indexing costs include the cost of creating, maintaining, and updating the asset classification scheme. Searching effectiveness measures include recall, precision, overlap, understanding. Searching efficiency measures include memory usage, indexing overhead, retrieval time.
Asset Quality Metrics	(Frakes and Nejmeh 87)	Indicators of the Quality of the assets in the library include: time in use, successful reuses, reuse reviews, complexity, inspection, testing.
Reuse Library Usage	(Lillie 95)	Indicators of library usage include: time on-line (system availability), account demographics, type of library function performed: (searches, browses, extracts) asset distribution: number of subscriber accounts, available assets by type: number of extractions by collection: number of assets extracted by collection, number of assets extracted by evaluation level, listing of assets by domain, request for services by: Telnet logins, modem logins, FTP, world wide web

Koltun and Hudson developed (1991) the reuse maturity model shown in table 3. Columns indicate phases of reuse maturity (improving along an ordinal scale from 1 to 5). Rows mean dimensions of reuse maturity. An organisation should assess its reuse maturity by identifying its placement on each dimension.

Table 3

	1 Initial /chaotic	2 Monitored	3 Coordinated	4 Planned	5 Ingrained
Motivation/ Culture	Reuse discouraged	Reuse encouraged	Reuse incentivized re-enforced rewarded	Reuse incoctrinated	Reuse is the way we do business
Planning for reuse	None	Grassroots activity	Targets of opportunity	Business imperative	Part of strategic plan
Breadth of reuse	Individual	Work Group	Department	Division	Enterprise wide
Responsible for making reuse happen	Individual initiative	Shared initiative	Dedicated individual	Dedicated group	Corporate group with division liaisons
Process by which reuse is leveraged	Reuse process chaotic; unclear how reuse comes in.	Reuse questions raised at design reviews (after the fact)	Design emphasis placed on off the shelf parts	Focus on developing families of products	All software products are genericized for future reuse
Reuse assets	Salvage yard (no apparent structure to collection)	Catalog identifies language and platform specific parts	Catalog organized along application specific lines	Catalog includes generic data processing functions	Planned activity to acquire or develop missing pieces in catalog
Classification activity	Informal, individualized	Multiple independent schemes for classifying parts	Single scheme catalog published periodically	Some domain analyses done to determine categories	Formal, complete, consistent timely classification
Technology Support	Personal tools, if any	Many tools, but not specialized for reuse	Classification aids and synthesis aids	Electronic library separate from development environment	Automated support integrated with development environment
Metrics	No metrics on reuse level, pay-off, or costs	Number of lines of code used in cost models	Manual tracking of reuse occurrences of catalog parts	Analyses done to identify expected payoffs from developing reusable parts	All system utilities, software tools and accounting mechanisms instrumented to track reuse
Legal, contractual, accounting considerations	Inhibitor to getting started	Internal accounting scheme for sharing costs and allocating benefits	Data rights and compensation issues resolved with customer	Royalty scheme for all suppliers and customers	Software treated as key capital asset

The article is the good and useful collection of models and metrics of reuse. I like more maturity and risk models than mathematical models, because they provide more practical way to improve software work.

Pertti Järvinen assessed that this article is possibly the most versatile overview of reusing until now.

Jorma Holopainen

Tervonen I, P. Kerola and H. Oinas-Kukkonen (1997), An organizational memory for quality-based software design and inspection: A collaborative multiview approach with hyperlinking capabilities, accepted for HICS-97, 10 p

Abstract

This paper discusses the concept of organisational memory and how to apply a collaborative multiview approach to it. It also presents a multimedia based application and how to use it in quality based software design.

1. Introduction

This paper combines three views:

- 1) Quality control of software design
- 2) Creating organisational memory
- 3) A multimedia tool for implementing the organisational memory

The concept of quality relates tightly to the concept of organisational memory. The people in the organisation have each their own view about quality. The problem is: how to organise the different views into a holistic set of quality concepts and apply them into the individuals' work practice without losing continuing debate about the design issues among individuals.

This is especially true in software quality. Because the software design work is, to a great extent, team work by nature, it requires understanding of the organisational behaviour. It means applying the concepts of organisational memory like communicative interaction, collaborative and complementary knowledge creation and communicative interaction between organisational and individual memories.

The fluent use of quality information in software design method needs a powerful tool with multimedia capabilities. The multimedia tool presented follows the method based on the idea of GRCM (goal-rule-checklist-metric). First the goals for the design of artifacts must be presented, then the users need certain rules, checklists and inspection techniques to ensure the quality and successful completion of the software project.

2. The GRCM model

The GRCM model consists of three steps.

- 1) Set the quality goals for the project
- 2) Define the rules for the goals
- 3) Define the checklists and metrics for the rules.

An example given below illustrates a "Quality Training Tool" application. According to the SQM synthesis (ISO 9126) we have to set and prioritise several goals for the project. In this example the most important goal is "Teaching of abstract concepts" (See Figure 1). According to the GRCM-model we choose the *quality goals* related to the chosen general goals. The dashed arrows represent conflicts. After that the designer sets the *rules* for the quality goals. The "Ease of Use" rule bears the aim at user-friendly interfaces.

General goals	Quality goals	Rules	Checklist for rule "Ease of use"
Teaching abstract object	Usability	Usefulness Ease of use Learnability Likeability Operability	simple and natural dialogue speak the users language minimise users memory load be consistent provide feedback provide clearly marked exits
Different users	Expandability		
New aspects			
Limited resources	Reusability		

Figure 1: Reasons for choice of quality terms and defining of rules and checklists

The designer has to make decisions concerning each use case. The first use case is "Learn the quality goals and their potential interrelationships". In this example three scenarios were generated and one of them chosen. The scenario which meets the rules for "Ease of Use" is an interface where the system uses a specific window for selection:

1. Select the quality goals to learn
2. Select an interrelationship
3. Select a supporting or conflicting aspect

A checklist in Figure 1 is also given to ensure that the chosen scenario meets the quality goals.

Some problems arose concerning the understandability of the GRCM model. The definitions were not easy to understand and agree with. The model places too much emphasis on the conceptual definitions and is too much technically oriented with the quality terms.

3. Knowledge creation for organisational memory

This chapter describes the creation of the meta model for the human knowledge creation. The theoretical basis lies on Kolb's and Nonaka-Takeuchi's theories about human knowledge creation [1,2].

3.1 Kolb's generic concepts of human knowledge development

Kolb's Experimental Learning Theory (1984) has two dimensions: concrete/abstract and action/reflection. The concrete experience represents the individual's tacit knowledge. The abstract conceptualisation represents theory. The creation/reflection dimension implies the personal style of acquiring knowledge. The action-oriented people test and apply their ideas actively whereas the reflection-oriented people rely on their reflections on the word.

The theory oriented persons are divided into two learning styles: The *converger* style persons base their knowledge on theoretically argued experiments. They are good at applying theoretical knowledge into practice. The *diverger* style people are quite the opposite: They base their knowledge on their individual reflections and try to understand the meaning of the phenomena as a whole. The *assimilator* style people are theoretically oriented people who are able to adapt their reflections into their theoretical framework. The *accomodator* style people base their knowledge on their own individual experimentation. They like learning things by doing.

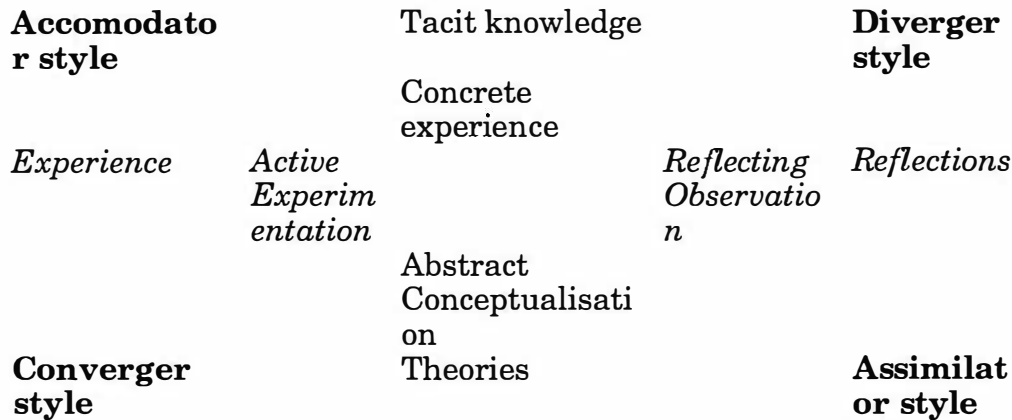


Figure 2. Kolb's generic model for individual knowledge development, categorised by experimental styles

3.2 Team and organisation-oriented knowledge creation model

Nonaka and Takeuchi continue the theory building by presenting a model for the process how the individual tacit knowledge becomes part of the organisational knowledge in the externalization process and how the organisational knowledge becomes the individual knowledge in the socialization process.

They have a two-dimensional figure about knowledge (Figure 3). All knowledge is created in individual minds and as long as it is not formalised and systematised it is called tacit knowledge. The explicit knowledge is the written or in other way expressed knowledge in a transferable way.

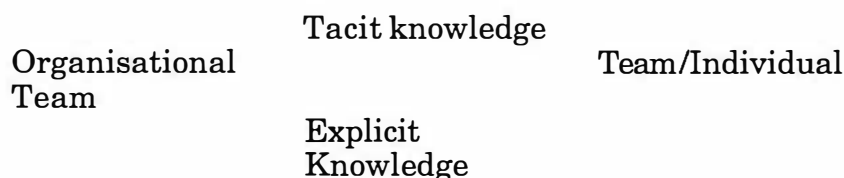


Figure 3. Nonaka-Takeuchi's two dimensions of knowledge creation

The organisational knowledge creation is the process where the individuals, based on their tacit knowledge, try to articulate and formalise their views in teams and organisations. As the knowledge becomes expressed, it becomes conceptual knowledge through externalization process. This process continues in combination process where the knowledge is systematised. The knowledge

becomes operational through the internalization process where the people embody explicit knowledge into tacit knowledge.

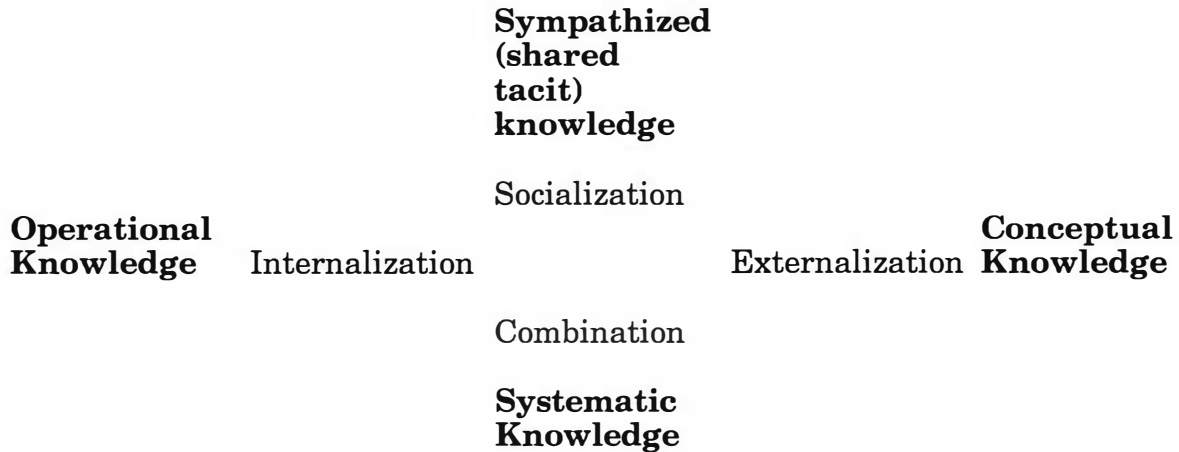


Figure 4. Four modes of knowledge creation and conversion

3.3 Implications for the development of organisational memory

In the light of Kolb's model the GRCM model is quite narrow. It provides quality information only from the assimilators' perspective. More practical view points, such as the company design principles, should be included.

The Nonaka-Takeuchi's theories can be applied into system design work. The experimentation process works in the design process when the participants try to express their quality issues in the teams. They make themselves understood and they are understood. In order to make this process more efficient the GRCM model can be used. The created explicit knowledge is converted into tacit knowledge in internalization process, for example when novices follow the more experienced designers. When understanding different learning styles the socialization process can be made easier.

The following preliminary conjectures can be stated to guide the application development for organising collaborative work:

- 1) Development and organisational memory is mainly the matter of externalization and combination subprocesses. Special attention should be focused on the internalization process
- 2) The internalization process is the most human sensitive process
- 3) The original GRCM model is one typical case of externalization
- 4) All the knowledge categories should be expressed as explicitly as possible
- 5) All human actors should collaborate as developers (authors) and users (readers).
- 6) The awareness of developers' different experimental styles would lead to a more balanced process of co-authoring and reading

4. Collaborative hypermedia functionality

The hypermedia functionality (HMF) means enhancing hypermedia features like links, nodes and other kinds of navigation capabilities into a software system. This paper concludes by demonstrating a collaborative hypermedia functionality (CHMF) that emphasises the groupware and team aspects in the knowledge work. The MetaEdit+ tool enables this kind of work in multiuser environment. It has the traditional design capabilities like drawing diagrams, Table and Matrix editors and in addition to that it enables conversation and argumentation of the design issues in a structured manner. It also enables the individual views through individual nodes and bookmarks (see conjectures 1,2). The users can add annotations as new objects. The design objects can be linked through hyperlinks. The hyperlinks can be attached with annotations as argumentations for the designers' decisions as well (link attributes). The users can also add their own rules, definitions, links etc. The users have many kinds of navigation and browsing techniques available (see conjectures 5,6). They can for example follow the links for the question: "What are the selected quality goals" via "Usability" up to the rules: "Ease of Use", "Learnability" and "Usefulness". When including annotations and explanations into the database they are also encouraged to justify their design decision by reference to the rules.

This software tool supports mainly the externalization by capturing the designers views about the artifact by collaborating with each other. It also supports internalization by personalised bookmarks, unstructured annotations and links.

This software tool enables a solid and shared basis for developing organisational knowledge. The linking, annotation and browsing features support the two roles of the designers as author and reader.

5. Discussion

Notes about the organisational memory

The Kolb's core idea of organisational memory is that the collaborative knowledge creation is based on individual-oriented experimental learning. It means that all knowledge is basically in the minds of the staff members and in the form of tacit knowledge. The only way for developing organisational explicit knowledge is to start with the existing knowledge and try to change it by collaborative discussion and team work. After that the actual behaviour of the organisation changes step by step through internalization process. If the manager or the more experienced designers just starts from his own explicit knowledge and tries to transform the organisational behaviour according to it, it will not collaborative work practise with different ideas. In that case there will be two organisations: the 'official' and the 'unofficial' one. This is especially true in the case of system design and acquiring new technology in end-user computing. The user participation and end-user training and support are good methods to accelerate the user to commit himself to the goals of the organisation. Another danger is the tendency to fix the ideas and work practices which are shown to be good. The ISO standard for quality is based on wide experience, but in some individual cases it can mislead the design work. The knowledge creation does not end when the desired behaviour is achieved into the tacit knowledge. You have to continue accelerating new ideas in individuals and collaborate new explicit knowledge.

Notes about the GRCM-model

The essence of creating, storing, accumulating and using the knowledge in organisations is presented from several angles. The theory is illustrated also using the example from the software quality area. The context is well chosen. However, it can be noted that the use of hypermedia as a technical approach for implementing organisational memory is chosen without explicit arguments. Some more general arguments could have been possibly based on the fairly general theoretical discussion in the paper. The value of the hypermedia implementation is evaluated from rather technical angle.

Some notes about the tacit and explicit knowledge can be stated based on the descriptions in the original paper of Takeuchi (1995, p. 61):

Tacit Knowledge	Explicit Knowledge
Knowledge of experience (body)	Knowledge of rationality (mind)
Simultaneous knowledge (here and now)	Sequential knowledge (there and then)
Analog knowledge (practice)	Digital knowledge (theory)

With reference to above one can doubt that "share their quality experiences and discuss them in informal way" can support socialization (tacit -> tacit). It requires the simultaneous construction of the system with experts and novices. Similarly the ability of the GRCM-model to support externalization process (tacit -> explicit) is quite low, because the model includes explicit goals (rules and check lists) and not metaphors which the actor could use to outline his own tacit knowledge to explicit form. The internalization process, according to Kerola, in this case means the participation of the novices at the inspection meetings in order to follow the experts work. This means the socialization. The internalization process (explicit -> tacit) means "learning by doing" and reexperiencing, producing the output called "operational knowledge". The same argumentation can be applied also for criticising the hyperlink functionalities to support externalization, internalization and socialization. They do not produce metaphors (externalization), get the expert and novices to cooperate (socialization) and guide the novices to practise by reexperiencing (internalization). Also the statement that the hyperlinks support the documentation can be criticised. The designer can mark the that he has followed a certain rule even if it is not true. A general problem is that it does not exist an explicit link between the documentation and program code.

References:

Nonaka I. and H. Takeuchi (1995), *The Knowledge Creation Company - How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, Oxford

Kolb D. A. (1984) *Experimental Learning*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

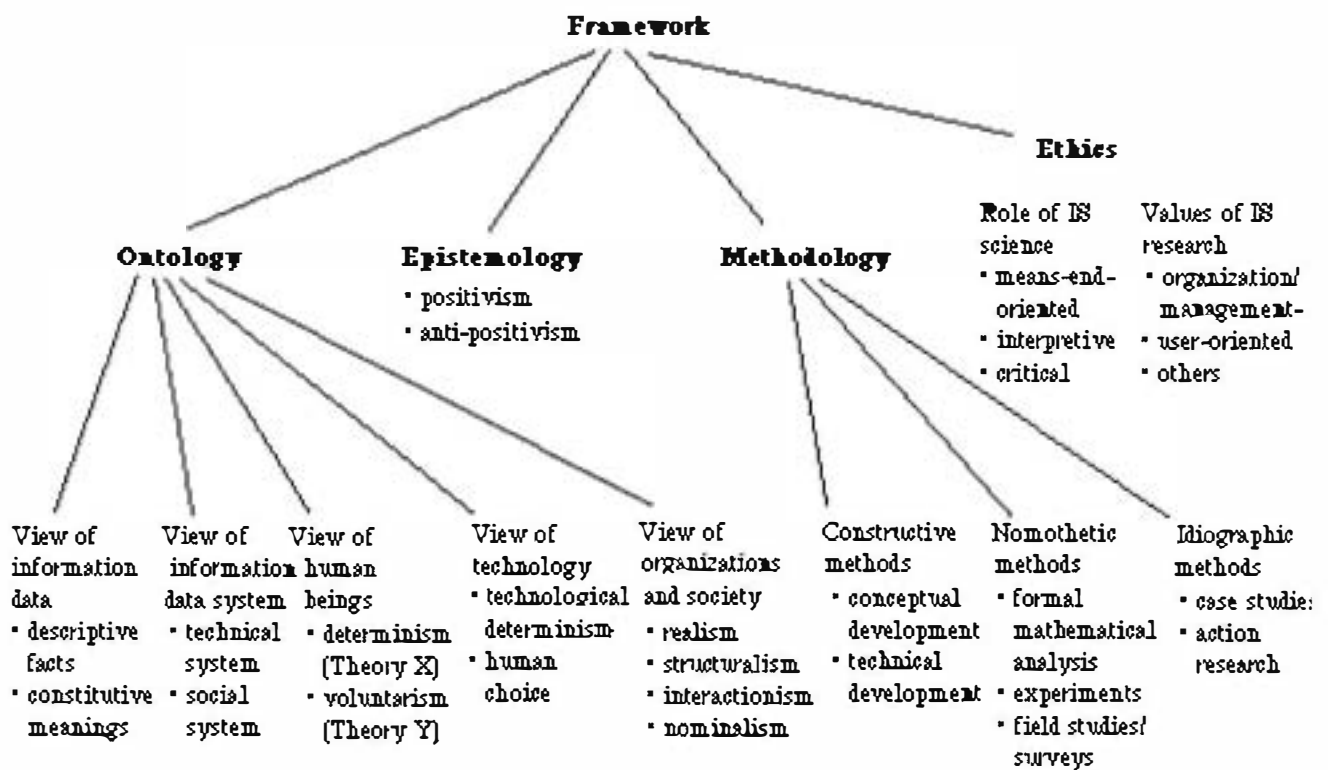
Torsti Rantapuska

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

Iivari J., R. Hirschheim and H.K. Klein (1995), **An assumption analysis of five emerging approaches to information systems development: Paradigmatic foundations**, kasikirjoitus.

Iivarin, Hirschheimin ja Kleinin artikkelissa soveltaan samaa kehikkoa kuin Iivari (1991) (IS Reviews 1991 18) käytti analysoidessaan seitsemää informaatiosteen rakentamisen koulukuntaa: 1. Software engineering, 2. Database management, 3. Management information systems, 4. Decision support systems, 5. Implementation research, 6. Socio-technical approach, 7. Infological approach. Silloin niinkuin nytkin analysoidaan systemointi-koulukuntien perusolettamuksia neljän seikan suhteen: 1. ontology, 2. epistemology, 3. methodology and 4. ethics of research. Ontologian osalta Iivarilla ja muilla on viisi ulottuvuutta: I. näkemys informaatiosta/datasta [tiedot kuvaavina faktoina vs. olennaisina merkityksinä], II. näkemys tietosysteemistä [tekninen vs. organisaationaalis-sosiaalinen systeemi], III. ihmiskäsitys [determinismi vs. voluntarismi], IV. näkemys teknologiasta [teknologinen determinismi vs. ihmisten valinta] ja V. näkemys organisaatiosta ja yhteiskunnasta [realism/structuralism vs. interactionism/ nominalism].



Epistemologista kategoriaa Iivari ja muut tarkastelevat Burrelin ja Morganin tapaan positivismi - antipositivismi - ulottuvuudella. Metodologiaa Iivari "mittaa" kolmella ulottuvuudella: I. konstruktiviset tutkimusmenetelmät (käsitteellinen kehittäminen ja tekninen kehittäminen), II. nomoteettiset tutkimusmenetelmät

(formaalis-matemaattinen analyysi, [laboratorio- ja kenttä]kokeet ja kenttätutkimukset ja -selvitykset (surveys) ja III. ideograafiset tutkimusmetodit (tapaus- ja toimintatutkimukset). Tutkimustyön etiikka tarkoittaa tutkijan vastuuta tutkimuksensa ja sen tulosten seurauksista. Iivari ja muut ovat tässä yhteydessä kiinnostuneita IS-tieteen roolista (1. mean-end oriented, 2. interpretative, 3 critical) ja IS-tutkimuksen arvoista.

Iivari ja muut analysoivat seuraavia systemointilähestymistapoja: Interactionist (mm. Kling 1987 sekä Klingin ja muiden yhteisartikkeleita), Speech-act (Searle 1969, 1979 ja muut), Soft Systems Methodology (Checkland 1981 ja Checkland and Scholes 1990), Scandinavian Trade Unionist (Ehn and Kyng 1987 ja muut) ja Professional Work Practice (Lanzara and Mathiassen 1985 ja muita).

He esittävät tuloksensa taulukkoina:

(a) Ontologiset oletukset

View	View of data/information	View of information system	View of human beings	View of technology	View of organizations
Approach Interactionist approach	?	Primarily social system	?	Predominantly a matter of human choice, but determinism increasingly recognized	Predominantly interactionist, but increasingly structuralist
Speech act based approach	Predominantly constitutive, but includes descriptive elements	Social system only technically implemented	Predominantly voluntaristic Determinism also recognized	?	Includes both structuralist and interactionist elements
Soft Systems Methodology	Descriptive by working definition but constitutive as implied by human activity system	Social system	Explicitly voluntaristic	?	Predominantly interactionist, but includes structuralist elements

Trade unionist approach	?	Predominantly a technical system (a tool) Social aspects as conditions of their use	Socially con- strained collective volun- tarism	Primarily a matter of human choice	Mainly struc- turalist, but includes inter- actionist elemets
Profes- sional Work Practice approach	Descriptive	Includes both technical and socia aspects	Primarily volun- taristic	Primarily a matter of human choice	Primarily inter- actionist

(b) Epistemologist oletukset ja tutkimusmetodit

Approach	Epistemology	Research methods
Interactionist approach	Positivistic orientation	Case studies
Speech act based approach	Positivistic orientation but antipositivistic tendencies	Mainly conceptual development Technical development Formal-mathematical analysis
Soft Systems Methodology	Dualistic, but clearly antipositivistic in the case of social systems	Conceptual development Action research in the empirical research
Trade unionist approach	Primarily positivistic	Conceptual development Case studies and action research as preferred methods of empirical research
Professional Work Practice approach	Antipositivistic leaning	Conceptual development Case studies and action research as preferred methods of empirical research

(c) Eettiset oletukset

Approach	Role of IS science	Values of IS research
Interactionist approach	Highly interpretive	No clear value position
Speech act based approach	Means-end-oriented	Rational and successful communication, intersubjectivity Organizational effectiveness
Soft Systems Methodology	Means-end-oriented Interpretive	Consensual debate & learning Organization/mana- gement oriented

Trade unionist approach	Distincively critical, but is loosing its critical edge	Workers' interests * industrial democracy * quality of work
Professional Work Practice approach	Means-end-oriented	Special focus on IS professionals * increased professionalism Organization/management oriented

Iivari ja muut ovat valinneet tarkasteluun muita kuin perinteisiä systemoinnin koulukuntia. Edelliseen artikkeliin (Iivari 1991) valitut kaikki seitsemän koulukuntaa kuuluivat ns. funktionalistiseen neljännekseen Hirsheimin ja Kleinin (1989) nelikentässä. Tässä mielessä artikkelin valinnat noudattavat teoreettisen yleistysten ideaa (PJ&AJ luku 4).

Iivarin ja muiden tutkimusta voidaan arvioida sekä viitekehyksen (yläkäsitteiden ja mallin) tasolla että sen soveltamisen tasolla. March ja Smith (1995) antavat seuraavat ohjeet yläkäsitteen ja mallin arvioinnille: "Yläkäsitteen arviointi painottaa täydellisyyttä, yksinkertaisuutta, tyylikkyyttä, ymmärrettävyyttä ja helppokäyttöisyyttä. Mallia arvioidaan sen luotettavuuden mukaan suhteessa reaali maailman ilmiöihin. Lisäksi mallista arvioidaan sen täydellisyyttä, yksityiskohtaisuuden tasoa, lujuuutta ja sisäistä johdonmukaisuutta. Uusi malli tulee aina suhteuttaa olemassaoleviin malleihin (Timo Niemi: Uutta mallia tulee aina verrata parhaaseen haastajaan.)"

Yläkäsitteitä artikkelissa ovat mm. ontologian viisi ulottuvuutta: I. näkemys informaatiosta/datasta [tiedot kuvaavina faktoina vs. olennaisina merkityksinä], II. näkemys tietosysteemistä [tekninen vs. organisaationaalisosiaalinen systeemi], III. ihmiskäsitys [determinismi vs. voluntarismi], IV. näkemys teknologiasta [teknologinen determinismi vs. ihmisten valinta] ja V. näkemys organisaatiosta ja yhteiskunnasta [realism/structuralism vs. interactionism/ nominalism]. Näissä ja muissakin yläkäsitteissä kirjoittajat ovat pyrkineet valitsemaan ulottuvuuksien ääripäät. Silloin voi kysyä: Jääkö ulottuvuuden keskelle mielenkiintoisia luokkia? Ovatko ääripäät toisensa poissulkevia?

Malleina pitäisin ontologian, epistemologian, metodologian ja etiikan ulottuvuuksien yhdelmää. Metodologian ulottuvuudet: I. konstruktivistiset tutkimusmenetelmät (käsitteellinen kehittäminen ja tekninen kehittäminen), II. nomoteettiset tutkimusmenetelmät (formaalis-matemaattinen analyysi, [laboratorio- ja kenttä]kokeet ja kenttätutkimukset ja -selvitykset (surveys) ja III. ideograafiset tutkimusmenetelmät (tapaus- ja toimintatutkimukset) eivät satu yhteen Marchin ja Smithin (1995) ruudukon kanssa eivätkä metodimonisteen jäsenyyden kanssa. Ehkä pulmana on se, että systemoinnin koulukunnat kuuluvat määritelmänsä mukaan konstruktivistisen tutkimuksen piiriin (PJ&AJ luku 5) ja Marchin ja Smithin luokituksessa Build-sarakkeeseen.

Ontologian ulottuvuudet (I. näkemys informaatiosta/datasta, II. näkemys tietosysteemistä, III. ihmiskäsitys, IV. näkemys teknologiasta ja V. näkemys organisaatiosta ja yhteiskunnasta) eivät muodosta sisäisesti johdonmukaista rakennetta, vaan esim. informaatio/tieto, teknologia ja ihmiset sisältyvät tietosysteemiin, jonka työnjako on osa organisaatiota. Vaihtoehtoina (en tiedä ovatko parempia vaihtoehtoja) voisivat olla: A tietosysteemi ja sen ympäristö, ja B resurssilajit: ihmiset (E), tiedot (I) ja fyysiset resurssit (L). - Kaikkein ongelmallisina näyttää olevan käsitys ihmisestä. Onko ihminen ennustettavasti käyttäytyvä kone tai eläin vai itseohjautuva olio? Tähän tai vastaavaan erotteluun pohjaavat erilaiset käsitykset ja näkemykset tiedosta ja informaatiosta, tietosysteemistä, teknologiasta sekä organisaatiosta ja yhteiskunnasta. *Ihmiskäsitys* tuntuu siis näyttelevän keskeistä roolia kaikkia ontologisia ulottuvuuksia koskevien oletusten taustalla. Omalta osalta painotan, että materiaali ja tiedot käyttäytyvät säännöllisesti mutta ihminen ainakin jossain määrin epädeterministisesti. Checkland lienee tavoittanut samanlaisen näkemyksen.

Valitun viitekehyksen soveltaminen tuntuu vakuuttavalta, sillä kutakin taulukkojen ruutua on pohdittu huolellisesti ja perusteellisesti. Kuitenkin sivulta 43 voi PWP:n osalta todeta, että metodivalinnat ovat todennäköisesti perustuneet siihen, mitä tutkitaan eikä systemointiotteeseen sinänsä.

Olemme jatkokoulutusseminaarissamme (Tampereen yliopistossa) jossain määrin perehtyneet neljään em. systemointilähestymistapaan:

Klingin ja muiden interactionist-lähestymistapaan on tutustuttu artikkelin Kling (1987) (IS Reviews 1992 15-17) perusteella. Siinä keskeisiä ovat discrete entity- ja web-mallit.

Discrete entity-mallin oletukset ovat:

- D1. Tietojenkäsittelyresurssi on parhaiten käsitteellistettävissä tietyinä palasena laitteistoa, sovellusta tai tekniikkaa, joka antaa käyttöön spesifioitavia tietojenkäsittelymahdollisuuksia
 - a. kullakin tietojenkäsittelyresurssilla on kustannuksensa ja taitovaatimuksensa ja yleensä ne voidaan tunnistaa
 - b. tietokonepohjaiset sovellukset ovat välineitä ja sosiaalisesti neutraaleja
- D2. Infrastruktuurin rooli
 - a. infrastruktuuri, joka tukee keskeistä atk-resurssia, ja organisationaaliset järjestelyt sen ylläpitämiseksi ovat kriittisiä tekijöitä
 - b. kukin tietokonepohjainen palvelu annetaan käyttöön joukkona järjestettyjä atk-resursseja ja organisoituna infrastruktuurina; näiden infrastruktuuriresurssien pystyttämisen-, johtamisen- ja järjestämismenettelyt ovat keskeisen atk-teknologian pystyttämisen erillinen hanke; infrastruktuuri, olipa se tekninen tai hallinnollinen, on neutraali resurssi
 - c. 'inhimilliset tekijät' (human factors) täytyy ottaa huomioon, jotta varmistetaan ihmisten olevan hyvin perehdyttyjä ja motivoituja tekemään, mitä tarvitsee tehdä; mutta 'inhimilliset tekijät' kuuluvat organisationaaliin ongelmiin, jotka on syytä pitää erillään teknisistä ongelmista
- D3. Infrastruktuurin ohjaus: Organisaatioilla on runsaasti resursseja tukemaan kaikkia niiden atk:n kehitys- ja käyttöhankkeita samanaikaisesti; infrastruktuurin tekijät pystyvät tarjoamaan kehittäjille ja käyttäjille saataville laadullisesti kelvolliset laitteet ja tekniikan
- D4. Keskeistä atk-resurssia ja mitä tahansa infrastruktuurin tekijää voidaan

- b. atk-resurssin käyttöä kuvataan parhaiten sen formaaleilla tavoitteilla ja piirteillä.

Web-mallin olettamukset ovat:

- W1. Tietokonejärjestelmä voidaan parhaiten ymmärtää laitteiden, sovellusten ja tekniikoiden yhteenä, jolla on tunnistettavat tietojenkäsittelyominaisuudet.
- Kullakin atk-komponentilla on hintansa ja taitovaatimuksensa, jotka voidaan vain osittain tunnistaa.
 - Toiminnallisten ominaisuuksiensa lisäksi atk-laite käsittää myös sosiaalisen ulottuvuuden ja sitä kautta tietyn merkityksen.
- W2. Infrastruktuurin rooli.
- Infrastruktuuri, joka tukee keskeistä atk-resurssia ja sen oheksi sovitut organisaatiomenettelyt ovat kriittisiä resursseja.
 - Kukin atk-pohjainen palvelu tuotetaan systemaattisten atk-resurssien ja järjestetyn infrastruktuurin avulla. Tämä olennaisten resurssien organisointi tekee atk-systeemistä sosiaalisen organisaation kaltaisen. Kuten mikä tahansa organisaatio tai instituutio, sekään (atk-systeemikään) ei ole neutraali.
 - Tässä tapauksessa ei ole mitään 'human factor'-tekijää, joka olisi erotettavissa atk-pohjaisista palveluista. Suuri osa atk:n kehittämisestä ja käytöstä riippuu monista inhimillisistä ~~neustojista~~ toimenpiteistä, jotka on suoritettu monimutkaisissa sosiaalisissa järjestelyissä.
- W3. Infrastruktuurin hallinta.
- Organisaatioilla on vain rajoitetusti resursseja, eikä kaikkia välttämättömiä infrastruktuurin resursseja ole saatavilla eivätkä ne ole laadultaan asianmukaisia.
 - Tietokoneita käyttävät organisaatiot pystyvät hyvin harvoin täysin valvomaan infrastruktuuriresurssejaan. Viimemainitut ovat hajaantuneet ympäri organisaatiota eri yksikköihin, jotka ovat usein aika riippumattomia.
- W4. Tietojenkäsittelyvaikutus, jonka keskeinen atk-resurssi saa aikaan, riippuu kustannuksiltaan ja hyödyiltään (sekä taloudellisilta että sosiaalisilta):
- vuorovaikutuksista muiden atk-resurssien kanssa,
 - sosiaalisista ja organisationaalista järjestelyistä, joissa puitteissa atk-palveluja kehitetään ja tuotetaan.
- W5. Sosiaalinen toiminta:
- Poliittiset intressit, rakenteelliset rajoitukset ja osanottajien määrittely tilanteestaan vaikuttavat usein organisationaaliseen toimintaan. Organisationaalista prosessimallia (Allison 1971; Cyert and March 1963) tai neuvottelunvaraisten sosiaalisten toimintojen mallia (Strauss 1978) käytetään sosiaalisten suhteiden analyysiin.

Speech Act-teoriaan perustuva systemointi-lähestymistapa oli yhtenä arvioinnin kohteena artikkelissa Ang (1993) (IS Reviews 1993 25-26)

"SAMPO perustuu puheaktiteorian käyttöön. Suunnittelija kuvaa viestejä, keskusteluja ja kommunikointia. Vuorovaikutus on ketju puheakteja. Menetelmä ei tavoita muita informaation käsittelyprosesseja kuin informaat-ion välittämisen aktorilta toiselle. Menetelmässä ei ole ohjeita, miten keskustelugraafeista saadaan toimistojärjestelmän suunnitelma ja sitten sen toteutus."

Checklandin SSM:ään on tutustuttu artikkelin Checkland (1989) avulla (IS Reviews 1993 3-4)

"Checkland esittelee artikkelissaan oman metodologiansa, SSM:n (Soft Systems Methodology), jossa tarkoituksellisen järjestelmän malleja käyttäen systemaattisesti keskustellaan haluttavista ja kulttuurisesti sopivista muutoksista ja opitaan niiden toteuttamisesta. Tekijä esittelee SSM:n taustaa ja painottaa silloin insinöörimäistä lähestymistapaa (systems engineering), jota alettiin käyttää 1950-luvulla ja jossa oleellista on, että uusi systeemi tehdään spesifikaatioiden mukaiseksi. Ongelmana on "miten"-kysymyksen (spesifikaatioista lopputuotteeseen) ratkaiseminen sopivalla keinojen valikoimalla. Muita edellisen kanssa läheisiä otteita olivat systeemianalyysi ja operaatiotutkimus.

Kaikissa kolmessa tutkimusotteessa oli yhteistä se, että tavoite, lopputuotteen kuvaus, oli olemassa. SSM kehitettiin hankkeisiin, joissa tavoite oli epäselvä tai joissa oli ristiriitaisia tavoitteita taikka niiden selvittäminen oli ensimmäinen ongelma. Checkland apulaisineen oli kutsuttu mukaan moniin vaikeisiin hankkeisiin 1960- ja 1970-luvuilla ja niissä yhteyksissä SSM kehittyi (Checkland 1981). Mm. Concorde-projektissa tuli teknisten näkökohtien lisäksi esille poliittisia, oikeudellisia ja taloudellisia seikkoja. Yhteistä hankkeille oli tarve useamman henkilöstöryhmän yhteistoimintaan ja siksi tarve yhteisen, jaetun todellisuuskäsityksen muodostamiseen. Sitä kautta painottui myyttien ja merkitysten rooli, joilla ihmiset mieltävät maailmaa."

Scandinavian Trade Unionist -systemointitavan kehitykseen on tutustuttu artikkelin Bjercknes ja Bratteteig (1995) avulla (IS Reviews 1995 20-24). Siinä analysoitiin seuraavat versiot em. systemointitavasta

	Institution =====	Situation =====
Organisation as a whole	The LO/NAF Cooperation projects	Integration and redesign
Particular interest group	NIMF DUE DEMOS	Florence Cooperative design
	UTOPIA	

Professional Work Practice -systemointitavasta ei ole luettu seminaarissa.

References:

- Ang J.S.K. (1993), Performance criteria of a sound office analysis methodology, International Journal of Information Management 13, No 1, 51-67.
 Bjercknes G. and T. Bratteteig (1995), User participation and democracy: A discussion of Scandinavian research on system development, Scandinavian Journal of Information Systems 7, No 1, 73-97.
 Checkland P.B. (1981), Systems thinking, systems practice, Wiley, Chichester.
 Checkland P.B. (1989), Soft systems methodology, Human Systems Management 8, 273-289.
 Checkland P.B. and J. Scholes (1990), Soft systems methodology in action, Wiley, Chichester.

Ehn P. and M. Kyng (1987), The collective resource approach to systems design, In Bjerknes, Ehn and Kyng (Eds.), *Computers and democracy*, Avebury, Aldershot, 17-57.

Hirschheim R. and H.K. Klein (1989), Four paradigms of information systems development, *Comm. ACM* 32, No 10, 1199-1216.

Iivari J. (1991), A paradigmatic analysis of contemporary schools of IS development, *Eur. J. Inf. Sysys* 1, No 4, 249-272.

Kling R. (1987), Defining the boundaries of computing across complex organizations, in Boland and Hirschheim (Eds.), *Critical issues in informations systems research*, Wiley, New York, 307-362.

Lanzara and L. Mathiassen (1985),

March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266.

Searle, J.R. (1969), *Speech acts, An essay in the philosophy of language*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Searle, J.R. (1979), *Expression and meaning, Studies in the theory of speech acts*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Pertti Järvinen

Glasson B. (1996), Global business on the superhighway: Implications for the office of future, In Terashima and Altman (Eds.), *Advanced IT tools*, Chapman & Hall, London, 117-128.

Glasson tutki työryhmän IFIP WG 8.4 konferenssiin (huhtikuussa 1996, Glasson et al. 1996) "The International Office of the Future (IOF): Design Options and Solution Strategies" hyväksytyjen artikkeleiden sisältöä ja löysi eroja kirjoittajien käsitysten ja sisällönanalyysin välillä. Kirjoittajat painottivat valitsemiensa avainsanojen mukaan enemmän teknisiä seikkoja, kun taas sisällönanalyysi osoitti painotuksen olevan sosiaalisten asioiden puolella.

Glasson katsoo, että tietoliikennetekniikan soveltamisen myötä maailma on kutistumassa. Kauppaa käydään kellon ympäri. Monet yritykset toimivat eri maanosissa. Siksi WG 8.4 on halunnut tutkia ilmiötä IOF useammassakin konferenssissa. Seuraava pidetään vuoden 1997 syksyllä IOF-ideaa soveltaen aiheesta Working Apart Together, eli osanottajat ovat mukana kotoa tai työhuoneestaan käsin.

Glasson asetti kevään 1996 konferenssiaineistoon perustuen viisi tutkimusongelmaa:

- 1) Mitä tutkimusmetodeita käytetään IOF-alueella?
- 2) Mitkä ovat IOF-alueen avainaihepiirit konferenssiartikkeleiden kirjoittajien mukaan?
- 3) Mitkä ovat keskeisimmät IOF-aihepiirit, jotka tulevat esille artikkeleita lukiessa?
- 4) Ovatko jotkut näistä aihepiireistä tärkeämpiä kuin toiset?
- 5) Ovatko aihepiirit kietoutuneet toisiinsa ja onko yhdistelmiä, jotka ovat muita yleisempiä?

Kysymystä 1 (*tutkimusmenetelmät*) varten Glasson otti Galliersilta (1991, s. 339) seuraavan tutkimusmenetelmien luokituksen: Teoreeman todistaminen (-), laboratoriokoe (2), kenttäkoe (2), tapaus(case)tutkimus (10), katsaus(survey) (1), tulevaisuuden tutkimus (1), simulointi sekä peli tai roolileikki (4), subjektiivinen/argumentoiva (4), kuvaileva/tulkitseva (4), toimintatutkimus (3) ja tekninen (engineering) tutkimus (1). Suluissa olevat luvut osoittavat artikkeleiden, siis tutkimusten määrän, joissa oli käytetty kyseistä tutkimusmenetelmää. Eniten siis oli käytetty case-tutkimusta.

Kysymystä 2 (*avainsanat*) varten Glasson poimi tutkijoiden liittämät avainsanat artikkelin abstrakti-osuuden lopusta ja sai tulokseksi, että tietokoneutuettu yhteistyö (CSCW) esiintyi kuudessa artikkelissa avainsananana, ryhmätukisysteemit (GSS) viidessä, ryhmäohjelmistot (groupware) kolmessa sekä elektroninen kauppa, tulevaisuuden toimisto, ryhmättekniikat, hypertietämys, tiedon valtatie, kansallinen kulttuuri, projektin hallinta ja tietoliikenne kahdessa artikkelissa. Lisäksi oli lähes 80 avainsanaa, jotka kukin esiintyivät vain yhden artikkelin avainsanalistassa. Glasson totesi, että avainsanat hajautuivat varsin laajalle, ja että "teknisiä" avainsanoja oli noin kolmannes enemmän kuin "sosiaalisia" avainsanoja.

Kysymystä 3 (*aihepiirit*) varten Glasson suoritti nelivaiheisen sisällönanalyysin. Ensin hän luki kaikki artikkelit läpi ja yritti tunnistaa IOF-aihepiiriin liittyvät termit. Kolmatta artikkelia lukiessaan hän alkoi ryhmitellä toisiaan lähellä olevia termejä klustereiksi (toinen vaihe). Klusterit saattoivat

lukemisen edistyessä hajota useammaksi ryhmäksi, tai sitten niitä piti ryhmittää suuremmiksi klustereiksi. Kolmas ja neljäs vaihe käsittivät laskennan ja ristiintarkistuksen. Glasson löysi kaikkiaan 19 aihepiiriä (Table 4). Lukijalle on annettu mahdollisuus tarkistaa aihepiirien (klusterien) nimeäminen luettelemalla kaikki aihepiiriin luetut termit klusterin nimen perässä.

Kysymystä 4 (*aihepiirin tärkeys*) varten Glasson suoritti kahden ohjelman, Word 6.0 ja NUDIST 3.0, avulla analyysin, kuinka monta kertaa kukin klusterin nimi esiintyi eri artikkeleiden kappaleissa. Analyysiyksiköksi oli siis valittu kappale tekstissä (otsikot, kuvat ja taulukot oli jätetty pois). Klusterin nimen tai siihen kuuluvan termin piti esiintyä ainakin kerran analysoitavassa kappaleessa. Kaikkiaan kappaleita oli 2010. Niistä lähes joka toisessa (41%) esiintyi klusterin Human Actors termi (Table 4).

Table 4 Emergent Topic Weighting

Emergent topic categories	No.	%	Emergent topic categories	No.	%
1 Applications	326	16	11 Human Actors	821	41
2 Business Strategy	25	1	12 Information Technology	425	21
3 CMCS/CSCW/Groupware	157	8	13 Internet	347	17
4 Communications Technology	455	23	14 IOF Environment	79	4
5 Culture/Cultural	519	26	15 IOF Organization	61	3
6 Development Issues	173	9	16 IOF Work Type	587	29
7 EDI	260	13	17 Meetings	249	12
8 Effectiveness Focus	152	8	18 Operational Issues	275	14
9 Efficiency Focus	552	28	19 Time/Space Dimension	239	12
10 Geographic Dimensions	421	21	Total number of significant paragraphs	2010	100

Kysymystä 5 (*yhdistelmät*) varten Glasson tutki, miten yli viidenneksessä kappaleista esiintyneet termit (Human Actors 41 %, IOF Work Type 29%, Efficiency Focus 28 %, Culture/Cultural 26 %, Communications Technology 23 %, Information Technology 21 % ja Geographic Dimensions 21 %) esiintyivät toistensa yhteydessä samassa kappaleessa. Näitä kappaleita oli reilusti yli puolet. Vain 27 % kappaleista sisälsi vain yhtä aihepiiriä käsittäviä termejä.

Keskustelu-luvussa Glasson esittää joukon varauksia. Hän ei pidä yhden konferenssin artikkeleita edustavana otoksena IOF-alueelta (PJ: katso vielä kerran viittä kysymystä). Glasson epäilee vielä, että yksi henkilö, vaikkakin kokenut ja taitava tutkija voi tehdä virheitä aihepiirejä tunnistessaan. Sen sijaan sisällönanalyysin proseduuria hän pitää jo kuudessa vastaavanlaisessa projektissa kokeiltuna ja siksi luotettavana. Hän palaa vielä omasta mielestään keskeimpään tulokseen, siihen, että aihealueen termeistä on kaksi kolmasosaa

sosiaalisia eikä teknisiä. Tämä on ristiriidassa sen kanssa, että artikkeleiden kirjoittajat valitsivat enemmän teknisiä avainsanoja kuin sosiaalisia avainsanoja. Yleisemmin otettuna Glasson näkee, että artikkeleiden painotus heijastaa ihmisiä (human actors, culture/cultural) ja teknologian tukemaa työtä, jota he tekevät (IOF work type, efficiency focus).

Mielestäni IOF-aihepiiri on erittäin ajankohtainen. Useampikin konferenssi aiheesta on paikallaan. Artikkelit antaa edellisen lisäksi aihetta myös joihinkin kriittisiin huomautuksiin.

Konferenssin täsmennys "Design Options and Solution Strategies" odottaisi johtavan konstruktiviisiin tutkimusotteisiin, mutta niitä ei ole näkyvissä, koska Galliersin (1991) luokittelu ei niitä lainkaan tunne! Muutenkin voi käytetyistä tutkimusotteista veikata, että eteenpäinkatsomisen sijasta artikkelit ovat katsoneet peruutuspeiliin.

Ristiriidan tutkijoiden avainsanojen ja Glassonin löytämien aihepiirien välillä voi selittää helposti. Tutkijat ovat oletettavasti valinneet avainsanansa artikkelinsa pääsanoman mukaan. Kansainvälisessä toimistossa tutkijoiden mukaan tärkeää roolia näyttölee tietokonetuettu yhteistyö, joka voi toteutua ryhmäohjelmien ja internetin avulla. Glassonin analyysi ei kiinnitä huomiota artikkelin pääsanomaan, vaan pitää kaikkia kappaleita yhtä tärkeinä. Glasson ei erottele tutkijan suosittamia suunnitteluvaihtoehtoja ja ratkaisu-strategioita sellaisista vaihtoehdoista ja strategioista, jotka tutkija on ehdottanut suljettavaksi pois tarkastelusta. Tämän voi helposti ymmärtää, jos ajattelee, miten vaikeaa on sisällyttää ohjelmiin Word 6.0 ja NUDIST 3.0 sellaiset luokitusohjeet, jotka ottavat huomioon kirjoittajan tarkoituksen eikä vain käytettyjä sanoja.

Minusta Swanson ja Ramiller (1993) onnistuvat omassa artikkeleiden analyysissään paremmin. He pitäytyvät kirjoittajan painottamiin tutkimus-ongelmiin, muodostavat niiden perusteella termien kategoriat ja niiden keskinäiset relaatiot (Figure)

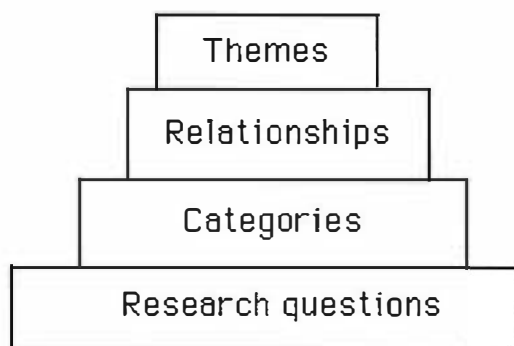


Figure. From research questions to broad themes (Swanson and Ramiller 1993)

Glasson olisi voinut Swansonin ja Ramillerin tapaan jatkaa analyysiaan ja pyrkiä muodostamaan 19:sta klusterista teemoja. Silloin hän ehkä olisi joutunut pohtimaan: Ovatko kaikki klusterit samalla abstraktiotasolla? Jäsentävätkö klusterit IOF-aihepiiriä tietyllä tavalla? Mitkä klustereiden nimistä ovat relaatioita, mitkä luokkia ja mitkä ominaisuuksia?

On periaatteessa hyvä tehdä ensimmäinen analyysi aineiston ehdoilla. Mutta lopputulosta voi ja saa kyllä pohtia omien jäsennysten, aikaisempien teorioiden valossa. Nyt Glasson on pannut vastakkain tekniset ja sosiaaliset aspektit ja korostanut laiteresursseja (L) sekä henkilöresursseja (E), mutta unohtanut tietoresurssit (I).

Seminaarin keskustelussa tuli esille epäily, mahtavatko avainsanatkaan vastata artikkelin sisältöä. Niitäkään ei siis pitäisi käyttää artikkelin luokittelun perusteena, vaan se tulisi tapahtua sisällön perusteella.

References:

Glasson B.C., D.R. Vogel, P.W.G. Bots and J.f. Nunamaker (Eds.) (1996), Information systems and technology in the international office of the future, Chapman & Hall, London.

Swanson E.B. and N.C. Ramiller (1993), Information systems research thematics: Submissions to a new journal, 1987-92, Information Systems Research 4, No 4, 299-330.

Pertti Järvinen

Serafeimidis V. and S. Smithson (1996), An environment to support the evaluation of the business value of information systems, In Terashima and Altman (Eds.), *Advanced IT tools*, Chapman & Hall, London, 319-327.

Vuosien kuluessa tietojärjestelmien rooli organisaatioissa on muuttunut rutiinitöiden automatisointitehtävistä organisaatioiden keskeisiä prosesseja tukeviin järjestelmiin. Koska investoinnin tietojärjestelmiin eivät osoita alenemisen merkkejä, on alettu kiinnittää huomiota tietojärjestelmien arviointiin sekä niiden tuomaan liiketoiminnan arvoon. Arviointi on monimutkainen taloudellisten, teknisten ja organisaationaalisten lankojen vyyhti, jotka sinänsä voivat toimia eri tasoilla yrityksessä. Lisäksi arviointi itsessään on päätöksentekoprosessi, joka vaatii heterogeenista tietoa eri tietolähteistä. Tehokas arviointi vaatii laajaa ymmärrystä organisaation rakenteesta, kulttuurista ja historiasta. Arviointiprosessin tulisi tapahtua eri sidosryhmien (asianosaisten) yhteistyönä.

Serafeimidis ja Smithson analysoivat artikkelissaan käsitteellisellä tasolla tietosysteemien arviointia ja pohtivat ryhmäohjelman käyttöä eri osapuolten näkemysten välittämiseen arviointiprosessin aikana. He ehdottavat Case-based reasoning -tekniikkaa käytettäväksi avustamaan monien tekijöiden samanaikaista tarkastelua.

Informaatiojärjestelmien arviointi ryhmän päätöksentekoprosessina

Artikkelin kirjoittajat väittävät, että tietokoneavusteisuudella on saavutettavissa huomattavia etuja tietojärjestelmien arvioinnissa. Tietojärjestelmien arviointi voidaan nähdä päätöksentekoprosessina, jossa data kerätään ja analysoidaan ennakoimaan tietojärjestelmiä koskevia päätöksiä. Kun aikaisemmin päätöksenteko oli tietohallinnosta vastaavan osaston tehtävä, artikkelin kirjoittajat korostavat tietojärjestelmien arvioimista liiketoiminnan kannalta ja arvioijien joukon laajentamista myös organisatorisesti. Tehokas arviointi vaatii eri osapuolten näkökulmien ymmärtämistä. Se tarkoittaa myös eri intressiryhmien edustamien mekanismien tutkimista, vakiintuneita tapoja, joilla erilaisista arvioinneista voidaan keskustella, ja mahdollisuutta jakaa ryhmille tietoa mielipiteistä. Arviointi voi parhaimmillaan rohkaista sidosryhmiä sitoutumaan arviointiprosessiin.

Tietokoneavusteisen tuen tarve

Tietokoneavusteista päätöksenteon tukea on tutkittu paljon ja sen avulla on todettu kuilun pienentyneen inhimillisten kykyjen ja ongelmatilanteiden vaatimusten välillä. Tästä on selvästi apua informaation keräämisessä, analysoinnissa ja jakelussa. Lisäksi on väitetty, että päätöksenteon tietojärjestelmät muuttavat päätöksentekoprosessin luonnetta käyttämällä tietolähteenään dokumentaatiota havaintojen sijasta. Vähentäessään inhimillisen arvioinnin ja intuition osuutta ne voivat nopeuttaa päätöksentekoprosessia. Ne voivat myös johtaa yhdenmukaisempiin ja ennustettavampiin uusiin päätöksiin. Toisaalta on esitetty, että tietokoneavusteiset järjestelmät tiedon esittämiseen, kommunikointiin, tietoanalyysiin ja mallintamiseen näyttävät lisäävän joidenkin osanottajien mielenkiintoa ryhmätoimintaan. Edelleen siirtyminen teknisiin välineisiin ryhmäpäätöksenteon tuessa saattaa vähentää ryhmien välistä jännitystä ja teknologia nähdään neutraalina keskusteltavaan aiheeseen nähden.

Investointipäätökseen liittyvää prosessia voidaan lähestyä myös tiedon ja tietämyksen käsittelyn prosessina. Kirjoittajat esittelevät teorian, jonka mukaan keskittyminen vaihtoehtoista valintaan ja budjettitekniikkaan eivät yksin riitä johtajien päätöksenteon tueksi. Kun seuraukset ovat strategisia, ovat myös sosiaaliset ja poliittiset tekijät tärkeitä. Tekniikalla on rajoituk-sensa monimutkaisissa päätöksentekotilanteissa. Tehtävät, kulttuuri, sosiaalinen rakenne ja inhimilliset tekijät ovat kaikki olennaisia arviointi-prosessin tekijöitä, ja ellei tietokoneavusteinen työkalu sovi saumattomasti tähän rakenteeseen, seurauksena on todennäköisesti epäonnistuminen.

Huolimatta siitä, että tietojärjestelmien arvioinnista on paljon kirjallisuutta, on olemassa vain vähän tietokoneavusteisia työkaluja tukemaan investointi-päätöksenteon prosessia. Tämä tilanne viittaa tietojärjestelmien arvioinnin monimutkaisuuteen ja epäselvyyteen. Kuitenkin muutamia esimerkkejä löytyy. Santhanam ja Schniederjans ovat kehittäneet tietämysperusteisen työkalun, joka auttaa päätöksentekijöitä muokkaamaan päämäärään suuntaavia malleja valittaessa tietojärjestelmäprojekteja. Toinen järjestelmä auttaa käyttäjiä järjestämään projektit niiden kvalitatiivisten ja kvantitatiivisten kriteerien mukaan. Lisäksi on joukko työkaluja (METRICS, OLIVER, SIMON, ESTIMACS, SOFTCOST, SLIM), jotka keskittyvät tieto-järjestelmäinvestointien kvantitatiiviseen arviointiin keskittyen joko liiketaloudellisiin aktiviteetteihin (kustannus-hyöty tai ROI) tai ohjelmisto-kustannusten ja resurssien arviointiin. Mainitut työkalut ovat varsin karkeita ollen vähän enemmän kuin pelkkää taulukkolaskentaa tai algoritmeja ja jotka jotka eivät huomioi kvalitatiivisia tekijöitä ja kätkeytyjä aspekteja. Siksi ne eivät kykene tarjoamaan arviointiaktiviteettien monimuo-toisuutta eivätkä tukemaan etujen ja riskien jatkuvassa hallinassa.

Tukiympäristö - käsitteellinen perusta

Kirjoittajien käsityksen mukaan tietojärjestelmien arvioinnin monimut-kaisuus johtuu paljolti käsitteellisten tekijöiden suuresta määrästä. Kirjoittajat esittävätkin käsitteellisen viitekehyyksen, joka perustuu laajoihin yhteyksiin kontekstin, sisällön ja arviointiprosessin välillä sekä tarjoaa historiallisen ulottuvuuden lisääntyvään asiantuntemukseen ja organisatio-naaliseen oppimiseen. Viitekehys muodostuu neljästä osatekijästä: *konteksti, sisältö, prosessi ja historia*.

Konteksti käsittää erilaisten systeemien (sosiaalisten, poliittisten ja taloudellisten) ja rakenteiden (esim. organisaation prosessien) monitasoisen tunnistamisen, joihin organisaatio sijoittuu. Eri sidosryhmät, sekä sisäiset että ulkopuoliset, pitäisi tunnistaa yhdessä niihin sisältyvien prosessien ja tehtävien kanssa.

Sisältö viittaa niihin arvoihin ja kriteereihin, jotka on otettava huomioon ja jotka pitää mitata. Erityisen tärkeää on ulottaa tarkastelu kustannus/hyöty-analyysin ulkopuolelle tietojärjestelmän mahdollisuuksien analyysiin, yhdessä riskien kanssa. Tämä sisältää yhteydet organisationaalisiin päämääriin ja käyttöönottoprosessin .

Prosessilla tarkoitetaan tapa, jolla arviointi tehdään (käytetyt tekniikat ja menetelmät) sekä yhteyksiä tietojärjestelmäsuunnitteluun, päätöksentekoon, järjestelmäkehitykseen ja projektinhallintaan. Tärkeää on saada aikaan keinot kommunikointiin kaikkien asianosaisten kanssa tukemaan sekä organisationaalista että yksilökohtaista oppimista.

Historia. Kaikkien em. käsitteellisten elementtien historiallinen ymmärtäminen on tärkeätä, koska tietojärjestelmien muutokset ja niiden arviointi (ml. virheistä oppimisen) kehittyvät ajan kuluessa ja tietyllä hetkellä olemassa oleviin rajoituksiin ja mahdollisuuksiin vaikuttaa edeltävä historia.

Viitekehyksen toiminnallistamiseen ja sen saamiseksi käytäntöön on välttämätöntä 'kääntää' se joukoksi metodologisia periaatteita, jotta se sopii organisaatioiden ja arviosta vastaavien käyttöön. Seuraava kuvaus auttaa systemaattiseen, laajaan ja avoimeen proseduriin etujen ja kustannusten sekä riskien kartoittamisessa projektin elinaikana.

Moduli 1 - Tavoitteet (objectives)

Tämä moduli suuntautuu yrityksen liiketoiminnan suuntaan, tuoden esille objektiivit ja kriittiset menestystekijät, yritysstrategian ja liiketoimintasuunnitelmat niiden saavuttamiseen. Kaikki nämä tunnistetaan ja kuvataan pitäen mielessä ulkoiset ja sisäiset kontekstuaaliset tekijät, jotka mahdollistavat tai rajoittavat organisaation toimintaa.

Moduli 2 - Vaatimukset (requirements)

Tietyt liiketoiminnan tarpeet, edustaen kuilua 'as-is' ja 'to-be' -tilanteiden välillä (nykytilan ja tavoitetilan) on määritelty vaatimuksina, joiden tulee olla jäljitettäviä kaikkialla strategiassa. Erilaisia analyyseja voidaan käyttää formuloimaan näitä vaatimuksia, jotka voidaan sitten priorisoida tietojärjestelmäinvestoinnin vaatimusten termein. Samalla on tärkeää kuvata geneeriset kustannukset, hyödyt ja riskit, joita kuhunkin aktiviteettiin liittyy.

Moduli 3 - Päätös (decision)

Tämän modulin avaintekijä on generoida joukko investointioptioita, arvioida niitä eri tavoin (taloudellisesti, kvalitatiivisesti, teknisesti, sosiaalisesti) ja valita joukko optioita, jotka mahdollistavat käytettävien resurssien parhaan käytön. Se auttaa käyttämään tehokasta riskianalyysi/hallintaa ja hyötyjen hallintatekniikkoja tunnistamaan käyttökelpoisimmat suoritusmittarit ja löytämään parhaat lääkkeet haluttujen hyötyjen saavuttamiseksi.

Moduli 4 - Toteutus (implementation)

Tämä osa auttaa tunnistamaan, että reaali maailmassa vaatimukset voivat olla dynaamisia, ovat tavallisesti ulkoisten tekijöiden aikaansaamia. Siksi, joustavuus muutosten hallinnassa on olennaista. Jatkuva kustannusten, hyötyjen ja riskien seuranta on tärkeä projektin toteutuksen aikana.

Moduli 5 - Toimitus (delivery)

Tämä moduli auttaa varmistamaan, että edut realisoidaan menemällä traditionaalisten loppuarvioinnin ulkopuolelle. Painopiste tässä on suoritusmittaus ja jatkuva kehitys järjestelmän elinkaaren ajan. Kriittisen osan tässä prosessissa muodostavat välitavoitteet ja mittarit, jotka mahdollistavat yritykselle toimituksen hyötyjen monitoroinnin ja valvonnan.

Tukiympäristö - toiminnallisia päätelmiä

Kun tietojärjestelmätyökalujen käyttö voi olla avuksi yksittäiselle arvioijalle, kirjoittajat kuvaavat tietojärjestelmäarviointia ryhmäpäätöksentekoprosesina ja siten tietokoneavusteisen yhteistyön kehityksen tuloksena. On selvää, että tietojärjestelmien arviointi hyötyisi kehittyneestä koordinoinnista ja yhteistyöstä ryhmien välillä. Kaikki nämä arviointipuolet vaihtelevine ominaisuuksineen voivat generoida erilaisia arviointikonteksteja. Oletuksena tulisi olla, että suuri määrä sidosryhmiä liittyy arviointitehtävään ja kukin sidosryhmä tuntee vain osan rajoituksista ja kiinnostuksista, joita projektin on saavutettava. Sidoryhmien tulisi työskennellä yhdessä arvioinnin tekemiseksi.

välittämällä ideoita toisille, jotka voivat sitten välittää niitä edelleen. Tämä saa aikaan organisaationaalista oppimista lisäämällä tietoisuutta sekä riskeistä että kvalitatiivisista hyödyistä edistämällä liiketoimintaprosessien ymmärrystä ja valottamalla ristiriitaisia tavoitteita organisaatioissa. Edelleen sidosryhmillä tulee olla kyky evaluointiin nopeasti ja helposti tarpeen mukaan.

Ryhmätöteknologian käyttämisestä tietojärjestelmien arvioinnissa on vain vähän merkkejä. Kuitenkin ryhmätömenetelmiä käyttäen evaluointi voidaan tehdä monipuolisemmaksi: se voidaan tehdä sekä ryhmissä että yksilötyönä, henkilökohtaisilla kontakteilla ja ryhmätöön tukityökaluilla aika- ja paikkariippumattomasti. Kirjoittajien mielestä ryhmäevaluointi tuo eri henkilöiden erilaisista koulutuksellisista ja ammattitaustoista johtuen erilaisia viitekehyksiä arviointiin ja siten joustavuutta itse evaluointiprosessiin. He viittaavat Lockwoodin ja muiden kirjaan (1993), kun he ehdottavat ryhmäohjelmien käyttöä. Kirjoittajat näkevät kaksi mahdollista pulmaa. Ensiksikin ryhmäohjelmiston käyttämän viitekehyksen tulee olla niin joustava, että taustoiltaan ja kulttuuriltaan erilaiset intressiryhmät pystyvät kommunikoimaan ja ymmärtämään toistensa näkökohtia (Orlikowski and Cash 1994). Toiseksi ryhmäohjelma ei voi estää poliittista peliä intressiryhmien kesken. Politikointi arvioinnissa ei todennäköisesti ole poistumassa, ja monen sidosryhmän hyväksynnän vaatimissa järjestelmissä onkin tunnustettava politikoinnin mahdollisuus ja hyväksyttävä se.

Case-based reasoning

Kirjoittajat ehdottavat arvioijille päätöksenteon tukeen CBR (Case-based reasoning) -tekniikkaa. Se auttaa arvioijia päättämään, mitä ja kuinka evaluoidaan auttamalla arvioitavaa kohdetta muistuttavien tapausten tunnistamisessa. Tapaukset tallennetaan case-kirjastoon, joka on jaettu edellä kuvattuun viiteen vaiheeseen: *Tavoitteet, Vaatimukset, Päätös, Toteutus, Toimitus*. Loogisesti kunkin vaiheen output toimii seuraavan vaiheen inputtina. Tietojärjestelmien arviointi on monimutkaista, mistä syystä tietokoneavusteisuus on paikallaan sen tukemisessa. Kuitenkin perinteiset päätöksenteon tukijärjestelmät tarjoavat tukea lähinnä suoraviivaisten, kvantitatiivisten ja toistuvien päätöstilanteiden hoitoon. Arviointitilanteissa tarvitaan sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista lähestymistapaa ja subjektiivisia näkökulmia. Kirjoittajat suosittavatkin tietojärjestelmien arvioinnissa tehtäväksi ongelman tutkimista (problem exploration) ja järkeilyä (sense-making).

CBR on kognitiotieteiden ja tekoälyn alueella oleva tutkimusalue. Se tarjoaa ratkaisuja uusiin ongelmiin taltioimalla ongelmia ja ratkaisuja case-kirjastoon ja päätöksentekotilanteessa löytämällä case-kirjastosta samankaltaisuuksia. Vastakohtana sääntöpohjaisiin ongelmanratkaisu-järjestelmiin, jotka riippuvat ratkaisun heuristiikan tunnistamisesta, CBR tukeutuu aikaisempaan kokemukseen. CBR tarjoaa apua siellä, missä teorit, mallit ja menetelmät puuttuvat tai missä ei ole yleisesti hyväksytyjä sääntöjä tai proseduureja. Tietojärjestelmien arviointi on kirjoittajien mielestä juuri sen kaltaista toimintaa. Siihen sisältyy suuri joukko käsitteellisiä tekijöitä, ja jokainen ongelma näyttää ainutlaatuiselta. Mittaustavat ja mitattavat asiat ovat epävarmoja eivätkä eksplisiittisiä. Mahdollisuus hakea samankaltaisuuksia aiemmista projekteista tuo arviointiin sen vaatiman historiallisen ulottuvuuden ja samankaltaisten muiden projektien löytyminen mahdollistaa vertailun

arvioinnissa. Tietokoneavusteisuutta voidaan tässä hyödyntää arviointimenetelmän valinnassa (=prosessissa) sekä mittareiden valinnassa (=sisällössä).

Yhteenvedona kirjoittajat suosittavat rakennettavaksi tukiympäristöä, joka rakentuu käsitteelliselle perustalle ja joukolle metodologisia ohjeita investointien arviointiin ja etujen hallintaan. He ehdottavat ryhmäohjelmia auttamaan yhteistyössä ja kommunikoinnissa sekä CBR-komponenttia auttamaan samankaltaisten ratkaisujen löytämisessä vastaamaan kysymyksiin, mitä ja miten arvioidaan

Maire Heikkinen esitti omana arvionaan artikkelin olleen helppolukuisen, mutta olisi halunnut CBR-komponentista pitemmälle menevää selvitystä joko käsitteellisellä tai konkreettisella tasolla. Artikkelin herätti joka tapauksessa pohdiskelua tietojärjestelmien arvioinnin vaikeudesta.

Pertti Järvisen mielestä kaikki uudet ideat, kuten ryhmäohjelman ja case-based reasoning-menettelyn käyttö, ovat tervetulleita tietosysteemien arviointia varten. Artikkelin herättää kuitenkin enemmän kysymyksiä kuin ratkaisee niitä. Järvinen esittää mm. seuraavia ajatuksia:

1. Miksi viitekehäyksessä (konteksti, sisältö, arviointiprosessi ja historia) on 'kiloja ja litroja' eli tiloja (konteksti, sisältö ja historia) ja prosessi?
2. Mitä maksaa, kun eri intresenttiryhmät tuodaan 'paikalle' eli käyttämään ryhmäohjelmaa? Onko päätös niin paljon parempi, että se kattaa arvioinnin kohonneet kustannukset?
3. Syntyykö yhden talon sisällä niin paljon tapauksia, että niihin voi perustaa case-based reasoning-tarkastelun? Voiko toisen sovellusalueen kokemuksia siirtää toiselle alueelle? Voiko esimerkiksi kirjanpitosysteemin arvioinnista oppia tilausten käsittelyn systeemin arviointia varten?
4. Voiko rakentaa yhteisen tietokannan usealle yritykselle? (vrt. TIEKEN Laturi-tietokanta ohjelmistohankkeista) Mitkä ovat kilpailukyvyn kannalta kriittisiä systeemeitä, joita ei aseteta näytille kilpailijoille?

References:

- Lockwood R., M. Lavery and L. Lachal (1993), Groupware: Market strategies, Ovum, London.
- Orlikowski W.J. and D.C. Cash (1994), Technological frames: Making sense of information technology in organizations, ACM Trans. on Information Systems 12, No 2, 174-207.

Maire Heikkinen

Meyer M.H. and M.H. Zack (1996), The design and development of information products, Sloan Management Review 37, No 3, 43-59.

Introduction

The authors provide a general framework for designing information products. A information product is any kind of product which is based on data, information and knowledge.

The information industry is growing from time to time and the revenues are large. In spite of this expansion, no research work about how information products should be designed is done recently. This paper study the design and development process of the information product. It states that there is a lot of things to learn from the design of physical products. The authors develop an architecture framework of information products based on the research work in physical realm.

Lessons from Physical Products

The design of the product is based on the general design architecture. It guides the design work and determines the variety of product versions. An example about a good design concept is the Black & Decker. It is a whole product family with drills, sanders, circular saws etc. Each individual product has certain common components. For instance the motor has the same fixed width but the strength varies in different products.

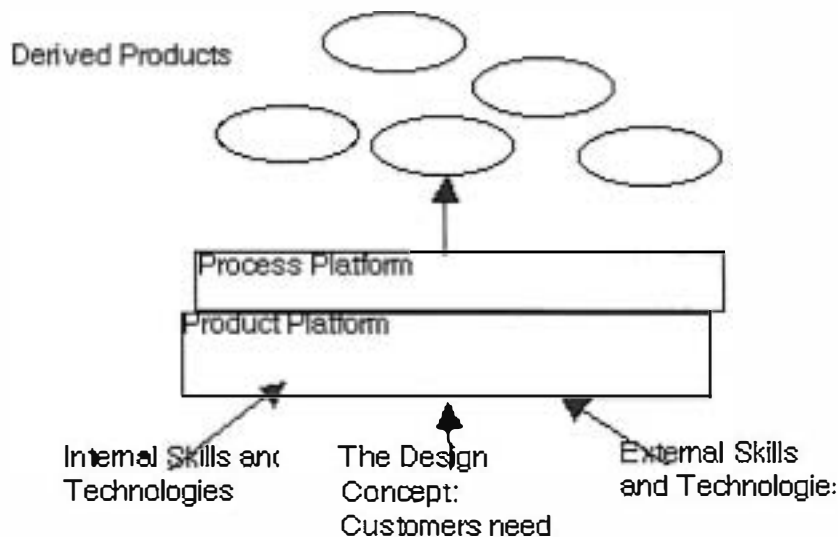


Figure 1: Product Families and Platforms

Product and process platform

The shared technological foundation constitutes the product platform architecture. It consists of subsystems and the interfaces between them. The interfaces must be standardised. The subsystems are like bricks and the interfaces are the mortar that binds them together. The product platform facilitates the derivative products. Extending the platform means enhancing the subsystems but leaving the interfaces constant.

A platform renewal means developing new subsystems and interfaces based on previous architecture.

Platform Extension

S1 - S2 - S3 Initial Platform Architecture	----->	P1, P2,P3 Derivative products
---	--------	----------------------------------

S1* - S2* - S3 Initial Platform Architecture	----->	P4, P5,P6,P7 Derivative products
---	--------	-------------------------------------

Platform Renewal

S1* - - S4 - S3 S2*- - S5 Initial Platform Architecture	----->	P8, P9,P10,P11,P12 Derivative products
--	--------	---

Figure 2: Platform Change

The process platform is the technology used for manufacturing the product. For an assembled product it compasses first sourcing then assembling the components and finally testing the product. Figure 3 shows the general framework of the process platform.

Component Production --->	Product Assembly --->	Product Testing
Manufacturing Plant and Equipment		
Manufacturing Personnel		
Supporting Technologies and Processes		
External Suppliers and Subcontractors		

Figure 3: The Process Platform

Achieving Leverage: The Product Family

Using the product and process platform architecture the firm can gain business value through two kinds of leverage. Firstly, firm can invest on the basic product and platforms. This helps it to develop new derived products more efficiently. This is called infological leverage or platform 'efficiency'. Meyer has found that the investment on this underlying product platform returns ten times the money back.

Secondly, the market leverage means the 'effectiveness' of the platforms. It is the extent to which the platforms enable the firm develop new derivative products to meet the customer needs. This gets the investment back through the accrued sales. Meyer has also proved that the sales of successful product families can be, depending on the type of industry, from 30 to 100 times the engineering costs on platforms.

The Architecture of Information Products

The Information Product Platform

The architecture concerning information products is the same. The product platform is viewed as a repository comprising information content and structure. The structure is the way how the information is stored and how it can be retrieved like indexing, linking, schemes for labelling, etc. It is also the type of the basic information units. The information contents depends on the field of the company and the business.

The Information Process Platform

The refinery of information process platform includes three stages while processing the basic data for the use of new information products: acquisition, refining and storing/retrieving. Acquisition addresses the issues regarding the sources, quality, breadth, depth, accuracy, etc. Refinery means the analysing, conversation or other process made to the "raw" data before storing it for further use.

The Information product includes the retrieval, distribution and representation of the data from the storage to the information customer. An information product could be for example a process where the information distributor retrieves statistical information from database, distributes it through Internet and represents it using graphics.

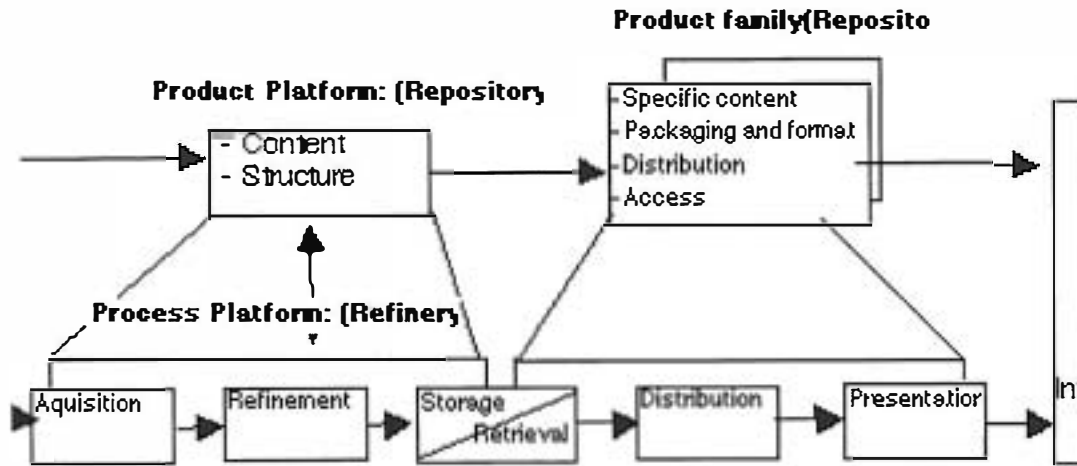


Figure 4: The architecture of Information Products

Achieving Leverage: In Information Product Families

Achieving leverage in information product families means enhancing the repository and refinery. The firm has to support the basic infrastructure of information processing: the hardware, communication and software. The technical leverage means the firm capability to develop new information products rapidly. The ways in which products can vary are the content, packaging, formatting, distribution, interactivity, etc. Although the basic architecture compared to the physical products is similar, there are some features which make the information product industry different: The market needs are changing very rapidly and the development costs of new products are low.

To sustain product leverage means rethinking and renewing the repository and refining of the product platform. What are the basic elements and structure of the information we use for creating new ones. What kind of methodologies and software we use when creating new product. For example: Do we collect and distribute the data using Internet or other software tools e.g.. Lotus Notes.

Applications for the Framework

Two applications are presented. The first demonstrates the leverage of product platform and the second example concentrates to the refinery process.

The CorpTech Company provides all kind of business information to information customers. The company have invested on its effective survey process and elaborated database a lot. Its database consists of 40,000 companies including detailed product information. The primary product contains the full database with searching and browsing capabilities. The basic data repository enables a big product family and it is easy to develop more derivative products. For instance ad-hoc queries, data-on-demand service, Technology Industry growth Forecaster, etc.

The technical leverage is clear and the company has gained a huge increase on its sales. For the new competitors it is a formidable effort to get into the market. It has de facto franchise on the target market.

The refinery process is shown by Individual Inc. It is a news delivery company providing its customers news storied meeting their individual needs. Its information repository acquires 20,000 new stories from 600 suppliers a day.

They restructure the information and attach it appropriate key words. The company uses advanced search methods (SMART) and predefined customer information profiles in order deliver the right information to the customer. . This refinery process includes filters or templates for electronics, computers, health care, etc. The search and matching process is divided for different computers or clusters of PC:s. The product contains the full text (First!), story summaries (HeadsUp!) or news-flash service (iNews). The customers get the information trough Fax, E-mail, Internet, Lotus Notes, etc.

The technological Leverage is, like in previous example, clear. The company collect the data from many different sources and has created the de-facto franchise in the market. Its competitive advantage is on the refinery process which provides a unique level of service and functionality by creating and developing new profiles direct with the users.

Managing the Architecture to Gain Competitive Advantage

The information architecture concept presented gain advantage both in small aggressive and big companies.

Managing the Information Repository to Enhance Flexibility

When redesigning the information repository, the underlying the product family should be reconsidered as a whole. The authors suggest that they should make three questions before:

- 1) What are the basic and deepest level chunks of underlying information
- 2) Which ones are common and which ones are specific for a particular product
- 3) What is the level of granularity and fineness

The repository should be flexible and consist of the kind of information units from which it is easy and rapid to develop new products. If the granularity is too deep it could make it complicated to create new products. In the other hand it should contain all the necessary information units.

A information product company can apply standardised product lines meeting the needs of "off-the-shell" customer groups. For the customised customers the product can be combined from different units. For instance creating new materials for courses the 'RIMIS' software gives the possibility to combine materials based on articles, textbooks and cases.

Managing the Information Refinery to Quality and Cycle Time

The information companies should not just think the technical side of the refinery process, but rather how the business works. The integration of the technical and human part of the process is very important. The firm might ask following questions:

- 1) What does the current refinery look like?
- 2) How is each step managed?
- 3) How are the functional stages being integrated?

An good example of the good rethinking of a refinery process is the academic journal example. Normally it takes over a year to get a paper published. The editor reads it, finds material, sends it for blind review. The reviewers mail it back with comments. Finally the editor sends the paper back to the author with

comments. In a new refinery system the original article could be stored in Internet server with appropriate links to reference articles. The editor and reviewers can mail comments through Web.

Designing the Information Products and Services in the Future

The most important thing about refinery is to know the customer needs. There are two kind of needs: 1) The needs which the customers can express and 2) the need which they cant express. The first needs can be found out by making a survey, but the future markets are increasingly lying on the knowledge of the latent needs. The second type is quite different. The customers realise the problem but cant formulate the right solution. In another case they cant desire a product which does not yet exists. An example is given the Sears Catalogue in America. Earlier the people could not think buying without not going into store. But when mail-order distribution come into reality it was just what the customer needed.

Discussions

The ideas presented can be applied to software engineering. The data repository consists of the basic objects and data definitions. The ideas are applied on the product platform. Not on the refinery process to develop new customised products concerning one task. The software business is now trying to add more and more new options in one product. The products do not meet the individual customer needs. Every customer gets the same software package equipped with a wide variety of functions. The only way of customising the product is to set-up the environment. For instance Microsoft has only one database package. It might be an idea to develop from Access a customised version for educational purposes.

Torsti Rantapuska

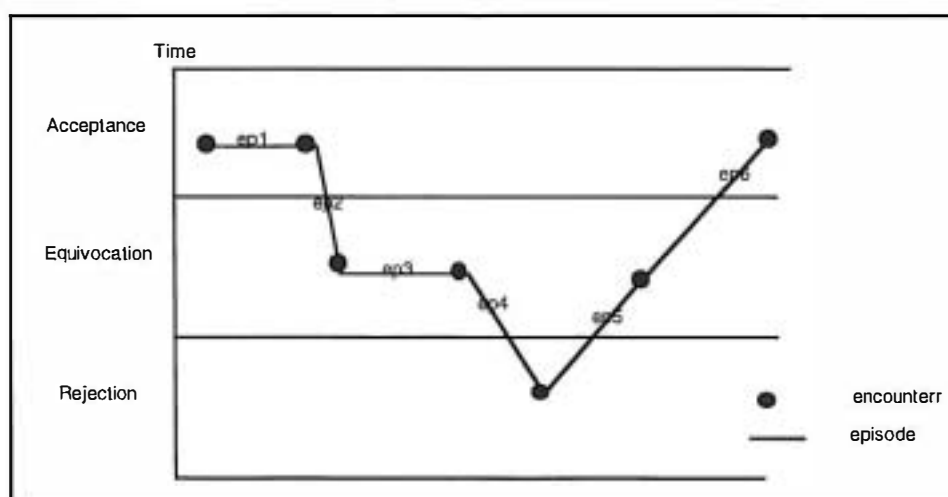
H.4 Information systems applications

Robey Daniel and M. Newman (1996), Sequential Patterns in Information Systems Development: An Application of a Social Process Model, ACM Transactions on Information Systems 14, No. 1, 30-63.

Kirjoittajat kuvaavat materiaalihallintotietojärjestelmän kehittämistä 15 vuoden ajalta käyttämällä prosessiteoreettista mallia. Tietojärjestelmän rakentamisessa (Information System Development, ISD) on riskejä kuten tietojärjestelmän (Information System, IS) itsensä mahdollinen epäonnistuminen, kustannusten ylitykset ja aikatauluviivästymät. IS on muiden organisationaalisten innovaatioiden tapaan sosiaalisen toiminnan tuote. Suurissa IS-projekteissa on mukana monia sekä organisaation sisä- ja ulkopuolisia tekijöitä. Jotkut tekevät vain lyhyen ajan tai pieniä tehtäviä ja toiset ovat mukana tai vastuussa koko projektin ajan. Pitkissä projekteissa tekijöiden mukaantulo ja poislähtö lisäävät riskialttiutta.

Prosessiteoreettinen malli eroaa varianssimallista siinä, että edeltävä syy on kyllä välttämätön muttei riittävä, kun taas varianssiteoreettisen mallin syy on välttämätön ja riittävä tietylle seuraukselle (vrt. Markus and Robey 1988, Soh and Markus 1995). Prosessiteoreettinen mallissa on erityyppisiä tapahtumia, joita tapahtuu ajan kuluessa. Tässä tutkimuksessa Newman ja Robey kiinnittävät huomiota erityisesti IS-suunnittelijoiden ja hyväksikäyttäjien väliseen suhteeseen. Kirjoittajat havaitsivat seuraavia suhdetyyppejä: yhteistyössä kehittäminen, suunnittelijavetoinen kehittäminen, käyttäjävetoinen kehittäminen ja häilyvä tilanne.

Malli ennustaa, että omaksuttu toimintatapa jatkuu elleivät kriittiset kohtaukset (encounters, yhteenotot, tapaamiset, tapahtumat, käännekohtat) ohjaa suuntaa toisaalle. Toinen tapahtumatyyppi on episodi (episode), joka pysyy suhteellisen pitkän ajan stabiilina.



Kohtaukset ovat lyhytkestoisia ja ikäänkuin välimerkkejä episodien välissä ja käsittävät jonkin merkittävän muutoksen, kuten uuden suunnitelman hyväksymisen, vetäjän nimittämisen, laskun hylkääminen, projektin lopettamisen. Kohtauksen jälkeinen episodi luokitettiin kohtaus-tapauksessa tehdyn suunnitelman, päätöksen jne suhteen toisen osapuolen kannalta joko hyväksytyksi, hylätyksi tai epämääräiseksi (equivocation). Viimemainittu

koskee molempia osapuolia eikä se ole hyväksymistä eikä hylkäämistä vaan odotetaan-ja-katsotaan tilanne. Mallin kuvaamiseen tekijät käyttävät kaaviota, jossa episodit kuvataan viivoina ja niiden väliset kohtaukset pisteinä. Tapahtumat piirretään vasemmalta oikealle ajallisesti peräkkäisinä. Kaaviossa ajan pituutta ei merkitä. Pystyakselilla on em. kolme episodityyppivyöhykettä. Jollekin kolmesta tyyppistä päättyvä episodiviiva kuvaa episodin tyyppiä.

Seurantatutkimus tehtiin Centco-nimisessä (peitenimi) yrityksessä. Haastattelut tehtiin vuosina 1978, 1986 ja 1990. Centco on ison organisaation GenComm:in (peitenimi) tytäryritys USA:ssa. Centcossa on 14.000 työntekijää ja kokonaisliikevaihto oli v.89/90 1.6 mrd USD ja se tuotti voittoa 118 milj. USD. Supply-divisioona on vastuussa keskitetystä ostotoiminnasta, varaston valvonnasta, tukkuliike-toiminnasta ja jakelusta neljästä varastosta. Supplyn korjauspalvelu huolsi kaikenlaisia laitteita ja valmisti joitakin osia. Supply vastasi myös yrityksen kulkuvälineiden paikallisesta hankinnasta ja kunnossapidosta. Rakennuksen kunnossapito-osasto vastasi lämmityksestä ja ilmastoinnista sekä niiden kunnossapidosta

Materiaalihallinnon tietojärjestelmää haluttiin kehittää, koska varastoon sitoutui runsaasti pääomaa. IS:n tuomaksi säästökseen ennustettiin 6,5 milj USD.

Datan keruu oli osin retrospektiivistä. Joka kerralla haastateltavia pyydettiin kertomaan sekä nykyisiä että menneitä tapahtumia avaintapahtumien hahmottamiseksi ja rekonstruoinniseksi koko 15 vuoden ajalta. Kaikista kolmesta käynnistä ja 12 vastaajan haastatteluista syntyi yli 300 sivua transkriptioita. Haastatteluja täydennettiin vuosikertomuksilla, muistioilla, organisaation ja projektin toimeksiannoilla. Datan keruuta ei ollut kytketty analysointiin. Toinen kirjoittajista keräsi datan, tuotti transkriptioita ja kirjoitti tapauksesta kertovan kuvauksen. Yksi koko tutkimuksen ajan yrityksessä toiminut henkilö tarkasti 37-sivuisen muistion vuonna 1990.

Tapahtumat ryhmitellään neljään ajanjaksoon analysoinnin helpottamiseksi. Tutkijat tunnistivat 22 kohtausta (encounter) ja niiden jälkeistä episodina (episode). Peräkkäisten kohtausten/epiisodien ketjujen perusteella tutkijat tekivät päätelmiä siitä, missä määrin toistettiin samoja virheitä ja missä määrin yritettiin uudenlaisia toimenpiteitä. Joitakin kohtausten/epiisodien vaiheita selitettiin Klingin (1980) rationaalis-institutionaalisilla perspektiiveillä.

Yrityksen oma atk-osasto (MIS) oli kehittänyt Centcon tietojärjestelmät ennen tutkimusta olleina kausina. Tutkittavan materiaalihallinnon tietojärjestelmän hankkeessa oli kaikkiaan neljä laajempaa vaihetta:

I (1975-1979) tietosysteemin (MMS3) hankintayritys ulkopuoliselta toimittajalta, joka epäonnistui. Vaiheessa on yhdeksän kohtausta ja episodina.

II (1980-1984) oman talon sisällä tapahtunut tietosysteemin kehitys, joka oli liian kunnianhimoisen. Vaiheessa oli viisi kohtausta ja episodina.

III (1984-1987) valmispakkauksen (ASI) CICS-versio näytti toimivan muualla, mutta tälle yritykselle luvattun IMS-version kanssa oli vaikeuksia. Vaiheessa oli neljä kohtausta ja episodina.

IV (1987-1990) viimeisen hankeen (MMIS II) henkiinherättäminen. Vaiheessa oli neljä kohtausta ja episodina.

Kuvauksesta käy ilmi, että ISD on merkittävien taloudellisten ja sosiaalisten seuraamusten prosessi. Centcon tarina ei ole onnellinen huolimatta viimeisen

periodin onnistumisista. Taloudelliset seuraukset olivat erityisen kaameita ei pelkästään järjestelmän hirvittävän viivästymisen vaan myös resurssien suunnattoman tuhlauksen vuoksi. Seuraukset olivat olennaisia sekä organisaatiolle että yksilöille. Suhteet Supplyn ja MISin välillä olivat myös vuosien mittaan muuttuneet. Traditionaalisesta suunnittelijavetoisuudesta oli siirrytty yhteistyöhön. Kummallakaan ei koskaan ollut täydellistä hallintaa projektista. Prosessimalli ei ennusta muutosta edeltäviin olosuhteisiin ellei käännekohtia (encounters) tapahdu. Tässä tapauksessa niitä oli useita.

Tutkimuksessa käytettyä prosessimallia voidaan soveltaa sosiaalisten tapahtumien analysointiin. Päätuna tutkijat näkevät sen kyvyn identifioida toistuvat toimintatavat (patterns). Prosessimalli suodattaa pois paljon narratiiviseen esitykseen sisältyvästä kvalitatiivisesta informaatiosta, mutta se antaa lisäinformaatiota tapahtumien peräkkäisyydestä ja luonteesta. Kirjoittajat osoittavat, kuinka Klingin viiden ensimmäisen perspektiivin tulkintaa voidaan rikastuttaa sosiaalisista prosesseista saatavalla datalla. Kling tutkii aikaisempia atk:n sosiaalisten vaikutusten tutkimuksia ja luokittelee ne teoreettisen perspektiivin mukaan joko systeemirationalismiksi tai segmentoituneeksi institutionalismiksi taikka sitten edellisen tarkemmin joko rationaaliseksi, rakenteiseksi (structural) tai ihmissuhde-koulukuntaan kuuluvaksi ja segmentoituneen institutionalismin vastaavasti interaktionistiseksi, organisaatiopoliittiseksi tai luokkapoliittiseksi. - Perspektiivit sisältävät joukon oletuksia, mm. teknologiasta, sosiaalisesta maailmasta, teknisten uudistusten leviämisestä sekä työstä. Käytetyt termit ja käsitteet kuvaavat kutakin perspektiiviä, ts. kunkin perspektiivin sisällä käytetään yleensä eri käsitteitä.

Robey ja Newman katsovat, että kolmessa systeemirationalistisessa perspektiivissä oletetaan yhteisten tavoitteiden taustalle rationaalisuus ja ne erotetaan toisistaan sen mukaan kuinka laajasti yhteiset tavoitteet on hyväksytty. Segmentoituneen institutionalismin perspektiiveissä rationaalisuusoletuksesta on luovuttu.

Centcon tapauksessa *rationaalinen* perspektiivi diagnosoi ongelmaiksi ohjelmistoratkaisujen huonon laadun ja se todennäköisesti suosittelisi parempia teknisiä ratkaisuja ja ohjelmiston kehityskäytäntöjä, systemaatti-sempaa vaihtoehtojen evaluointia jne. Prosessimalli täydentää rationaalista perspektiiviä näyttämällä teknisten ongelmien historian peräkkäisenä mallina. *Rakenteinen* lähestymistapa laajentaa rationaalista ottamalla mukaan tietokonesovellusten sosiaalisen kontekstin. Centcossa prosessimalli auttaa identifioimaan merkillepantavia ulkoisia olosuhteita, jotka vaikuttavat tietojärjestelmän kehittämiseen. Tapauksen rakenteinen tulkinta identifioisi MIS:in organisaatorakenteen uudistumisen tai aseman muuttumisen vastauksena ympäristön muutokseen. *Ihmissuhdekoulukunta* sovittaa rationaalisen perspektiivin sosiaaliseen analyysiin. Se operoi idealistisella olettamuksella, että sosiaaliset ja tekniset päämäärät voidaan samanaikaisesti saavuttaa. Centcon tapauksessa ilmeni selvää hyötyä, kun suunnittelijat ja käyttäjät työskentelivät yhdessä, jota prosessimalli vielä lisää korostaa.

Interaktionistisessa perspektiivissä katse kohdistuu teknologian symboliseen merkitykseen. Centcossa organisaatiokulttuuri, joka oli syntynyt jo ennen vuotta 1975, ei juurikaan korostanut tehokkuutta. Toiminnan mittaamisesta ei juuri ollut merkkejä. Siedettiin ylisuuria varastoja. Kilpailutilanne ja emoyritys

asettivat paineita kustannusten hallintaan ja tuhlaamisen vähentämiseen. Tietojärjestelmillä nähtiin olevan toiminnallinen ja symbolinen rooli näissä tehostamispyrkimyksissä. Interaktioninen perspektiivi hyötyy ajan kuluessa tapahtuneiden tapausten analyysistä, koska tällöin Centcon kulttuurimuutos voidaan havaita helpommin. Prosessimalli tekee mahdolliseksi mm. kulttuuria säilyttävien ja muutosta haluavien jännitteet jäljittämisen. *Organisaatiopoliittinen* perspektiivi kiinnittää huomiota eri ryhmien intresseihin ja niiden välisiin konflikteihin. Poliittinen analyysi vaatii osapuolten (stakeholders) ja heidän intressiensä identifiointia. Organisaatiopoliittinen perspektiivi on skeptinen osapuolia tyydyttävän ratkaisun aikaansaamisesta. Centcossa on kaksi osapuolta Supply ja MIS. Niiden intressit ovat erilaiset. Prosessimalli tekee mahdolliseksi poliittisten konfliktien kuvaamisen ja niiden ymmärtämisen sosiaalisina tapahtumina. Käännekohtat (encounters) tulkitaan avoimina konflikteina ja episodit niiden välillä ovat tilapäisiä ratkaisuja.

Peräkkäisen mallin ymmärtäminen ISD:ssä voi palvella perustana monille tulkinnoille. Ensijainen tavoite oli demonstroida sosiaalisen prosessimallin (Newman and Robey 1992) hyödyllisyyttä.

Oma arvio. Hyvä rakenne. Hyödyllinen luettava.

Pertti Järvinen. Tutkimus on merkittävä monessa mielessä. Ensiksikin pitkä seurantatutkimus antaa paremmat edellytykset tunnistaa muutoksia ja niiden syitä kuin tietyllä hetkellä tehty katsaustutkimus (survey). Toiseksi kirjoittajien aikaisemmin esittämä prosessiteoreettinen malli (Newman and Robey 1992) saa tämän esimerkin kohtausten ja episodien avulla hyvin konkreettisen hahmon. Kolmanneksi myös Klingin esittämistä perspektiiveistä viisi saa konkreettisempaa luonnetta tämän esimerkin yhteydessä. Voisi kuitenkin kuvitella, että valitsemalla vain yhden perspektiivin, kuten yleensä on tapana, saisi johdonmukaisemman joskin niukemman kuvan

References:

- Kling R. (1980), Social analyses of computing: Theoretical perspectives in recent empirical research. *ACM Comput. Surv.* 12, 1, 61-110
 Newman M. and Robey D. (1992), A social process model of user-analyst relationship. *MIS Q* 16, 249-266

Jorma Holopainen

K. COMPUTING MILEAUX

K.3 Computers and education

Brooks F.P. (1996), The computer scientist as toolsmith II, Comm. ACM 39, No. 3, 61-68.

Vastaanottaessaan ACM Allen Newell palkinnon SIGGRAPH'94-konferenssissa, Frederic Brooks piti luennon, jossa hän käsitteli tietojenkäsittelytieteen erään haaran - tietokonegrafiikan - syntyä, olemusta ja asemaa suhteessa muihin tieteenaloihin. Lisäksi Brooks tarkasteli ao. tieteenalan tutkimuksen keskittymistä tiettyihin ongelmakenttiin ja kehitystä yhteistyössä muiden tieteenalojen ja ympäristön (järjestelmien hyödyntäjät) kanssa. Allen Newell työskenteli 1950-luvulta lähtien Herbert Simonin kanssa eräänä tekoälyn pääkehittäjänä.

Websterin [Neilson 1960] mukaan *"tiede on tutkimuksen haara, joka keskittyy havainnoimaan ja luokittelemaan faktoja erityisesti, kun perustetaan ja muodostetaan kvantitatiivisesti yleisiä ja varmistettavissa olevia lakeja"*. Suomen kielen perussanakirjassa [Haarala et al. 1994] tiede määritellään seuraavasti: *"ilmiöiden ja niiden välisten suhteiden järjestelmällinen ja kriittinen tutkiminen; sen avulla saatu tietojen jäsentynyt kokonaisuus"*. Toisaalta Brooks esittää määrittelyn sille, mikä voidaan lukea tieteeksi *"kaikki se, jonka täytyy kutsua itseään tieteeksi ei ole tiedettä"*, tällä kriteerillä esimerkiksi fysiikka, kemia, geologia ovat tieteitä, kun taas poliittinen tiede, sotilastiede ja tietojenkäsittelytiede eivät ole (astronomy <> tähtitiede sekä political science <> politiikka eli riippuu myös käytettävästä kielestä). Brooksin mukaan osuvin ero on tieteellisen ja teknisen oppiaineen välillä, nimittäin tiedemies rakentaa oppiakseen, kun taas insinööri oppii rakentaakseen.

Brooks näkee tietojenkäsittelytieteen synteettisenä oppiaineena, tekniikkana, jonka osajat tai edustajat ovat kiinnostuneita asioiden tekemisestä, olivatpa nämä sitten tietokoneita, algoritmeja tai tietojärjestelmiä. H. Zemanek [Zemanek 1971] määritteli tietojenkäsittelytieteen *"abstraktien objektien rakentamiseksi"*. Tieteenalan edustajat suunnittelevat kohteen abstraktit ominaisuudet, jotka muut sitten toteuttavat. Lisäksi tuotokset eivät suoraan tyydytä ihmisten tarpeita, vaan niiden avulla muut rikastavat ihmiselämää. Eli tietojenkäsittelijä on työkaluseppä, joka menestyy vain, jos hänen tuotteidensa käytöllä menestytään.

Brooksinkin mukaan pelkän oppiaineemme nimellä on taipumus johdattaa yhteisöämme väärään suuntaan, koska

1. oppiaineen nimi ilmentää sitä, että hyväksytään nokkimisjärjestys, jossa luonnontieteilijät arvostetaan korkealle ja insinöörit matalammalle ja sitä, että etsitään itselle korkeampaa asemaa. Tittelistä ei kuitenkaan ole hyötyä, sillä tietojenkäsittelijöitä arvostetaan ja tullaan arvostamaan saavutuksistaan.
2. Tieteet pitävät faktojen etsimistä ja lakeja sopivina itsensä päätepineinä, jotka ovat myös julkaisukelpoisia saavutuksia. Tietojenkäsittelyssä vastaavat päätepiteet olisivat tietokoneet, algoritmit ja ohjelmointikielet, eli tuottaisimme runsaasti julkaisuja näiden eri variaatioista - saavutuksistamme. Jos me hahmotamme artefaktimme työkaluina, testaamme ne niiden käytettävyyden ja kustannusten, emme niiden uutuuden tähden.

3. Tietojenkäsittelijät tahtovat unohtaa käyttäjät ja heidän todelliset ongelmansa. Julkaisumme ovat muodostumassa aihepiireiltään ja käsitteistöiltään niin kompleksisiksi, ettei koko yhteisömme, saati sitten tutkimuksestamme kiinnostuneet "ulkopuoliset" välttämättä ymmärrä niitä.
4. Kunnioitamme alueemme matemaattista ja tieteellistä puolta enemmän kuin käytännöllistä lähestymistapaa, eli tärkeät ja haastavat ongelmat jäävät miltei huomiotta.

Luonnontieteilijät perustavat tieteesä ja sen tutkimuksen olettamukselle, jossa luonto ja sen lait eivät kompleksisuudestaan huolimatta ole mielivaltaisia. Tietojenkäsittelyssä vastaava olettamus ei päde, koska systeemien suunnittelu-ongelmien keskeinen piirre on mielivaltainen monimutkaisuus. Brooksian mukaan tärkeintä on käyttäjien ongelmiin keskittyminen ja jatkuva omien saavutustemme muokkaaminen heidän menestykseksi.

Brooksian mukaan kykymme luoda on yksi tärkeimmistä ominaisuuksistamme, jonka avulla rikastutamme omaa ja muiden elämää. Voimme kuvitella periaatteessa mitä tahansa ja joskus jopa konkretisoida nämä kuvitelmat.

Puheessaan Brooks kiinnitti huomiota tekoälyn tutkimukseen ja sen saamaan huomioon. Tutkimusalaan tehdyt panostukset ovat Yhdysvalloissa olleet liian voimakkaita, vieden muilta lupaavilta tutkimuksen aloilta niiden kaipaaman huomion. Vaikka tekoälytutkimus ei vielä olekaan saavuttanut sille asetettuja tavoitteita, on se tuottanut merkittäviä sivutuotteita, kuten uudet tietorakenteet, tavat esittää tietämystä, ohjelmointikielet ja tietokoneperheet. Pelkkä puheen ja käsialatunnistuksen tutkimuksen nykytilan tarkastelu osoittaa, mitä on saavutettu ja kuinka paljon on vielä saavuttamatta. Kunnioitus ihmismieltä kohtaan on kasvanut entisestään.

Jos tavoitteenamme on rakentaa tietojärjestelmiä, jotka ratkaisevat todella haastavia ongelmia, niin Brooksian mukaan $IA > AI$. ($IA =$ Intelligence Amplifying systems, $AI =$ Artificial Intelligence), eli kone ja järki voittavat järkeä imitoivat koneet. Kommunikoinnissa tekoälyn haasteena ovat "neljä viimeistä tuumaa" eli se miten informaatio nähdään ja sen jälkeen tajutaan. Keskeisin tietokonegrafiikan tehtävä on tiedon viestiminen koneesta ihmis-mieleen. Vastaavasti tiedon vieminen mielestä takaisin koneeseen on yhtä haastava tehtävä, jonka välineeksi ei kelpaa pelkkä kirjoitettu teksti, koska se ei ole luonnollinen eikä rikas ilmaisukeino.

Jos tietojenkäsittelijä on työkaluseppä, on hänen tehtävä yhteistyötä niiden kanssa, joiden taitoja ollaan laajentamassa. Jos sysäämme tutkimuksemme keskittymään muiden tieteenalojen ongelmiin ja ratkaisujen hakemiseen niiden termin, rikastutamme varmasti myös tietojenkäsittelyn tutkimusta. Tämä auttaa

- löytämään oikeat ja relevantit ongelmat,
- pitää tutkijat rehellisinä omien saavutusten suhteen,
- auttaa näkemään ongelmakokonaisuudet, ja
- antaa mahdollisuuden sulauttaa muiden tieteenalojen tutkimuksen tuloksia tietojenkäsittelyn tutkimukseen.

Yhteistyö myös maksaa eli on oltava valmis tukemaan muita tieteenaloja, jotta ne ymmärtävät tietojenkäsittelyyn liittyvän tutkimuksen ja sen hyödyntämismahdollisuudet. Yhteistyö toimii ainoastaan, jos kaikki voittavat.

Menestyvän työkalun kahdeksi kriteeriksi Brooks näkee seuraavat kaksi tekijää:

- sen on oltava niin helppokäyttöinen, että professori osaa käyttää sitä, ja

- sen on oltava niin tuottava että professori haluaa käyttää sitä.

Lopuksi Brooks tarkastelee kulttuuriamme rappioittavaa viihdeteollisuutta ja sen erästä tärkeintä välinettä - televisiota, ja näkee yhä laajenevassa teollisuudenalassa uhan koko yhteiskunnallemme sekä sen kehitykselle. Tietokonegraafikot voivat luoda mielikuvitusmaailmoja omine lakeineen ja upota näihin maailmoihin. Nämä maailmat voivat näyttää meille uusia hyviä ja kauniita puolia omasta maailmastamme. Mitä mielikuvituksemme tuottaa, voi olla todella kaunista tai tuskaisen rumaa, totisinta totta tai pahinta valhetta, uskomattoman hyvää tai kauhistuttavan pahaa, eli mitä tuotamme riippuu hetkittäisestä mielenilastamme.

Tämä artikkeli eli puhe/luento oli aihepiiriltään kiinnostava ja nosti esille monia puhuttelevia seikkoja, jotka ovat olleet tiedossamme, mutta joista ei liiemmin ole puhuttu. Rakenne on hieman poukkoileva ja asiasisältö sangen suppea. Viittaukset raamattuun lienevät alamme julkaisuissa harvinaisuuksia. Referaatissaan Marcus Gustafsson viittaa aihetta sivuavaan Marchin ja Smithin artikkeliin [March, Smith 1995], jota minulla ei valitettavasti ole. Referaattinsa lopussa Gustafsson toteaa, että tieteen ja yhteiskunnan välinen suhde ja etenkin tieteen vastuu yhteiskunnallisesta kehittämisestä ovat perimmäisiä kysymyksiä, joita tiedeyhteisön on pystyttävä vastaamaan. Tämän työn yhtenä perusedellytyksenä on Brooks'n mainitsema tieteiden yhteistyö.

Viitteet

- [Brooks 1977] Brooks, F.P. The Computer scientist as toolsmith - Studies in interactive computer graphics, Information Processing 77. Proceedings of IFIP Congress 77, B Gilchrist, Ed. North-Holland, Toronto, 1977, s. 625-634.
- [Haarala et al. 1994] Haarala R., Lehtinen M., Grönros E.-R., Kolehmainen T., Nissinen I., Eronen R., Suorsa M., Suomen kielen perussanakirja, Kotimaisten kielten tutkimuskeskus, Painatuskeskus, Helsinki 1994.
- [March, Smith 1995] March S.T., Smith G.F. Design and natural science research on information technology. Decision Support Systems 15, 1995 s. 251-266.
- [Neilson 1960] Neilson, W.A., Ed. Webster's New International Dictionary of the English Language, 2nd ed., Unabridged. G.C. Merriam, Springfield, Mass., 1960.
- [Postman 1985] Postman, N. Amusing Ourselves to Death: Public Discourse, The Age of Show Business, Penguin, New York, 1985.
- [Sayers 1941] Sayers, D.L. The Mind of the Maker, Hartcourt, Brace, New York, 1941, Luku III.
- [Tolkien 1965] Tolkien, J.R.R. Tree and Leaf. George Unwin, London, 1964; American edition, Houghton Mifflin, The Riverside Press, Boston, 1965. s. 54.
- [Zemanek 1971] Zemanek, H. Was ist informatik? Elektron, Rechenanlagen 13, 4. Elokku 1971, s. 157-171.

Harri Länsipuro

Leidner D.E. and S.L. Jarvenpaa (1995), The use of information technology to enhance management school education: A theoretical view, MIS Quarterly 19, No 3, 265-291.

Kirjoittajat ovat keränneet ja esitelleet seuraavat oppimisen teorit: Objektivismi, konstruktivismi, yhteistoiminnallinen oppiminen, kognitiivinen informaation prosessointi ja sosio-kulttuurinen oppiminen. He esittelevät lisäksi tietotekniikan nykyisiä ratkaisuja, kuten mikroluokan, tietokone-avusteisen opetuksen, etäopetuksen, sähköpostin, näennäistodellisuuden, hypermedian, oppimisverkon, ryhmätyöohjelmiston jne., luokittavat tekniset apuvälineet sen mukaan automatisoivatko, informoivatko opettajaa vai opiskelijoita vai mahdollistavatko oppimisympäristöjen muuntumisen sekä arvioivat teknisten apuvälineiden käyttömahdollisuuksia suhteessa em. oppimisteorioihin.

Oppimisteoriat

Objektivistinen oppimismalli perustuu Skinnerin ärsyke-vaste -teoriaan. Sen mukaan oppiminen näkyy käyttäytymisen muutoksina, ja oppimista voidaan edistää oikeita reaktioita vahvistamalla. Objektivismiin mukaan oletetaan, että objektiivinen todellisuus on olemassa. Oppimisen tavoitteena on ymmärtää tällaista todellisuutta ja muuntaa käyttäytymistä sen mukaan. Opetuksen tavoitteena on tukea tietämyksen siirtoa opettajalta oppilaalle.

Objektivismiin pedagogiset periaatteet koskevat sekä oppimista että opettamista. Oppimisen suhteen oletetaan, että 1. kaikkien hyväksymä todellisuus on olemassa, 2. tämä todellisuus voidaan jotenkin esittää ja esitys siirtää oppijalle, 3. ihmisen tajunta on pikemminkin todellisuuden peili kuin paikka, jossa todellisuutta tulkitaan ja 4. kaikki oppijat käyttävät samoja prosesseja esittäessään ja ymmärtäessään maailmaa. Opettamisen tavoitteena on tehokkaasti siirtää tietämystä opettajalta oppijalle. Opettaja jäsentää todellisuutta abstraktein ja yleistetyin esityksin, jotka voidaan siirtää ja palauttaa mieleen. Opettaja on objektiivisen tiedon lähde. Sellaista tietoa ei luoda vaan siirretään oppitunnilla. Tyypillisin opetusmuoto on luento.

Konstruktivistinen oppimismalli kieltää jokaisen yksilön tajunnasta riippumattoman ulkoisen todellisuuden olemassaolon. Oppija ei niinkään siirrä vaan luo tai konstruoi tietämystä. Tajunta ei ole väline ulkoisen todellisuuden toistamiseen, vaan se tuottaa oman ainutlaatuisen käsityksensä tapahtumista. Jokainen käsitys todellisuudesta on hiukan erilainen johtuen oppijan kokemuksista ja ennakkoluuloista. Toiset tämän suuntauksen tutkijat eivät sulje pois objektiivisen maailman olemassaoloa, mutta olettavat, että kukin yksilö muodostaa oman todellisuutensa objektiivisesta maailmasta. Analysoituaan eri tulkintoja oppija voi irrottautua omasta subjektiivisesta kokemusmaailmastaan ja muodostaa abstrakteja käsitteitä esittämään todellisuutta. Oppiminen on abstraktien todellisuutta esittävien käsitteiden muodostamista ja se johtaa tieteelliseen päättelyyn, abstraktiin ajatteluun ja formaaleihin operaatioihin.

Konstruktivistisen oppimismallin mukaisesti opetus on oppijakeskeistä. Yksilöt oppivat paremmin, kun he itse tutkivat asioita, kuin jos ne olisi heille kerrottu tai opetettu. Tämä oppimismalli perustuu Piagetin tutkimuksiin lasten oppimisesta. Kun lasten kohdalla uuden tiedon lähteenä on fyysinen toiminta niin aikuisilla riittävät eloiset esimerkit ja kuvailut. Opettaja toimii

oppimisprosessissa luovana välittäjänä. Oppitunneista tulee projektityyppisiä jaksoja, missä opettaja tarjoaa välineitä ja auttaa oppijoita konstruoimaan heidän oman näkemyksensä maailmasta. Oppiminen tähtää käsitteellisten suhteiden löytämiseen, useiden vaihtoehtoisten perspektiivien ja esitysten ottamiseen tutkittavasta ongelmasta sekä oppijan ja reaali maailman kontekstin suhteen syventämiseen.

Yhteistoiminnallisen oppimisen malli on konstruktivistisen oppimismallin johdannainen. Kun konstruktivismin mukaan oppiminen tapahtuu yksilön ja objektien vuorovaikutuksessa, yhteistoiminnallisen oppimisen mallin mukaan oppimista tapahtuu yksilöiden keskinäisessä vuorovaikutuksessa (Slavin 1990). Tällöin yksilöt kokeilevat, todentavat, vahvistavat ja parantavat mentaalisia mallejaan keskustelemalla ja informaatiota jakamalla. Kun opettajajohtoinen kommunikaatio on lineaarista, yhteistoiminnalliset ryhmät soveltavat haaroitettavaa ja hajautettua keskustelua. Vaikka yhteistoiminnallisen oppimisen päätavoite onkin jaetun ymmärryksen konstruointi keskustelussa ja vuorovaikutuksessa, niin sen implisiittinen tavoite on parantaa kommunikointia, kuuntelutaitoja ja osallistumista.

Yhteistoiminnallisen oppimisen kannattajat painottavat samoja pedagogisia oletuksia kuin konstruktivistit. Edelliset olettavat lisäksi, että tietämystä luodaan jakamalla sitä. Mitä enemmän jaetaan, sitä enemmän opitaan. Oppijoiden ennako-osaaminen voi edistää keskustelua. Osallistuminen on oppimisen kriittinen ehto, ja oppijat osallistuvat, jos sellaiselle on luotu suotuisat edellytykset. Opettajan tehtävänä on pyrkiä maksimoimaan informaation ja tietämyksen jakaminen oppijoiden kesken. Opettajan tulee antaa ryhmille palautetta, vaikka oppijoiden keskinäinen palaute on ainakin yhtä tärkeää. Lisäksi opettajan tulee kehittää yhteistoiminnallisia oppimisen arviointimenettelyjä, sillä perinteinen kilpailua korostava arviointi voi helposti motivoida oppijaa salaamaan tietoa, jonka hän muuten olisi jakanut muiden oppijoiden kesken.

Kognitiiviseen informaation prosessointiin perustuva oppimisen malli on toinen konstruktivistisen mallin johdannainen, ja se painottaa kognitiivisten prosessien osuutta oppimisessa. Tämän mallin mukainen oppiminen tarkoittaa opetetun aineksen prosessointia siten, että kehitetään, testataan ja tarkennetaan pitkäkestoisen muistin mentaalimalleja, kunnes ne ovat riittävän tehokkaita ja luotettavia ongelmanratkaisutilanteissa (Shuell 1986). Oppimisen nopeus riippuu siitä, kuinka usein ja millä intensiteetillä oppija prosessoi opetettua ainesta. Siltä osin, kuin joku syöte jää huomaamatta ja käsittelemättä, oppimista ei tapahdu. Pertti Järvisestä tuntuu, että kysymyksessä on ihmisen olettaminen tietokoneeksi. Kari Kilpisen mielestä tällainen väittäjä kognitiivisesta mallista on ilmeinen yritetäänhän ihmistä jopa osin mallintaa tietokoneen tavoin (eli pyritään jäsentämään ihmisen ajattelua mm. lyhyt- ja pitkäkestoiseen ajatteluun.

Mallin keskeinen oletus on, että oppijat eroavat oppimistyyliensä perusteella. Sellainen opetusmuoto, joka sopii yhteen oppijan oppimistyylin kanssa, on tehokkain. Tietokonemaisen oppimismallin mukaan oletetaan, että oppijan aikaisempi tietämys on talletettuna ja esitettynä mentaalimalleina muistissa, ja että nämä mentaalimallit taikka skeemat vaikuttavat siihen, kuinka tehokkaasti oppija prosessoi uutta informaatiota. Kun oppijan informaation

prosessointikyky on rajallinen, tarkkaavaisuus on valikoivaa ja perustuu oppijan tapaan esittää kognitiivisia rakenteita sekä hänen aikaisempiin kokemuksiinsa.

Sosio-kulttuurisen oppimisen mallin laatimista Leidner ja Jarvenpaa pitävät reaktionä joitakin konstruktivismin oletuksia vastaan. Erityisesti sosio-kulttuurisen mallin rakentajat kritisoivat Piegetin näkemystä siitä, että oppimisen tavoitteena olisi todellisuutta esittävien abstraktien käsitteiden luonti. Tietämystä ei voi sosio-kulttuurisen mallin mukaan erottaa oppijan historiallisesta ja kulttuurisesta taustasta. Mitä merkityksellisempi, mitä syvemmin tai perusteellisemmin käsitelty ja mitä enemmän kulttuuri-taustaan juurtunut metakognitio ja henkilökohtainen tietämys on, sitä valmiimpi opittu asia on.

Sosio-kulttuurismin keskeinen oletus on, että anglo-amerikkalainen miesten dominoima keskiluokka on estänyt vapaan oppimisympäristön syntymisen, jossa opiskelijat alkaisivat konstruoida omin termein ja omista lähtö-kohdistaan asioille merkityksiä. Objektivistisen mallin katsotaan kieltäneen opiskelijoiden subjektiiviset äänet ja estäneen oman kulttuurin luonnin. Objektivistinen malli on toiminut valtaa pitävän sosiaaliluokan vallan säilyttäjänä pakottamalla kaikki opiskelijat käyttämään opettajien hyväksymää kieltä. Sosio-kulttuurisen mallin suurin ansio on, että opiskelijat voivat omin käsittein osallistua keskusteluun. Opetuksen ei pidä antaa vain yhtä ja kulttuurisesti vinoutunutta tulkintaa todellisuudesta.

Leidner ja Jarvenpaa ovat artikkelissaan koonneet eri oppimismallien lähtökohdat, tavoitteet, perusoletukset ja opetusta koskevat seuraukset taulukkoon. Lisäksi he ovat esittäneet mallien sijoittumisen neljän tekijän koordinaatistossa (Figure 1).

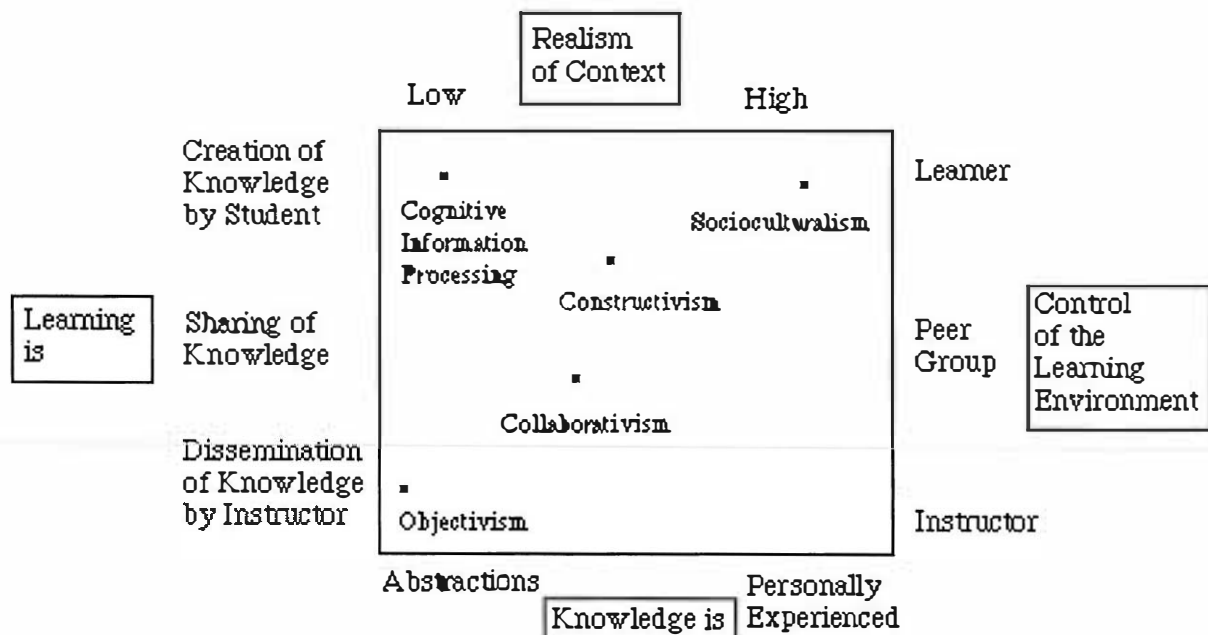


Figure 1. The Dimensions of the Learning Theories

Informaatioteknologioita

Leidner ja Jarvenpaa esittelevät erilaisia atk-tekniisiä ratkaisuja ja pohtivat niiden vaikutuksia oppimiseen (Taulukko 2). He ryhmittävät nykyiset atk-tekniikat neljään luokkaan: Automatisointiin, ylöspäin informointiin, alaspäin informointiin ja transformointiin pyrkivät ratkaisut.

LUOKKAHUONEIDEN TYYPIT JA NIIDEN TAUSTAOLETTAMUKSET:

Taulukko 2. Luokkahuoneiden tyypit ja oppimisen taustaoletukset

Elektroniset luokkahuoneet	Pedagogiset perusoletukset
<i>Automatisointiin pyrkivät ratkaisut</i>	
Opettajan konsoli	Opettaja on luokahuoneen keskus. Esittämistekniikat voivat saada aikaan sen, että informaation tarjoaminen muistetaan ja on kiinnostavaa.
Opettajan konsoli ja muutama erillinen mikro opiskelijoille	Opiskelijat oppivat paremmin, jos he voivat kokeilla, mitä opettaja on tekemässä tietokoneella. Oppiminen on tehokkaampaa, kun se on vuorovaikutteista.
Tietokoneavusteinen opetus	Opiskelijat hyötyvät siitä, että saavat määrätä oppimisen vauhdin. Palautetta on annettava usein.
Etäopetus	Koulutuksen heikkoutena on se, ettei hyviä kursseja eikä opettajia ole saatavana. Saatavuutta etäisillä paikkakunnilla ja pienissä kouluissa voidaan parantaa teleyhteyksillä.
<i>Ylöspäin informoivat ratkaisut</i>	
Vastauspaneeli	Opettaja tarvitsee palautetta. Teknologian kautta voi saada vastauksia paremmin kuin kätten nostolla.
Sähköposti	Vähän myöhässäkin oleva palaute on parempi kuin olla ilman mitään palautetta. Jos sähköpostiviestien lähetystä opettajalle on rajoitettu, niin se kaventaa kommunikointia.

Automatisointiin pyrkivien ratkaisujen taustalla on halu korvata inhimillistä työtä atk:n avulla. Automatisointi sopii jäsenettyjen, rutiinitehtävien luotettavaan ja tehokkaaseen hoitamiseen, mutta opetus ja oppiminen ovat

enintään puoliksijäsenettyjä tehtäviä. Automatisointiin pyrkiviä ratkaisuja ovat: Opettajan konsoli, opettajan konsoli ja muutama erillinen mikro opiskelijoille, tietokoneavusteinen opetus ja etäopetus.

Informaatioteknologiaa on käytetään yhä enemmän kouluissa. Käyttö perustuu aina joihinkin oppimisen taustaolettamuksiin (olimmepa tietoisia siitä tai emme). Kasvatustieteellisessä mielessä taustaolettamukset suuntaavat myös oppimistapoja. Oppimissuoritukset voivat olla hyvin erilaisia eri oppimismalleissa riippuen mitä taustaolettamukset korostavat teknologian käytössä. Samaakin tekniikkaa voidaan käyttää hyvin eritavoilla riippuen mihin taustateoreettisiin olettamuksiin halutaan viitata.

Taulukko 2. Luokkahuoneiden tyypit ja oppimisen taustaoletukset (jatk.)

Elektroniset luokkahuoneet	Pedagogiset perusoletukset
<i>Alaspäin informoivat ratkaisut</i>	
Oppimisverkot	Informaation tarjoaminen ei ole keskeinen ongelma vaan realistisia konteksteja kuvaavan informaation puute. Opiskelijat luovat tietoa tutkimalla verkon tietokantoja.
Hypermedia/Internet	Opiskelijoiden pitää luoda omia tietämysrakenteitaan.
Simulointi/ Näennäistodellisuus	Mitä realistisempi konteksti, sitä tehokkaampaa oppiminen. Opiskelijoille tulee tarjota välineet ilmiön kokeiluun jo oppitunnin aikana.
Synkroniset kommunikointiluokat	Osallistuminen on tärkeää oppimisprosessille. Anonymisyys rohkaisee osallistumaan.
Ryhmätyön tukivälineen tukema luokka	Kommunikointia jäsentävä väline auttaa opiskelijoita oppimaan. Jäsenetty kommunikointi on tehokkaampaa.
<i>Transformointiin pyrkivät ratkaisut</i>	
Asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä	Oppiminen on jatkuva prosessi. Ajan tulee joustaa. Oppiminen ei saa riippua paikkakunnasta.
Ryhmätyön tukivälineen tukema asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä	Ad hoc-kommunikointi on tehokkaampaa, kun sitä tuetaan ja se tapahtuu jäsenytyneesti.

1. Automatisoitu luokkahuone. Tämän vision perusajatus on, että perinteinen luokkahuoneopetus korvataan tietokoneiden suorittamalla opetuksella. Pääosin tämä visio perustuu objektivistiseen teoriaan. Visioon perustuvia malleja ovat:

- a. opettajan konsoli. Opettaja on luokkahuoneen keskus. Saadaan aikaan näyttäviä tuloksia, jolloin oppilaat ovat tyytyväisempiä. Perinteiseen opetukseen verrattuna ei ole havaittu parempia oppimistuloksia.
- b. opettajan konsoli ja muutama erillinen mikro opiskelijoilla. Opiskelijat voivat itsenäisemmin käyttää tiettyjä valmiita ohjelmia määrättyihin opetusjaksoihin. Oppilaat voivat käyttää samaa ohjelmistoa kuin opettajakin, jolloin oppilaat emuloivat opettajan etenemisvaiheita. Tämä malli perustuu objektivismiin. Opettaja voi myös antaa oppilaille ongelman, jota he analysoivat ohjelmiston avulla. Tämä malli perustuu konstruktivismiin.
- c. tietokoneavusteinen opetus. Ohjelma on ennaltaohjelmoitu opettamaan määrättyjä asioita. Tutkimuksissa on TAO:n todettu lisäävän oppimista. Tuloksia voidaan kohdistaa johtuvan palautteesta, harjoittelusta sekä itsehoidetusta etenemisvauhdista. Malli perustuu objektivistiseen teoriaan ja vaatii aina valmista tietoa ja määriteltyä oppimismateriaalia. Heikkoutena on, että hyviä kursseja ei ole juuri saatavana.
- d. etäopetus. Tämä tarkoittaa perinteisen etäopetuksen automatisointia tietokoneelle. Opiskelijoille annetaan määrätty oppimismateriaali ja heidän tulee näyttää oppimisensa opettajan antamien tehtävien avulla. Perinteinen etäopetus perustuu objektivistiseen teoriaan, mutta hyvin monia muitakin malleja on nykyisin käytössä ja oikeastaan etäopetus voisi perustua kaikkiin muihinkin teorioihin sekä suomalainen laajennettu malli (monimuoto-opetus) on paljon parempi perusta tietokonevälitteiselle etäopetukselle (Kari Kilpisen huomautus).

2. Ylöspäin informoivat ratkaisut. Tämän vision perusajatus on, että opettaja saa palautetta oppilaiden ymmärtämisistä ja väärinymmärtämisistä. Visioon perustuvia malleja ovat:

- a. vastauspaneeli. Ennaltamäärättyjen asioiden suhteen opettaja saa opiskelijoiden vastaukset. Vastauksia saadaan paremmin kuin kättennostolla. Malli perustuu objektivistiseen teoriaan.
- b. sähköposti opettajan ja oppilaan välillä. Tässä mallissa palaute on paljon monipuolisempi ja sen avulla voidaan parantaa tavalliseen opetukseen liittyviä heikkouksia : mm. opiskelijat uskaltavat helpommin kysyä vaikeita asioita.

3. Alaspäin informoivat ratkaisut. Opiskelijoilla on parempi saatavuus erilaiseen informaatioon ja hän voi etsiä tietoa kriittisemmin. Tähän visioon liittyviä malleja ovat:

- a. oppimisverkot, joiden kautta voidaan päästä laajempiin tietokantoihin. Opiskelijat luovat tietoa tutkimalla verkon tietokantoja. Liittyy pääosin konstruktivistisiin teorioihin.
- b. hypermedia/Internet. Hypertekstiperiaate liittyy semanttisiin rakenteisiin. Mitä realistisempi konteksti, sitä tehokkaampaa oppiminen on. Tätä mallia voidaan Kari Kilpisen mielestä käyttää lähes kaikissa oppimisteoreettisissa malleissa.

c. simulaatiot /näennäistodellisuus. Tarjoaa tiivistetyn tai korvaavan kokemuksen ja perustuu uskomukselle, että oppilas oppii parhaiten kokiessaan asian ja asiayhteyden. Tekniikan avulla voidaan toteuttaa monenlaisia simulointipelejä esim. ongelmanratkaisua ryhmissä, roolipelejä. Malli tukee konstruktivistista, yhteistoiminnallista sekä sosiaalikulttuurista teoriaa.

d. kommunikaatioteknologinen, synkrooninen sekä ryhmätuetettu synkrooninen kommunikaatio-malli. Niissä kaikissa oleellisena on ajatus kommunikaatiosta tiedon välittämisessä. Synkronista kommunikointia tukeva järjestely, esimerkiksi Lotus Notesin käyttö, antaa opiskelijoille mahdollisuuden keskustella keskenään. Ryhmätyötä tukeva ohjelmisto jäsentää keskustelua. Mallia voidaan käyttää sekä yhteistoiminnallisista että sosio-kulttuurisista teorioista.

4. Transformointiin pyrkivät. Niiden ajatuksena on, että oppiminen on jatkuva prosessi. Ajan tulee joustaa. Ajatuksena on hajautetun tiedon käyttö ongelmanratkaisussa sekä informaation jakamisessa. Malleja löytyy:

a. asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä. Opiskelijat tapaavat vain harvoin fyysisesti, mutta laajempi keskustelu käydään tietoverkkojen välityksellä. Malli on saanut viimeaikoina paljon lisää kannatusta.

b. ryhmätyön tukivälineen tukema asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä. Menetelmä mahdollistaa myös anonymiteetin. Tätä ja edellistä mallia voidaan käsitellä sekä kognitiivisista, konstruktivistisista että sosio-kulttuurisista teorioista.

Leidner ja Jarvenpää ristiintaulukoivat oppimismallit ja IT-ratkaisut. Objektivistista oppimismallia tukevat ensisijaisesti mm. opettajan konsoli, opettajan konsoli ja muutama erillinen mikro opiskelijoille, tietokone-avusteinen opetus ja etäopetus sekä vastauspaneeli, konstruktivistista oppimismallia ensisijaisesti taas mm. oppimisverkot, hypermedia, simulointi- ja näennäistodellisuustekniikat. Yhteistoiminnallista oppimismallia tukevat ensisijaisesti mm. synkronista kommunikointia tukeva järjestely, ryhmätyötä tukeva ohjelmisto, asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä ja ryhmätyön tukivälineen tukema asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä. Kognitiiviseen informaation prosessointiin perustuvaa oppimisen mallia tukevat ensisijaisesti mm. hypermedia, ryhmätyötä tukeva ohjelmisto ja ryhmätyön tukivälineen tukema asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä. Sosio-kulttuurisen oppimisen mallia ei tue ensisijaisesti mikään edellä lueteltu IT-järjestelmä mutta toissijaisesti mm. seuraavat: Etäopetus, synkronista kommunikointia tukeva järjestely, ryhmätyötä tukeva ohjelmisto, asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä ja ryhmätyön tukivälineen tukema asynkroninen kommunikointi eri paikkakuntien välillä.

Kirjoittajat katsovat, että lisää tutkimusta tarvitaan mm. seuraavista aiheista: 1. Ylös- ja alaspäin informoivat tekniikat, 2. sosio-kulttuurisen oppimisen mallia tukevat tekniikat, 3. millaista lisäarvoa tekniikat tuottavat oppimismalleihin, 4. oppimista ja sitä tukevien tekniikoiden käyttöä estävien muuttujien vaikutukset, 5. millä tavoilla voidaan tukea tiimejä, mikä on tiimin optimi koko ja työskentelyn kesto, ja 6 ymmärtää opettajan ja opiskelijoiden roolit sekä oppimisen arvioinnin strategiat oppimisen näennäisavaruuksissa.

Järvisen mielestä kirjoittajat ovat löytäneet joukon erilaisia oppimisen malleja sekä selvittäneet toimivia IT-ratkaisuja, joita käytetään opetuksen tukena. Näiden kahden joukon suhteuttaminen on tehty onnistuneesti, ja opettaja voi käyttää artikkelia IT-ratkaisujen etsimisen käsikirjana, kun hän on ensin valinnut oppimismallin.

Oppimismallien luettelo on aika laaja ja jokaisen esittely on niukoista lähteistä huolimatta asiallinen. Minusta kognitiiviseen informaation proses-sointiin perustuva oppimisen malli on objektivistisen jälkeen toiseksi huonoin. Nyt lukija voi saada sen käsityksen, että se olisi toiseksi paras. Sosio-kulttuurisen oppimisen mallin nimellä ei oppimisen kirjallisuudesta juuri löydy tekstiä. Sen sijaan olisi kannattanut esitellä samaan luokkaan kuuluvat kokemuseräisen oppimisen malli (Kolb) tai situationaalisen oppimisen malli. Engeströmin toiminnan teoriaan perustuva ekspansiivisen oppimisen malli muodostaisi todennäköisesti oman luokkansa.

Holopaisen mielestä kuten yrityksissäkään tietotekniikka ei ole mikään yleislääke, niin se ei ole myöskään koulutuksessa. Kirjoittajat eivät ehdota tekniikkaa yleislääkkeeksi koulutusongelmiin, joista monet ovat enemmän sosiaalisia kuin oppimiseen liittyviä, mutta pitävät tekniikan soveltamista monia oppimisen tekijöitä edistävinä.

Schröderin mielestä teoriat näkevät oppimisprosessien aiheuttavan organisatorisia muutoksia, jotka muuttavat myös koulutukseen liittyviä arvoja. Usein nämä organisatorisen muutokset kohtaavat sekä poliittisista että kulttuurista muutosvastarintaa, ja siksi näitä muutoksia on usein vaikea toteuttaa.

Omasta mielestäni artikkelin merkitys on se, että siinä tarkastellaan teknologian käyttöä opetuksessa oppimisteoreettisesta näkökulmasta. Useimmin todelliset ongelmat ovatkin juuri ongelmia kuinka ja mitä pitäisi oppia kuin vain millaista tekniikkaa käytetään. Ja lisäksi oppimisessa on hyvin ratkaisevaa sosiaalisen organisoimisen merkitys. Liian vähän on kiinnitetty huomiota oppimisen organisoimisen ongelmien avulla. Tähän antaa elektroninen tiedonvälitys ja laajat hajautetut tietokannat uusia mahdollisuuksia. Mutta tekniikka ei ole vain pelkkää materiaalia, vaan valittu tekniikka määrittää myös sosiaalisen oppimistavan ja tätä kautta myöskin opittavat sosiaaliset käytänteet (koska oppiminen ei ole vain tietojen, vaan myös prosessin oppimista). Oppimisympäristö ei ole neutraali oppimis-teoreettisten näkökulmien suhteen. Valitut välineet vaikuttavat siihen, mitkä oppimis-teoreettiset lähestymisnäkökulmat ovat järkeviä.

References:

- Shuell T.J. (1986), Cognitive conceptions of learning, *Review of Educational Research*, 411-436.
 Slavin R.E. (1990), *Cooperative learning: Theory, research and practice*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Kari Kilpinen

K.4 Computers and society

Davis F.D., R.P. Bagozzi and P.R. Warshaw (1989), User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, Management Science 35, No 8, 982-1003.

Davis, Bagozzi ja Warshaw esittelevät artikkelissa kaksi mallia: 1) Theory of Reasoned Action (TRA) ja 2) The Technology Acceptance Model (TAM). TRA on Fishbeinin ja Ajzenin kehittämä teoria (Fischbein and Ajzen, 1975; Ajzen and Fischbein, 1980), jolla selitetään kaikkea inhimillistä käyttäytymistä eri alueilla. TAM on TRA:sta johdettu malli, joka on tarkoitettu selittämään erityisesti tietokoneiden käyttöä. Kirjoittajat selvittivät empiirisessä tutkimuksessa, jossa kohteena oli WriteOne-tekstinkäsittelyohjelmiston käyttöönotto, mallien ennustuskykyä.

TRA-malli

Ihmisen käyttäytymisintentionio (behavioral intention, BI) määrittää hänen suoritustaan tiettyä käyttäytymistä vaativassa tehtävässä. Koskien kyseistä käyttäytymistä henkilön asenne (Attitude, A) ja subjektiivinen normi (Subjective Norm, SN) yhdessä määrittävät BI:n (seuraava kuvio).

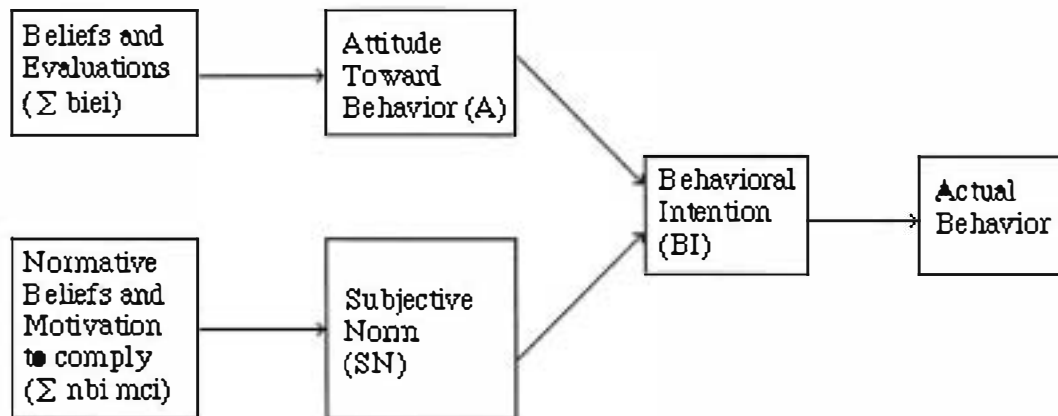


Figure 1. Theory of Reasoned Action (TRA)

Käyttäytymisintentionio voidaan esittää kaavalla

$$(1) \quad BI = A + SN$$

Asenne A tarkoittaa henkilön positiivisia tai negatiivisia tunteita suorittaa haluttu käyttäytyminen. Subjektiivinen normi SN viittaa henkilön käsitykseen siitä, mitä mieltä kyseisestä käyttäytymisestä ovat hänelle tärkeät henkilöt, eli pitäisikö hänen heidän mielestään suorittaa kyseinen tehtävä vai ei.

TRA-mallin mukaan tärkeät (salient) uskomukset (beliefs bi) käyttäytymisen seurauksista kerrottuna niiden seurausten arvioinneilla (evaluations ei) määrittävät henkilön asenteen (kaava 2).

$$(2) \quad A = \sum bie_i$$

Uskomus määritellään yksilön subjektiiviseksi todennäköisyydeksi käyttäytyä siten, että siitä on tuloksena seuraus *i*. Arviointitermi (*ei*) viittaa seurauksen *i* implisiittiseen arvioivaan vasteeseen (evaluative response). Yhtälön (2) mukaan ulkopuoliset tekijät vaikuttavat asenteiden muodostumiseen ja muutokseen vain epäsuorasti henkilön uskomusrakenteen muuttumisen kautta. Yhtälö esittää informaationkäsittelyyn perustuvan näkemyksen asenteiden muodostumisesta ja niiden muuttamisesta.

TRA:n mukaan henkilön normatiiviset uskomukset (*nbi*), jotka tarkoittavat yksilön havaitsemia odotuksia, kerrottuna hänen motivaatiollaan täyttää (motivation to comply *mci*) nuo odotukset määrittävät hänen subjektiivisen norminsa *SN* (kaava 3).

$$(3) \quad SN = \sum nbi \ mci$$

Yksilön normatiiviset uskomukset *nbi* ovat sellaisia odotuksia, jotka hän on havainnut tiettyjen merkittävien (referent) henkilöiden tai ryhmien kohdistavan häneen.

TRA on yleinen malli ja se ei määrittele, mitkä uskomukset ovat tiettyyn käyttäytymiseen vaikuttavia, eikä sitä, kuinka monta uskomusta on otettava mukaan. He suosittelevat ensin tunnistamaan silmiinpistävät uskomukset tutkittavana olevasta käyttäytymisestä. Fishbein ja Ajzen suosittelevat houkuteltavaksi esiin 5-9 selvästi erottuvaa uskomusta vapaamuotoisissa haastatteluissa, joita käydään kohdejoukkoja edustavien henkilöiden kanssa.

TAM-malli

Davis johti TAM-mallin TRA-mallista ja sitä on kohdennettu tietokoneen käyttöön lähinnä itsenäiskäytön mielessä. TAM pitää lähtökohtana kahta uskomusta: 1) tietokoneen käytöstä on havaittu olevan hyötyä (havaittu hyödyllisyys, perceived usefulness, *U*) ja käytön on havaittu olevan helppoa (havaittu käytön helppous, perceived ease of use, *EOU*).

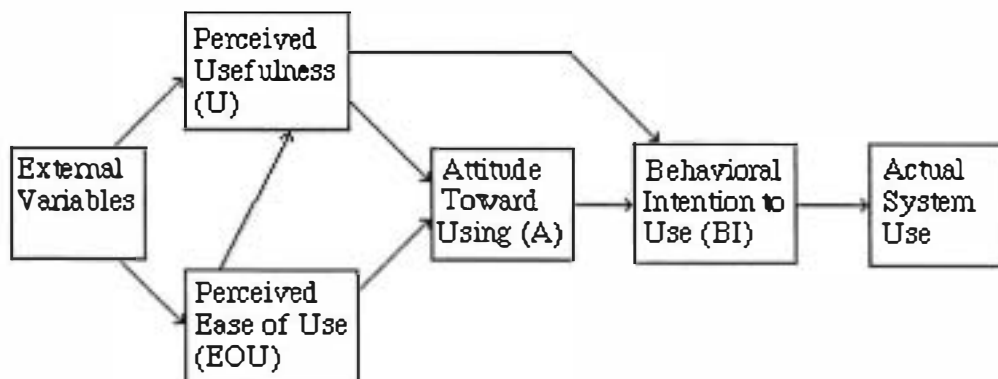


Figure 2. Technology Acceptance Model (TAM)

Havaittu hyödyllisyys (*U*) määritellään tulevan käyttäjän subjektiivisena todennäköisyytenä sille, että tietyn sovelluksen käyttäminen kasvattaa hänen suorituskykyään organisaatiossa. Havaittu käytön helppous viittaa siihen, kuinka vaivattomaksi tuleva käyttäjä odottaa systeemin käyttämisen. TAM-

mallin muut tekijät määritellään melko samoin kuin TRA:ssa. Käyttäytymisintention BI määritellään systeemin käyttöä koskevan asenteen ja käytön hyödyllisyyden avulla (kaava 4).

$$(4) \quad BI = A + U$$

Ihmiset muodostavat intention (BI) käyttää systeemiä, kun heillä on siihen positiivinen asenne A. Käytön hyödyllisyyden suoraa vaikutusta käyttäytymisintention perustellaan sillä, että ihmiset pohtivat tietoihin perustuen, miten systeemi voi parantaa heidän suoritustaan.

TAM:n mukaan havaittu hyödyllisyys U ja havaittu käytön helppous EOU määräävät käyttöä koskevan asenteen A:n (kaava 5).

$$(5) \quad A = U + EOU$$

Tässä oletetaan, ettei U:n ja BI:n suora yhteys vielä tyhjentänyt kaikkea U:n vaikutusta, vaan hyödyllisyydellä U on vaikutusta myös käyttöä koskevaan asenteeseen A. Tätä perustellaan sillä, että toisaalta oppiminen ja toisaalta positiivisiksi arvioidut tulokset lisäävät yksilön tunnetilaa saavuttaa noita tuloksia. Käytön helppous EOU vaikuttaa asenteeseen A kahdella tavalla: Ensiksikin sen mukaan, millaiseksi yksilö arvioi oman selviytymisensä (self-efficacy), sillä omien kykyjen riittävyys motivoi käyttämään, ja toiseksi puhtaasti välineellisesti, ts. yksilö arvioi helppokäyttöisyyden parantavan suoritustaan, ja se innostaa häntä käyttämään. Tästä syystä käytön helppous EOU vaikuttaa myös havaittuun hyödyllisyyteen U (kaava 6).

$$(6) \quad U = EOU + \text{External Variables}$$

Kahdesta yhtä helppokäyttöisestä systeemistä se, joka tuottaa tarkemman, paremman, kauniimman, helppolukuisemman jne. tuloksen, katsotaan hyödyllisemmäksi. Suunnitteluratkaisut (External Variable) vaikuttavat sekä suoraan että epäsuorasti tekijän EOU kautta tekijään U. Myös opetusohjelmat ja palaute mainitaan ulkoisina tekijöinä, jotka vaikuttavat hyödyllisyyteen U.

Myös käytön helppoutta EOU selitetään ulkoisilla tekijöillä (kaava 7).

$$(7) \quad EOU = \text{External Variables}$$

Monet systeemin piirteet kuten valikot, kuvakkeet, hiiri ja kosketusnäytöt on tarkoitettu lisäämään käytettävyyttä. Koulutus, dokumentointi ja käyttäjätuki ovat muita ulkoisia tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa EOU:hun.

Empiirinen tutkimus

TRA:n ja TAM:n analyysi nosti useita kysymyksiä, joihin tutkijat hakivat vastauksia seuraavassa kuvatulla empiirisellä tutkimuksella. Tutkijat ryhmittivät tutkimuskysymykset neljään luokkaan:

- 1) Miten hyvin intentiot BI kummassakin mallissa ennustavat käyttöä?
- 2) Miten hyvin TRA ja TAM selittävät intentioita käyttää systeemiä? TRA-mallin kohdalla ollaan kiinnostuneita A:n, SN:n ja Σ biei -yläkäsitteiden vaikutuksesta BI:hin, TAM-mallin kohdalla taas U:n ja EOU:n vaikutuksista BI:hin.

- 3) Välittävätkö asenteet uskomusten vaikutusta intentioihin?
- 4) Löytyykö jotakin vaihtoehtoista teoreettista mallia, joka paremmin ottaisi huomioon havaintoaineiston?

Pitkittäistutkimuksessa arvoitiin TRA ja TAM keräämällä tietoa 107 päätoimiselta maisteriksi opiskelijalta heidän ensimmäisenä lukukautenaan (LuK-tutkinnon jälkeen). Opiskelijoilla oli käytössään WriteOne-tekstinkäsittelyohjelma kahdessa tutkimuslaboratoriossa. Tekstinkäsittelyohjelma valittiin, koska sitä käytettiin vapaaehtoisesti eli se ei kuulunut mihinkään kurssiin, opiskelijoilla oli monia tilaisuuksia käyttää tekstinkäsittelyohjelmaa memojen, kirjeiden ym. tekemiseen ja tekstinkäsittelyohjelmat olivat käytännön työelämässä olevien johtajien eniten käyttämiä ohjelmistoja. Lukukauden alussa opiskelijoille annettiin yhden tunnin johdatus WriteOnen käyttöön tietokoneorientaation osana. Johdannon lopuksi esitettiin ensimmäiset kyselytutkimukset. Toinen tutkimus tehtiin lukukauden lopussa 14 viikkoa myöhemmin.

‘Kyselyä varten selvitettiin, mitkä ovat tärkeitä (salient) uskomuksia. Selvitys tehtiin puhelinhaastatteluna toisen vuoden opiskelijoilta. Tutkijat ajattelivat, että toisen vuoden opiskelijat, jotka vuotta aikaisemmin saivat samanlaisen esittelyn WriteOne-ohjelmasta ja jotka olivat käyttäneet sitä vuoden, olivat kiteyttäneet vuoden aikana uskomuksensa ja etteivät uskomukset ole vuodessa muuttuneet kovin paljon. Lisäksi tutkijat pohtivat sitä, miten tärkeän uskomuksen poisjättäminen vaikuttaa lopputulokseen (se vähentää uskomusten summatermin validiteettia), ja myös sitä, mitä vaikuttaa vähemmän tärkeän uskomuksen liittäminen asteikkoon (se vähentää uskomusten summatermin reliabiliteettia).’

Lopuksi näistä valittiin seitsemän useimmin mainittua

1. Säästäisin aikaa dokumenttien luonnissa ja ylläpidossa.
2. Pitäisin dokumenttien luomista ja ylläpitoa helpompana.
3. Dokumenttini olisivat laadultaan parempia.
4. En käyttäisi muita vaihtoehtoisia tekstinkäsittelyohjelmistoja.
5. Kokisin ongelmia saada yhteys tietokonekeskukseen ruuhkautumisen vuoksi.
6. Tulisin WriteOneohjelmistosta riippuvaiseksi.
7. En käyttäisi WriteOne-ohjelmistoa tutkinnon suorituksen jälkeen.

TRA:n BI, A, SN, bi ja ei sekä TAM:n E ja EOU valittiin tutkimuksessa mittareiksi. Käytön helppoutta ja hyödyllisyyttä kysyttiin (kutakin) neljällä väitteellä. Mittaus tapahtui 7-kohtaisella asteikolla. Ohjelman käyttöfrekvenssiä kysyttiin kahdella kysymyksellä, joissa toisessa oli adjektiiveja ja toisessa valmiita vaihtoehtoja. Tutkijoiden mielestä tämä oli hyvä tapa, koska oli luotettava käyttäjien omiin ilmoituksiin objektiivisten laskureiden puuttuessa.

Tutkimuksen tulokset

Esille nousivat seuraavat kolme merkittävää tulosta:

1. Ihmisten tietokoneideen käyttöä voidaan ennustaa jokseenkin hyvin heidän intentioidensa perusteella.
2. Havaittu hyödyllisyys määrittää eniten ihmisten intentioita käyttää tietokoneita.
3. Havaittu helppokäyttöisyys toiseksi tärkein ihmisten intentioiden määrittäjä.

Tutkijat kiinnittävät huomiota, että tietokoneiden käytön ennustamiseen tarvitaan vain kolme tekijää: käyttäytymisintention (BI), havaittu hyödyllisyys (U) ja havaittu helppokäyttöisyys (EOU). Toinen merkittävä seuraus tutkimuksesta on tutkijoiden mielestä se, että varsin lyhyen (tunnin) ohjelmistoon perehtymisen jälkeen voidaan jo varsin luotettavasti ennustaa ko. systeemin käyttöä. Tulosta voidaan soveltaa uuden systeemin prototyyppiä kokeiltaessa ja valmisohjelmiston ostoa harkittaessa.

Oma arvio

Mielenkiintoista oli kahden teoreettisen mallin käyttäminen, etenkin kun toinen oli yhden kirjoittajan kehittämä. Tutkimuksen johtopäätökset ovat erinomaisia lisävahvistuksia uusien systeemien suunnitteluun.

Marko Helenius. Vastaus: Jos ihminen ei tunnissa opi, niin hänestä ei ole mihinkään?

Pertti Järvinen. Esitteli tässä yhteydessä Compeaun ja Higginsin mallin (Compeau and Higgins, 1995) sekä Banduran sosiaalis-kognitiivisen teorian ja palautti mieliin aikaisemman keskustelun (IS Reviews 1992, 35-40). Em. mallissa on joitain uusia tekijöitä, joita ei ole TAM-mallissa. Siitäkin puuttuu Banduran teoriaan kuuluvat palautesilmukat.

References:

Ajzen I. and M. Fischbein (1980), Understanding attitudes and predicting social behavior, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Compeau D.R. and C.A. Higgins (1995), Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test, MIS Quarterly 19, No 2, 189-211.

Davis F.D (1986), A Technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results, Doctoral dissertation, Sloan School of Management, MIT.

Fischbein M. and I. Ajzen (1975), Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research, Addison-Wesley, Reading.

Jorma Holopainen

Orlikowski W.J. (1992), Learning from Notes: Organizational issues in groupware implementation, In Proceedings of CSCW'92, ACM, New York, 362-369.

Orlikowski examines some early organizational issues arising at the time of groupware introduction into an office of a large organization. Specifically, she examined the impact of a groupware tool on the nature of work and on the social relations in the office. The result suggest that two distinctive issues significantly influence how groupware was implemented and used. First, the absence of people's mental models (cognitive elements) that stressed the collaborative nature of groupware lead to thinking of the system in terms of familiar, stand-alone technologies such as spreadsheets. Second, the culture and structure of the organization (structural elements) provided very few incentives or norms for cooperating or sharing expertise. Orlikowski points out that the recognizing of these cognitive and organizational elements is critical to developers, researchers, and practitioners of groupware.

Orlikowski motivates her study by arguing that previous literature has discussed (1) the potential of groupware as enhancing organizational effectiveness and (2) the difficulty of implementing this new technology, but that the empirical use of groupware has not got that much attention.

Research site and methods

The field work was conducted in a large services firm, Alpha Corporation (a pseudonym), providing consulting services around the world. The company structure is hierarchical with four milestones, staff consultant, senior consultant, manager, and principal. As described by a senior principal, Notes was purchased to "leverage the expertise of the firm."

Orlikowski studied the implementation of a Notes-based system in the company for five months by collecting data by unstructured interviews, review of office documents, and observation of meetings. The study was designed to examine how the groupware technology was adopted and used by individuals, and how it affected social relations.

Research results

A new position, a Chief Information Officer (CIO) was created to come up with firm-wide standards for the personal computing environments utilized at Alpha Corporation. After testing Notes for a few days, the CIO realized that it had potential to create a revolution in how members of Alpha communicated and coordinated their activities. The CIO started to market Notes energetically and set up a plan to quickly roll-out the system throughout the firm.

Orlikowski noticed that at least two organizational elements, cognitive and structural, influenced the adoption process, the understanding and the early use of Notes.

Cognitive elements are the mental models or frames of references that individuals have about their organization, work, technology etc. When confronted with new technology, individuals try to understand it in terms of their existing frames. However these existing frames of references may be

inappropriate for applying to a new technology. Orlikowski gives two factors that influences the change of technological frames among individuals - the product information communicated to them and the training they receive on the products. According to the results, very little communication about Notes was performed in the office. Most users encountered it for the first time when it was installed on their computers. A representative comment among the staff was:

"I first heard that the firm had bought Notes through the Wall Street Journal."

The article, correctly, points out that if people have a poor understanding of the unique features of a new technology, they may refuse using it. The lack of appropriate information in the example-case was mainly due the rapid roll-out of the system. The fast roll-out was on the other hand needed to achieve the critical mass (the amount of users that is required to attract others to start using the system).

Because the technologists were extremely busy deploying Notes and keeping it running, they did not have much extra resources to train the users. None of the few training options emphasized the systems collaborative nature or its business value - As a result, users attempted to understand Notes through their existing mental models, as an individual productivity tool.

Structural elements of organizations include the (1) reward systems, (2) policies, (3) work practices and norms that are shaped by the everyday actions of organizational members. Orlikowski found out that these properties significantly affected individuals' perceptions and early use of the system.

First, the reward system of Alpha expects that all or most employee hours are charged to clients. The value of an employee is assessed by studying the amount of hours "billable" to a customer. Since the employees did not initially perceived using Notes as a client related activity, they were not very keen on spending time on it.

Second, no formulated new work procedures or policies were set around data quality and confidentiality or security of data. Many users indicated that the absence of policies, particularly concerning liability, lifted the threshold for using Notes.

Third, the firm culture of Alpha is relatively competitive. The hierarchical, up or out, structure promotes and reinforces individualistic working. Employees that have not yet attained the principal status will compete with each other to get the relatively few promotions handed out each year. A representative comment among individuals was:

"I'm trying to develop an area of expertise that makes me stand out. If I shared that with you you'd get the credit not me..."

In the discussion-section, Orlikowski gives some recommendations to organizations facing similar problems as Alpha corporation. 1. Training and communication about the system should stress the required shift in technological frames, from personal- towards cooperative systems. 2. The creation of a cooperative atmosphere should be encouraged by changing the incentive schemes and company policies. 3. Funds of the company budget shall also be allocated on

education and training. If individuals are not given resources to learn and experiment with the system, the pressures of daily production tasks and deadlines will dominate their allocation of time.

Comments and Questions

This story represents a typical case of failure when introducing systems that requires a whole new way of thinking and a new organizational policy in order to succeed. The author correctly uses unstructured qualitative methods to collect and analyze data, in stead of trying to assign numerical values for the social and political factors arising from group dynamics.

Empirical data collection could have been prolonged or started a few weeks later, as this study covered only the adoption and the early use of the system (this matter was also suggested by Maire Heikkinen).

Pertti Järvinen:

Orlikowski uses two categories (Cognitive & Structural) with the subcategories (Communication, Training) and (Reward, Policies, Culture) to divide the elements influencing effective utilization of groupware, but where are the group and the society?

The "cognitive" elements give only a partial picture of an individual by excluding e.g. his/her feelings (Winograd, 1995; IS Reviews 1995).

When asking users for sensitive issues like why they e.g. do not use a particular system, there is a risk for bias in their answers. Orlikowski did not report this problem or maybe she didn't realize that these kinds of problems usually do exist.

Pirjo Koivula:

Why try to enhance groupwork in the first place, when no such thing as groupwork existed in the company, not even on an ineffective level?

Tarja Kuosa:

When analyzing (on the basis of Sandelowski, 1994) the number of quotes in this article, I found out that they were far too many (42% of the article!). E.g. the number of quotes clarifying users' feelings a few weeks before implementation was 11. Orlikowski did not categorize these quotes in any logical groups and she did not mention what the reader should pay attention to. In my opinion there were at least three clearly separable categories: (1) Those who did not know anything about Notes; (2) Those who knew it is used for cooperative tasks; and (3) Those who had a slight idea of some of the characteristics of Notes.

Tarja Kuosa & Tero Saarimaa:

Was there a real need for groupware in Alpha corporation? Why wasn't the need for groupwork realized earlier?

Tarja Kuosa & Marcus Gustafsson:

Orlikowski argues that her detailed data collection was conducted, in addition to unstructured interviews, through reviews of office documents and observation of meetings etc. What contribution did these have in the paper and how were these interpreted?

References

Sandelowski Margarete (1994). Focus on Qualitative Methods: The Use of Quotes in Qualitative Research, *Research in Nursing & Health*, 17, 479-482.

Winograd Terry (1995). From Programming Environments to Environments for Designing, *Comm. ACM* 38, No. 6, 65-74.

Michael Schröder / SHH

Robey D. (1995), Theories that explain contradiction: Accounting for the contradictory organizational consequences of information technology, In DeGross, Ariav, Beath, Hoyer and Kemerer (Eds.), Proc. of 16th ICIS Conference, Amsterdam Dec 10-13, 95, ACM, New York, 55-63.

Kirjoittaja tarkastelee artikkelissaan syitä, miksi teknologian ja organisaation väliseen suhteeseen liittyvät tutkimukset ovat tuottaneet ristiriitaisia tuloksia. Tutkimustulosten perustelu sisältää monessa tapauksessa yksinkertaisen käsityksen teknologian ja organisaation välisestä suhteesta. Esimerkkeinä tällaisista käsityksistä ovat teknologinen imperatiivi ja rationaalinen käsitys monimutkaisten sosiaalisten muutosten toteuttamisesta. Teknologisen imperatiivin tapauksessa oletetaan, että teknologian käyttö sinällään muuttaa organisaatiota. Rationaalisen käsityksen tapauksessa teknologiaa käytetään organisaation johdon hallinnollisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

Ristiriitaisuudet voivat esiintyä tutkimusten kesken (among studies) tai tutkimusten sisällä (within studies). Robey tarkastelee näitä molempia ja esittää kolme toisiaan täydentävää syytä ristiriitojen esiintymiselle molemmissa tapauksissa. Tutkimusten välisten ristiriitojen selittämiseksi on aloitettava sisällyttämällä tarkasteluun vain menetelmällisesti oikein tehdyt tutkimukset. Toisena lähestymistapana on parempien tarkastelujen laatiminen tutkimuskysymyksestä ja teknologiasta. Tehdyt tutkimukset perustuvat monesti kertomuksellisiin kuvauksiin, joissa tutkimuksen tekijällä on ennalta valittu teoreettinen ratkaisu, jolla hän pyrkii selvittämään ristiriitaiset tulokset. Kolmantena keinona on käytettyjen teorioiden kehittäminen. Osa ristiriitaisista tuloksista on seurausta siitä, ettei kaikkia tuloksiin vaikuttavia muuttujia ole otettu huomioon. Käyttämällä lisäksi monitasoista analyysia, on mahdollista löytää muuttujia, joilla pystytään selittämään analyysitasojen välisiä eroja.

Tutkimusten väliset ristiriidat voi jakaa kolmeen ryhmään, joista ensimmäiseen kuuluvat ne tutkimustulokset, joissa ei saada ennalta odotettuja tuloksia. Osassa näistä tapauksista teknologia ei ole tuottanut vaikutuksia organisaatioon, jolloin kysymyksessä on "no effect" -vaikutus. Joissakin tapauksissa teknologian käyttöönotto on sen sijaan aiheuttanut muutoksia, joskaan ei odotetun kaltaisia. Toisen kategorian muodostavat ne tutkimukset, joissa samankaltaisen teknologian soveltaminen rinnastettavissa olevissa olosuhteissa on tuottanut toisistaan erilaisen lopputuloksen. Nämä tutkimukset kyseenalaistavat teknologisen imperatiivin, sillä sen perusteella tulosten pitäisi olla samankaltaisia. Kolmanteen ryhmään kuuluvat tutkimukset, joissa sama teknologia on yhdessä organisaatiossa tuottanut ristiriitaisia tuloksia.

Ensimmäiseksi ratkaisuksi tutkimusten sisäisten ristiriitojen vähentämiseksi kirjoittaja esittää metodologisia parannuksia. Kuitenkin tutkimusasetelmallisesti parhaisakin tutkimuksissa on saavutettu ristiriitaisia tuloksia, joten syynä ei yksinomaan ole tutkimusten metodologinen heikkous. Suurin toivo löytyykin teorioiden kehittämisessä. Ristiriitojen ymmärtäminen edellyttää sellaisten teorioiden valitsemista, jotka kykenevät selittämään havaitut ristiriidat. Kirjoittaja laajentaa tarkastelua ottamalla mukaan Klingin (1980) systeemi-rationalistisen vs. segmentoidun institutionalistisen perspektiivin. Lisäksi hän pohtii positivistisen ja tulkitsevan tutkimusotteen välisiä eroja, mutta myös soveltamista yhdessä ja sen mahdollisesti tuomia etuja (Orlikowski ja Baroudi 1991). Organisaation ja tietotekniikan vaikutuksia on pyritty selittämään deterministisellä kausaalisuudella. Robey kehoittaa kuitenkin

tarkastelmaan suhdetta kehittyvänä, missä organisaatio ja tietotekniikka ovat vuorovaikutussuhteessa.

Artikkelin lopuksi Robey tarkastelee neljää organisaatioteoriaa, jotka tarjoavat välineet aiemmin esitettyjen ristiriitojen käsittelemiseksi. *Poliittinen teoria* tarkastelee organisaatiota sen eri osapuolten välisten poliittisten tekijöiden voimavaikutusten vuorovaikutuksena. Teorian mukaan nämä voimavaikutukset tarjoavat energiaa organisaation muuttamiselle. Tieto on yksi poliittinen ja strateginen resurssi. Tietotekniikka luo mahdollisuuden tiedon käsittelylle ja näin ollen tarjoaa välineen vallankäytölle. Ristiriita muodostuu siitä, että järjestelmä lisää eräiden ja vähentää toisten valtaa. *Organisaation kulttuurin* teoria tarkastelee olemassa olevia, organisaation liittyviä arvoja ja olettamuksia, jotka tiedostamatta ohjaavat organisaation jäsenten toimintaa. Teoria tarkastelee pikemminkin organisaation pysyviä tekijöitä kuin muutosta. Käsite "kulttuurinen veto" viittaa niihin kulttuuriin tekijöihin, jotka pyrkivät estämään organisaation muutosta. Tästä syystä teoriaa voi käyttää tarkasteltaessa syitä, miksi tietotekniikan soveltaminen ei muuta organisaatiota. Organisaation kulttuurin teoria voi selittää myös sen, miksi sama teknologia tuottaa eri organisaatioissa erilaisen lopputuloksen. *Institutionaalinen teoria* on organisaation kulttuurin teorian kanssa samankaltainen siinä mielessä, että se pyrkii selittämään organisaation rakenteiden ja arvojen pysyvyyttä. Organisaatiot saavuttavat institutionaalisia ominaisuuksia yhteisön jakamista abstrakteista ideoista, kuten kilpailusta, kehityksestä ja tehokkuudesta. Nämä arvot ovat monesti ristiriitaisia. Tietojärjestelmät suunnitellaan usein tukemaan yhtä näistä arvoista, pääsääntöisesti tehokkuutta. Tästä huolimatta tietojärjestelmät voivat vaikuttaa myös muihin ideoihin. *Organisaation oppiminen* tarkastelee organisaatiota kognitiivisena kokonaisuutena, joka on kykenevä tarkastelemaan omaa toimintaansa ja tätä kautta muuttamaan sitä. Keskeisenä tekijänä on organisaation muisti, joka sisältää yhteisesti jaetun käsityksen organisaatiosta. Vaikeutena on organisaation muutosten "päivittäminen" organisaation muistiin. Päivittäminen vaikeutuu entisestään, mikäli organisaatio on hajallaan. Tietotekniikan soveltaminen oppivassa organisaatioissa voi luoda ristiriidan, sillä osa organisaation muistista ei tuhoudu tietotekniikan käyttöönotosta huolimatta. Käsitteeni mukaan kirjoittaja tarkoittaa tällä tilannetta, jossa ihmisillä oleva organisaation muisti (mentaali) ei ole yhtenevä tietotekniseen järjestelmään tallennetun muistin (tekninen) kanssa.

Esitetyt teoriat näkevät organisaation muutoksen prosessina, jonka on kyettävä ylittämään pysyvät rakenteet. Tietotekniikka voi tukea joko pysyviä rakenteita (organisaation ei muutu), organisaation muuntumista tai näitä molempia. Uudet rakenteet kohtaavat erilaisia jarruttavia tekijöitä, jonka seurauksena syntyy uusia ristiriitaisuuksia, joita yksinkertaisilla teorioilla on vaikeata selittää.

Kirjoittaja tarjoaa metateoreettiseksi viitekehikseksi Giddensin (1984) rakenne-teoriaa (structuration theory), joka tarkastelee toiminnan ja rakenteen välistä suhdetta. Aiemmin näitä tekijöitä on tarkasteltu toisistaan riippumattomina, mutta Giddensin mukaan toimintaa ja rakennetta on tarkasteltava dualistisena suhteena. Kun teoriaa sovelletaan tietotekniikkaan, havaintaan tietotekniikan olevan ihmisten tuottama artefakti, joka vaikuttaa ihmisten toimintaan luomalla rajat toiminnan mahdollisuudelle. Tämän seurauksena tietotekniikka on niiden sosiaalisten rakenteiden tuottama, jota se pyrkii muuttamaan.

Kommentit

Mielestäni artikkelin aihe on mielenkiintoinen ja jäsenitys on onnistunut. Robey aloittaa artikkelin määrittelemällä käsitteen ristiriita. Jäin kaipaamaan viittauksia lähteisiin, joissa ristiriidan käsitettä on pohdittu. Seuraavaksi Robey jakaa ristiriidat tutkimusten välisiin ja sisäisiin. Molemmissa tapauksissa hän esittää kolme luokkaa, jotka (ainakin osittain) selittävät ja auttavat ratkaisemaan tutkimusten tuloksissa ilmenneitä ristiriitoja. Kirjoittaja määrittelee kunkin luokan ja tarjoaa esimerkkejä kuhunkin luokkaan liittyvistä tutkimuksista. Artikkelin auttaa käsittelemään ristiriitaisia tutkimustuloksia, jotka liittyvät tietotekniikan ja organisaation väliseen suhteeseen. Tämän lisäksi artikkeli on hyvä lähde tietotekniikan ja organisaation välistä tutkimusta suunnittelevalle.

Artikkelin lopussa kirjoittaja esittelee neljä ristiriitoja selittävää teoriaa ymmärrettävästi, joskin pintapuolisesti. Kunkin teorian osalta Robey tarjoaa kuitenkin viitteitä, joiden avulla on mahdollista saada tarkempaa tietoa. Organisaation oppimisen osalta Robey on mielestäni käsitellyt oppimista rajoittuneesti keskittymällä vain muistin ja oppimisen väliseen suhteeseen. Tämä ei sinällään ole väärin, mutta oppimiseen liittyy muitakin tekijöitä, kuten ongelmanratkaisutaito, jotka on syytä ottaa huomioon. Oppimiseen liittyen Jorma Holopainen viittasi kommentteissaan kokemuksiinsa poisoppimisen vaikeudesta ja siihen kuluvasta ajasta. Erkki Koponen puolestaan löysi yhteyden Robeyn sekä Sohin ja Markuksen (1995) artikkelin välillä. Tietotekniikan ja organisaation välistä suhdetta käsittelevissä tutkimuksissa tietotekniikka nähdään usein ainoana organisaation muutokseen vaikuttavana tekijänä (kausaalisuus). Empiria on kuitenkin osoittanut tämän tulkinnan riittämättömäksi. Erkki Koponen piti artikkelia yleisesti ottaen hyvänä.

Järvisen mielestä Robey on löytänyt monia ristiriitaisuuksien selityksiä. Hän viittaa Van de Vanin ja Poolen (1995) artikkeliin dialektisen organisaation muutoksen perusteoriasta (lieneen lähellä poliittista teoriaa), joka selittäisi ristiriitaiset tulokset.

Robey käyttää artikkelissaan käsitettä face value, joka tarkoittanee lukua, kuviota tai tekstimuotoista johtopäätöstä, josta sellaisenaan saa tietyn käsityksen. Kansantaloustieteen englantilais-suomalainen oppisanasto ja WSOY:n elektroninen sanakirja suomentavat face valuen nimellisarvoksi. Jorma Holopainen ja Marcus Gustafsson pitivät artikkelia tiiviinä, helppolukuisena ja ymmärrettävänä. Pertti Järvinen kertoi, että tämä on konferenssiartikkelille ominaista. Sen on oltava helposti ymmärrettävissä.

Viitteet

Giddens, A. *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structure*. Berkeley: University of California Press, 1984.

Kansantaloustieteen englantilais-suomalainen oppisanasto. Joensuun yliopisto, Taloustieteen laitos. 1992.

Kling, R. "Social Analyses of Computing: Theoretical Perspective in Recent Empirical Research." *Computing Surveys*, Volume 12, 1980, ss. 61-110.

Orlikowski, W. J., ja Baroudi, J. J. "Studying Information Technology in Organizations: Research Approaches and Assumptions." *Information Systems Research*, Volume 2, 1991, ss. 1-28.

- Soh, C. ja Markus, M.L. (1995). How IT Creates Business Value: A Process Theory Synthesis, in DeGross, Arav, Beath, Howyer and Kemerer (Eds.), Proc. of 16th ICIS Conference, Amsterdam Dec 10-13, 1995, ACM, New York, 29-41.
- Van de Ven, A. ja Poole, M.S. (1995). Explaining development and change in organizations, Academy of Management Review, Vol. 20, No. 3, 510-540.

Marcus Gustafsson

Soh C. and M.L. Markus (1995), How IT creates business value: A process theory synthesis, In DeGross, Ariav, Beath, Hoyer and Kemerer (Eds.), Proc. of 16th ICIS Conference, Amsterdam Dec 10-13, 95, ACM, New York, 29-41.

1. Johdanto

Kysymys siitä, miten panostus tietojenkäsittelyyn voisi parhaiten edistää liiketoimintaa, on askarruttanut tutkijoita pitkään. Tähänastisten tutkimusten sekavat tulokset antavat aiheetta ennen kaikkea etsiä parempaa teoriaa tutkimuksen pohjaksi. Tämän artikkelin kirjoittajat keskittyvätkin analysoimaan mielenkiintoisimpia teorioita, jotka ovat näiden tutkimusten pohjalla. Tutkimusten teorioita verrataan toisiinsa ja johdetaan niiden pohjalta prosessiteoriaan perustuva synteesi, joka selvittää riippuvuuden tietotekniikkaan panostamisen ja liiketoiminnallisen arvon (business value) välillä. Kaikissa verrattavissa teorioissa on pohjalla prosessiteoreettinen (process theory) rakenne, jossa kullekin ilmiölle voidaan osoittaa "välttämättömät, mutta ei riittävät" ehdot. Tämä erottaa ne varianssi-teorioista, jotka pyrkivät selittämään ilmiön esiintymisen voimakkuutta. nämä teoriat soveltuvat huonosti sellaisiin tilanteisiin, joissa tulos on ei aina esiinny.

Aluksi kirjoittajat muistuttavat ekonomistien esiin nostamasta termistä '*productivity paradox*', jonka mukaan yritykset panostavat enemmän tietotekniikkaan saamatta siitä kuitenkaan vastaavaa hyötyä. Katsauksessaan tähänastiseen tutkimukseen he toteavat teoreettisten mallien käsittävän yhteisiä elementtejä. He sanovat kaikkien sisältävän joko eksplisiittisesti tai implisiittisesti syy-seuraus -argumentin juuri muodossa 'välttämätön muttei riittävä', joka ilmentää prosessiteoriaa ja erottaa ne varianssiteorioista (Markus ja Robey, 1988). Varianssiteoriat pystyvät selittämään määrätyn tuotoksen aikaansaamisen vaihteluita, mutta epäonnistuvat niissä tapauksissa, joissa prosessiteoriat onnistuvat - nimittäin välttämättömien ehtojen, jotka ovat kuitenkin riittämättömiä - selittämisessä.

2. Teoreettinen analyysi

Perinteinen empiirinen teoria etsii syy-seuraus suhdetta. Siinä tutkijan tehtävän on etsiä riippumattomat ja riippuvat muuttujat, joiden välille todistetaan riippuvuussuhde, joka on muotoa:

-jos x niin y ja

-jos x kasvaa niin y kasvaa

Tästä voitaisiin helposti ajatella esimerkiksi, että mitä enemmän panostetaan tietotekniikkaan sen tehokkaampaa on liiketoiminta. Tähän on saatu kuitenkin hyvin ristiriitaisia kokemuksia. Vaikka yhtiöt ovat investoineetkin tietotekniikkaan, ei se kuitenkaan aina näy toiminnan tehostumisena.

Kausaalisuhteiden etsimisen sijasta tutkijoiden tulisikin keskittyä siihen milloin, miten ja miksi yritykset onnistuvat tai epäonnistuvat. Tutkijan on siis keskityttävä etsimään niitä ilmiöitä, jotka on vallittava, jotta toivottu lopputulos esiintyisi. Tämän tyyppistä lähestymistapaa nimitetään prosessiteoreettiseksi lähestymistavaksi tai lyhyesti vain prosessiteoriaksi (process theory). Teorian looginen muoto olisi seuraava:

- jos **ei x** niin **ei y** ja
- ei kuitenkaan: jos **x** kasvaa niin **y** kasvaa
- ei myöskään oleteta, että aina kun **x** esiintyy esiintyisi myös **y** automaattisesti, mutta jotta **y** esiintyisi on **x:n** esiinnyttävä (välttämätön, mutta ei riittävä ehto)
- ilmiön **x** on esiinnyttävä ennen ilmiötä **y**

Taulussa 1 (Table 1) on tiivistetty kirjoittajien näkemys varianssi- ja prosessi-teorioiden eroista.

Table 1. Differences Between Variance Theories and Process Theories

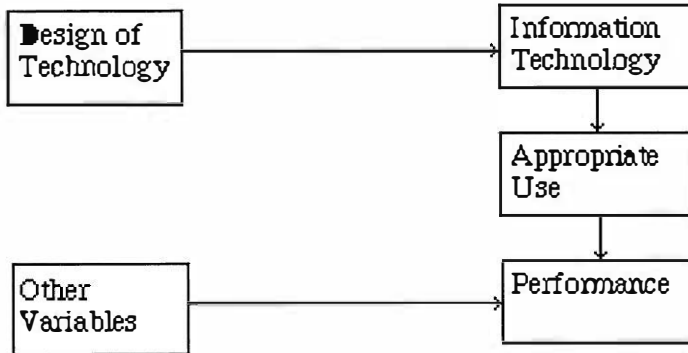
Character	Variance Theory	Process Theory
Outcome	A variable	A discrete occurrence
Logical Form	If X (independent variable, necessary and sufficient conditions), then Y (dependent variable); If more X, the more Y	If not-X (necessary conditions), then not-Y (outcome); Cannot be extended to "more X" or "more Y"
Assumptions	Outcome will invariably occur when necessary and sufficient conditions are present	Outcomes may not occur even when conditions are present unless a particular "recipe", involving external directional forces and probabilistic processes, unfolds
Role of time	Irrelevant; Necessary and sufficient conditions can occur in any order	Crucial; The time ordering in which necessary conditions combine is consequential
How to "read" the theory	The causes is necessary and sufficient to produce the effect	Causation consists of necessary conditions occurring in particular sequence in which change and random events play a role

Adapted from Mohr (1982) and Markus and Robey (1988).

Tämä teoria-asetelma esiintyy seuraavissa kirjoittajien analysoimissa viidessä eri tutkimuksissa.

Lucas - "Tarkoituksenmukainen käyttö"

Lucasin malli koostuu kahdesta alamallista, joista ensimmäinen, prosessiteoreettinen, selittää tarkoituksenmukaista (appropriate) käyttöä ja toinen, varianssiteoreettinen kytkee IT:n tarkoituksenmukaisen käytön liiketoiminnan tulokseen.



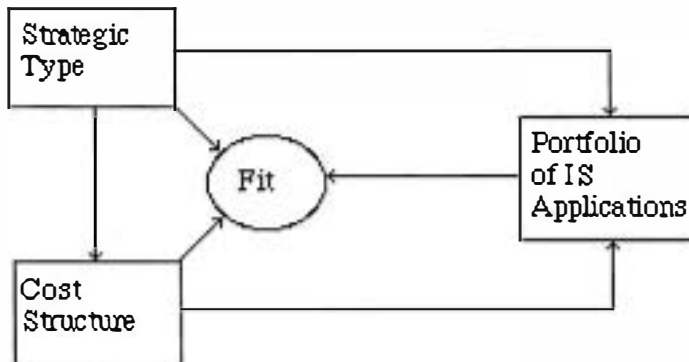
Saavuttaakseen tehokkuutta, on teknologia suunniteltava siten, että se sopii tehtävään. Tämän ehdon jälkeen tietotekniikkaa on käytettävä asianmukaisesti. Kaiken tämän jälkeen voivat muut tekijät aiheuttaa sen, että toiminta ei ole siltikään tehokasta.

Grabowski ja Lee

Teoria jakaa teknologian kolmeen osaan:

- 1) organisaation strategiseen tyyppiin
- 2) kustannusrakenteeseen
- 3) sovellusten kokoelmaan

Organisaation tehokkuuden välttämättömänä ehtona on, että kolme osaa sopivat yhteen.

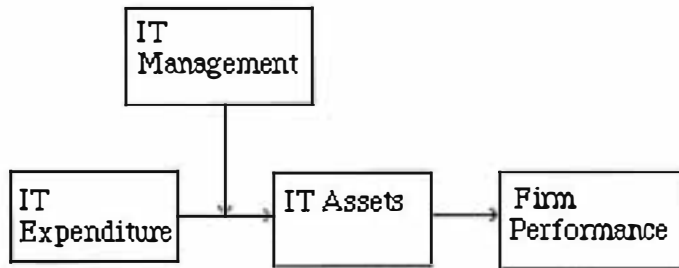


Grabowskin ja Leen malli on strategisen tyyppin ja suorituskyvyn välisen yhteensopivuuden yksivaiheinen prosessiteoreettinen malli.

Markus ja Soh - "Informaatioteknologian voimavarat"

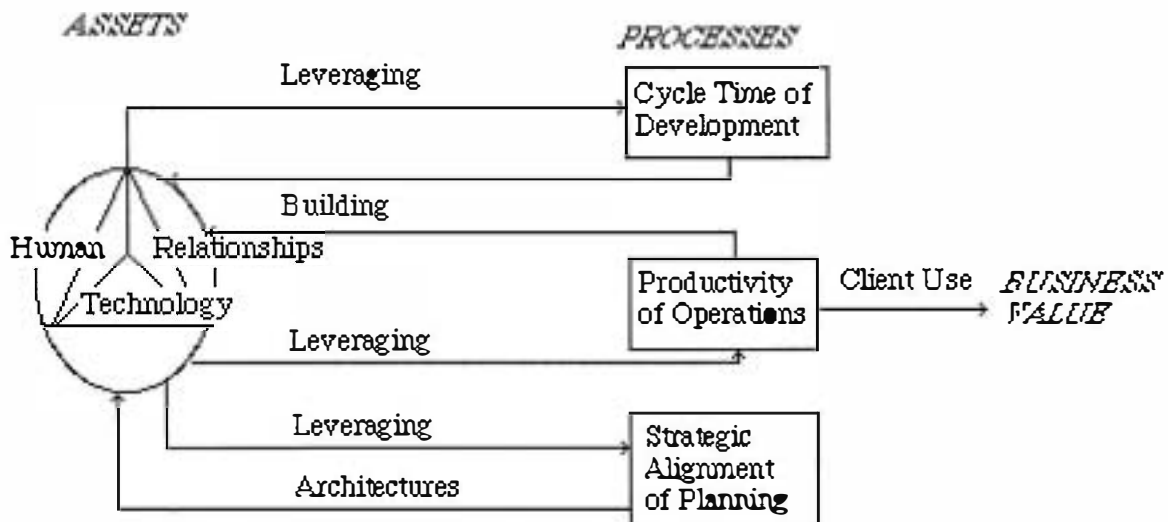
Mallissa on yksi välitekijä tietotekniikkaan investoinnin ja suorituksen välillä, jota kutsutaan "Informaatioteknologian voimavararoiksi" (IT - assets). Ne ovat se tulos, joka aikaansaadaan tietotekniikkaan panostamalla, kuten esimerkiksi laitteisto, tieto-taito, järjestelmät jne. Jotkut näistä voidaan menettää huonon johtamisen takia.

Jotta toiminta olisi tehokasta on organisaatiolla oltava informaatioteknologian voimavaroja. Ne eivät kuitenkaan ole täysin riittävä ehto.



Beth, Goodhue ja Ross - "Tietoteknologiaprosessin vaikuttavuus"

Kirjoittajat kehittelevät Markuksen ja Soh:n teoriaa listaamalla informaatio-tekniikan voimavaroiksi teknologian, inhimilliset voimavarat ja käyttäjien ja tietotekniikan suhteen. Nämä vaikuttavat kolmeen kriittiseen tekijään: tietojärjestelmien kehittämiseen, kaupallisiin toimintoihin ja suunnitteluun. Tehokkuutta voidaan lisätä nopeuttamalla kehitystoimenpiteitä, toimintojen tuottavuutta ja kaupallisen toiminnan ja sen suunnittelun kohdistamista. Parannus missä tahansa noista kolmesta toiminnosta voi nostaa tietotekniikan voimavarojen laatua.



Sambamurthy ja Zmud - "Tietotekniikan vaikutukset"

Kirjoittajat keskittyvät tietotekniikan vaikutuksiin, joita ovat:

- 1) uudet, paremmat tuotteet ja palvelut
- 2) muuttuneet liiketoiminnan prosessit
- 3) rikastunut organisaation äly
- 4) dynaaminen organisaation rakenne.

Näiden vaikutusten aikaansaamiseksi on olemassa viisi "raaka-ainetta": Tieto, informaatiotekniologia, taito osata soveltaa tietotekniikkaa, tieto liiketoiminnoista, liiketoiminnan uhat ja mahdollisuudet. Jotta liiketoiminnan tehokkuutta saataisiin aikaan, on vaikutukset välttämätön edellytys. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa omalta osaltaan myös johdon kyvykkyys. Mitä parempi johto, sitä laadukkaammat vaikutukset.

Malli voidaan jakaa kolmeen alimalliin:

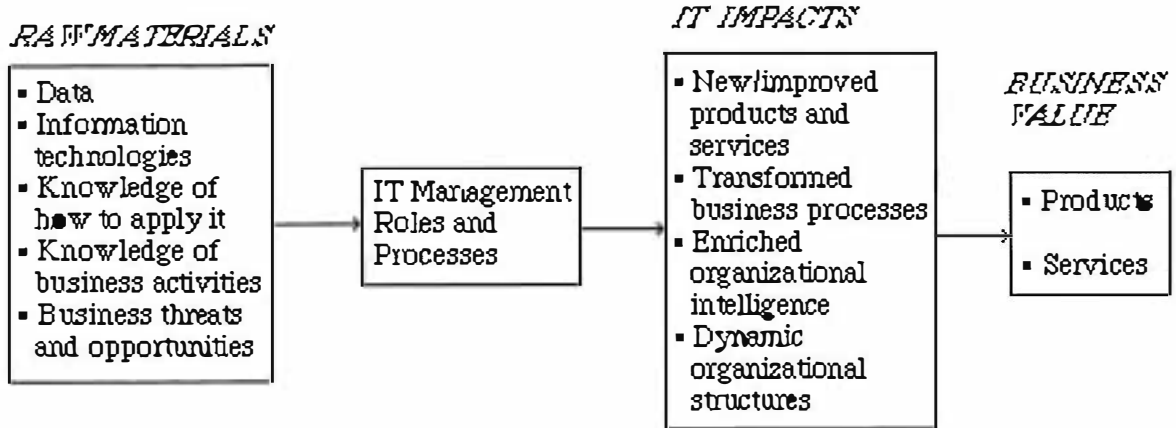
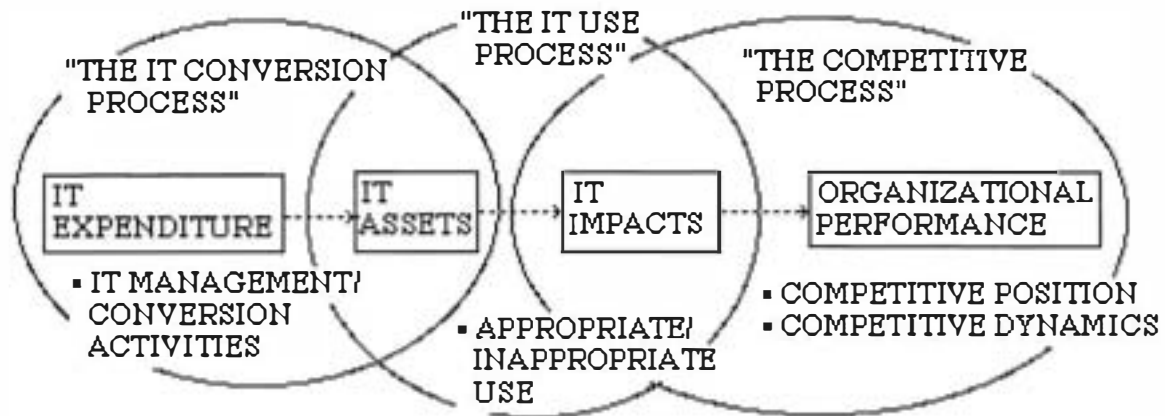


Table 3. The Process Theory Described in this Paper

Process Theory and Focal Unit	Outcome	Necessary Conditions	Probabilistic Processes	Recipe for Outcomes
Enhanced organizational effectiveness; Focal unit is the organization in its industry or environment	Improved organizational performance due to IT investment: 1.financial 2.stakeholder value 3.productivity	Organizational impacts due to IT investment	Competitive dynamics; Competitor and customer reactions	Outcome occurs when organizational impacts due to IT investment combine with favorable economic and environmental conditions
IT impacts; Focal unit is the organization or some subset (business unit, functional area, business process)	Organizational impact due to IT investment: 1.new products/services 2.redesign business processes 3.better decision making 4.improved coordination flexibility	IT assets	Individual discretion in complying with organizational directives, including those pertaining to IT adoption and use	Impacts occur when people and organizational units use IT assets (technology and skills) appropriately, a process affected by organizational structures, processes and culture
IT assets; Focal unit is the IT acquisition or deployment project/process	IT assets: 1.useful, well-designed applications 2.flexible IT infrastructure with good "reach" and "range" 3.high levels of user IT knowledge and skill	IT expenditures	"Process losses" or conversion ineffectiveness - due to poor IT management policies or to inconsistent application of good policies; stakeholder politics; including external vendors	IT assets occur when IT expenditures are converted efficiently and effectively, a process influenced by policies and politics

3. Teorettinen synteesi

Kirjoittajat yhdistävät esitetyt teoriat yhdeksi kokonaisuudeksi. Teoria yhdistää käsitteet panostus tietotekniikkaan ja organisaation tehokkuus ketjuksi, joista kunkin lenkin toiminnallinen rakenne esitetään erikseen.



Ketju kuvataan lopusta alkuunpäin.

Toiminnan tulos: Organisaation tehokkuus

Organisaation tehokkuutta voidaan mitata perinteisillä taloudellisilla mittareilla kuten investoinnin tuotto tms. Mittaamiseen vaikuttaa kuitenkin se, miten organisaatio nähdään. Se voidaan ymmärtää kolmella tavalla:

Organisaatio on rationaalinen tavoitteeseen pyrkivä yksikkö

Organisaatio on valtakeskittymien koalitio

Organisaatio on yksikkö joka käy vaihtokauppaa ympäristönsä kanssa ottaen resursseja ja tuottaen niille lisäarvoa.

Itse asiassa tehokkuus on moniulotteinen rakenne, jossa kaikki kolmella on merkityksensä. Prosessiteorian mukaisesti meidän ottaa huomioda sellainen joukko organisaation tehokkuuden tekijöitä, jotka perustuvat näihin näkökohtiin.

1. Lenkki: Kilpailuprosessi: asema ja dynamiikka

Välttämättömät ehdot: Informaatiotekniikan vaikutukset

Malli lainataan Sambamuthyn ja Zmud'ta Vaikutuksia on neljä, joista ainakin jokin on toteutunut:

- 1) uudet tuotteet tai palvelut
- 2) parantuneet liiketoiminnan prosessit
- 3) parantunut asioiden ymmärtäminen ja päätöksenteko
- 4) joustavampi organisaation rakenne

2. Lenkki: Informaatiotekniikan käyttöprosessi: tarkoituksenmukainen käyttö

Välttämättömät ehdot: Informaatiotekniikan voimavarat

Tulokset: Informaatiotekniikan vaikutukset

Malli lainataan Markus ja Soh'ilta jossa IT:n voimavaroiksi luetellaan:

- 1) sovellusten kokoelma
- 2) tietotekniikan infrastruktuuri
- 3) käyttäjien taidot

Vaikutuksien aikaansaamiseksi tietotekniikan tarkoituksenmukainen käyttö on luonnollisesti ehdoton edellytys.

3. Lenkki: Informaatiotekniikan konversioprosessi: Johtamistoiminnot

Välttämättömät ehdot: Panostaminen tietotekniikkaan

Tulokset: Informaatiotekniikan voimavarat

Markus ja Soh luettelevat johtamisprosessin alueet seuraavasti:

- 1) tietotekniikkastrategian luonti
- 2) oikean organisaatorakenteen luonti strategiaa varten
- 3) oikeiden projektien valinta
- 4) projektien tehokas hallinta

5. Arviointia

Mielestäni parasta tässä teoriassa on se tapa, jolla tietotekniikka kytketään liiketoiminnan osaksi. Kytkeä on välineellinen ja monikerroksinen, jossa minkä tahansa kerroksen peittäminen katkaisee koko vaikutusketjun. Prosessiteoreettinen lähtökohta antaa käytännönläheisen lähestymistavan päätöksentekijälle siitä mitkä asiat kussakin vaiheessa on oltava kunnossa, jotta tietotekniikasta olisi jotain hyötyä.

Kirjoittajat toteavat itse, että vaiheen 2 lenkki, eli tietotekniikan käyttöprosessi on jäänyt vähemmälle huomiolle. Tämä pitää varmasti paikkansa: tietotekniikkaihmiset panostavat tietotekniikan voimavarojen hankintaan ja yritysjohtajat kilpailuprosessiin. Tietokoneiden itsenäiskäytön lisääntyessä 1980 luvulta lähtien on edelleenkin korostanut tätä asetelmaa. Käyttäjien oma osaaminen ja välineiden itsenäinen käyttö tekee varsinaisen ohjaamisen hankalaksi. Yritysjohto ei itsekään ole välttämättä selvillä tarkoituksenmukaisen käytön yksityiskohdista joten se onkin keskittymyt lähinnä ohjailun sijasta edistämään ja tukemaan tietokoneiden käyttöä. Tähän sisältyy ilmeinen vaara epätarkoituksenmukaisesta käytöstä.

Malli on täysin yksisuuntainen. Joissakin kohdissa olisi voinut ehkä sisällyttää syklisyyttä. Ainakin käyttöprosessi on nykyisin luonteeltaan sellainen, että se tuottaa itsekin uusia tietotekniikan voimavaroja itselleen. Käyttäjät tekevät

osin itse sovelluksensa ja kehittyvät ja kouluttautuvat itse ilman IT-johtamistoimintojakin.

Torsti Rantapuska

Straub D., M. Limayem and E. Karahanna-Evaristo (1995), Measuring system usage: Implications for IS theory testing, *Management Science* 41, No. 8, 1328-1342.

This paper addresses some conceptual and methodological issues related to measuring system usage. Despite the large number of studies explaining system usage, there are significant differences in the way variables have been operationalized and conceptualized. These differences often prevent MIS researchers from comparing findings across studies. The authors also claim that previous literature falls short in explaining which measures are appropriate in which circumstances.

First, they compare subjective (self-reported) and objective (computer-recorded) measures of system usage and then, by using a modified form of Davis' (1989) Technology Acceptance Model (TAM), they test the validity of these constructs and measures.

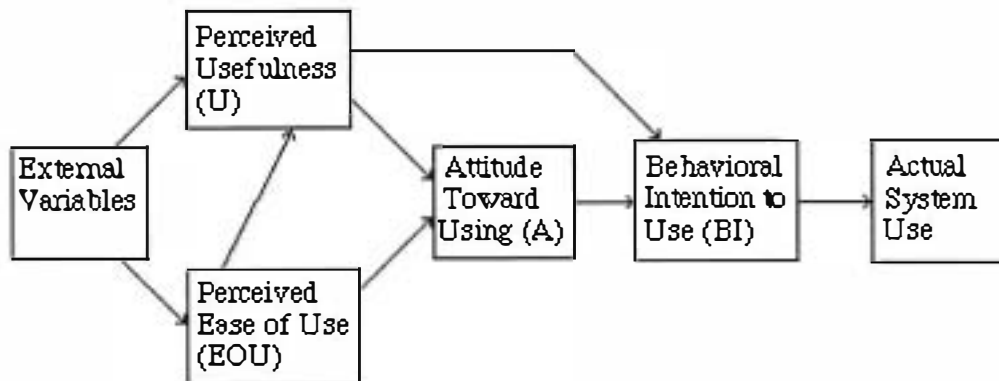


Figure. Technology Acceptance Model (TAM)

System usage has been one of the most frequently proposed measure of IS success in conceptual studies and it is also widely used in MIS empirical research. Straub et al. identifies two commonly used forms of system usage measures: (1) subjective, self-reported measures and (2) objective, computer-recorded measures. Self-reported measures are typically used in experiments or field studies where data is gathered through questionnaires or interviews. Scales of self-reported measures can e.g. range from "Never" to "Very often" or "Don't use at all" to "Use several times each day", depending on the system under evaluation. Computer-recorded data is usually gathered via accounting software that registers the number of computer inquiries. Applied objective measures include e.g.: connect time, frequency of computer sessions and the number of light, average, and heavy users.

Some researchers have argued that self-reported measures are not accurate enough to reflect actual usage of the system. Rice & Borgman (1983) compared user responses with collected system data concerning the usage of a conferencing system. The conclusion was that findings reflected wide discrepancies between reported and actual communication behavior. Another study, conducted by Ettema (1985), did not find any significant correlation between the number of self-reported and monitored sign-ons to a videotext system. Such criticism makes the automatic data collection capability of IT attractive to IS researchers.

Avoidance of response bias is an important benefit of this method, but there is also problems associated with computer-recorded data. First, the processing of massive amounts of data requires: a considerable budget for computer time, conversion of raw data into analyzable format and program routines for customized reports. Second, ethical issues related to the users privacy is also to be taken into account when producing complete records of the system users.

Straub et al. examines the validity of their system usage constructs through nomological validation analysis. "Nomological validity reflects the extent to which predictions about constructs and measures are accurate from the perspective of reasonable well-established theoretical models." Davis' Technology Acceptance Model (TAM) was chosen as the relevant nomological network, as it has proved to successfully predict and explain usage across a variety of systems. TAM describes the relationship between, on the one hand, perceived usefulness (PU) and perceived ease of use (PEU), and on the other hand, user attitudes, intentions and computer usage behavior.

The authors selected voice-mail as the technology base for their study. For the dependent variables, they used four types of, both subjective and objective, measures of voice-mail usage:

Table 2. Subjective and objective measures of system usage

Subjective measures	
SRSENT	Perception of number of messages sent on an average day
SRREC	Perception of number of messages received on an average day
SRUSE	Perception of own usage as heavy, moderate, light or nonuse
SRNUMF	Estimating of number of system features used from the following - delivery of information not requiring interactive conversation - answering machine features - sending messages to persons on distribution lists
Objective measures	
CRSENT	Computer-recorded number of messages sent (average per day over three week period)
CRREC	Computer-recorded number of messages received (average per day over three week period)
CRUSE	Computer-recorded system usage categorized as heavy, moderate, light or nonuse based on distribution of actual use
CRNUMF	Computer-recorded number of system features used from the following - delivery of information not requiring interactive conversation - answering machine features - sending messages to persons on distribution lists

The TAM-element of behavioral intention was not included in their model because the purpose for behavioral intention is to predict future use and that was not the goal for this study - the purpose was to compare self-reported and computer-recorded behavior.

The measures for the independent variables PU and PEU was based on Davis' (1989) conceptualization.

Table 3. Measures of independent variables in the nomological net

Construct	Wording of measure
PU	Voice-mail is very important in performing my job. Because of information I now get through Voice-mail my decision-making is far more effective.
PEU	I find it easy to get Voice-mail to do what I want it to do. I feel very comfortable using Voice-mail.

The sample base for the survey consisted of a large financial institution headquarters in an urban regional centre in the upper mid-west. The survey target could be considered as mature in the sense that the group have used electronic communications for some time and the critical mass had already been achieved. The questionnaire was distributed to 870 randomly selected users of the Voice-mail system, with a return rate of 53%.

First, a Linear Structural Relations modeling (LISREL) was conducted to investigate measurement characteristics and the effects of PU and PEU on system usage. This method compares candidate models with a null model (MM0) which assumes that each of the eight system usage measures has its own independent underlying factor. Candidate model MM1, assumes that there is one underlying factor, system usage; and candidate model MM2 assumes that there are two underlying factors for the system usage construct, self-reported & computer-recorded. Table 4. summarizes the findings for these three measurement models:

Table 4. LISREL measurement model findings

Model	df	Chi.square	AGFI	Delta
MM0	28	1218.2	0.347	-
MM1	20	628.4	0.466	0.484
MM2	19	400.3	0.623	0.671

These statistics indicates that MM2 is the model that best explains the data. A weak correlation (<0.35) between self-reported and computer-recorded measures indicates also that subjective and objective measures should be considered as separate groups.

After confirming the optimality of the two-factor solution, system usage was tested by means of the TAM nomological net. Two alternative models were run: (1) NNM1 saying that PU and PEU are nomologically related to self-reported system usage and (2) NNM2 where PU and PEU are related to objective measures.

Results of these analysis indicated that NNM1 performed much better than NNM2, i.e. that self-reported measures of the dependent variable, system usage, are related to self-reported measures of the independent variables, PU and PEU. Objective measures did not reach significant relationships with PU and PEU.

Straub et al. explains that users may perceive themselves as heavy IT users (or vice versa) when they are not, and this may in turn affect their attitudes about using the system, which finally can influence their performance. They argue

that, according to their results, the TAM model requires some reformulating. Specifically, system use could be separated into two constructs, perceived and actual system use, with their own attributes. On the other hand, they provide several alternative explanations for these results, i.e. that they do not directly condemn the relevance of the TAM -model. Explanations for why their study may not reflect the absolute truth include: 1) Measures employed in this study may be flawed, there may be measurement errors (three weeks of data may not be representative of actual usage). 2) Differences in the levels between objective and subjective measures (objective measures averaged the daily usage from a three week computer-logged use, where subjective measures was based on the users direct estimate of their daily usage). 3) The findings may be specific effects of the technology (Voice-mail), the industry or the company studied.

The authors finally suggest that future research should examine system usage through objective and subjective measurements to determine how generalizable these findings are across persons, settings and times. Future measurement instruments should also consider new means of addressing the problem of respondents badly overestimating their actual usage.

Comments:

This study yielded some very interesting issues regarding the problems of obtaining correct values for system usage. The self-criticism of the authors is also an healthy sign, as they did not directly condemned the TAM-model, but instead suggested that a lot more of future research is required on this topic. Nevertheless, if these findings are correct, it will have significant consequences on how and which attributes are used for measuring system usage in the future.

Pertti Jarvinen had also some critics on methodological issues applied in this study: (i) The quality of voice mail contents were not measured at all. The researchers could not separate private messages from job-related messages. (ii) The study itself was conducted in a different environment from where the measures were tested and validated.

References:

- Adams D., R. Nelson and P. Todd (1992), Perceived usefulness, ease of use and usage of information technology: A replication, *MIS Quarterly* 16, No 2, 227-247.
- Ajzen I. (1988), *Attitudes, personality and behavior*, Dorsey, Chicago.
- Bagozzi R.P. (1980), *Causal methods in marketing*, Wiley, New York.
- Cronbach L.J. (1971), Test validation, In Thorndike (Ed.), *Educational measurement*, American Council of Education, Washington.
- Davis F.D., R.P. Bagozzi and P.R. Warshaw (1989), User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, *Management Science* 35, No 8, 982-1003.
- DeLone W.H. and E.R. McLean (1992), Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research* 3, No 1., 60-95.
- Ettema, J. S. (1985), Explaining Information System Use with System Monitored versus Self-Reported Measures, *Public Opinion Quarterly*, 49, 381-387.
- Ives B., Hamilton S. and G.B. Davis (1980), A framework for research in computer-based management information systems, *Management Science* 26, No. 9, 910-934.
- Rice, R. E. and C. L. Borgman (1983), The use of Computer-Monitored Data in Information Science and Communication Research, *American Society for Information Science*, 34, 4, 247-256.
- Michael Schroder

Orlikowski W.J. (1995), *Evolving with Notes: Organizational change around groupware technology*, URL: <http://ccs.mit.edu/CCSWP186.html>
 ks. myös Orlikowski W.J. (1996), Improvising organizational transformation over time: A situated change perspective, *Information Systems Research* 7, No 1, 63-92.

Orlikowski kuvaa asiakaspalveluosaston toimintaa suuressa ohjelmistotalossa. Asiakkaat valittavat ohjelmistotuotteiden virheistä, vaikeuksistaan käyttää tuotteita jne. Asiakaspalveluosaston työntekijät kirjaavat Lotus Notes-ohjelmiston avulla valitukset, omat selvityksensä askel askeleelta sekä palautteensa asiakkaalle yhteiseen jaettuun tietokantaan. Tietokannan avulla palvelua hoitavat työntekijät voivat nähdä, mitä samalle asiakkaalle on aikaisemmin kerrottu, mitä samaan tai samanlaiseen valitukseen on toiselle asiakkaalle vastattu, onko virhe jo korjattu jne. Samalla uusi väline, Lotus Notes, on käynnistänyt joukon organisaatiomuutoksia, joista osa on ollut suunniteltuja ja osa tullut sivutuotteena.

Ohjelmistalo Zeta (keksitty nimi) kuuluu 50:n suurimman talon joukkoon noin 1000:lla työntekijällään 100 miljoonan dollarin liikevaihdolla. Sen tuotteet on pääasiassa tehty päätöksenteon tukemista, johdon informointia ja markkinointianalyysia varten. Tuotteet on tehty PC:n, Unix-työasemien ja keskuskoneiden alustoille. Käytössä on mm. neljännen sukupolven Omni-kieli.

Asiakkaiden palvelupyynnöt koskevat Zetan ohjelmien käyttöä. Palveluosaston asiantuntijat eivät juuri pysty välittömästi antamaan pyyntöön tai ongelmaan oikeaa ratkaisua. Vuonna 1992 Zetassa käytettiin Inform-tietokantaa, jonne asiakkaiden ongelmat ja niiden ratkaisut talletettiin paperilomakkeilta seuraavan yön aikana. Kun Lotus Notes hankittiin vuonna 1992, niin samalla siirryttiin ITSS (Incident Tracking Support)-Systemin käyttöön ongelmien rekisteröinnissä. Asiantuntijat tallensivat asiakkaiden ongelmat suoraan ITSS:ään sekä kirjasivat ongelmanratkaisuprosessin sekä lopullisen ratkaisun myös ITSS:ään.

Tutkimus kattaa jakson vuoden 1992 lopusta vuoden 1994 loppuun. Orlikowski haastatteli kaikkiaan 37 Zetan työntekijää, joista yli puolet oli asiantuntijoita ja muut olivat johtajia, teknisiä apulaisia, laadunvarmistuksen työntekijöitä jne. Orlikowski luettelee joukon laadullisen tutkimuksen menetelmäkirjojen ja -artikkeleiden kirjoittajia (Eisenhardt 1989, Miles and Huberman 1984, Pettigrew 1990, Strauss and Corbin 1990 ja Yin 1989) ja sanoo ottaneensa heiltä analysointimenetelmänsä (PJ: em. teksteihin viitataan myös metodimonisteen luvun 4 eri kohdissa, ja siten ne koskevat erilaisia laadullisen analyysin menetelmiä; tältä osin voikin esittää kritiikkiä Orlikowskin menettelyyn ja toivoa, että laadullisen tutkimuksen tekijät kuvaisivat menettelytapansa, erityisesti luokitusperiaatteensa mahdollisimman täsmällisesti).

Hän esittelee löydöksensä siten, että ensin on kuvattu Lotus Notes-sovelluksen käytön alkuvaihetta ja siinä yhteydessä suunniteltuja ja esiinsukeltautuneita (emergent) muutoksia, niiden kohdetta, tarkoitettuja ja odottamattomia muutoksia ja sitten jakson loppuvaiheen tilannetta samoin jaoteltuna (Table 2).

Ryhmätyöteknologiaa suunniteltiin aluksi käytettäväksi asiantuntijoiden työssä ongelmanratkaisuprosessin dokumentointiin. Muutos merkitsi työn laajentamista tutkimuksesta myös dokumentointiin.

Type of Change	Domain of Organizational Change	Specific Organizational Changes	Unanticipated Organizational Outcomes
Initial Planned	Nature of Specialists' Work	* process documentation * knowledge search	* documentation focus * censorship * ongoing learning * technological dependence
Planned	Nature of Manager's Work	* resource management * process and performance monitoring	* fear of electronic surveillance * specialist competition
Emergent	Distribution of Work	* support partners * intermediaries	* transfer reluctance
Emergent	Form of Collaboration	* proactive collaboration * norms for electronic support and help giving	* online interaction
Later Planned	Nature of Global Support	* electronic linkages with overseas support offices	* lack of shared norms
Planned	Inter-departmental Coordination Mechanisms	* coordination with product development, management, and QA	* developer resistance
Emergent	Knowledge Utilization	* training mechanism * knowledge dissemination	* time constraints * access control

Table 2. Planned and Emergent Changes in CSD during different periods of ITSS Use

Odottamattomana seurauksena oli työn keskittyminen dokumentointiin ja kirjausten itesesensuurin nouseminen esiin, sillä asiantuntijat katsoivat hyötyvänsä toisten hyvin tehdyistä ongelmien kuvauksista, eivätkä he siksi halunneet kirjoittaa mitä tahansa tarinaa tietyn oman ongelmansa kohdalle. Lotus Notesin käytöllä pyrittiin myös tietämyksen jakamiseen niin, että asiantuntija ensin tarkisti, onko joku työtoveri jo ratkaissut kyseisen ongelman ja käytti ITSS:n kuvausta ongelmasta hyväkseen. Odottamattomana seurauksena oli huomattava oppiminen jo ratkaistujen ongelmien kuvauksista

sekä teknologinen riippuvuus ITSS:stä. Viimemainittu tuli ilmi, kun tietokone, jolla systeemiä ajettiin, meni kerran rikki, eivätkä varsinkaan nuoremmat asiantuntijat osanneet enää tehdä työtä "kynällä ja paperilla".

Johtajien työn suunniteltiin muuttuvan siten, että asiantuntijaresursseja voitaisiin hallita paremmin. Tämä onnistui niin, että niille asiantuntijoille, joilla oli liikaa keskeneräisiä ongelmia, ei vähään aikaan ohjattu asiakkaiden soittoja. Lisäksi ryhmätyöohjelmistolla pyrittiin seuraamaan ongelmanratkaisuprosesseja, ja ITSS toimi siinä ikäänkuin jäljitysketjuna (audit trail). Lisäksi saatiin kaksi odottamatonta tulosta. Asiantuntijat kokivat olevansa ikäänkuin mikroskoopin alla, sillä johtajat saattoivat seurata heidän työtään askel askeleelta. Lisäksi Lotus Notes antoi mahdollisuuden asiantuntijoiden keskinäiseen vertailuun. Vertailua saattoivat harrastaa sekä johtajat että myös työntekijät itse.

Ilman sen tarkempaa suunnittelua otettiin käyttöön uudenlainen työnjako, jossa nuoremmat työntekijät ottivat vastaan asiakkaiden puheluja ja ongelmia ja vanhemmat työntekijät toimivat tukihenkilöinä taustalla. Kun nuoremmat eivät aina halunneet siirtää ongelmia eteenpäin vanhemmille vaan pyrkivät ratkaisemaan ne itse, lisättiin työnjakoon vielä ns. välittäjät, jotka jakoivat nuorempien vastaanottamat työt muille työntekijöille. Kolmen ryhmän, vanhempien, nuorempien ja välittäjätyöntekijöiden kesken piti erikseen koordinoita toimintaa.

Toinen muutos, joka myös toteutettiin ilman suunnittelua koski uudenlaista yhteistyötä. Kun aikaisemmin vanhemmat työntekijät olivat jälkikäteen (reactive) tai pyynnöstä auttaneet nuorempia tai yleensä toisia työntekijöitä, niin nyt hetkenkin vapaana olevat työntekijät selailivat toisten työntekijöiden uusia ongelmia ja kun he tunnistivat niistä tuttuja piirteitä, niin ehdottivat Lotus Notes-ohjelmistoa käyttäen niihin etukäteen (proactive) ratkaisuja. Odottamattomana seurauksena tästä avustamisinnostuksesta oli ennen kasvotusten tapahtuneen juttelun siirtyminen Lotus Notesin kautta tapahtuneeksi työasioista keskusteluksi.

Tarkkailuvaiheen lopussa Orlikowski tunnisti kaksi suunniteltua ja yhden esiin sukeltautuneen muutoksen. Zeta-yhtiössä haluttiin käyttää ITSS:ää maailmanlaajuisesti, siis USAn lisäksi Englannissa, Euroopassa ja Australiassa. Aikaeroista johtuvat hankaluudet haluttiin poistaa, kun yhteistä ongelmätiedostoa saattoi käyttää vuorokauden ympäri mistä maailmankolkasta tahansa. Odottamattomana vaikeutena tuli esille amerikkalaisten ja muiden erot yhteistyökulttuurissa, ts. ei ollut yhteisiä toimintanormeja ja Amerikan ulkopuolella toimivien oli vaikea käsittää amerikkalaisten tekstejä.

Toinen suunniteltu muutos tähtäsi Lotus Notes-ohjelmiston käyttöön ohjelmien laatimisen, niiden laadunvarmistuksen ja käytön tuen toimintojen koordinointiin. Jälkimmäisen ryhmän löytämät virheet haluttiin nopeasti ja elektronisesti välittää ohjelmien laatijoille, mutta he eivät halunneetkaan odotusten mukaan ottaa niitä vastaan, sillä he pitivät omia aikataulujaan ja uuden version julkistamista tai uuden sovelluksen kehittelyä vanhan korjausta tärkempänä.

Lotus Notesin pidempi käyttö sovellustuessa toi mukanaan vielä yhden suunnittelemattoman muutoksen, nimittäin ITSS:n valtavalle tietomäärälle löytyi uusia käyttökohteita. Sitä alettiin käyttää koulutustarkoituksiin niin, että

todellisesta tietokannasta poimittiin osa harjoittelukannaksi, jonka avulla nuoret perehdytettiin työhön. Kahdeksan viikon koulutus saatiin lyhenemään viiteen, kuuteen viikkoon. Samalla uudet työntekijät oppivat talon tavoille. ITSS-tietokantaa käytettiin myös tiedon jakeluun ja levittämiseen muille Zeta-yhtiön osastoille. Odottamatta huomattiin, ettei tukiosastolla oikein olisikaan aikaa tuottaa kiillotettua tietoa muille jaettavaksi. Erityisesti karsastettiin ajatusta, että ITSS:n käyttö sallittaisiin asiakkaille, sillä he olisivat saaneet huonon kuvan Zetan tuotteista ja palvelusta. Viimemainittua selitettiin kirjattujen ongelmien suurella määrällä ja ongelmanratkaisuprosessin suhteellisella hitaudella, vaikka kahden vuoden käytön jälkeen tukiosasto pystyi uuden järjestelmän avulla käsittelemään kaksinkertaisen määrän pyyntöjä ja useimmat niistä samana päivänä.

Orlikowski mainitsee lopuksi, että Zeta-firmassa oli vallalla poikkeuksellisen yhteistyökykyinen ja -haluinen henki, mikä osaltaan positiivisesti vaikutti hyviin kokemuksiin Lotus Notes-ohjelman käytössä. Hän viittasi myös yhä eläviin uskomuksiin: 1. Uusi tekniikka on edistyskellistä ja 2. tietokoneen tuottamat tulosteet ovat oikeita. Kuitenkin ulkopuolisten pääsyä tietokantaan jouduttiin "poliittisista syistä" rajoittamaan.

Orlikowski pohtii myös kahdenlaista, fyysistä ja psyykkistä riippuvuutta teknologiasta. Fyysisen riippuvuuden hoitoon, joka merkitsee teknologian toimivuutta kaikissa olosuhteissa, voidaan hänen mielestään varautua varmistuksilla, testeillä ja arviointimenettelyillä. Jälkimmäisen kohdalla on paljon vaikeuksia, sillä nuoret työntekijät, jotka eivät ole koskaan tehneet työtään ilman teknisiä välineitä, eivät osaa kuvitella, miten työtehtävistä selviäisi ilman tietokonetta ja atk-systeemiä. Orlikowskin mukaan perehdyttämiskoulutuksessa tulisi kunkin tehtävän kohdalla opettaa useampia tapoja suorittaa ko. tehtävä ja siten luoda samasta tehtävästä useita mentaalimalleja.

Pertti Järvisen mielestä Orlikowski kuvaa ryhmätyöohjelmiston käyttöä hienosti. Hänen mielestään voi helposti kuvitella, miten monet löydökset ovat vaivattomasti siirrettävissä muihin ympäristöihin.

Järvinen viittaa myös aikaisempaan kritiikkiinsä tutkimusmetodin niukasta kuvauksesta. - Lisäksi hän haluaa kiinnittää huomiota syvän työnjaon kokeiluun, jossa nuoremmat vastaanottivat puheluita, välittäjät jakoivat niitä tasaisesti kaikille. Monet työn ja toimensuunnittelun oppikirjat, esim. Buchanan (1979) varoittavat syvän työnjaon negatiivisista seurauksista. Siksi Järvisen mielestä oli aivan turhaa muuttaa työnjakoa niin, että vanhemmilla työntekijöillä ei ollut enää suoraa asiakassuhdetta.

Artikkeli aiheutti vilkkaan keskustelun, jossa yleisesti todettiin artikkelin olevan selkeä ja helppolukuinen. Taulukon (Table2) todettiin auttavan kokonaiskuvan luomisessa artikkelista.

Kritiikkiä kohdistivat Mikael Schröder, Marcus Gustafsson ja Maire Heikkinen sitaattien runsaaseen käyttöön, jopa 50% artikkelista oli sitaatteja. Jorma Holopainen sen sijaan näki haastatteluesimerkkien erottumisen hyvänä asiana. Gustafsson ja Heikkinen arvelivat paperin olevan työpaperi, ja he Järvisen ohella kritisivat tutkimuksen teoriaosuuden puutteellisuutta. Itse

tutkimusmenetelmä ja sen empiirinen osa oli sen sijaan Gustafssonin mielestä hyvin esitetty.

Michael Schröder arveli Orlikowskin liioittelevan iteraation merkitystä suunniteltujen ja ennakoimattomien muutosten välillä. Hän esitti käsityksenään muutoksen onnistumisen syynä olleen etupäässä yhteistyötä suosivan organisaatiokulttuurin.

Tero Saarimaa näki samoin organisaation halun ja uskon tiimityöskentelyyn olleen tärkein tekijä käyttöönoton onnistumisessa. Hän korosti kuitenkin tiimityöprosessin olemassaolon tarvetta ennen kuin ryhmätyöteknologiaa lähdetään ottamaan organisaatiossa käyttöön.

References:

Buchanan D.A. (1979), The development of job design theories and techniques, Saxon House, Farnborough.

Maire Heikkinen/ (Pertti Järvinen)

Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.

Kirjoittajat tarkastelevat miten tietointensiivisten yritysten monet yhteisöt, kuten yksi tutkija tai kokonainen tutkimusryhmä, muodostavat oman näkökantansa (*perspective making*) ja miten ne ottavat huomioon toisten näkökannat (*perspective taking*). Boland ja Tenkasi väittävät, että monimutkaisemman tietämyksen sekä innovatiivisten tuotteiden ja prosessien luomisessa tarvitaan sekä 1) voimakkaan yhteisön sisäisen perspektiivin että 2) toisten perspektiivien omaksumista. He esittävät kielen, kommunikaation ja kognition mallit, joiden varaan he perustavat ehdotuksensa sähköisestä kommunikaatiosysteemistä tukemaan tiedon tuottamista organisaatiossa.

Aluksi kirjoittajat toteavat tietointensiivisten tuotekehityksen kärjessä olevien yritysten perustuvan pitkälle erikoistuneisiin teknologioihin ja erityisosaamiseen. Lopputuotteet ovat yhdistelmiä useiden eri osaamisalueiden hallinnasta. Näitä tarkoituspäriä toteuttaakseen yritykset on muodostuneet joustaviksi lateraaleiksi ja toteuttavat vertaisyhteistyötä (*peer-to-peer collaboration*) kootakseen yhteen eri asiantuntijoiden tiedot. Asiantuntemus on hajallaan organisaatiossa eri yksiköissä, toiminnoissa, tuotantolinjoilla, ammattialoilla, projektiryhmissä jne. Henkilö voi olla jäsenenä yhtäaikaan useissa tällaisissa yhteisöissä. Olemassaolevan tiedon ylläpitoa ja uusintamista voidaan ilmentää vallitseviin rutiineihin ja toimintatapoihin kohdistuvilla palauteprosesseilla. Uuden tiedon luominen organisaatiossa on kuitenkin usein tulosta avoimen systeemin muunnoksesta, missä organisaation tietoyhteisö kyseenalaistaa ja uusii rutiinejaan sekä luo uusia prosesseja ja relaatioita keskenään. Tietämyksen aikaansaamisprosessi yrityksessä tai muussa yksikössä sisältää kommunikointia sekä ryhmän sisällä että ryhmien välillä. Kahden keskeisen käsitteen, *perspective making* ja *perspective taking* määrittelemiseksi "*Boland and Tenkasi refer to communication that strengthens the unique knowledge of community as perspective making , and communication that improves its ability to take the knowledge of other communities into account as perspective taking*".

Kirjoittajat esittävät kaksi kielen ja kommunikaation mallia, jotka voivat tukea tietotyötä organisaatiossa. Ensimmäinen on Shannon ja Weaverin (1949) esittämä kanavamalli (*conduit model*) ja toinen on Wittgensteinin (1974, ensimmäinen painos 1953) kielipeliemalli (*language games model*). Kanavamalli esitetään viestin lähettämisenä ja vastaanottamisena rajallisen kapasiteetin omaavan siirtotien läpi. Tämä malli suosittaa, että kommunikaatiota voidaan parantaa vähentämällä kohinaa kanavassa. Siihen voidaan päästä lisäämällä kanavan kapasiteettia, parantamalla viestin koodausta ja dekodeusta, tarjoamalla sopivimmat tiedon säilytyksen ja saannin välineet tai tekemällä siirtotie yleiskäyttöisemmäksi. Siirrettävä tieto koetaan tässä mallissa ongelmattomana, viestin symbolia tai tulkintaa ei missään vaiheessa kyseenalaisteta. Boland ja Tenkasi esittävät vaihtoehtoisena mallina Wittgensteinin kielipeliä, missä kielellinen kommunikaatio on erottamattomasti sisältyneenä tapaamme toimia ja kommunikoida - elämänmuotona. Keskustelut ja toimintamme on kielipeliä ja sen kautta me muodostamme merkitykset sanoille ja puheen muodolle sekä kehitämme uusia tapoja puhua ja toimia yhdessä.

Kirjoittajien mukaan Bruner (1986, 1990) on esittänyt, että on ainakin kaksi eri käsittämisen (*cognition*) muotoa, rationaalinen (paradigmaattinen) ja narratiivinen. Niistä ensimmäinen - tietojenkäsittelytapa (*information processing mode*) - perustuu datan rationaaliin analyysiin ja deduktiivisten argumenttien konstruointiin. Toisessa - kertomustavassa (*narrative mode*) - me muodostamme kertomuksia kokemuksistamme miltei jatkuvasti, kun havaitsemme epätavallisia tapahtumia ja muodostamme kertomuksia, jotka antavat niille mielekkyyden. Rationaalinen tapa pitää argumentteja hyvinä, jos ne ovat loogisia, johdonmukaisia, aukottomia ja ristiriidattomia. Narratiivinen tapa arvostaa taas mielenkiintoisuutta, toimivuutta ja uskottavuutta. Rationaalisuus todistaa jonkin tosiseikan oikeaksi ja narratiivinen osoittaa miten maailma sopii meidän jaettuun kulttuurimme kenttään. Narratiivisuus kaivaa esiin implisiittiset oletukset ja tulkinnat, jotka ovat luonteenomaisia tietoyhteisölle. Kirjoittajat yhdistävät mallit seuraavassa taulussa (Table 1) esitetyllä tavalla.

Table 1

Key assumptions behind conduit model of communication and paradigmatic mode of cognition.

- There is underlying objective knowledge in the world that has universal applicability.
- Language can be a medium for presenting objective knowledge and words have fixed meaning.
- Human beings can achieve universality of understanding since fixed meanings of words can be communicated objectively from one person to another.
- Realization of objective knowledge is a rational process. Knowledge evolves and progresses through the systematic application of logic and principles of the scientific method.

Key assumptions behind language games model of communication and narrative mode of cognition.

- Knowledge as well as methods for realizing knowledge are objective only to extent they are ratified as objective by a specific community's interpretive conventions.
- Words can have consensus of meaning only within a specific community of knowing. However, even within a unique community, the meaning of words change and are never fixed in time or space.
- Language is not a medium for presenting thoughts and objective underlying knowledge but language is thought and knowledge. The limits of our language are the limits of our knowledge and narrative forms.
- Knowledge evolves by inventing new language and narrative forms. Re-narrativizing the familiar or coming up with narratives that explain the unfamiliar is primary activity by which new knowledge comes about.

Kirjoittajat kuvaavat tiedeyhteisön tietotyötä ja vetävät sitten siitä johtopäätöksiä vastaavaan toimintaan tietointensiivisessä yhtiössä. Tiedeyhteisön suhteen se selittävät miten normaalissa toiminnassa - yhteisön perspektiivin ollessa vahva ja hyvin kehittynyt - soveltuu teknisesti painottunut kanavamalli hyvin. Kun olemassaoleva perspektiivi ei riitä, tarvitaan toisen kertaluvun tietotyötä, jolloin kielipelin filosofisesti painottunut kommunikaatiomalli sopii paremmin käytettäväksi. Sitten Boland ja Tenkasi

vetävät johtopäätöksiä, joista ensimmäisen mukaan ensisijainen analyysiyksikkö tietointensiivisessä yhtiössä on tietoyhteisö. Toisen johtopäätöksen mukaan tietoyhteisö tarvitsee perspektiivin muodostusta tietotyöhönsä. Ilman vahvaa perspektiiviä se ei voi muodostaa tärkeää tietoa. Tällä yhteisöllä on oltava välttämättä tilaa keskustelulle ja sen tulee olla irti laajemmasta organisaatiosta. Yhteisöillä tulee olla kyky ylittää erilaisuus toisiinsa liittyvän tiedon suhteen. Kirjoittajat lisäävät, että perspektiivin muutoksen ehdot määräytyvät sekä yhteisön sisältä- että ulkoapäin. Lopuksi he toteavat uusien perspektiivien tarvitsevan aluksi suojelua suurilta suoritus-odotuksilta.

Perspektiivin tekeminen on prosessi, jossa tietoyhteisö kehittyy ja vahvistaa osaamisaluettaan ja käytäntöjään. Perspektin vahvistuessa se monimutkaistuu ja tulee sopivammaksi tietotyöhön. Kompleksisuus saavutetaan paradigmaattisen analyysin käytöllä kokemuksen narratiivisissa puitteissa, joka on hienompien kielipelien kehittämistä ja paradigmaattiselta kannalta täsmällisempiä kausaalilakeja. Perspektiivin teko on sosiaalista toimintaa. Narratiivinen selitys toimii vain siksi, että se on loogisesti hyväksyttävä, luonnonmukainen ja vakuuttava; se sopii kulttuurisidonnaiseen elämän muotoon. Kertoessamme kokemuksiamme me myös konstruoimme ja validioimme itseämme (Bruner 1990, Giddens 1976). Boland ja Tenkasi tekevät runsaasti työtä vakuuttaakseen lukijan narratiivisen käsittelyn tarpeellisuudesta perspektiivin teossa.

Tietointensiivisessä yhtiössä kilpailuetu ja tuotemenestys ovat tulosta yhteistyöstä, missä perspektiivin ottamisen kautta erilaiset yksilöt voivat synergisesti hyödyntää irrallista tietämystään (Nonaka 1994 [kirjassa IS Reviews 1995]). Kirjoittajat varoittavat kuitenkin väärän konsensuksen efektistä, jossa subjektit olettavat toisten olevan heidän kaltaisiaan enemmän kuin todellisuudessa ovat. Dougherty (1992) esittää tuotekehityksen esimerkillä teknologian, markkinoiden ja tuotteiden välisen yhteyden erilaisen tulkinnan perustuvan seuraaviin tulkintaeroavuuksiin: 1) miten ihmiset näkevät tulevaisuuden, 2) eroavuudet ymmärtää itse tuotantoprosessia, 3) eri ajatusmaailmat. Tietämyksen integroinnissa ei ole kyse yksinkertaisesti yhdistelemisestä, jakamisesta tai tiedon saataville saattamisesta, vaan perspektiivin ottamisesta, missä uniikit ajatusmaailmat tehdään näkyviksi ja laitetaan toisten saataviksi.

Elektronisilla kommunikaatiosysteemeillä vaikutetaan siihen miten organisaation jäsenet pystyvät perspektiivin tekemiseen ja ottamiseen sekä edelleen näin muodostamaan tietoyhteisön. Tietointensiivisissä yhtiöissä ongelmana on tarjota sähköisen viestinnän ympäristö, missä tietoyhteisöjen ekologia voi kehittyä, sanovat kirjoittajat. He tiivistävät kaksi kommunikaatiomallia vahvuuksineen ja heikkouksineen seuraavaan taulukkoon (Table 2).

Table 2

Two Models of Communication and Their Relative Merits for Supporting Electronic Media in Systems of Knowledge Work

CONDUIT MODEL

Strengths

- Reliable and precise channel for communicating well established elements in the vocabulary of a community of knowing and techniques of practice.
- Can facilitate culture building, organization-wide integration activities through shared and common images.

Weaknesses

- Does not value diversity; emphasis on uniform data and decision models and communication format across the organization can hamper the emergence of unique communities of knowing.
- Inappropriate for supporting the narrative forms of cognition that are central to the perspective making process.
- Common vocabulary and set of decision models denies the importance of perspective taking.

LANGUAGE GAME MODEL

Strengths

- Facilitates perspective making by virtue of its insistence on primacy of speaking and action in a community of knowing.
- Underscores the importance of enabling and protecting local logics, local practices and local vocabularies.
- Implicates the importance of narrative in a community of knowing.
- Emphasis on narratives enables reflection on underlying logics, values and identities of community of knowing.

Weaknesses

- Increasingly specialized language games results in epistemic inhibitions (imposed by each community's unique paradigm) and comes in the way of perspective taking.
- May heighten conflict among communities.

Edelläolevista voimme nähdä, että kummallakin mallilla on vahvuutensa ja heikkoutensa, jotka ensisijaisesti suhteutuvat niiden rooliin perspektiivin tekemisessä, mutta molemmilla on omat heikkoutensa perspektiivin ottamisen suhteen. Esimerkiksi kanavamallissa yhteisen sanaston käyttö vahvistaa perspektiivin tekemistä, mutta haittaa perspektiivin ottamista.

Kun yksilön tietämyksen näkyvä esitys on laitettu analysoitavaksi ja kommunikoidavaksi, siitä tulee rajoittava tekijä ja se tarjoaa perustan perspektiivin ottamiselle. Perspektiiviä muodostaessaan yksilö toimii yhteisössä sen elämänmuotojen mukaan. Kun siirrytään perspektiivin huomioonottamiseen, yksilön on tehtävä itsereflektion avulla osaamisensa näkyväksi. Vain se, että yksilön osaaminen esitetään näkyvässä muodossa, mahdollistaa analyysin ja kommunikoinnin, sekä tekee osaamisesta rajaolion (*boundary object*) ja tarjoaa siten perustan perspektiivin huomioonottamiselle.

Boland ja Tenkasi painottavat, ettei perspektiivin huomioonottaminen ei ole koskaan merkitysten yksi-yhteen kuvaus. Saman yhteisön jäsenten konsensus

ei ole aivan täydellinen ja eri yhteisöjen jäsenet eivät yksinkertaisesti omaksu toisen yhteisön merkityksiä sellaisenaan. 'Pienimmän yhteisen tekijän'-rajaolion - käsitettä valaisee hyvin lause "*An indexed collection of items, a map, an idealized image, or a label can all serve as boundary objects around which sense making can take place.*" Nämä rajaoliot eivät aina onnistu välittämään yksikäsitteistä merkitystä, mutta niillä on symbolista merkitystä, joka tukee yhteisen käsityksen muodostumista. Ellei ole löydettävissä mitään rajaolioita, mahdollisuudet perspektiivin huomioonottamiseen ovat rajalliset ja edellytykset tietotyöhön vähäiset.

Termin *refleksiivisyys* kirjoittajat liittävät ihmisen kykyyn aina silloin tällöin omaehtoisesti tarkistaa omat lähtökohtaolettamuksensa, näkemyksensä, jotka hän on ottanut annettuina, ja joiden varaan yhteisön perspektiivin muodostaminen on rakentunut.

Boland ja Tenkasi esittävät kaksi välinettä rajaolioiden esittämiseen - *kognitiivikartan* ja *tarinarakenteen*. Niillä voidaan eksplikoida rajoittavia tekijöitä ja syy- ja seuraussuhteita. Kognitiivikartta on suunnattu graafi, jonka solmu esittävät käsitteitä tai tekijöitä aktorin päätösalueella. Kuvion nuolet esittävät solmujen välisiä syy- ja seuraussuhteita. Toisena esitystapana kirjoittajat esittävät rajoittavien tekijöiden narratiivin rakenteen, joka voi tarjota lähtökohdan perspektiivin ottamiselle. Siinä kertomus etenee ajassa vasemmalta oikealle. Muutamat kohdat jatkumolla ovat ydintapahtumia ja muut oheistapahtumia. Ydintapahtumat ovat avoimia odottamattomia tapahtumia, jotka toimivat "saranoina" kertomuksen rakenteessa ja ytimen tulkinta kanonisoii tapahtuman yhteisöllisesti.

Boland ja Tenkasi veikkaavat, että jatkossa tietoverkkoja käytetään refleksiivisyyden tukemiseen ja tietämysrakenteiden esittämiseen sekä vuorovaikutuksessa toisten ryhmien kanssa perspektiivin huomioonottamiseen. Heidän mielestään on hullunkurista, että em. toiminnan ehtona on, että yksilön on ensin parannettava kommunikointiaan itsensä kanssa. Tämä on refleksiivisyyden lähtökohta; sisäinen keskustelu rakentaa ja heijastaa yksilön omaa käsitystä tilanteesta.

Perspektiivin tekemistä ja ottamista tukevan informaatioteknologian käytön vaikutukset on parhaiten ymmärretty organisaationaalisten, kulttuuristen ja teknologisten elementtien vuorovaikutuksena. Boland ja Tenkasi esittävät oman utopiansa siitä, millainen voisi olla uutta tekniikkaa hyödyntävä tietointensiivinen yritys tulevaisuudessa. He listaavat useita käytettävissä olevia tekniikoita hypermediasta ryhmäohjelmiin, joiden avulla sähköistä kommunikaatiota voidaan toteuttaa. Boland ja Tenkasi luettelevat viisi keskeistä sähköistä foorumia, joiden avulla voitaisiin tehostaa perspektiivin tekemistä ja huomioonottamista.

1. *Tehtävästä keskustelun foorumin* kautta yhteisö muodostaa käytäntönsä ja sosiaalisen maailmansa rakentamalla ja tallettamalla sen kanonisuuden. Tämä on ensimmäinen askel ottaa perspektiivi.
2. *Tietämyksen esittämisen foorumi* kohdistuu ymmärrykseen joka kätkeytyy monimutkaisten dokumenttien taakse. Tämä foorumi sieppaa yhteistyön vaikutukset yhteisön omaan tilanteeseen.
3. *Tulkintojen foorumi* on paikka tarkastella toisten foorumeiden kanssa käydyin kommunikaation olettamuksia ja merkityksiä. Kirjoittajat

huomauttavat tämän foorumin olevan kaikkein eniten hermeneuttis-tulkitsevan ja täten eniten riippuvainen tukevasta organisaatiosta ja kulttuuritekijöistä.

4. *Teorian muodostuksen foorumilla* eri yhteisöt muodostavat, kritikoivat, laajentavat ja pureutuvat teorioihin, jotka ohjaavat, tai joiden tulisi ohjata heidän työtään. Kirjoittajat ideoivat erityisen "teorianurkkauksen" lisäksi "ajatuskokeilufoorumin", joista edellinen toimisi rationaalisesti ja jälkimmäinen narratiivisesti.
5. *Älykkään agentin ja eksperttisysteemin foorumi* on ohjelmisto, joka toimii henkilökohtaisen assistentin lailla ja möyrii pitkin verkkoa eri foorumeilla ja kirjastoissa niin yhtiön sisällä kuin ulkopuolellakin hakien mielenkiintoista tietoa. Tämä foorumi toimii tärkeänä yrityksen refleksiivisyyden muotona.

Tämä artikkelin tiivistelmä ei tee oikeutta alkuperäisen artikkelille, joka on mukaansatempaava ja kiehtova katsaus siihen miten automaattinen informaationkäsittely voi tukea jo olemassaolevin keinoin tietoyhteisöjen inhimillistä tietojenkäsittelyä. Pertti Järvisen mukaan tässä on uusi potentiaalinen business-alue, kun perinteisten toimintojen ja toimialojen toimintojen tukeminen atk-järjestelmien avulla hallitaan jo riittävän hyvin. Itse näen artikkelin jatkavan Churchmanin (1971) esittämää mallia muodostaa tietosysteemi, joka tukee tiedonmuodostusta. Tähän malliin liitettiin sittemmin (esim Arvela 1979) kognitiivisia aspekteja, kunnes luotiin 1980-luvulla käsittemallinnus. Sittemmin 1990-luvulla tämän tutkimuskohteen operationalisoinnissa on edetty voimakkaasti mm kvalitatiivisessa päättelyn alueella. Johan Weckroth (1996) näkee artikkelin tuovan esiin tieteen tutkimuskohteen ongelman ajattelun ja käsitteenmuodostuksen sisältönä. Hän mainitsi, että tarkasteltaessa asioita riittävän syvältä alkaa sieltä löytyä tarkastelijan omia käsityksiä. Edelleen hän korostaa, että kaikki osaaminen perustuu siihen, mitä tietää ennen oppimista. Weckrothin mukaan kaikki tieto perustuu olevaiseen tietoon; joko uusi tieto kohtaa tai sitten ei. (Esim Boland & Tenkasi'n mielessä rajaoliot aikaansaavat kohtaamisen, AA:n huom.) Weckroth huomauttaa myös havainnon kenttäriippuvuuden muuttavan havaintoa. Liioilla teknisluonteisilla, operationali-sointia ja tarkkaa määrittelyä ihannoivilla menetelmillä kahlitaan mm oppimiseen liittyvien isomorfioiden ja metaforien muodostumista. Pahimmassa tapauksessa syvälle viety asiantuntemus voi tehdä oman toimintansa mahdottomaksi - kääntyä itseään vastaan, varoittaa Weckroth.

References:

- Arvela, Antti (1979), Tietämyksen kasvuun perustuva tietosysteemi. Pro gradu, Tampereen yliopisto.
- Bruner, J.S.(1986), Actual Minds, Possible Worlds, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J.S.(1990), Acts of Meaning, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Churchman, C.W. (1971), The Design og Inquiring Systems, New York.
- Dougherty, D.(1992), "Interpretive barriers to Successful Product Innovation in Large Firms", Organization Science, 3, 2, 179-202.
- Giddens, A.(1976), New Rules of Sociological Method, New York: Basic Books.
- Nonaka, I. (1994), "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", Organization Science, 5, 1, 14-37.
- Shannon, C. and W. Weaver (1949), The Mathematical Theory of Communication, Chicago, IL: University of Illinois Press.

Weckroth, Johan (1996), "Tieteen tutkimuskohteen ongelmasta ajattelun ja käsitteenmuodostuksen sisältönä", työpaperi, tietojenkäsittelyopin jatkokoulutusseminaari, Tampereen yliopisto, toukokuu.
Wittgenstein. L. (1974), *Philosophical Investigations*, New York: MacMillan (First Edition, 1953).

Antti Arvela

Friedman K. (1996), Restructuring the City: Thoughts on Urban Patterns in the Information Society, <http://www.anu.edu.au/caul/cities.htm> (5.8.1996)

Avainsanat: Furute City, Civilization, Time Colonist, World Classroom, Virtual Community, Space of Flows, Democracy, Knowledge, Models for the City.

Artikkelissa Friedman pohtii, millainen on tulevaisuuden ihminen (mm. työntekijänä ja koululaisena) ja millainen on tulevaisuuden kaupunki ja koko sivilisaatio. Lisäksi hän pohtii, mitä on tiedon sisältö ja miten radikaalisti informaatioteknologia muuttaa kaupunkirakenteita ja kaupunkien toimintoja. Näkökulmana ja kohteena on pohjoismainen kaupunki, iso ja pieni kaupunki, vaikkakin käsittely on hyvin globaalia. Se sisältää mm. eri mantereiden historiatietoja viiden vuosisadan takaa Aasian valta-aseman kuvauksesta lähtien.

Hän puhuu sujuvasti 4-dimensioisesta maailmasta, missä aika on neljä dimensio. Hän arvelee tulevaisuuden kaupunkien muodostuvan informaatiovirtojen kohtaamispaikkoihin. Hänellä on historiaan tukeutuen joitakin ehdokkaita vaikuttaviksi tekijöiksi. Lopuksi hän määrittelee omia vaatimuksiaan tulevaisuuden kaupungille.

"Aikasiirtolainen":

Friedman esittää kolme eloisaa episodina tietoyhteiskunnan kaupunkien elämästä. Ensimmäisessä hän kuvaa tanskalaisen kauppahuoneen naispuolista varajohtajaa, joka työskentelee Tokiossa.

Kristin Hansen on "aikavyöhykesiirtolainen". Hän herää klo 6.00 Tokion lähiössä, josta hän matkustaa toimistoonsa, joka sijaitsee keskustassa japanilaisen pankin kiinteistössä. Hän ei ole ko. pankin palveluksessa, vaan hän on tanskalaisen yrityksen varatoimitusjohtaja. Hän huolehtii yrityksensä investoinneista ja varojensiirrosta ympäri maailmaa jatkuvasti 24 tuntia vuorokaudessa. Hän joutuu tekemään nopeita päätöksiä mm. silloin kuin Euroopassa tai Amerikassa on yöaika. Hänen työssään painottu enemmän aika kuin paikka.

Sosiaaliset suhteensa hän hoitaa osin puhelimitse, osin tietoverkkojen avulla. Viikonlopun hän opiskelee ryhmässä, jossa muut ovat pääosin pohjoismaisia opiskelijoita, osin muualta maailmasta.

MITEN POHJOISMAINEN KAUPUNKIRAKENNE MUUTTUU?

Friedmanin mukaan pääkysymys on: Miten informaatiovirta muuttaa Pohjoismaiden kaupunkeja? Hänen mukaansa informaation rakenne perustuu pikemminkin tietovirtojen kuin fyysisten paikkojen (place) vuorovaikutukseen. Kysymys on yksinkertainen, mutta vastaus on erittäin monitahoinen. On pohdittava, miten informaatiovirrat muuttavat Osloa, Tukholmaa ja Helsinkiä tulevaisuudessa. Toisaalta on selvitettävä, mitä vaikutukset ovat pikku-kaupungeissa ja maaseudulla. Kun vastausta etsitään, joudutaan analysoimaan informaatioteknologiaa, tiedonhallintaa, tietojärjestelmätieteitä samoin kuin arkkitehtuuria, kaupunkisuunnittelua, sosiologiaa, yhteiskunnallista suunnittelua, politiologiaa, koulutuspolitiikkaa, pedagogisia metodeja ja melkein kaikkia

teoreettisia kysymyksiä, jotka liittyvät siihen, miten me elämme ja työskentelemme.

On myös käsiteltävä sekä laajoja asioita että pieniä konkreettisia yksityiskohtia, kun kartoitetaan tulevaisuuden kaupunkia.

KAUPUNGIT JA SIVISTYS

Kaupungit ovat paikkoja, joissa ihmiset tapaavat toisiaan. Ennen oli vain yksi tapa tavata toisia (kasvotusten ts. fyysisesti samassa paikassa), mutta nykyisin on monia tapoja tavata toisia ihmisiä ja kommunikoida ryhmän kanssa.

Kaupungeilla on edelleen keskeinen merkitys sivilisaatiossa. Mm. Singaporen taloudellinen ja poliittinen vaikutus on yhä laajempi. Siellä missä on tietoa, on valtaa, tämä pitää paikkansa yhä enemmän ja enemmän. Kaupunkien valta voi kasvaa enemmän kuin valtion valta.

Osaaminen (knowledge) on Friedmanin mukaan nyt enemmän kuin koskaan ennen valtaa. Osaaminen perustuu informaatioon ja informaatiovaltaa on vaikea luokitella, koska se läpäisee kaikki yhteiskunnan valtaresurssit kuten sotilaalliset, taloudelliset, sosiaaliset ja poliittiset resurssit.

Kaupungit ovat Friedmanin mukaan informaatioyhteiskunnan, teknologisen muutoksen, taloudellisen kasvun ja kulttuurin muutoksen näkyviä artefakteja. Maailmanlaajuinen kommunikointiverkko on fyysinen yhteys, joka saa aikaan suurimman ihmisten, ajatusten ja mahdollisuuksien kasautuman, mitä maailman historia tuntee. Aikaisemmin kansantaloudet ovat näytelleet keskeistä osaa maailman toiminnoissa. Viime aikoina kaupungit ja kaupunkiseudut ovat lisänneet merkitystään.

KOKEELLINEN MAAILMAN LUOKKAHUONE

Toisena episodina Friedman tuo esille maailmanlaajuisen luokkahuoneen, jossa oppilaat ja opettajat kohtaavat kahdesti viikossa. Nyt mukana on oppilaita Norjasta, Englannista, Islannista, USAsta, Brasiliasta ja Japanista. Ensi vuonna tulee mukaan oppilaita Keniasta ja Malesiasta.

Jens Espen aloittaa iltapäivällä Oslossa työskentelyn www:ssä parin toverinsa kanssa matematiikkaprojektissa. Se on osa kokeellista toimintaa. Yhdeksää oppilasta kohden on kolme opettajaa. Oppilaat auttavat toinen toisiaan, vanhemmat oppilaat nuorempia. Yhteinen työskentely kestää kolmen vuoden ajan. Yhteistyöryhmät vaihtuvat aika usein ja niin kukin oppilas oppii toimimaan eri kulttuureista peräisin olevien kanssa. Ryhmä yhdessä tuottaa ratkaisun ja selvityksen opittavaan asiaan.

Opiskelijat työskentelevät virtuaalisessa luokkahuoneessa. Näitä kokeilu-projekteja on tällä hetkellä monia. Tulevaisuudessa niiden yleisyys lisääntyy huomattavasti, niistä tulee yleistä käytäntöä.

VALTA: AASIA, EUROOPPPA, AMERIKA

Friedman kiinnittää huomiota kahteen merkittävään luonnolliseen kokeiluun maailmanhistoriassa. Kiina lienee 1400-luvulle asti ollut sivistyksellisesti maailman johtava valtio. Silloin se päätti eristäytyä ja kielsi kaikki yhteydet ulkomaailmaan. Sen kukoistava kelloteollisuus romahti, ja sen kehitys muutenkin pysähtyi ellei jopa taantunut. Samalla tavalla tapahtui Japanin eristäytyminen 1600-luvulla. Siksi maailman hyvinvointi ja valta on viimeisiksi viideksi vuosisadaksi keskittynyt länsimaihin.

Friedmanin mukaan hyvinvointi näyttää seuraavan energiakeskittymien liikkeitä. Jatkossa suurin energiapääoma tulee olemaan ihminen. Nyt Kiinan, Intian ja muiden KaukoIdän maiden suurten väestömäärien vuoksi inhimillinen pääoma on keskittynyt itään. Siksi voi käydä niin, että Länsi menettää valta-asemansa maailmassa Idälle lähivuosikymmeninä. Informaatiovirrat ja idea-
virrat ovat niitä, jotka yhdistävät inhimillistä energiavirtaa, ja siksi niistä voi tulla maailman muutoksen ohjaajia Kun siirrymme jälkiteollisesta yhteiskunnasta osaamistalouteen, virtauksesta tulee symbolienergian virta.

Friedman näkee tulevaisuuden kaupungit solmuina virtausten avaruudessa. Hän itse epäilee omaa arviotaan, että vallan keskittymä siirtyisi Aasiaan, sillä ensi vuosisata sattaa olla sellainen, jolloin USAn etevämyys on suurimmillaan. Tämä johtuu siitä, että USA on nyt parhaissa asemassa moninkertaistamaan sen hard ja soft valtaresurssit informaation avulla. Näin siitäkin huolimatta vaikka Japanilla, Kiinalla, Venäjällä, Intialla ja muilla Tyynenmeren Aasian mailla tulee olemaan maailman suurimmat inhimillisten ja rahapääomien varat sekä valmistuspotentiaalin, sotilaallisen voiman ja luonnon resurssit.

INFORMAATIOTEKNOLOGIAN JA TULEVAISUUDEN KAUPUNGIN PERUSTEET JA KÄSITTEET

Perusteet, jotka ovat tulevaisuuden kaupungin visioinnin lähtökohtana: Friedman esittää kolme lähtökohtaa, joille hänen Pohjoismaiden kaupunkeja koskeva analyysinsä perustuu:

1. Informaation teknologian käyttö tulee jatkamaan kasvuaan ja laajenemistaan.
2. Tämä kasvu aiheuttaa dramaattisia muutoksia taloudessa, sosiaalisissa ja kulttuurin rakenteissa. Palaute-efekti saattaa moninkertaistaa muutoksen nopeuden, millä ihmisten on omaksuttava uutta teknologiaa ja sopeuduttava siihen. Kasvun laantuminen ei ole näköpiirissä.
3. Informaatioteknologian kustannusten aleneminen jatkuu. Siksi yhä useammilla ihmisillä on mahdollisuus hankkia IT:n tuotteita ja palveluita.

Käsitteet:

Merriam-Webster määrittelevät käsitteen COMMUNITY seuraavasti:

a: a unified body of individuals: as a: STATE, COMMONWEALTH

b: the people with common interests living in a particular area; broadly: the area itself

c: an interacting population on various kinds of individuals (as Species) in a common location

d: a group of people with a common characteristic or interest living together within a larger society

e: a group linked by common policy

f: a body of person or nations having a common history, or common social, economic and political interests

g: a body of persons of common and esp. professional interests scattered through a larger society.

Toiseksi määriteltiin informaatio. Jos informaationa pidetään virtojen vuorovaikutusta virtojen avaruudessa, niin voimme nähdä informaation yhteisön keskeisenä aspektina.

TODELLISET JA VIRTUAALIKAUPUNGIT SOLMUKOHTIA SIVISTYKSESSÄ

Internet-konseptista kirjoitti V Bush vuonna 1945. Sitä on seurannut vuosikymmenien kuluessa mm. maailmankylä ja elektroninen tiedon valtatie-konseptit. Nyt se on todellisuutta.

Teknologia antaa yhä enemmän mahdollisuuksia siihen, että maailma on yhtä maailmankylää sekä informaation, että talouden ja kulttuurin osalta.

Toisaalta tarvitsemme virtuaalisen yhteisön lisäksi myös tulevaisuudessa aina fyysisiä kaupunkeja, joissa ihmiset tapaavat toisiaan. Virtuaaliyhteisöjä muodostuu yhä moninaisempia ja niiden vaikutusta on mahdotonta arvioida.

Kaupunkeja tulee aina olemaan. Miten ne parhaiten toimivat ja ovat olemassa, on ydinkysymys. Virtuaalikaupungit ja virtuaaliorganisaatiot tukevat ja palvelevat fyysisiä kaupunkeja.

Koko maailman paikat tulevat yhdistetyiksi, verkotetuiksi toisiinsa. Siksi ei ole järkevää puhua, että elämme tilanteessa, jonka määrittää asuinpaikkojen (place) avaruus, vaan elämme ympäristössä, jonka määrittää virtojen avaruus. Me lähetämme informaatiota paikasta toiseen fyysisiä kaapeleita ja muita sellaisia pitkin toteuttaaksemme virtojen avaruuden käytännössä. Tulevaisuudessa virtojen avaruus tulee dominoimaan, kun keksimme keinoja purkaa ja siirtää fyysisiä objekteja tuon avaruuden läpi. Tänäpä se on fiktiota, mutta nanoteknologia voi tehdä virtojen avaruudesta totta.

DEMOKRATIA JA KAUPUNKIMALLIT

Friedman kertoo, miten hän Norjan kauppakorkeakoulun työhuoneestaan kytkeytyy sähköpostiin, saa ja lähettää viestejä jakelulistojen kautta. Hän katsoo, että jatkossa virtuaalikaupungit sijoittuvat fyysiseen maailmaan siten, että niitä on vaikea osoittaa konkreettisesti nelidimensioisessa maailmassa, aika-paikka-avaruudessa. Ihmiset ovat fyysisiä olentoja ja siksi on hyviä syitä sille, että kaupungit ovat jatkossakin olemassa fyysisessä tilassa. Kaupungissa ihmiset kohtaavat, työskentelevät ja leikkivät, laulavat syövät tai tanssivat, ja näin tapahtuu henkilöiden kesken suoraan, ei niinkään näyttörüutujen avulla. Friedman veikkaa, että autoilla on rajoitettu tulevaisuus, mutta vihannekset, viini ja vaatteet näyttävät jäävän myös tulevaisuuden kaupunkiin. Me tulemme jatkamaan Friedmanin mukaan ryhmäytymistä ja siksi meidän tulee tutkia tulevaisuuden kaupunkia kahdella tavalla, ensiksikin tarkastella (asuin)paikkoja paikka-avaruudessa ja toiseksi vuorovaikutteisia solmukohtia

virtausten avaruudessa. Molemmat kehittyvät tenologisen kehityksen kautta eri tavoin ryhmäytyen.

Tietoliikenne- ja tietokoneteknologioiden yhdentymisen vähentää maantieteellisten etäisyyksien merkitystä. Monet tuotanto- ja palveluprosessit tehostuvat dramaattisesti. Työntekijöiden kvalifikaatioille (osaamiselle) asetetaan uusia vaatimuksia. Kulttuurin ja koulutuksen perusehdot muuttuvat radikaalisti.

Eri maiden tietotekniikkapolitiikat voivat vahvistaa tai kaventaa demokratiaa lisäämällä kansalaisten mahdollisuuksia vapaaseen tiedonsaantiin tai rajoittamalla tietokantojen käyttöä. Friedman katsoo kaikenlaisen kasaantumisen synnyttävän keskuksia, jotka voivat joko johtaa samanlaisuuksien tai erojen korostumiseen. Myös yksittäiset kansalaiset voivat valinnoillaan ohjata kehitystä.

Mikä on tiedon sisältö ja demokratian sisältö? Nämä ovat tutkijan pohdinnan kohteena mielenkiintoisella tavalla. Päätöksentekoon osallistuminen mullistaa paikallisdemokratiaa.

TIETÄMYKSEN SISÄLTÖ

Viitaten Olaisenin kirjoitukseen Friedman vaatii, että meidän tulee oppia navigoimaan neljällä tietämyksen alueella: 1. the domain of what we know that we know, 2. the domain of what we know that we don't know, 3. the domain of what we don't know that we know, and 4. the domain of what we don't know that we don't know (vrt Huber 1991). Kolmas alue on vaikeampi kuin kaksi ensimmäistä ja neljäs alue on kaikkein vaikein.

Friedman jatkaa pohdintaansa kysymällä: Merkitseekö uusi teknologia loppua yliopistoille sellaisina, kuin ne tunnemme? Miten uusi teknologia muuttaa yleisiä kirjastoja? Kuinka asiantuntijajärjestelmät muuttavat matkailuteollisuutta? Myös yksilötasolla muutokset voivat olla näkyviä: Korvaavatko pöytä tietokoneet pankkien kassanhoitajat? Muuttavatko atk-pohjaiset sairauksien diagnosointi-systeemit lääkärit vielä nykyistä mekaanisemmiksi vai onko heillä silloin aikaa potilaallekin? Miten käy keskijohdon, kun ylimmällä johdolla on atk:n avulla suora yhteys lattiataason työntekijöihin, joiden asemaa uusi tietotekniikka vahvistaa? Tulevatko sihteerit tarpeettomiksi, kun johtajat voivat käyttää hyväkseen tietojen syöttöä puhumalla tietokoneelle ja julkaista kirjeensä napin painalluksella. -Friedman kiinnittää huomiota, että ihmisten luomat artefaktit eli tekotuotteet kantavat mukanaan ihmiskunnan perintöä. Hän toteaa vielä, että tasapuolisetkin arviot painottavat uuden teknologian valtavia vaikutuksia.

Kaupungin roolia miettiessään Friedman pohtii, pitääkö enää lähteä ulos asunnostaan, sillä etätyö ei välttämättä vaadi työmatkaa kaupunkiin. Tällöin Friedman kuitenkin toteaa, että näin ihminen menettäisi inhimilliset kontaktit ja sosiaalisen vuorovaikutuksen rikkouden. Metsäkämpästä pääsee kyllä metsään, mutta hän itse kaipaa Norjan kauppakorkeakoulun työtovereita ja keskustelujä heidän kanssaan. Niitä ei voi kokonaan hoitaa uuden teknologian avulla.

Friedman näkee uudenajan kaupungin mallina joko tietokoneen tai modernin lentokentän. Informaatioajan kaupunki voi siis muistuttaa lentokenttää, jolla on

jonkin verran yhteyksiä välittömään ympäristöönsä mutta enimmäkseen muihin lentokenttiin. Hän uskoo, että lentokentän organisointitapa voi olla tulevaisuuden kaupungin organisointimalli, jopa kaiken organisoinnin periaate.

Demokratian kehittymistä tulevaisuudessa kannattaa pohtia ja hyvät kysymykset ovat oikea tapa aloittaa.

TEHOKKUUSESIMERKKI?

Friedman päättää artikkelinsa (kolmanteen) episodiin, jossa hän kuvaa sähköpostin asynkronista käyttöä, kun kaksi henkilöä haluaa laatia yhteisen kirjelmän, mutta eivät satu juuri samaan aikaan olemaan työpaikallaan.

Bo Granholm Tukholman keskustan toimistossaan soittaa asiakkaalleen Gunilla Larssonille. Sihteerin ilmoituksen mukaan Larsson on kokouksessa. Granholm kopioi Larssonille tarkoitetun raportin ja laittaa sen sähköpostilla, jossa on pyyntö saada pikaiset kommentit ja muutokset asiakkaaltaan.

Kun G Larsson palaa toimistoonsa, hän huomaa Granholmin viestin. Hän yrittää soittaa Granholmille, mutta ääniposti ilmoittaa hänen olevan lounaalla. Vastaajaan Larsson jättää viestin, että hän soittelee ja lähettää vastauksen sähköpostilla välittömästi. Kun Granholm palaa, hän saa viestin ja muutokset raporttiinsa. Hän tekee korjaukset ja tulostaa raportin sekä allekirjoittaa ja lähettää raportin eteenpäin.

Vähemmän kuin puoli tuntia myöhemmin, lopullinen raportti oli Larssonin pöydällä Vanhassa kaupungissa. Hän soitti ja kiitteli: Tämä uusi teknologia on mahtavaa. Me saimme tämän projektin tehtyä yhtä nopeasti kuin eräs teidän toimistoistanne Kööpenhaminassa sen teki.

Pertti Järvinen:

Mielestäni Friedmanin keskeinen idea on informaation virtausten ottaminen tarkastelun kohteeksi tietokantojen tai informaation luojien tai kuluttajien sijasta. Episodit antavat abstraktille pohdiskelulle konkreettisuutta. Jotkut Friedmanin visiot tuntuvat uskottavilta, toisiin on vaikea yhtyä. Jälkimmäisiin kuuluu Friedman utopia: "Keksimme keinoja purkaa ja siirtää fyysisiä objekteja tuon avaruuden läpi". Siinä 'aineen häviämättömyyden laki' on kovalla koetuksella.

Minusta Friedman voisi parantaa tulevaisuuden hahmottamistaan pyrkimällä löytämään kattavia jäsennyksiä maapallon, maan, kaupungin, organisaation ja yksilön tasoille koskien elämää eri muodoissaan. Toiseksi hän voisi yrittää selkeämmin erottaa toisistaan muiden tutkijoiden näkemykset ja omat arvostuksensa.

Minusta tuntuu, että Friedmanin tulisi vielä pohtia keskeistä käsitettään, virtausta. Jo se, että virtaus on mieluummin relaatiokäsite kuin luokkakäsite, voi tuoda sekä joitakin etuja, joita en ole pystynyt tunnistamaan, sekä joitakin pulmia, joista keskeisin lienee "yhteismitattomuus" aikaisempien luokkakäsitteiden kanssa.

PK:

Tutkija on raportoinut oivallisesti muutaman esimerkkikuvauksen ajatustensa syventämiseksi. Tekijän pohdinnat valtakeskittymien muuttumisesta maailmassa historian eri vuosisatoina tuntui osin kaukaiselta aiheelta, mutta demokratiaan, kaupunkeihin ja sivistykseen liittyy tietenkin valtakeskittymien kartoitus, joten käsittelyn laaja-alaisuus oli tarkoituksenmukaista. Toisaalta Pohjoismainen korostus ei ollutkaan tekijän mielessä siinä määrin kuin lukijan mielessä. Globaaliote lieneekin perusteltua, sillä monet ratkaisut koskien esim. Kiinan talous- ja kulttuurielämää vaikuttavat tulevaisuudessa yhä herkemmin myös Pohjolan kaupunkien elämään, sillä maantieteellisten rajojen merkitys pienenee merkittävästi. Tiedon virrat ja siten myös kansakunnan koulutustaso on tulevaisuuden valtatekijä.

References:

Huber G.P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures, *Organization Science* 2, No 1, 88-115.

Pirjo Koivula

Dhebar A. (1996), Speeding high-tech producer, meet the balking consumer, Sloan Management Review 37, No. 2, 37-49.

Dhebar kuvaa mm omiin kokemuksiinsa viitaten kestokulutushyödykkeen, kuten kameran, auton, tietokoneen ja ohjelmiston ostamista. Hän vertaa näitä hankintoja ja osoittaa IT-intensiivisten hankintojen eroja muihin nähden ja tarkastelee erityisesti Windows 95:n hankintaa ja atk-julkistuksia yleensäkin. Myös tuottajan näkökulma on varsin tasapuolisesti esillä.

Dhebar luettelee aluksi joukon esimerkkejä: Ensin oli Microsoftin Word 1.0. Se oli hyvä muttei täydellinen. Sitten tulivat Word 2.0, 3.0, 4.0 ja 5.0. Eikä Microsoft ollut yksin tuomassa "uusia ja parannettuja" ohjelmistoja markkinoille. Dhebar kysyykin, onko kaikkien em. parannusten (upgrade) hankinnassa järkeä. Melkein joka kuukausi tulee markkinoille joku "uusi ja parannettu" laite tai ohjelmisto, jonka kotitietokoneen omistajan tulisi hankkia, mutta he ovat alkaneet kieltäytyä näistä "uusista ja parannetuista". Siksi Dhebar asettaakin kolme kysymystä:

1. Mikä selittää asiakkaan reaktiot em. tilanteissa? Ovatko he typeriä, vai onko löydettävissä asiallisia syitä em. reaktioihin?
2. Onko em. asiakkaan reaktioista yleistettävissä sellaista, jota kilpaa uusia versioita valmistavat tuottajat voisivat käyttää hyväkseen?
3. Mitä tuottajat voisivat tehdä vähentääkseen asiakkaiden negatiivisia reaktioita?

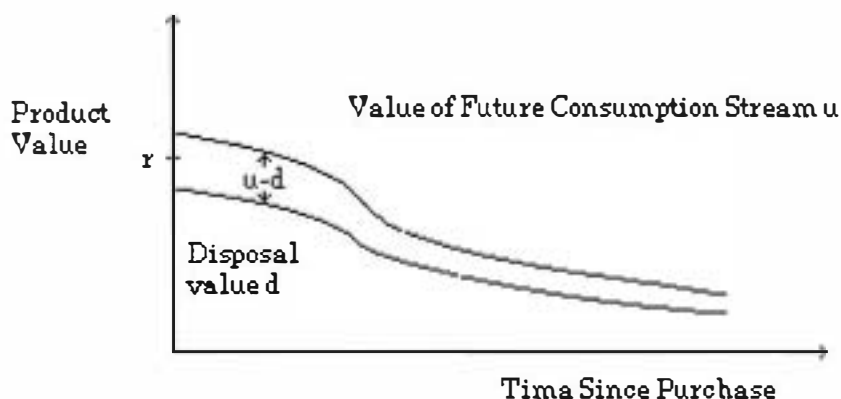
Miksi asiakkaat hermostuvat parannusten nopeudesta?

Dhebar tarkastelee IT-intensiivisiä kestokulutushyödykkeitä (tietokone-laitteita, ohjelmistoja, puhelimia, kameroita, kodin viihde-elektroniikkaa, kopiokoneita, tehdasautomaatiota jne.) ja löytää niistä monia yhteisiä piirteitä:

1. Ne ovat kaikki kestokulutushyödykkeitä, joita asiakkaat haluavat käyttää yhä uudelleen pidemmän ajan. Niiden hankinta on pitkäaikainen investointi.
2. Useita näistä tuotteista ei käytetä erillisinä vaan integroituina suurempiin monia komponentteja käsittäviin systeemeihin. Käyttääkseen jotakin hyödykettä tehokkaasti asiakkaan täytyy investoida myös muihin komponentteihin.
3. Saadakseen monikomponenttisen systeemin pelaamaan hyvin ei riitä, että vain sijoittaa uuden komponentin edellisten viereen, vaan yleensä joutuu käyttämään paljon aikaa, energiaa ja eri resursseja saattaakseen systeemin toimintakuntoon. Tarvittavat lisäinvestoinnit ovat yleensä näkymättömiä (intangibile).
4. Monet tuotteet vaativat ihmisen operointia, mutta käyttäjäystävällisyys tai helppokäyttöisyys eivät välttämättä ole näiden tuotteiden vahvoja puolia.

Dhebar analysoi sitten, miten eri asiakasryhmät (vanhan version, kilpailijan version omistajat ja uudet) suhtautuvat tuoteparannuksiin. *Uudet asiakkaat* voivat ostaa uuden parannuksia sisältävän tuotteen, jos sen arvo heille ylittää sen hinnan.

Vanhan version omistajat ratkaisevat suhtautumisensa parannettuun versioon parannusten määrän, vanhan hankintahetken ja edellisestä parannuksesta kuluneen ajan perusteella.



Kuvioon liittyen edellinen hankinta on suoritettu hetkellä 0, jolloin käyttöarvoksi on arvioitu $u(0)$, ja hinta on ollut r . Kun tuote on tuotu kaupasta ulos, sen myyntiarvo (disposal value) on ollut $v(0)$. Erotus $r - d(0)$ vastaa asiakkaan maksamaa ylihintaa (premium). Jos $u(0) < r$, niin hankintaa ei olisi suoritettu. Ajanhetkellä t erotus $u(t) - d(t)$ kertoo asiakkaan hankinnasta saaman ylijäämän.

Tuotteen parannusta myydään hinnalla p ja arvoksi on arvioitu v . Jos on todellisesta parannuksesta kysymys, niin $v > u(0)$. Asiakas hankkii parannetun version, jos $v - p > u(0) - r$. Vanhan version omistaja vaihtaa "uuteen ja parannettuun" hetkellä t , jos $v - u(t) > p - d(t)$ eli jos $v - p > u(t) - d(t)$. Tämä ehto ei toteudu pienellä t :n arvolla. Mitä myöhemmin uusi versio julkistetaan, sitä todennäköisempää on, että vanhan version omistaja hankkii sen, sillä $u(t) - d(t)$ pienenee ajan kuluessa.

Vanhan version omistajan haluttomuutta vaihtaa uuten Dhebar perustelee:

- kun vanhan version hankinnasta on kulunut vasta vähän aikaa, se tarjoaa vielä asiakasta tyydyttävää palvelua,
- vanhan version omistaja on jo maksanut hankinnasta ja on myös maksanut ns. ylihinnan, kun on tuonut uuden tuotteen ulos kaupasta; hän ei ole kovin pian halukas maksamaan uutta ylihintaa,
- asiakas ei ehkä saa vanhasta tuotteestaan sen todellista arvoa vastaavaa hintaa, jos tuotteen jälkimarkkinat ovat kehittymättömiä ja jos kaupan-käynnin kustannukset ovat korkeat.

Esimerkkinä Dhebar käyttää Windows 95:n hankintaa.

<p>IBM yhteensopivia PC-mikroja oli 1995 202 miljoonaa kpl, joista</p> <ul style="list-style-type: none"> - 39 % käyttää 486 tai Pentium-prosessoria ja jossa on 8 MB tai enemmän muistia, ja siksi niillä voi tehokkaasti ajaa Windows 95-ohjelmaa. - 22 % käyttää 486 tai Pentium-prosessoria ja jossa on 4-7 MB muistia; niihin on hankittava lisäämuistia ainakin 4 MB, - 14 % käyttää 386, 486 tai Pentium-prosessoria ja jossa on 3 MB tai vähemmän muistia; niihin on hankittava lisää muistia, - 25 % käyttää 286 tai muuta prosessoria eikä niillä voi ajaa Windows 95:tä

Vaikka Windows 95 maksaa vain 100 \$, niin siirtyminen Windows 3.1:stä siihen vaatii Windows 3.1 käytäntöjen poisoppimista ja em. laitetäydennyksiä. Lisäksi

on pohdittava kannattaako odottaa Windows NT:n halpenemista tai oman laitteiston päivittämistä 16 MB:n kokoon, jonka NT vaatii.

Kilpailevan version omistajan pohdinnat ovat Dhebarin mukaan suurin piirtein samoja kuin vanhan version omistajan pohdinnat. - Kirjoittaja arvioikin seuraavaksi auton ja tietokoneen hankintojen eroja:

a) uusi auto pitää sisällään suunnilleen samat toiminnot kuin vanha autokin ja vanhan auton jälleenmyyntiarvo laskee suhteellisen tasaisesti, mutta uudessa tietokoneessa on usein uusia toiminnallisia parannuksia, jotka äkkijyrkästi laskevat vanhan tietokoneen myyntiarvoa,

b) auto tarvitsee säännöllistä huoltoa, mutta sitä ei tarvitse päivittää ylöspäin,

c) auton systeemi ei ole muuttunut merkittävästi, mutta tietokonesysteemissä vanhenevat sekä prosessori, keskusmuisti, tukimuisti, levykkeen koko, näytön resoluutio, kirjoittimen ajurit, käyttöjärjestelmä, sovellukset, käyttöliittymät jne.

d) autossa säilyvät ajamisen infrastruktuuri ja pelisäännöt, mutta tietokoneen kohdalla standardit muuttuvat ja pahimmassa tapauksessa vanha tietokone ei ole yhteensopiva muun maailman kanssa,

e) sanonta "yhteensopiva muun maailman kanssa" merkitsee auton kohdalla, ettei minun tarvitse vaihtaa ajuria tai parametritiedostoa, kun taas tietokoneen kohdalla on mukava jatkaa omalla kotikoneella tehtyä työtä joko ystävän koneella tai työpaikan koneella, jolloin yhteensopivuusvaatimukset ovat paljon korkeampia kuin auton kohdalla.

Dhebar haluaa pohtia uudelleen, mitä kestokulutushyödyke, esim. tekstinkäsittelyohjelmisto tarkoittaa ja kenen kannalta. *Ohjelmiston* kannalta on todettava, ettei ohjelma kulu, ts. sen ikä on äärettömän pitkä (*ikä 1*). Kuitenkin laitteisto ja käyttöjärjestelmä, eli yleisesti ympäröivä *systeemi* vanhenee ja siitä seuraa tekstinkäsittelyjärjestelmälle toinen ikä (*ikä 2*). Työpaikkani haluaa hankkia kaikille samanlaisen tekstinkäsittelyjärjestelmän, jotta yhteistoiminta sujuisi kivuttomasti. *Työnantaja* haluaa investoinnille tietyn minimikeston (*ikä 3*). Minä *kuluttajana* tarkastelen uuden tekstinkäsittelyjärjestelmän hankintaa siltä kannalta, miten vanha järjestelmä palvelee minua ja mitä olen sen opiskeluun uhrannut, sekä mitä etua uusi järjestelmä minulle tarjoaisi (*ikä 4*). *Toimittaja* pohtii omia tutkimus- ja tuotekehitys-panostuksiaan, uuden version mahdollisuuksia ja määrittää niiden perusteella julkistuksen ajankohdan (*ikä 5*). *Toimialalla* on muitakin toimittajia. He voivat työskennellä yhdessä tai kilpailla keskenään, ja sen perusteella määräytyy uuden julkistuksen hetki (*ikä 6*). Yhteenvetona voidaan todeta, että osa tekijöistä (tuotteen monimutkaisuus, sovellusten määrä, käyttäjien määrä, investoija ja asiakas) painottaa julkistusten välien pidentämistä ja osa (teknologinen kehitys, kilpailu, systeemi, tuottaja ja toimiala) painottaa aikavälin lyhentämistä.

Vaikutuksia asiakkaiden asenteisiin, odotuksiin ja hankintakäyttäytymiseen

Kun uusia julkistuksia tulee nopeassa tahdissa, ne saavat asiakkaan esittämään ainakin neljä kysymystä:

1. Mitä minun pitäisi tehdä juuri tulleen uuden version kanssa?
2. Jos olisin tiennyt uuden parannetun version pikaisesta tulosta, olisinko toiminut aikaisemmin toisin?
3. Mitä minun tulee tehdä seuraavalla kierroksella?
4. Miltä minusta tuntuu kaiken tämän jälkeen?

Jos "uusi ja parannettu" tuote tulee liian aikaisin, niin vanhan tai kilpailevan tuotteen omistajat epäröivät (*epäröinti 1*), mitä pitäisi tehdä, ja päätyvät lopulta pitämään nykyisen version. He eivät kadu aikaisempaa hankintaansa, vaan pitävät sitä rationaalisenä päätöksenä. Toimittaja voi pyrkiä vaikuttamaan epäröintiin kolmella tavalla, I. aggressiivisesti alentamalla hintoja tai tarjoamalla erikoishintaa vaihtajalle, II. lisäämällä tuotteeseen ylivertaisia parannuksia nostaakseen vaihdon hyötyjä, III yrittämällä organisoida vanhentuneille tuotteille jälkimarkkinat tai IV puhumalla ylisanoja uudesta ja pahaa vanhasta versiosta. Dhebar itse *valittaa*, kun hän hankki PC AT:n ja IBM toi puolen vuoden päästä paremman ja halvemman mikron markkinoille ja kohta pian muuttuivat levykkeen koko ja taulukko-laskentaohjelma. Hän olisi hyötynyt odottamalla mainitut puoli vuotta. Hän katsoo, että pettymys ja valittelu ovat voimakkaita inhimillisiä reaktioita, jotka vaikuttavat seuraaviin päätöksiin paljonkin. Dhebar katsoo, että asiakas voi epäröidä myös toisella tavalla (*epäröinti 2*). Hän voi pitäytyä vanhassa tuotteessa, koska hän on investoinut rahaa ja aikaansa pystyttäkseen nykyisen systeemin. Tämänäyttöinen epäröinti ei ole tuottajalle eduksi, sillä jos kaikki asiakkaat kieltäytyvät, se vaikuttaa kielteisesti koko uuteen versioon. Uudet asiakkaat voivat tulla ylivarovaisiksi kuultuaan valituksista ja epäröinneistä. Viimeaikainen kehitys ja uusien versioiden julkistusten nopeus muuttaa Dhebarin mukaan asiakkaiden asenteita nykyisiin ja tuleviin hankintoihin ja johtaa kahdenlaisiin vaikutuksiin:

1. Oletetaan, että tulossa on samanlaisia tai nopeampia uusien versioiden julkistuksia, joihin pitää ottaa kantaa.

2. Tulevaisuus on epävarma, ja asiakas on epävarma siitäkin, kuinka epävarma tulevaisuus on.

Edellinen vaikuttaa hankintoihin, mutta se on asiakkaan hallittavissa. Jälkimmäinen voi viedä asiakkaan päätöksenteon epäjärjestykseen ja tuottaa pahaakin *ahdistusta*.

Voiko tuottaja tehdä jotakin?

Dhebar viittaa ensin neljään edellä esittämäänsä ideaan: Tuottaja voi

I. aggressiivisesti alentaa hintoja tai tarjota erikoishintaa vaihtajalle,

II. lisätä tuotteeseen ylivertaisia parannuksia nostaakseen vaihdon hyötyjä, III yrittää organisoida vanhentuneille tuotteille jälkimarkkinat tai

IV puhua ylisanoja uudesta ja pahaa vanhasta versiosta.

Lisäksi on tarjolla muitakin ideoita. Voi esimerkiksi yrittää löytää uusille julkistuksille ns. optimivauhti. Lisäksi voi tavoitella matalampia yksittäisiä uusimisia jakamalla systeemi komponentteihin ja tarjoamalla uudistuksia komponentti kerrallaan. Voi myös yrittää vaikuttaa kysyntään yrittämällä stimuloida sitä

Pertti Järvinen

Alasoini T. (1996), Työelämän tutkimusavusteinen kehittäminen oppivassa yhteiskunnassa -näkökulmia uuteen työpoliittiseen ajatteluun, Työministeriö, Työpapereita 1, 36 s.

Alasoini kuvaa Suomen työelämän ongelmia, maailmalla viime vuosina esitettyjä yritysten johtamiseen liittyviä uusia ideoita, oppivan yhteiskunnan käsitettä, siirtymistä teknologia- ja koulutuspainotteisesta näkemyksestä toimintatavan merkitystä painottavaan näkemykseen sekä esittelee työelämän tutkimusavusteista kehittämistä osana kansallista innovaatiojärjestelmää. Alasoini ilmoittaa kirjoituksensa tarkoitukseksi perustella, miksi julkisen vallan näkökulmasta on tarpeellista tukea tutkimusavusteista työelämän kehittämistä. Kirjoittaja huomauttaa työpaperin olevan pikemmin keskustelu-puheenvuoro kuin viimeistelty kokonaisesitys. Tämän artikkelin loppuosa on kommentti Alasoinin puheenvuoroon.

Alasoini katsoo, että Suomen työelämän kehittämisen tiellä on rakenteellisia ongelmia. Näille hän tarjoaa Nascholdiin (1996) viitaten kaksi selitystä: 1) Kustannusongelma, joka ratkaistaisiin 'tasokorjauksella', sekä 2) hidas tuottavuus- ja innovatiivisuuskehitys, joka voidaan ratkaista kansallisen innovaatiojärjestelmän kehittämällä. Alasoinin kirjoitus keskittyy jälkimmäisen vaihtoehtoon, jolla hän katsoo saavutettavan ratkaisu pitkän aikavälin kestäväälle talous- ja työllisyyskehitykselle. Kirjoittaja peräänkuuluttaa yritysten toimintatavan muutosta.

Yritysten johtamisen uusina ideoina Alasoini mainitsee kevyen tuotannon (*lean production*) (Womack et al. 1990) ja liiketoimintaprosessien uudelleen-suunnittelun (*business process re-engineering, BPR*) (Hammer and Champy 1993). Asiakasohjautuvuus, yritysten välinen verkostuminen, tiimityö, virheetön ja ilman varastoja hoidettu toiminta sekä jatkuva parantaminen (*kaizen*) ovat kevyen tuotantomallin periaatteita. - Liiketoiminnan uudelleen-suunnittelussa lähdetään liikkeelle "puhtaalta pöydältä". Perustavaa laatua olevilla liiketoimintaprosessien uudelleenjärjestelyillä on tarkoitus saavuttaa dramaattisia parannuksia kriittisissä suoritusmittareissa kuten kustannuksissa, laadussa, palvelussa ja nopeudessa. Dramaattisia ovat vasta kymmenien prosenttien parannukset. BPR-ajattelussa painotetaan tietotekniikan hyödyntämistä. Informaatioteknologia tulee nähdä mahdollisuuksien luojaasioiden tekemiseksi uudella tavoin niin tehtyjen ratkaisujen toteuttamisessa kuin myös ratkaisuina jo prosessien suunnittelun edetessä. Yrityksen kilpailukykyyn tulee perustua entistä enemmän aineellisten tuotannon tekijöiden sijasta tiedon ja osaamisen hallintaan sekä kasaantumiseen. Tähän kykeneviä organisaatioita kutsuttu sellaisilla nimillä kuin "oppiva organisaatio", "tietoaluova yritys", "innovaatiovälitteinen tuotanto" ja "oppisen laboratorio".

Alasoini kerää prosessijohtamiseen liittyviä "yritysten parhaita käytäntöjä" yhteen:

- Yritysten toimintaympäristö muuttuu jatkossa entistä nopeammin. Samalla yritysten kilpailu- ulottuvuuksien määrä kasvaa. Perinteisten kustannusten, laadun sekä toimitus- ja läpimenoaikojen rinnalle nousevat tuotteiden/ palveluiden muunneltavuus ja kehiteltävyys, asiakasräätälöinti ja asiakas-palvelun kokonaisvaltaisuus.
- Yritys pyrkii koko tuotantoketjun virtaviivaistamiseen karsimalla siitä kaikki jalostusarvoa tuottamattomat toiminnot. Tavoitteena on ilman suojaverkkoja toimiva tuotanto, jossa tuotteet etenevät kitkattomasti koko jalostusketjun

läpi. Koko henkilöstö osallistuu kehittämiseen. Virtaviivaistaminen edellyttää funktionaalista organisoimista luopumista. Tuotanto järjestetään asiakas- tai loppusuoritekohtaisesti monitoiminnallisten tiimien varaan.

- Yritys ei enää koostu joukosta toiminnallisia osastoja vaan asiakkaalle arvoa luovasta jalostusketjusta, jonka eri osien välillä vallitsee kiinteä reaaliaikainen tietojärjestelmien tukema yhteistyö. Yhteistyö verkottuneessa yhteisössä ulottuu toimittajilta yrityksen kautta asiakkaille asti.

Esitellessään kansallisia innovaatiojärjestelmiä Alasoini painottaa tiedon luontia ja osaamisen edistämistä. Ne voivat tapahtua yrityksen sisäisen oppimisen, yritysten välisen oppimisen ja koko yhteiskunnan tasoisen oppimisen kautta. Aikaisemmin eri maat pyrkivät tukemaan soveltavaa tutkimusta ja kehitystyötä sekä edistämään perus- ja täydennyskoulutusta. Näiden rinnalle Alasoini haluaa nostaa yritysten toimintatapojen muutoksen, jolla voidaan saavuttaa yhtä hyviä tuloksia kuin uusien tuotteiden kehitystyöllä. Kytkiessään työelämän tutkimusavusteisen kehittämisen osaksi innovaatiojärjestelmää Alasoini toteaa, ettei kansallista innovaatiojärjestelmää voi sellaisenaan tuoda muualta. Hän nostaa esiin skandinavisia ja saksalaisia kannanottoja sekä "parhaita käytäntöjä" kuvaavia periaatteita, mutta korostaa samalla, etteivät ongelmat ja kehitystarpeet välttämättä painotu Suomessa samalla tavalla.

Perusteltuaan miksi työelämän tutkimusavusteinen kehittäminen on tärkeä osa kansallista innovaatiojärjestelmää Alasoini esittelee kansallisen työelämän kehittämisohjelman tavoitteen: Parantaa tuottavuutta ja työelämän laatua edistämällä henkilöstön osaamista ja innovatiivisuutta suomalaisilla työpaikoilla. Kehittämisohjelmalla on viisi toimintamuotoa: 1) työpaikkalähtöisten projektien tukeminen, 2) tiedon ja osaamisen leviämistä ja kasautumista välittävien yhteistyöverkostojen luominen ja ylläpitäminen, 3) kansainvälisen tiedonvaihdon lisääminen, 4) työpaikkalähtöisen aloitteellisuuden vauhdittaminen ja 5) tutkimuksen hyväksikäytön vahvistaminen työelämän kehittämisessä. Toimintamuotoon 1 liittyen Alasoini suosittaa, että tuotanto-organisaation rinnalle luodaan kehitystyötä tukeva "varjo-organisaatio". Tarkoituksena on, että kertaluonteisuuden sijaan saadaan aikaan pysyvä organisatorinen oppiminen, jossa on kyse siitä, että opitaan yhdessä ratkaisemaan ongelmia, eikä vain siitä, että joitakin ongelmia saadaan ratkaistua.

Jatkossa kommentoidaan Alasoinin paperin ajatuksia tarttumalla yksittäisiin ehdotuksiin. Suositus toimintatapojen muutoksesta saattaa perustua ajatukseen, että organisationaaliset järjestelyt (vrt. Godfrey and Hill 1995) tai tietohallinnon johtamistapa (Mata et al. 1995) voivat tuoda kestävästä kilpailuedun. Ne voivat olla sellaisia, ettei kilpailijan ole niitä helppo matkia tai yleensä edes havainnoida ja tunnistaa.

Tuotanto-organisaation rinnalle ehdotettu "varjo-organisaatio" kuvastaa kevyen tuotannon ja BPR-ajattelun haittoja, kun yritys on saaneerannut pois kaiken ylimääräisen ja pitänyt itsellään arvoa tuottavan osan jalostusketjua. Tällöin on voitu vetää inhimillisten resurssien käyttö niin kireälle, ettei kehitystyölle jää aikaa eikä mahdollisuuksia. Kehitystyötähan tulisi tehdä samojen henkilöiden, jotka tuottavat myytävät tuotteet ja palvelut. Esim. Nonakan ja Takeuchin (1995) esittämää ulkoistamista (*externalization*) eli hiljaisen tietämyksen muuntamista eksplisiittiseksi ei voi tapahtua, sillä heidän mukaansa tiimin pitäisi voida rauhassa keskustella automatisoituneista käytännöistä ja

keskusteluissa tulisi käyttää metaforia, jotta piilossa oleva hiljainen tietämys saadaan esille. Boland ja Tenkasi (1995) käyttivät toisenlaista terminologiaa, kun pohtivat, miten eri alojen osaamisyhteisöt voisivat toimia yhteistyössä. He painottivat yhtäältä kunkin ryhmän oman perspektiivin (osaamisen) luontia ja toisaalta kykyä ottaa vastaan toisen ryhmän perspektiivi, kun yhteiset käsitteet on löydetty tai ristiinopetettu toiselle ryhmälle. Viimemainittu toiminta uusien kahden ryhmän yhteisen osaamisen varaan rakentuvien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseksi vaatii oman aikansa.

Tuotteiden/palveluiden muunneltavuus- ja kehiteltävyyksivaatimukset ovat sopusoinnussa sen kanssa, mitä Meyer ja Zack (1996) kirjoittivat fyysisten tuotteiden että informaatiopalveluiden tuottamisen alustoista. Jo Prahalad ja Hamel (1990) painottivat, että strategisen liiketoimintayksikön sijasta yrityksen toiminnan tulisi arvostaa sen omia ydinosaamisen alueita ja niiden varaan rakentuvia ydintuotteita, joista sitten valmistetaan lopullisia myytäviä tuotteita.

Kehittämishjelman toisen toimintamuodon yhteistyöverkostojen luonti voi kangertaa siksi, etteivät keskenään kilpailevat yritykset tai laitokset ole halukkaita kertomaan ongelmiaan tai ratkaisujaan kilpailijoille. Toisaalta yritykset voivat mennä yhteistyöverkoston ei niinkään todellisia uudistuksia etsimään vaan sopimaan yhteisistä hinnoista ja muista menettelyistä tai markkinoiden jakamisesta siten, että kukin on ainoa toimittaja jollakin lohkolla ja voi rahastaa monopoliasemansa turvin.

Miten sitten yliopiston laitos voisi olla mukana kansallisessa työelämän kehittämisohjelmassa? Seminaarissa mainittiin seuraavia *mukanaolon esteitä*: Yliopiston laitoksen tehtävä on harjoittaa perustutkimusta, mutta kehittämisohjelma näyttää suuntautuvan enemmänkin soveltavaan tutkimukseen ja kehitystyöhön. Määräaikoihin sidottu opetus voi haitata kehittämistiimiin osallistumista. Aikaisemmat tutkimussitoumukset, EU:n, Akatemian tai TEKESin rahoittamat projektit sitovat käsiä muutamaksi vuodeksi. Yliopiston tutkija tai opettaja ei ymmärrä yrityksen problematiikkaa tai ei osaa puhua samaa kieltä taikka ei näe yrityksen ongelmissa mitään omalta kannaltaan, siis tutkimuksellisesti kiinnostavaa. Voidaan aiheellisesti kysyä, onko tässä paikka ammattikorkeakoulujen mukanaololle?

Mukanaolon ja *yhteistyön etuja* sekä edellytyksiä pohdittaessa esitettiin seuraavaa: Yritykset voivat tarjota hyvän testaus- ja kokeiluympäristön akateemisessa maailmassa kehitellyille teorioille, malleille ja prototyypeille. Akateeminen tutkija voi saada realistisen käsityksen, missä tällä hetkellä Suomessa mennään, mitkä ovat suomalaisyritysten todellisia ongelmia. Yhteistyö voi muuttaa akateemisen tutkijan maailmankuvaa tai käsitystä tarkasteltavasta ilmiöstä niin, että hän voi heti todeta aikaisempien käsiterakenteidensa, opettamiensa teorioiden tai mallien puutteet. Kehittämisohjelma voi avata tutkijoille muuten niin suljettujen yritysten ovia.

References:

- Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.
 Godfrey P.C. and C.W.L. Hill (1995), The problem of unobservables in strategic management research, *Strategic Management Journal* 16, 519-533.

- Hammer M. and J. Champy (1993), *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*, Harper Business, New York.
- Mata F.J., W.L. Fuerst and J.B. Barney (1995), Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis, *MIS Quarterly* 19, No 4, 487-505.
- Meyer M.H. and M.H. Zack (1996), The design and development of information products, *Sloan Management Review* 37, No 3, 43-59.
- Naschold, F. (1996), *Jenseits des baden-württembergischen 'Exceptionalism': Strukturprobleme der deutschen Industrie*. Teoksessa Braczyk, H.-J. & Schienstock, G. (Hrsg.): *Kurswechsel in der Industrie: Lean Production in Baden-Württemberg*. Kohlhammer, Stuttgart - Berlin - Köln.
- Nonaka I. and H. Takeuchi (1995), *The knowledge-creating company - how Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Prahalad C.K. and G. Hamel (1990) The core competence of the corporation, *Harvard Business Review* 68, No 2, 79-91.
- Womack J.P., D.T. Jones and D. Roos (1990), *The machine that changed the world*, Rawson, New York.

Antti Arvela

Flood R.L. (1996), Holism and the social action 'problem solving', The Centre for Systems Studies, University of Hull, Manuscript, 30 s.

Introduction

This paper describes the social action of 'problem solving'. The author's core idea is that the problem has to be viewed from five different layers. These layers do not constitute a hierarchy, but rather five perspectives each of which is a part of the whole containing each others. The layers are like a plan of a building with different transparent drawings. Each problem is the explanation of the next layer. The reality is a totality where the parts are not separate components, but should be explored in the light of the whole.

Layer 1: Systemicity: Purpose

A problem solving process can be understood as a process of following certain rules. The problem solver has a certain purpose in mind. For that purpose he draws up a certain ideal model. To gain this ideal model certain rules are given. To solve a problem means following these rules. The rules and ideal model meet the purpose of the method.

The concept of *territory* is a general context of the problem solver. It constitutes the main view of the researcher: How does he/she see the organisation? There are four categories of territories:

1. The systems of processes
2. The systems of structures
3. The systems of shared meanings
4. The systems of power-plays

The systems of processes approach take the organisation as processes. For instance, the Business Process Re-engineering (BPR) tries to find the core processes and make them as efficient as possible. The Quality Management (QM) approach follows certain rules to improve the quality of the product to meet the customer requirements. This is made up by continuous incremental improvement of the processes. These two approaches are different but they operate in the same territory and have a shared area in it.

Weber's ideal model about bureaucratic structure operates in the systems of structures. He also has a purpose to create a structure as effective as possible. For this purpose he gave the ideal model and some rules for achieving it. Ackoff made changes in this ideal model into democratic structure and gave new rules for achieving his model.

Some new interpretative oriented approaches have their spotlight in the two other territories. The Participatory Action Research Approach (PAR) tries to achieve "experimentally-led shared understanding" through rules which advise to active, co-operative participation in the process of the inquiry. The ideal model is the shared dynamic understanding of meanings. The Action Science (AS), Strategic Assumption Surfacing and Testing (SAST), Interactive Planning (IP) and Postmodern Debate share the same ideal model although they have some principal differences which cause different rules to follow but in order to achieve the same purpose.

The critical theory has produced approaches which have their stakeout in the systems of knowledge-power plays. The purpose of the Dialogical Intervention

Strategy (DIS) approach is to achieve knowledge creation by practice of fairer play in the organisation. The researcher firstly isolates the issues of concern. After that he confronts the meaning patterns of the participants and tries to relate them with those of the others. The different views are raised and the researcher tries to institutionalise a new way of organising education by promoting receptivity in encounters and acceptance of opposition. The ideal model is the knowledge production through dialogical interaction.

The purpose of the Critical Systems Heuristics (CSH) is the same as DIS. Also the ideal model expressed by "critically heuristic knowledge creation" is quite the same. They share the same territory of systems of knowledge-power plays.

The Collaborative Inquiry and Self-Reliant Participatory Research (SPAR) are examples of Action Research Methodologies which put more stress on problematising power. They try to achieve an organisation with different kind of interests and resistance of homogenisation.

The continuum of territory of knowledge-power plays varies from might to right promoting a strategy of protest against the bounded structures of power enabling the different views to contribute the different views in the problem solving.

Layer 2: Systemicity: Paradigmatics

The modern life is very complicated. The four different territories represent each only one view of the reality. The researchers normally take one view at a time. This causes more and more fragmentation in the knowledge. If everybody stays on his own stakeout, it does not actually mean increase in the knowledge. We have to take all the four territories and to constitute one holistic view, where each of these stakeouts represents one key dimension in the totality.

Systems of processes	Systems in Structure
Systems of Meanings	Systems of power-plays

Figure 1: The four territories

The bounded part of the reality is the focus of the social reality (Fig 1). The issues and dilemmas of each part of the reality is to be shown. These are the issues and dilemmas of the efficiency of processes, effectiveness of systems in structure, sharedness of systems in meaning and fairness in systems of power-plays. All four dimensions has to be investigated.

The thesis about commensurability and incommensurability between the territories form a problem. The commensurability means choice between the common standards of measurement. If we want to integrate these four territories by a common measurement, it can lead instead of commensurability,

into reductionism. In the other hand, one can state that no common standard exists. This can result in the action research, if not to be contradictory, into choice of one stakeout.

The author suggests the term (in)commensurability That means that the four different stakeouts constitute four modes of knowing and intervening in organisational affairs. Bearing in mind these radical differences and tension of the paradigms enables us to reformulate the problem between the apparently incomparable options of the problem.

Layer 3: Systemicity: Process

Solving problems is a systematic process of thinking where critique and choice are inseparable. The process has three processual parts:

- 'Boundary' critique and choice - create the reality by bounding
- 'Issue and dilemma' critique and choice - explore the boundary and territories and manage and surface the issue and dilemma
- 'Approach' critique and choice - explore the approaches from each territory in the context of above parts and yield the methodology for 'problem solving'

'Boundary' critique and choice

Create the reality by act of bounding. The reality is 'in the eyes of beholder'. Traditionally, we have made the difference between physical, biological and social reality. The reality is to a great extent ethical and value laden. The boundaries are mental contracts which reduce the way we see the world. It depends on the practical interest of the 'problem solver'.

The critique of boundary setting include the open discussion with a systematic idea. The boundaries are never black and white. One can create also primary and secondary boundaries. We should always be aware of the fact that we live in the "dynamic web of boundaries, marginalizations, ethical conflicts, and value judgments ..."

'Issue and dilemma' critique and choice

In this phase we have to explore the boundary and the issues and dilemmas of this bounded reality. One has to surface the issues and dilemmas. The problem is: how are they to be managed. Traditionally solving problems is considered to be just a process of careful thinking: identifying and separating issues. It is much more complicated. The problem itself can cause problems misdirecting actions.

The management of issues means dealing with different kinds of views about the same problem. The debate itself induces learning and leads into an common understanding and agreement to a certain extent. This process includes two threats: a free debate can lead the issue just to be soluble and on the other hand, the shared understanding can lead to a poor consensus of impoverished perspectives. The dilemma with dilemmas bears the idea that there exists a "golden line" where the issues are, to some extent solvable, but you have to keep the different perspectives alive and not to let the existing power structure to reduce the dilemma and control it too much.

'Approach' Critique and Management

In this phase, we have to explore the stakeout from each territory in the context of the previous steps. We have to prepare a methodology for 'problem solving', which means to be a unique process design (in time and space) for each social action of 'problem solving'. The social actions deal with the power issues and dilemmas in the social actions of their own territory.

There are three types of social actions:

- Architectural management operates in the systems of processes and systems of structures. It addresses the relevance, effectiveness and efficiency of design
- Debate management operates in the systems of shared meaning (intersubjective decision making). It addresses the considerateness and sharedness of decisions.
- Might-right management operates in the systems of power-plays (disempowering social relations) It addresses the astuteness and fairness of judgments made in previous actions

Each of these social actions have their practical responses which are discussed below. The most important thing is, how much you need to use power when intervening and managing these actions in order to achieve meaningful results.

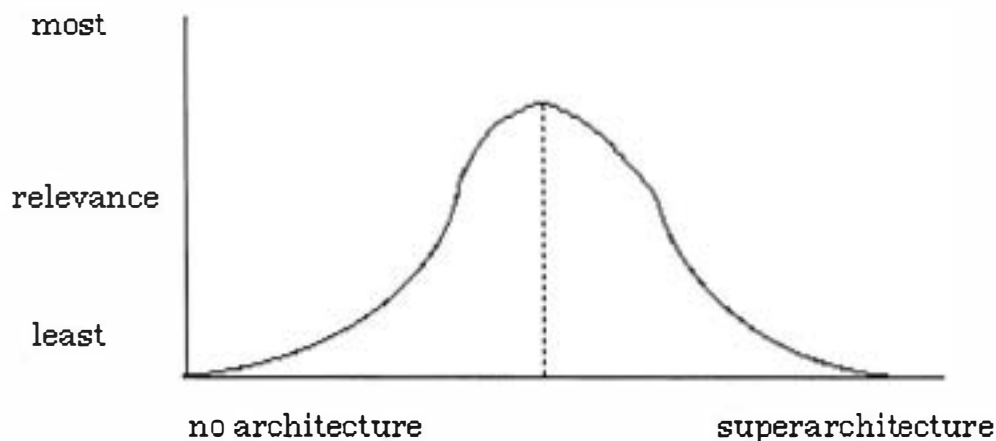


Figure 2: The architecture and relevance of decisions

The figure shows that using too much or too little architecture (power) over decisions you can lose the relevance of the decisions. The left extreme point means lack of architecture, which causes many ad hoc decisions and the right hand extreme means too much focus on the rules.

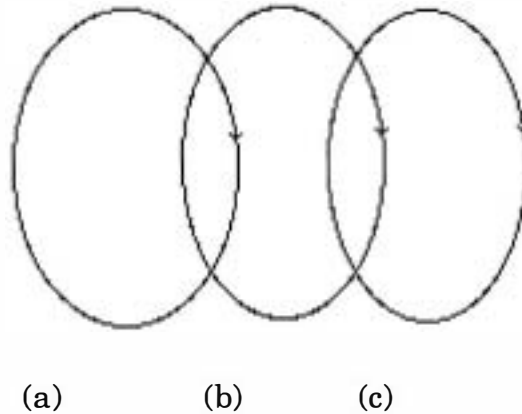
The same curve exists in debate management with the axis of power and consideredness of decisions. Here you have on the one hand to encourage the variety of viewpoints and, on the other hand, try to guide the debate with decisions towards the meaningful direction, still bearing in mind not to put down different viewpoints by predefined regulations and arraignments.

The focus on might-right management tries to optimise the astuteness of the decisions by regulating the mightiness you give to the knowledge. The left extreme exists when the mightiness of forces rule. If you do not give attractive power to the better arguments the astuteness of decisions will be lost. In that

case, you actually cant not make the difference between worse and better arguments. The right extreme, on the other hand, means giving too much power to the experts. This will exclude the right of the less skilled people to attend the debate and legalise the criteria of argumentations and values of the 'experts' to be the only way of argumentation.

Triple loop learning

The triple loop learning is an integration of the three processual steps on the three types of critique and choice. It demonstrates how each of them contains one essential aspect of the learning about the issues. It is a denouement about the single and double loop learning.



Single loop learning is a task oriented practice about means-end thinking. The general issue is: What should we do in order to meet these ends? Are we doing things right? There is no problem with defining the ends. It is a process base approach searching the optimal processes to achieve the ends. The BPR and QM are examples of this. The QM method for instance tries to search the appropriate and efficient means for problematising the ends of 'making customers happy'. The second type of single loop learning the ends and means. It tries to manage the process for debate. It is an interpretative-based intervention against the obsession prevailing architectural solutions for finding solutions. It raises up the question: Are we doing the right things? The third type of learning deals with the concern: How are the means and ends processed? Is the play fair? It tries to give everybody an decent amount of contribution in order not to let the knowledge-owners rule alone.

Each loop embraces only one aspect of the issue. Double loop learners try to reconcile two first single loop curves in order to manage the complexity in the issues. The two centres are taken into account.

The problem solver can use both of the curves by changing it from task-oriented 'How'-type problem solving into 'What'-type debate. The choice between the centres can be done at any time. The practitioners receive information from both centres but try to concentrate on their preferred 'What'-loop. The more the loops interact, the more reflective the people are.

Triple loop learners try to establish tolerance between all the three loops. All the three are kept in process but no one of them rules. At any time, when making a choice, one has to raise the questions What?, Why? and How?. They have a triple vision of all the issues in consideration.

They can repeatedly ask:

What should we do to achieve these ends?

Do we have appropriate ends.

Who are the ones who rule? What is their power based on?

Each of these questions belong to a different loop.

Layer 4 Systemicity: Principles

Any problem solver process has to be evaluated against its guiding principles.

They are four:

- being systematic
- meaningful participation
- critical reflection
- using standards

Being systematic means being holistic. One must manage the diversity and tension in terms of all the four territories.

The adequate appreciation of the whole implies meaningful participation of all participants in order to get full understanding and agreement of the issue.

The critical reflection includes two needs:

- critical reflection of the different organisational interests
- critical reflection of the dominance of favoured approaches

The first need is to be aware of the interest of the people participating in the problem solving process. Here one has to avoid dominance of one group.

The second need deals with the methods the problem solvers are using. People are always blind for their own methods. Their strengths and weaknesses must be critically reviewed.

The fourth principle calls for general standards. In order to make choices in the process of managing issues and dilemmas, we need standards. The standards try to solve the (in)commensurability problem between the four territories. Here one has to bear in mind that there does not exist any universal way of comparing different options.

Layer 5 Systemicity: Philosophy

When being holistic, the philosophical view about the reality in general is very important. How is the universe of things and knowledge constituted? The author thinks that the real world is not constituted of separate parts or bits, but rather the universe is a totality. The universe bears the parts in it, but on the other hand, the parts bear the whole universe. This means that the parts are not separable and can not be analysed without understanding the whole.

The author criticises the dualistic consciousness of the Western thought. The science is seen separate from the life. The world itself is constituted from separate entities having causal relationships between the entities. The researcher is a value free observer of the physical, biological and social world.

This scientific way has some relevance to the physical world, which may, thanks to our technological achievements, be very impressive. But it has some effects on the biological and social world. Our social behavior has been changed and our designers and decision makers oppressed by this change. These effects have made the science to be more obsessive.

The scientists and decision takers have lost the systematic wisdom.

What western people need, in order not to damage the world are (Reason 1994): Firstly, *participative mentality*, which means appreciating the balance of the natural living process and the body of ourselves. Secondly, we need *reflexive mentality* to make the things whole again. We separate parts from the whole, knower from known, ourselves from the obsessive science, etc. This means separating ourselves from the world we are living in.

Thirdly, we need *standard of choice with a mentality*. This means bringing the actions and thought in the science together and give choice a chance. We do not have to let, neither the absolutism of obsessive science, nor the relativism of the postmodern thought, lose our willingness of taking the control of where we are going to.

To return to epistemology, the knowledge can be divided into four categories:

- The experimental knowledge bears the peoples' experiences about the world.
- The practical knowledge bears the peoples' skills to do practical things.
- The propositional knowledge bears the statements and theories
- Presentational knowledge makes the link between experimental and propositional knowledge

These four pieces of knowledge constitute a totality without no hierarchical order. Each part bears the other whole in it expressing one aspect of the whole.

Discussion

The three types of management are more elaborated concepts about the business concepts of 'management' and 'leadership'. The architectural management is very near the management of things and the debate and might-right management deals more with people.

The authors holistic view show the limitations of the present popular methods of BPR and TQ. They operate only in the systems of structure and processes and do not realise the ever changing debate about goals and rightness of decisions of the organisational behavior.

The might-right management might be a problem in some cases. If there are some problems with the 'fair play', who are the ones to solve the problem?. The might-right management deals with issues where the decision makers themselves are involved. It is a recursive loop over decision making about position in the power-play of their own. The might-right management cannot just be an evolutionary process which you can regulate just by being reflective. It is sometimes revolutionary when the old style of management lead into crisis and a new organisation is created with totally new ideas and structures. This is true for instance in the case when the company is about to go bankrupt.

The principal idea of the relationship between parts and the whole is quite the same as Hegel has. This idea is very apparent in many cases in the nature and social life: If a human loses one part of his brains, the other parts are capable of taking the task of the insured one. The human does not actually lose anything from his memory.

References

Reason, P (1994) Human Inquiry as Discipline and Practice, In (ed.) Reason, P., *Participation in Human Inquiry*, Sage, London

Torsti Rantapuska

K.6 Management of computing and information systems

Leidner Dorothy E. and Joyce J. Elam (1995), The impact of executive information systems on organizational design, intelligence, and decision making, *Organization Science* 6, No 6, November-December, 645-664.

Kirjoittajat käsittelevät artikkelissa Huberin (1990) teorian pohjalta tekemäänsä kyselytutkimusta EIS (executive information systems) -järjestelmien vaikutuksista. Huberin teoria käsittelee edistyneen IT:n vaikutuksia organisaation suunnitteluun ja päätöksentekoon. Artikkelissa esitetyssä tutkimuksessa tutkittiin ylimpään ja keskijohtoon kuuluvien henkilöiden vastauksia EIS:n käytön vaikutuksista ongelman tunnistamisen ja päätöksenteon nopeuteen, informaation saatavuuteen ja alaisten osallistumiseen päätöksentekoon. Tulokset pääosin tukevat Huberin teoriaa. Teoreettisin perustein kirjoittajat kuitenkin suosittavat pieniä muutoksia siihen.

Huber määrittelee edistyneen IT:n tietokoneen avustamaksi kommunikointia ja päätöksentekoa tukevaksi teknologiaksi. Kirjoittajat kertovat, että Huberin teoria oli luotu niin, että ensin kerättiin alan tutkimuskirjallisuutta ja sitten tuloksista johdettiin kahdeksan propositiota:

1. *Use of decision-support technologies leads to decreases in the number and variety of members comprising the traditional face-to-face decision unit.*
2. *Use of decision-support technologies results in less of the organization's time being absorbed by decision-related meetings.*
3. *For a given organization, use of decision-support technologies leads to a more uniform distribution, across organizational levels, of the probability that a particular organizational level will make a particular decision.*
4. *For a population of organizations, broadened use of decision-support technologies leads to a greater variation across organizations in the levels at which a particular type of decision is made.*

Käsitteellinen malli (Figure 1) rakennettiin näiden propositioiden varaan.

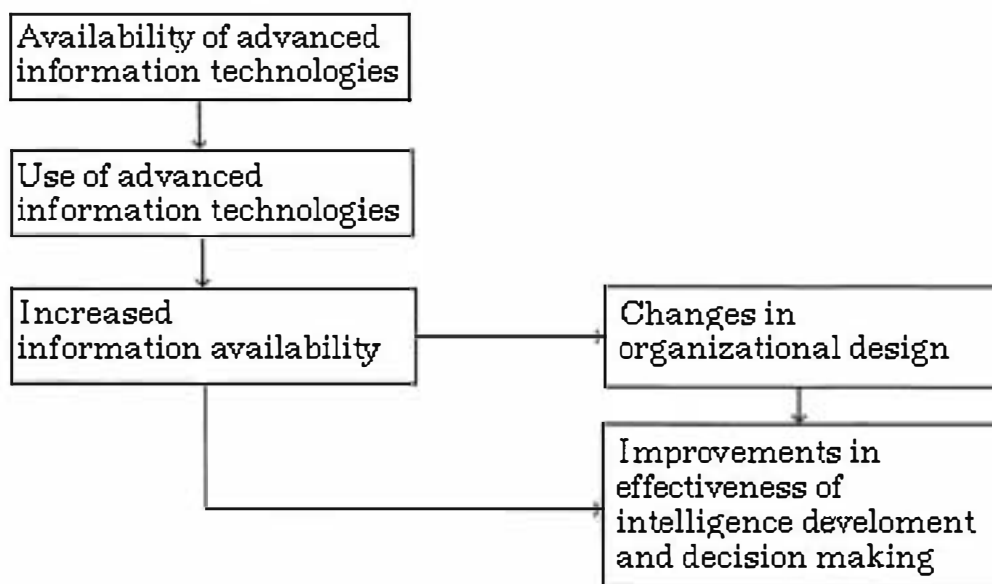


Figure 1. Conceptual theory to decision-support technologies from Huber (1990)

5. *Use of decision-support technologies reduces the number of organizational levels involved in authorizing proposed organizational actions.*
6. *Use of decision-support technologies leads to higher quality decisions.*
7. *Use of decision-support technologies reduces the time required to authorize proposed organizational actions.*
8. *Use of decision-support technologies reduces the time required to make decisions.*

Kirjoittajat esittävät joukon keskeisen termin 'EIS' määritelmiä eivätkä kelpuuta niistä enempää Huberin kuin muidenkaan määritelmää, vaan antavat oman määritelmänsä mielenkiintoisella tavalla taulukkona (Table 1):

Table 1 Definition of EIS

Purpose	Meet the information needs of managers by providing timely access to information relevant to their activities
Intended users	Senior and Middle Managers
Features	Single database of internal and/or external information Drill-down analysis capabilities Trend analysis capabilities Ability to obtain data originating from multiple sources Highlighting of critical information

Leidner ja Elam katsovat, että EIS-systeemin yhteydessä yksilö sopii paremmin analyysiyksiköksi kuin Huberin teoriassa käytetty organisaatio, koska EIS on tarkoitettu yksilöille (ylimmän ja keskitason johtajille) ja koska vain pieni osa organisaatiosta käyttää sitä.

Leidner ja Elam pitävät tietokoneavusteista päätöksentekoa ja kommunikointia avustavaa teknologiaa riippumattomana muuttujana sekä organisaationaaliseen älyyn ja päätöksentekoon (ajoitukseen ja laatuun) ja suunnitteluun liittyviä tekijöitä riippuvina muuttujina. Kirjoittajat käyttävät määritelmää, jonka mukaan organisation äly ilmenee tuotoksena, joka tulee organisaation kyvystä hankkia, käsitellä ja tulkita ulkopuolista informaatiota ja joka on syöteenä organisaation päätöksen tekijöille. He johtavat hypoteesit ongelman tunnistukselle:

Hypoteesi 1a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä nopeammin he tunnistavat ongelmia.

Hypoteesi 1b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä nopeammin he tunnistavat ongelmia.

Vastaavasti päätöksentekoa koskien saadaan hypoteesit:

Hypoteesi 2a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä nopeampi on heidän päätöksentekoprosessinsa.

Hypoteesi 2b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä nopeampi on heidän päätöksentekoprosessinsa.

Kirjoittajat katsovat, että EIS tarjoaa lisää ja entistä tarkempaa informaatiota. He viittaavat Koganin (1986) kuuteen johtajalle olennaiseen informaatiotyyppiin

(key problem narratives, highlight charts, top-level financials, key factors, detailed key performance indicators, and responsibility reports), joita kaikkia EIS tarjoaa. Näistä tutkijat muodostavat uusia hypoteeseja.

Hypoteesi 3a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä suurempana he näkevät informaation saatavuuden.

Hypoteesi 3b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä suurempana he näkevät informaation saatavuuden.

Hypoteesi 4a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä suurempana he näkevät informaation tarkkuuden.

Hypoteesi 4b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä suurempana he näkevät informaation tarkkuuden.

Huberin proposition viisi viitaten kirjoittajat katsovat, että EIS jossain määrin korvaa alempia ohjaustasoja. Siitä he saavat hypoteesit:

Hypoteesi 5a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä vähemmän he katsovat tarvitsevansa alaisiaan ongelmien tunnistamisessa.

Hypoteesi 5b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä vähemmän he katsovat tarvitsevansa alaisiaan ongelmien tunnistamisessa.

Hypoteesi 6a. Mitä useammin johtajat käyttävät EISiä, sitä vähemmän he katsovat tarvitsevansa alaisiaan päätöksenteon analyysissa.

Hypoteesi 6b. Mitä pitempään johtajat ovat käyttäneet EISiä, sitä vähemmän he katsovat tarvitsevansa alaisiaan päätöksenteon analyysissa.

Leidner ja Elam testasivat hypoteeseja survey-kyselyn aineistolla. Kyselyä varten he tekivät ensin pari esikoetta. Kyselyssä kukin muuttuja oli mitattu moniosioisella asteikolla. Asteikkoja oli osittain otettu aikaisemmista tutkimuksista ja osittain he olivat konstruoineet ne itse. EISin käytön useutta mitattiin viisiluokkaisella muuttujalla: käytän harvoin, kuukausittain, 1-4 kertaa viikossa, päivittäin, monta kertaa päivässä. EISin käyttöaika määritettiin kysymällä: 'Milloin aloitit käytön'. Ongelman tunnistamisen nopeus mitattiin aikavälinä siitä, kun ongelman ensi merkit alkoivat näkyä, siihen, kun ongelma tunnistettiin. Päätöksenteon nopeutena pidettiin aikaväliä ongelman tunnistamisesta toimenpiteen valintaan. Tämän muuttujan eräänä osiona oli kokouksiin kulutettu aika, jonka oletettiin vähentyvän EISin johdosta. Vastaajilta kysyttiin, katsoivatko he, että EISin käyttöönoton jälkeen informaatiota oli enemmän saatavilla kuin ennen EISiä. Lisäksi kysyttiin oliko informaatio nyt tarkempaa. Kyselyyn vastanneilta johtajilta kysyttiin, missä määrin he olivat itse tunnistaneet ongelmia ja missä määrin heidän alaisensa olivat tuoneet niitä heidän tietoonsa. Samoin kysyttiin, missä määrin he ottivat alaisiaan mukaan päätöksentekoon.

Kyselylomakkeita lähetettiin 303 kaikkiaan 29:ään organisaatioon. Kelvollisia palautettiin 91, joista 45 tuli ylimmältä johdolta ja 46 keskijohdolta. Vastaamattomat organisaatiot eivät poikenneet minkään keskeisen piirteen suhteen vastanneista organisaatioista. Havaintoaineistosta ajettiin faktori-analyysi, jota rotatoitiin vinorotaatiolla. Informaation tarkkuudelle ei saatu muodostettua asteikkoa. Hypoteesit 5a, 5b ja 6a sekä 6b yhdistettiin yhdistetyiksi hypoteesiksi 7a ja 7b vastaavasti. Aineistoon kohdistettiin useita tilastoajoja. Hypoteeseista saivat tukea 1a, 1b, 2a, 2b ja 3a, kaikki sekä ylimmältä että keskijohdolta. Muut hypoteesit eivät saaneet tukea.

Leidner ja Elam pohtivat saatuja tuloksia. Erityisesti heitä askarruttaa, miksei ylimmän johdon ja keskijohdon välille tullut eroja. He päätyvät siihen, että

nämä kaksi tasoa käyttävät EISiä hiukan eri tarkoituksiin; ylin johto linjapäätöksiin ja keskijohto sen seuraamiseen, missä mennään. Jos ylin johto yllättäen kysyy keskijohdolta, miksi tietty asia on niin kuin EIS väittää, keskijohdon on hyvä olla selvillä, mitä EIS sisältää. Joissakin organisaatioissa on jopa katsottu, että EIS sittenkin sopii paremmin keskijohdolle kuin ylimmälle johdolle, vaikka se oli alunperin hankittu ylimmän johdon käyttöön. Tulokset tukevat sitä käsitystä, ettei näille kahdelle johtotasolle tarvita kahta eri tietosysteemiä vaan yksi yhteinen riittää. Syynä tähän voi olla, ettei EIS yleensä sisällä kuin organisaation sisäistä ja taloudellista tietoa, ts. ylimmälle johdolle tärkeät organisaation ympäristöä koskevat tiedot useimmiten toistaiseksi puuttuvat. Kirjoittajat listaavat mahdollisiksi selityksiksi mm 1) hyvinvointitekijän; keskijohto haluaa saada samaa tietoa käyttöönsä kuin ylin johto, 2) helppousteijä; keskijohto voi nauttia graafisista näytöistä numeeristen raporttien sijaan, 3) uhkateijä; keskijohto pelkää joutuvansa arvioitavaksi sellaisella informaatiolla, jota heillä itsellään ei ole, sekä 4) sen, että ohjelmienkehittäjät pitävät markkinointisyistä keskijohtoa sovelluksensa kohteena.

Leidner ja Elam lähtevät parantelemaan Huberin teoriaa uusilla teoreettisilla selityksillä, miksi päätöksenteon tuen teknologia parantaa organisaationaalista älyä ja päätöksenteon tuloksia. He pohjaavat ideansa johtamisen kognitiivisiin prosesseihin, joiden mukaan yhtäältä johtaja nähdään päätöksentekijänä ja toisaalta perustelijana (*sense maker*) (Rockart & DeLong, 1988). EIS tukee johtajan päätöksentekoa lisäämällä merkittävästi analysoinnin mahdollisuuksia ja laajuutta.

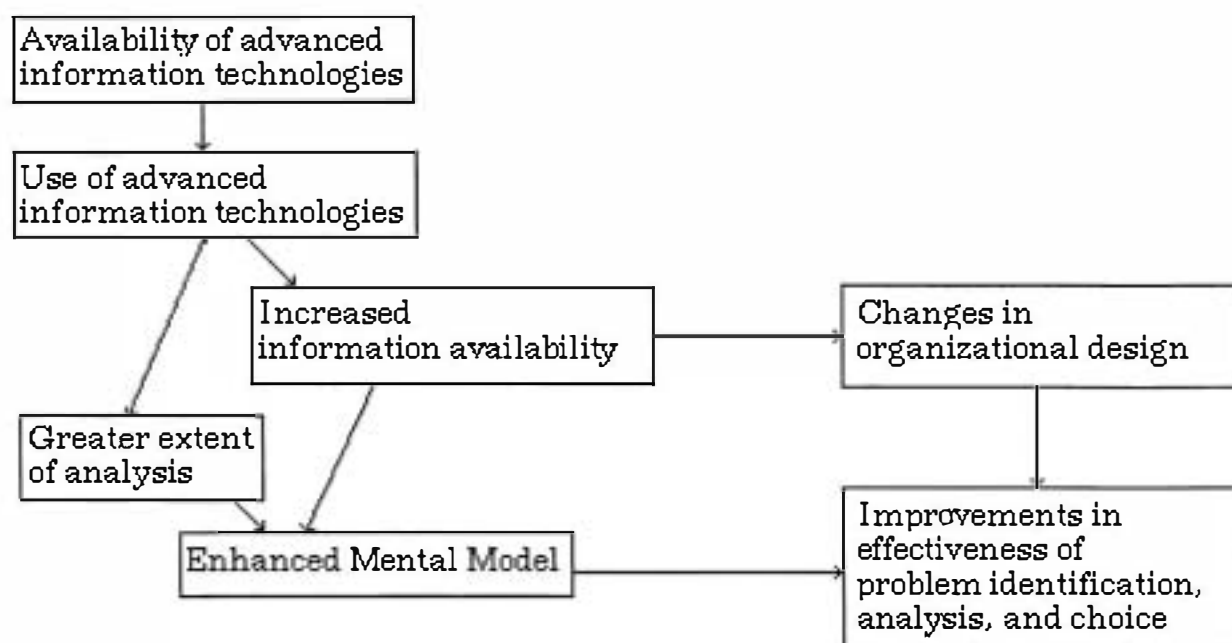


Figure 2. Revised conceptual theory

Johtaja perustelijana tarkoittaa, miten johtaja suostuttelee ympäristölleen käyttämiään ajattelun rakenteita, mentaalimalleja. *"Mental models are seen as the vehicles through which experience is structured and information acquisition facilitated. Through the use of mental models, individuals understand phenomena, make inferences and predictions, and decision what action to take. A*

mental model captures the cause and effect relationship which a manager believes to underlie his/her business environment." Nämä kaksi seikkaa, laajemmat analyysit ja vahvemmat mentaalimallit, on liitetty Huberin teorian laajennukseen (Figure 2).

Tutkimus antaa jonkin verran tietoa EIS-systeemien käytöstä. Siinä on myös kuvattu Huberin teorian rakentuminen propositioista. Teoriaa on sitten sovellettu EIS-tapaukseen ja johdettu joukko hypoteeseja, joista osa on saanut vahvistusta. Teorian laajennus on tehty teoreettisen ajattelun pohjalta eikä poikkeavien empiiristen havaintojen käynnistämänä. Sen oikeutus on kyseenalainen, koska käytetty tiedonkeruu ei jättänyt mahdollisuutta avoimeen vastukseen, jossa haastateltavat olisivat tuoda mukaan uuden strukturoidun muuttujan. Artikkelin herättää joukon muita kysymyksiä, kuten voidaanko Huberin teorian analyysiyksikköä mielivaltaisesti muuttaa organisaatiosta yksilöksi? Miten EISin avulla voi tunnistaa uusia ongelmia, jos ko. muuttujia ei ole mukana EISissä, ja kuka synnyttää 'key problem narratives'? Empiirinen aineisto kerättiin organisaatioista, joissa oli käytössä määritelmän mukainen EIS. Määritelmä ei kuitenkaan takaa, että EISissä olisi tarjolla yhtä kattava järjestelmä, varsinkaan kun empiirisessä aineistossa ei ollut edes määritelmän mukaista ympäristötietoa. EISin käytön useuden mittari oli järjestysasteikko eikä intervalliasteikko. Monesta osiosta koostuvat asteikot eivät ole lukijan tarkistettavissa, vaan ne ovat saatavissa artikkelin julkaisseen lehden toimituksesta. Onko mahdollista, etteivät tilastollisten monimuuttujamenetelmien käytön ehdot välttämättä toteudu. Onko monessa artikkelin kohdassa viitattu Rockart & DeLong (1988) vaikuttanut myös siihen, että Huberin mallin DSS on suoraviivaisesti korvattu termillä EIS, vaikka termeillä on ilmeisesti huomattavat sisällölliset erot?

References:

- Huber G.P. (1990), The nature and design of post-industrial organizations, *Management Science* 30, 928-951.
- Kogan J.N. (1986), Information for motivation: A key to executive information systems that translate strategy into results for management, In Fedorowicz (Ed.), *DSS-86 Transactions*, 6-13.
- Rockart, John and David DeLong (1988), *Executive Support Systems. The Emergence of Top Management Computer Use*, Burr Ridge, IL: Dow-Jones-Irwin.

Antti Arvela

Haag S., M.K. Raja and L.L. Schkade (1996), Quality function development usage in software development, Comm. ACM 39, No 1, 41-49.

Artikkelissa tarkastellaan QFD:n (Quality Function Deployment) soveltamisen ja käytön tutkimustuloksia ohjelmistotalojen ohjelmistotuotannossa. Katsaus-tutkimus kohdistui ns. suuriin ohjelmistotoimittajiin (MSV, Major Software Vendor), joita oli mukana 37 kpl ja joista kuusi organisaatiota käytti QFD:tä.

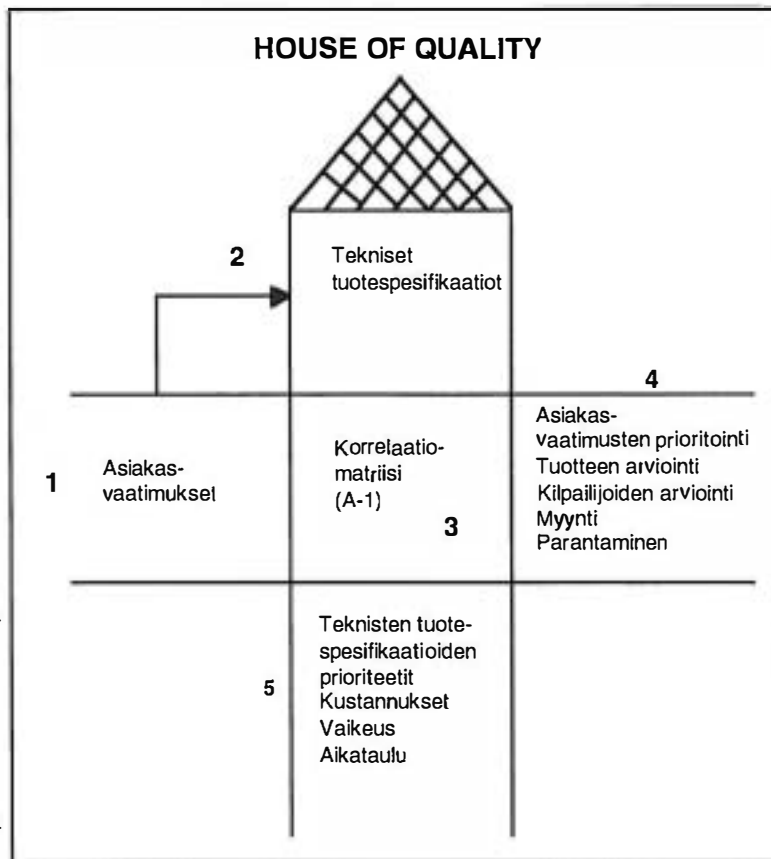
QFD on TQM-filosofian yksi keskeisistä välineistä. Sen avulla asiakkaan vaatimukset muutetaan tuotteen tai palvelun teknisiksi ja laatuominaisuuksiksi. Alunperin QFD on laadittu valmistavalle teollisuudelle, mutta sitä on käytetty myös palveluliiketoiminnassa. Muutamaiset isot yritykset ovat soveltaneet QFD:tä ohjelmiston kehittämiseen ja siitä on ruvettu käyttämään termiä SQFD (Software Quality Function Deployment). SQFD pyrkii parantamaan ohjelmiston ja sen kehittämisen laatua käyttämällä laadun parannustekniikoita asiakkaan (käyttäjän) vaatimusten selvittämiseen ja huomioonottamiseen systeemyön alkuvaiheessa (SDLC, System Development Life Cycle).

SQFD on QFD:n tavoin peräisin Japanista. Ensimmäisenä SQFD:tä käytettiin v. 1984, kun japanilaiset sovelsivat QFD:tä upotetun ohjelmiston kehittämiseen. DEC käytti sitä ensimmäisen kerran v. 1988 USA:ssa. SQFD:n käyttö on lisääntynyt voimakkaasti etenkin 90-luvulle tultaessa. DEC:in lisäksi ainakin AT&T, Hewlett-Packard, IBM ja Texas Instrument ovat julkaisseet aineistoa SQFD:n käytöstä. Lisäksi IBM on ilmoittanut, että sillä oli vuoden 1991 kesäkuussa 2800 SQFD-koulutuksen saanutta henkilöä. Tutkimuksessa haastateltujen johtajien mukaan SQFD:n käyttö on kilpailuetu, ja sen vuoksi he eivät halua tässä vaiheessa liian yksityiskohtaista julkaisua ja ovat näin haluttomia kertomaan SQFD-soveltamisesta omissa projekteissaan. SQFD:n käytöstä on mainittu mm. seuraavia hyötyjä: edistää asiakkaan näkemysten parempaa huomioonottamista, luo paremman kommunikoinnin osastojen välille, antaa päätöksille perusteet, kvantifioi kvalitatiiviset asiakas-vaatimukset, tuottaa dataa mittaamista varten, helpottaa lisätarkistuksia, sillä välttyään informaation menetyksiltä, konsensus ominaisuuksista löytyy nopeammin, lyhentää tuotemäärityksen aikaa ja sitä voidaan soveltaa erilaisiin SDLC-menetelmiin.

SQFD on systeemyön "esiprosessi", jossa kerätään asiakkaan ohjelmistolle asettamat kriittiset vaatimukset ja muunnetaan ne ohjelmistotyössä käytettäviksi ja myös mitattaviksi ominaisuuksiksi. SQFD:n kuten perinteisen QFD:nkin keskeinen elementti on A-1-matriisi, joka tunnetaan parhaiten nimellä laadun talo (the House of Quality). Kirjoittajat esittelevät SQFD:n hyvin lyhyesti. Mm. Richard Zultnerin kirjoituksista löytyy huomattavasti monipuolisempia tekstejä ja kaavioita SQFD:stä. SQFD:ssä on yksinkertaisimmillaan viisi vaihetta, joissa kussakin käytetään hyväksi A-1-matriisia.

Vaihe 1. Asiakasvaatimukset hankitaan ja talletetaan matriisiin vasemmalle y-akselille. Vaatimusten hankintaprosessissa on käytössä lukuisia erilaisia menetelmiä kuten laadun perinteiset ja uudet työkalut (7 QC tools and 7 MP tools). Tietojen kerääminen kaikilta tulevilta käyttäjryhmiltä on oleellista ja samalla haasteellista. On tärkeää, ettei asiakkaan lausumia tulkita tai muuteta (verbatim). Toisaalta on myös tärkeää löytää todelliset ja kriittiset vaatimukset ja pystyä erottamaan ne mm. teknologisista tarpeista (Zultner).

Vaihe 2. konvertoidaa asiakkaiden yhteistyössä teknisiksi ja oleviksi k si ja laadun talon eli ylemmälle Esim. "helppo voidaan seuraaviksi k si: 1) (tutorial) kuluva aika, lukumäärä ja help-ominaimäärä. imuksesta generoitua teknisiä a. Teknisten en



Vaatimukset n kanssa ohjelmiston mitattavissa ominaisuuksi sijoitetaan yläkertaan x-akselille. vaatimus oppia" muuttaa ominaisuuksi opetusosan läpikäyntiin 2) ikonien 3) online-suuksien Aasiakasvaat voi useita ominaisuuksi ominaisuuksi mittayksikkö

nä käytetään numeroita, mutta myös Boolean luvut ja kyllä/ei-vaihtoehdot ovat mahdollisia. Talon kattoristikkoa käytetään ominaisuuksien ristikkäisvaikutusten ilmaisemiseen.

Vaihe 3. Asiakkaita pyydetään sitten täydentämään korrelaatiomatriisi identifioimalla vaatimusten ja teknisten ominaisuuksien suhteen voimakkuus. Esim. opetusosan läpikäyntiin kuluva aika voi saada suuren korrelaation eli yhdeksän (asteikolla 0-9). Konsensuksen löytymiseen isossa asiakasjoukossa on käytettävissä muita menetelmiä (esim. priorisointi-matriisitekniikka, 7 MP tools).

Vaihe 4. Asiakastutkimustietoon perustuen merkitään vaatimuksille prioriteetit oikeanpuoleisen y-akselille. Tänne kerätään myös asiakkaan arviot kilpailijoiden ohjelmistoista. Ohjelmiston kehitystiimiltä voidaan tätä vaihetta varten pyytää tietoja myös myynti- ja parantamistavoitteiksi.

Vaihe 5. Tässä vaiheessa kehitetään teknisten tuotemäärittelysten prioriteetit alemmalle x-akselille summaamalla sarakeittain korrelaatiomatriisin risteyskohdassa olevien lukujen (vaatimuksen ja teknisen ominaisuuden korrelaatio) ja oikealla olevien prioriteettien tulot. Nämä raakaprioriteetit muutetaan sitten prosentuaalisiksi raakaprioriteettien kokonaissummasta. Kehitystiimiltä voidaan hankkia lisädataa teknisten tuoteominaisuuksien tavoitearvoiksi ottaen huomioon kustannusarviot, vaikeuden ja aikataulun toteutettavuuden. SQFD-prosessi tuottaa minimissään mitattavissa olevat tekniset tuotemäärittelyt, niiden tärkeysprosentit ja tavoitteet. Tämä informaatio viedään sitten inputtina SDLC-prosessiin.

Tutkimuksessa käytettiin avoimia ja suljettuja kysymyksiä SQFD:n uutuuden vuoksi. Tutkimus tehtiin nauhoitettuna puhelinhaastatteluina, sillä avoimista kysymyksistä pelättiin jäävän pois paljon informaatiota, jos tutkimus olisi tehty kirjallisesti..

Kysymykset kohdistettiin kuuteen aihealueeseen: SQFD:n käyttäjien pätevyys ja suhde TQM:ään, SQFD:n alkuoppiminen, SQFD:n koulutus ja valmennus, menetelmälliset perspektiivit SQFD:hen, SQFD-projektit ja SQFD:n tuleva käyttö. Yrityksiltä pyydettiin niiden henkilöiden nimet, jotka pystyivät parhaiten vastaamaan kunkin aihealueen kysymyksiin. Näille lähetettiin kirjallista tietoa tutkimuksesta ja noin viikko sen jälkeen tutkijat ottivat uudelleen yhteyttä haastatellakseen. Tallenteet muokattiin ja toimitettiin takaisin haastateltaville, jolloin heillä oli tilaisuus muuttaa vastauksiaan ja/tai vaatia joitain osia julistettavaksi luottamukselliseksi. Vaikka suuri osa datasta julistettiin luottamukselliseksi, tässä artikkelissa esitetyt tulokset ovat merkittäviä ja se identifioi lukuisia aiheita uusiksi tutkimuskohteiksi.

Kaikissa vastanneissa organisaatioissa laatu politiikka perustuu TQM-käsitteisiin (so. TQM on paljon laajempi kuin ISO 9000). Kahdella kolmas-osalla laatu politiikka oli ollut jo 10 vuotta ja loppuilla vain kaksi vuotta. Kaikissa SQFD:tä käyttävissä yrityksissä oli TQM:ään perustuva laatu politiikka käytössä myös muilla toiminnan alueilla. Kaikilla organisaatioilla oli laatu politiikka ollut voimassa ennen SQFD:n käyttöönottoa.

Organisaatioista 80 % totesi projektivetäjän tai -ryhmän päättäneen vapaaehtoisesti SQFD:n käytöstä. Tällaiset organisaatiot mainitsivat SQFD:n yhtenä parhaimmista työkaluista. Joissakin tapauksissa johto halusi SQFD:n käyttöä. SQFD:n vallitseva käyttötarkoitus oli asiakas-vaatimusten analysointi, läpimurtotavoitteiden asettaminen ja kilpailijoiden analysointi. Nämä kolme tavoitetta voidaan saavuttaa jo ensimmäisellä matriisilla (laadun talo). Useimmat näkivät, että SQFD täydentää ja se voidaan integroida SDLC:hen, sillä SDLC:ssä vaatimusten keruun menetelmät ovat riittämättömät. Yksi kolmasosa organisaatioista ei nähnyt rajoituksia tai ongelmia SQFD:n käyttämiselle. Muissa organisaatioissa mainittiin yleisesti johdon ohjauksen puute, josta voi tehdä johtopäätöksen, että SQFD:n toteutus on vaikeaa ilman johdon tukea.

SQFD:tä oli käytetty projekteissa, joiden koko oli 0,7 - 100 htv, keskiarvoltaan 12,89 htv. Eniten oli käyttöjärjestelmä- ja upotetun ohjelmiston projekteja. Seuraava suuri ryhmä oli ns. proprietary ohjelmisto, joista tutkijoille joko ei annettu kohdealueen tietoja tai ne mainittiin myöhemmin luottamuksellisiksi. Projekteista 82,9 % kohdistui uusiin lisäominaisuuksiin (upgrade) tai laajennuksiin (enhancement). Ylläpitoon ei SQFD:tä käytetty.

Saavutettuja tuloksia vertailtiin perinteisiin menetelmiin (Necco). SQFD sai merkittävästi korkeampia tuloksia kommunikoinnista teknisen henkilöstön ja käyttäjien kanssa, käyttäjän vaatimusten täyttymisestä, kommunikoinnista johdon kanssa, järjestelmän suhteellisesta virheettömyydestä, vähentyneestä ohjelmointiajasta ja dokumentaation johdonmukaisuudesta ja täydellisyydestä. Lopuissa oli vain pieniä eroavuuksia. Huolimatta tutkimusten ajallisesta erosta (5v) uusi data osoittaa, että SQFD parantaa tuloksia useimmilla systeemityön alueilla. Sisäiset projektit saivat paremmat arvioinnit kuin ulkoiset. Syynä

pidetään sitä, että sisäisissä projekteissa käyttäjät ovat lähempänä ja tietoisempia kuin ulkoisissa. Oleellinen havainto on, että kommunikoinnista käyttäjien kanssa tuli lähes samat tulokset molemmissa (sisäiset/ulkoiset), joka osoittaisi, että QFD on tehokas kommunikointiväline käyttäjien kanssa.

Kaikki osallistujat ilmoittivat jatkavansa SQFD:n käyttöä vaatimusten keruuseen SDLC:ssä ja odottivat SQFD:n käytön lisääntyvän. Kysyttäessä tulevaa käyttöä ohjelmistotyypeittäin oli tuloksena, että SQFD:tä käytetään kaikissa tyypeissä (upotetut ohjelmistot, käyttöjärjestelmät, TPS, MIS, DSS, ESS ja verkko).

Useimmat ohjelmiston kehitysprosessin ongelmista on liittynyt käyttäjän vaatimusten määrittelyyn, joka, kun sen on virheellinen, epätäydellinen tai epäjohdonmukainen, johtaa merkittäviin budjetin ylityksiin ohjelmointi- ja testauskustannuksissa sekä uudelleen tekemisiinä.

Oma arvio. Itse QFD ja SQFD on esityksessä liian lyhyesti esitelty, sillä menetelmään sisältyy runsaasti muutakin kuin mainittu laadun talo (matriisi A-1). Varsinkin asiakasvaatimusten keruumenetelmät olisivat olleet tärkeitä käsitellä. Itse tutkimuksesta jäi harmittamaan se, että yritykset eivät antaneet yksityiskohtaisempia tietoja liikesalaisuuksiin (=kilpailuetu) vedoten. Muutamassa vuodessa menetelmä on jo useimpien tuntema, jolloin lisätietojen saaminen lienee helpompaa. Tutkimuksen esittely oli vähäistä, johon lienee syynä edelliset luottamuksellisuus-näkökohdat.

Tero Saarimaa näki hyvänä menetelmän, jolla saadaan asiakasvaatimukset entistä paremmin huomioonotetuksi.

Pertti Järvinen arvioi artikkelin merkitystä sillä, että lehti toi SQFD:n ensimmäisenä alan kirjallisuuteen, mutta muuten artikkelin taso on hieman kyseenalainen.

References:

Necco et al. System analysis and design current practices, MIS Q. 11, 4 (Dec. 1987), 460-475.

Zultner R.E. Software Quality Function Deployment: Applying QFD to Software, In Transactions from the Second Symposium on Quality Function Deployment, (June 18-19, Novi, Mich.), ASQC, ASI, and Goal/QPC, Mass., pp. 133-149.

Jorma Holopainen

Hann J. and R. Weber (1996), Information systems planning: A model and empirical tests, Management Science 42, No 7, 1043-1064.

Artikkelissa kuvataan ylimmän johdon ja tietohallintojohtajan suhteiden malli, joka esittää tietohallinnon suunnittelua. Malli on johdettu sekä agenttiteoriasta että vaihdantakustannusteoriasta. Kahden voimavaran erityisyydestä, kun ne ovat eri henkilöillä ja kun ne ovat arvokkaita yhdessä käytettäessä (cospecialization), on mielenkiintoista pohdintaa. Mallia kokeiltiin Australian suurimpien yritysten muodostamalla aineistolla, ja jotkut propositiot saivat tukea, ja joidenkin kohdalla tuli oletusten vastainen tulos.

Hann ja Weber katsovat, että on vain vähän tutkimusta siitä miksi tietohallinnon suunnittelukäytännöt ovat niin erilaisia. Tähänastinen tutkimus on ollut pääasiassa preskriptiivistä, kirjallisuuden mallit ovat normatiivisia ja ilmaisevat, kuinka tietohallinnon suunnittelua tulisi tehdä. Kirjoittajat ehdottavat positiivisen teorian (Figure 1) sille, millaista tietohallinnon suunnittelu on, ja testaavat teoriaansa empiirisesti.

Tietohallinnon suunnittelun malli

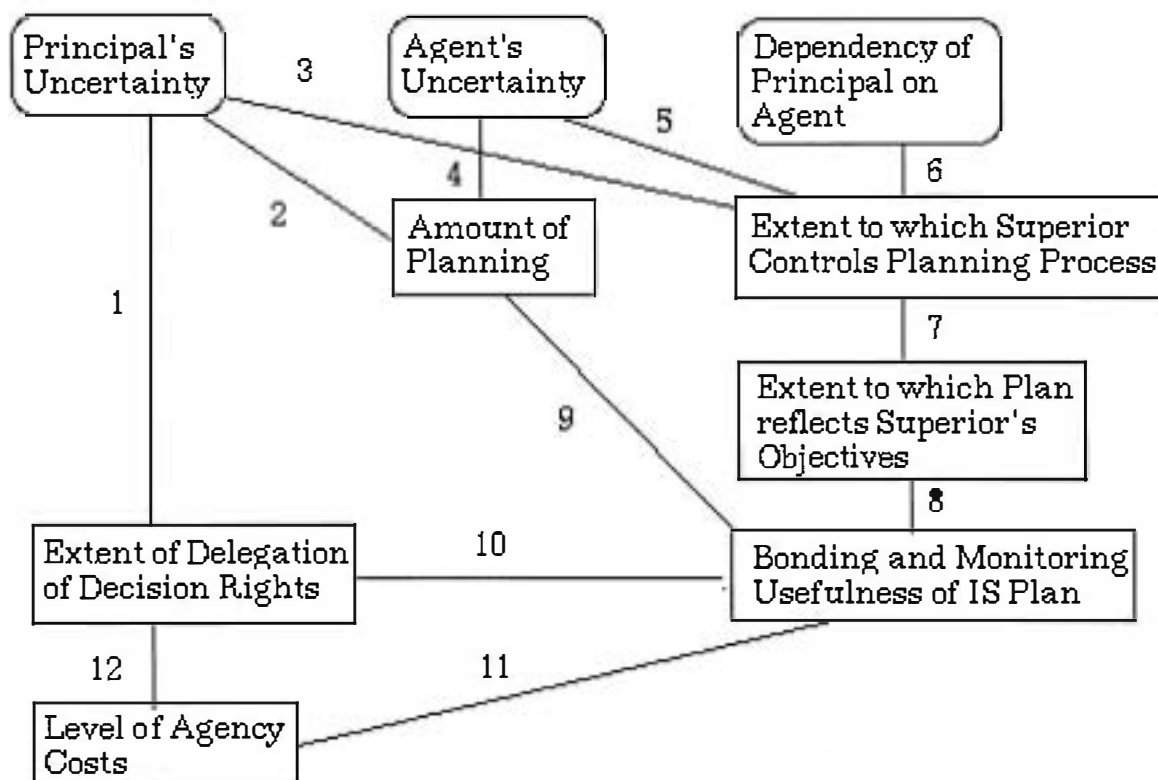


Figure 1. A Model of IS Planning Behaviors

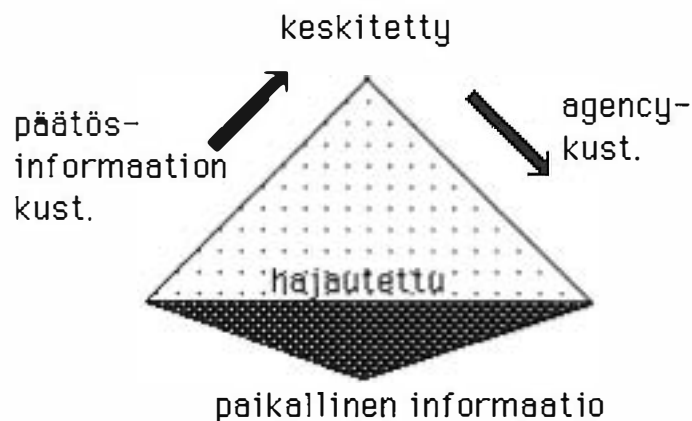
Hann ja Weber katsovat, että tietohallinnon suunnittelua käytetään kolmeen tarkoitukseen: 1) Luomaan perusta tietohallintojohtajien ohjaamiseksi ja sitouttamiseksi niin, että heidän toimenpiteensä ovat linjassa heidän esimiestensä tavoitteiden kanssa, 2) jakamaan odottamattomien tekijöiden aiheuttamat voitot ja tappiot ylimmän johdon ja tietohallintojohtajan kesken, 3) määrittämään tietohallintojohtajalle delegoitujen päätösvaltuuksien laajuus.

Agentti- ja vaihdantakustannusteoriat

Hann ja Weber viittaavat agenttiteorian ja vaihdantakustannusteorian osalta mm. Gurbaxanin ja Whangin artikkeliin (1991) (IS Reviews 1992, 28-32). Siitä laitimastani tiivistelmästä lainaan seuraavan pätkän:

"Agency-teoriassa hylätään perinteinen näkemys yrityksestä yhtenäisenä voittoa maksimoivana yksikkönä ja korvataan se vaihtoehtoisella mallilla yrityksestä agency-suhteena, joka rakentuu joukolle omaa etuaan tavoittelevien agenttien (työntekijöiden) kesken solmittuja sitoumuksia. Päätöksentekovaltuus on delegoitu agenteille, eikä sen jälkeen ole varmaa, että päätökset täysin palvelisivat päämiehen intressejä. Agentit nimittäin pyrkivät mahdollisuuksiensa mukaan maksimoimaan omaa hyötyään.

Agency-kustannukset määritellään menoiksi, jotka aiheutuvat yritykselle päämiehen ja alaisten välisistä tavoite-erojen tuloksena. Päämies joutuu mm. tarkkailemaan alaistensa toimintaa, ja siitä aiheutuu tarkkailu-kustannuksia (monitoring costs). Päämies voi myös tehdä alaisen kanssa sitoumuksen, joka samansuuntaistaa alaisen toiminnan. Kustannuksia nimitetään 'sitoumus'-kustannuksiksi (bonding costs). Muita päämiehelle aiheutuvia agency-kustannuksia kutsutaan residuaalikustannuksiksi.



Kuvio 1. Päätösvaltuuksien sijoittaminen

Kuvio 1 kuvaa organisationaalista hierarkiaa. Jos kaikki päätösvalta halutaan keskittää pyramidin huipulle, tarvitaan tietojen keruuta "alhaalta ylös". Tietojenkäsittelystä aiheutuu kustannuksia: kommunikoinnista, sen vääristymisestä ja viivästyisestä (=> mahdollisuuksien menetyksistä). Kun päätöksentekovaltuudet sijoitetaan hierarkiassa ylemmäs, lisääntyvät päätös-informaation kustannukset, kun toisaalta päätösvaltaa delegoidaan hierarkiassa alaspäin lisääntyvät agency-kustannukset.

Taulukko I: hierarkkinen koordinointi

sisäisen koordinoinnin kustannukset	agency-kustannukset	tarkkailukust. (monitoring), sitoumus-kust. (bonding) ja residuaalikust.
	päätös-informaation kustannukset	tietojenkäsittelyn kust (• kommunikointi, • dokumentointi) mahd. menetykset huonon infon vuoksi

Päätösvaltuudet tulee sijoittaa niin, että Taulukon I sisäisen koordinoinnin eli agency- ja päätösinformaation kustannusten summa minimoidaan.

Gurbaxani ja Wang viittaavat transaktiokustannuksia pohtiessaan Coase'n artikkeliin, jossa kuvataan markkinoiden aiheuttavan ex ante- ja ex post-kustannuksia. Edellisiin kuuluvat informaation hankinta ja kaupasta neuvottelu, jälkimmäisiin sopimuksen tekeminen tai sen puuttumisen aiheuttamilta vahingoilta suojautuminen. Markkinamekanismi ei toimi ilman kustannuksia. Markkinoiden kautta asiointi ei lisää kaupankäynnin kohteena olevan tuotteen tai palvelun arvoa. Verrattuna yritykseen tai laitokseen ja saman tuotteen tai palvelun tuottamiseen siellä markkinoiden käytöstä aiheutuu toiminnallisia (lisä)kustannuksia (Taulukko II)

Taulukko II: koordinointi markkinoiden avulla

ulkoisen koordinoinnin kustannukset	toiminnalliset kustannukset	tuotteen/palvelun etsintä-, kuljetus-varastointi- ja kommunikointikust.
	sopimus-kustannukset	sopimuksen kirjoittamiskust. sopimuksen valvontakust.

Mallin muodostus

Hann ja Weber kiinnittävät huomiota mallinsa Figure 1 muuttujiin ja painottavat, että kaarevakulmaisilla suorakulmioilla on merkitty ulkoisia muuttujia ja teräväkulmaisilla sisäisiä muuttujia. Kirjoittajat olettavat, että päämiehen eli ylimmän johdon ja agentin eli tietohallintojohtajan välillä on työsopimus. Agenttiteoriaa ja vaihdantakustannuteoriaa käytetään ennustamaan sekä sopimisen prosessia (tietohallinnon suunnitteluprosessia) ja sopimusta (tuotettua suunnitelmaa).

Kirjoittajat katsovat, että heidän mallinsa eri komponentit ovat saavuttaneet vakaan tilan eli tasapainotilan, ja että he siksi voivat käyttää poikkileikkaus-tutkimusta pitkittäistutkimuksen sijasta. - He perustelevat agenttiteoriaan ja vaihdantakustannuteoriaan vedoten kunkin komponentin ja komponenttien väliset relaatiot. Viimemainitut he ilmaisevat propositioina (taulukko 1)

Olen valinnut mallin komponenttien välisistä relaatioista erityistarkasteluun sen, jossa pohditaan erityisvoimavarojen jakautumista päämiehen ja agentin kesken. Kirjoittajat määrittelevät, että voimavara on erityinen (*an asset is specific*), jos se on erityisen arvokas tietyssä tilanteessa (setting) tai suhteessa. Sen erityisyyden taso mitataan arvon menetyksellä, kun sitä käytettäisiin

toiseksi parhaassa käyttötarkoituksessa. Tärkeä muoto voimavaran erityisyyttä on yhteiserityisyys (*cospecialization*). Kaksi voimavaraa on yhteiserityisiä (*cospecialized*), jos ne ovat arvokkaimmat, kun niitä käytetään yhdessä. Yhteiserityisyys luo näiden voimavarojen omistajien välille riippuvuuden. Jos sopimukset ovat epätäydellisiä, niin riippuvuus johtaa riskiin, ns. hold-up-ongelmaan. Viimemainittu (*hold-up*) syntyy, kun joku sopimuksen osapuoli ottaa sellaisesta tilanteesta edun itselleen, jota ei ole säännelty sopimuksessa, ja toimii omaa etuaan tavoitellen sekä samalla vähentäen toisten osapuolten hallussa olevien voimavarojen arvoa. Esimerkkinä tästä kirjoittajat mainitsevat sellaisen tietohallintojohtajan, joka painottaa uusimman teknisen kokemuksen hankkimista ja siinä mielessä yli-investointeja laitteistoihin ja ohjelmistoihin. Ylimmällä johdolla on vaikeuksia valvoa ko. yli-investointeja hold-up-uhan vuoksi. - Pohdintojensa päätteeksi Hann ja Weber luovat proposition 6.

Taulukko 1. Tietohallinnon suunnittelumallin propositiot ja empiirinen tuki

1.	Ylimmän johdon suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy suurempaan päätösvallan delegointiin tietohallinnon johtajalle	EI
2.	Ylimmän johdon suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy tietohallinnon yksityiskohtaisempaan suunnitteluun	EI
3.	Ylimmän johdon suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy ylimmän johdon harjoittamaan suurempaan tietohallinnon suunnitteluprosessin valvontaan	O1
4.	Tietohallintojohtajan suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy tietohallinnon yksityiskohtaisempaan suunnitteluun	EI
5.	Tietohallintojohtajan suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy ylimmän johdon harjoittamaan vähäisempään tietohallinnon suunnitteluprosessin valvontaan	EI
6.	Ylimmän johdon suurempi riippuvuus tietohallinnon johtajasta liittyy ylimmän johdon harjoittamaan vähäisempään tietohallinnon suunnitteluprosessin valvontaan	1
7.	Ylimmän johdon harjoittama suurempi tietohallinnon suunnittelu- prosessin valvonta liittyy ylimmän johdon tavoitteiden suurempaan sisältymiseen tietohallinnon suunnitelmaan	2
8.	Ylimmän johdon tavoitteiden suurempi sisältyminen tietohallinnon suunnitelmaan liittyy tietohallinnon suunnitelman suurempaan käyttöön sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen	2
9.	Tietohallinnon yksityiskohtaisempi suunnittelu liittyy tietohallinnon suunnitelman suurempaan käyttöön sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen	EI
10.	Tietohallinnon suunnitelman suurempi käyttö sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen liittyy suurempaan päätösvallan delegointiin tietohallinnon johtajalle	EI
11.	Tietohallinnon suunnitelman suurempi käyttö sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen liittyy alempiin tietohallinnon johtajaa koskeviin ex post agenttikustannuksiin	3
12.	Suurempaan päätösvallan delegointi tietohallinnon johtajalle liittyy alempiin tietohallinnon johtajaa koskeviin ex post agenttikustannuksiin	EI

EI = ei tukea, O = osittaista tukea, 1 = vain kysely-, 2 = kysely- ja haastattelu-, 3 = haastattelu-tutkimuksesta

Empiirinen tutkimus

Hann ja Weber valitsivat tutkimukseensa Australian suurimmat yritykset ja julkiset organisaatiot. Vuosittaisen liikevaihdon tuli olla 65 miljoona dollaria. Kaikkiaan näitä yrityksiä oli 985 kpl. Niistä neljäkymmentä, joihin heillä oli henkilökohtaisia kontakteja, he valitsivat haastattelujensa kohteiksi, ja muille he lähettivät kaksi kyselylomaketta, toisen tietohallintojohtajalle ja toisen hänen esimiehelleen. Samansisältöiset kyselyt ja haastattelut tehtiin vuoden 1991 lopulla.

Tutkijat saivat 101 kelpollista vastausta kyselyynsä ja 11 haastattelua. Taulukossa 1 on esitetty tulokset lyhyesti. Propositio 3 "Ylimmän johdon suurempi epävarmuus tietohallinnosta liittyy ylimmän johdon harjoittamaan suurempaan tietohallinnon suunnitteluprosessin valvontaan" sai osittaista tukea kyselyssä siksi, että ylimmän johdon epävarmuutta mitattiin kahdella mittarilla, ympäristön epävarmuus- ja tehtävän epävarmuusmittarilla, joista edellinen antoi tukea väitteelle. Väite 6 "Ylimmän johdon suurempi riippuvuus tietohallinnon johtajasta liittyy ylimmän johdon harjoittamaan vähäisempään tietohallinnon suunnitteluprosessin valvontaan" sai tukea vain kyselyssä. Väitteet 7 "Ylimmän johdon harjoittama suurempi tietohallinnon suunnitteluprosessin valvonta liittyy ylimmän johdon tavoitteiden suurempaan sisällyttämiseen tietohallinnon suunnitelmaan" ja 8 "Ylimmän johdon tavoitteiden suurempi sisältyminen tietohallinnon suunnitelmaan liittyy tietohallinnon suunnitelman suurempaan käyttöön sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen" saivat tukea sekä kysely- että haastattelu-tutkimuksissa. Lisäksi väite 11 "Tietohallinnon suunnitelman suurempi käyttö sitouttamiseen, valvontaan ja ohjaukseen liittyy alempiin tietohallinnon johtajaa koskeviin ex post agenttikustannuksiin" sai tukea haastattelu-tutkimuksessa.

Hann ja Weber ovat huolellisia ja tutkivat käyttämiään mittareita, joita on huomattavan paljon. Rakennevaliditeettia varten he ajoivat faktorianalyysin kaltaisen pääkomponenttianalyysin ja tutkivat sen jälkeen, latautuvatko kaikki muuttujat ensimmäiselle pääkomponentille eli mittaavatko kaikki asteikon kysymykset samaa asiaa. Ulkoisen validiteetin pohdinnan yhteydessä he totesivat, ettei heidän valitsemansa joukko ollut edustava otos yrityksiä ja laitoksia, vaan mukaan oli valittu kaikki suurimmat yritykset ja laitokset. Sisäisen validiteetin osalta he toteavat kolme mahdollista virhelähdettä: a) esimies ja alainen ovat saattaneet täyttää kyselylomakkeet yhdessä, b) haastateltavat ovat voineet pohtia asiaa perusteellisemmin kuin kyselyyn vastanneet, c) haastattelutilanteessa on voinut välittyä tutkijoiden toiveita haastateltaville. Tilastollisten päättelyiden validiteetti on voinut kärsiä mittareiden reliabiliteetin puutteesta, tärkeiden muuttujien puuttumisesta mallista ja pienestä haastatteluaineiston otoskoosta.

Minusta artikkeli on monessa mielessä esimerkillinen: Propositiot on johdettu teorioista, normatiivisen teorian sijasta on käytössä positiivinen teoria, mittareiden ja tutkimuksen validiteettia yleensäkin on tarkasteltu huolellisesti ja poikkileikkaustutkimusta on perusteltu tasapainotilan saavuttamisella.

Olen yleensäkin hiukan varautunut asteikkojen käytön suhteen. Tässä niitä oli käytössä runsaasti. Harvat mittarit oli otettu sellaisinaan, monet sovellettu tähän tilanteeseen ja joitakin oli luotu tutkijoiden omasta toimesta tätä

tutkimusta varten. Sovellettujen ja omien mittareiden yleisemmästä testaamisesta ei ole artikkelissa mainintaa.

Valittuja teorioita ei oltu kilpailutettu muiden mahdollisten teorioiden kanssa, vaan agentti- ja vaihdantakustannusteoriat oli otettu oikeastaan ilman perusteluja lähtökohdiksi.

Valittujen kahden teorian osalta voidaan kysyä: Ovatko niiden kaikki tekijät otettu malliin mukaan? En näe päätösinformaation hankintakustannuksia (Taulukko I) agenttiteorian osalta, enkä oikein selvästi näe, missä vaihdantakustannusteorian eri kustannuslajit (Taulukko II) ovat.

References:

Gurbaxani V. and S. Whang (1991), The impact of information systems on organizations and markets, *Comm. ACM* 34, No 1, 59-73.

Pertti Järvinen

Nault, B.R. and A.S. Dexter (1995), Added Value and Pricing With Information Technology, MIS Quarterly, Vol. 19, No. 4, December, 449-461.

The paper represents the economic rationale and empirical evidence for adding value for customers. The authors' case shows strong support for IT increasing the quality of homogenous commodity. Increase in quality from convenience, credit, and control decrease internal costs of the customer. The results shown in the paper are testimony to the proposition of using IT to add value to the customer. Most of this added value is due to the convenience and control the IT affords the customer. The case supports the presence of customer IT adaptation costs. They have small, but positive, adaptation costs. The analysis implies the long-standing issue of information system value. Quality enhancement with IT in premium pricing that the results from added value IT provides to customers. The premium price is directly measurable, and evaluates benefits from investment in IT.

Information technology has improved the good offered to the customer or reduced costs for that good, and thus IT has changed the nature of competition in industry (Porter 1985, Porter & Millar 1985). The strategic advantage for the innovation firm based on the principle of material differentiation. This principle argues that unless there are structural differences between firms, firms would prefer to have good that are as different as possible because they can soften price competition by serving different segments of the market. Nault and Dexter argue that IT can add value for the customer and result quality differentiation that can be used as a strategy to partition the market, thereby reducing the intensity of price competition between segments. The paper views the main role of IT as quality differentiation. The study demonstrates that IT can add value to an otherwise undifferentiated good. While this article studies the effect of IT on price, it does not address the issue of return on IT investment.

The structure of the paper proceeds as follows. After the overview the next section describes research methods, analyses the supplier and its pricing policy for the case. The succeeding section outline the authors' data collection procedures. The writers examine the increased value customers receive, outline the costs of adopting the IT, and analyse the case firm's pricing. The last section summarises the conclusions.

The research site was a fuelling company. Its commercial fuelling stations are unattended. A driver drives the vehicle into the fuelling station, inserts a plastic punched card into a card reader, inputs an identification number and optionally the vehicle odometer reading, and is allowed access to the fuel pumps. The system then collects data. At the end of billing period customers receive an itemised statement, which includes the card number, the personal identification number of the card user (PIN, really?), the amount of fuel purchased, the time and location of the purchase, and optionally, the odometer reading at the time of the fuel purchase for each transaction. The company's retail price bases on the retail price of the retail price leader, and the company ties its retail prices closely to this local competition. The prices react quickly to changes in prices by the price leader.

In data collection the research method combines structured interviews and statistical analyses. The interviews focus on impacts of IT. The authors investigated the nature of added value to customers from IT and the impact of

customer IT adoption costs. The structured interviews were conducted with two senior executives. The composition of the questions for the interviews was derived from the authors' hypotheses, making directed interviews possible. The interviews were audiotaped. Then they were transcribed. Items pertained to each aspect of the IT impacts were taken from the transcripts by the authors independently. The two sets of item were then compared. The differences were resolved by re-examining the transcripts. For the statistical analysis the authors used time series of the case company's own and its competitors' retail prices.

Nault and Dexter argue that the use of IT has provided a unique service offering -- the Cardlock fuel. The case company categorized the customers' cost advantages as the "Cs": convenience, credit, and control. Customers have convenient access to the network fuelling stations, 24 hours a day, seven days a week, with no holiday closures. Credit cards reduced customers' costs because of bi-weekly billing and no additional charges of the use of the credit card. It offered greater control than the ordinary credit cards because the card could only be used for fuel purchases, and a transaction could not be recorded for an larger amount than the actual fuel purchase. Customer adoption costs were a cost of training drivers to use the equipment, and additional cost of issuing and distributing cards to the drivers.

The authors examine the pricing evidence and outline shortly the history of the case company's pricing history. They compare it with competitors and note that the combination of convenience and control was the unique advantage of the case company studied. The competitors that managed to implement IT were limited in type of fuel or had a restricted network. It meant that customers were less likely to able to fuel their fleets on a single network. For a limited time, the case company had a monopoly in its system offering. This monopoly is consistent with the theme of IT-based differentiation.

Nault and Dexter present graphically the time series of the pricing. They provide the means and standard deviations of the estimates by location, and type of fuel, as well as lower and upper limits of a 99-percent confidence interval. Their critical hypothesis for this analysis is whether Cardlock fuel was priced at a premium over retail. The null hypothesis is that there was no fuel price premium at the Cardlock outlets. For each of the cases it is verified that the null hypothesis is rejected at all reasonable levels of significance. The result upholds the general hypothesis that commodity differentiated by IT provides cost savings to customers. Commercial customers are willing to pay more for fuel, with full knowledge of alternatives, and thus the IT system provides them with additional value. In this case the customers place the minimum average value of the additional features that IT provides at between five and 12 percent of the underlying commodity.

The writers examine rival explanations for a price premium that is independent of the IT. They note for example that the location was not a differentiation feature because almost all fuel stations had a competitor within eyesight. Customer value from credit is based on how easy it is obtain credit and on how long a customer can delay making payment, neither of which is IT-based. The case company believes that they have stricter credit control as their competitors. They bill their customers every two weeks rather than their competitors, and they offer less credit than their competitors. So, credit cannot be a explanation for the price premium. Unlimited access to stations was offered in various

different forms by competitors; thus, it is unlike to be an explanation for the price premium. Competitors did not offer similar control features, and, as a result, Nault and Dexter believe the control features to be a main explanation why customers were willing to pay the price premium.

In conclusion the writers repeat the results that IT can add value to an otherwise undifferentiated good and shows how these benefits accrue to customers from the adoption of IT. Their study shows that the critical impact of IT are convenience and control. Convenience provides improved access to fuel and control reduces problems of delegating purchasing authority for the customer. The value of this additional service is exhibited in premium prices customers are willing to pay for the IT-enhanced traded good. In this case, the market determines the value of IT, directly assessing IT values to customers.

The effects of competition are embedded in the market mechanism and in the nature of the industry, effects that have been difficult to handle in larger studies of IT investment. Nault and Dexter think about answering the questions, "when will IT result in higher prices?", and "why don't customers do this in their own?". For the first question, the authors believe that IT-based differentiation will be priced when the IT features actually reduce customer costs. And, for the second question, they note as a result, customers effectively outsource some of their internal control requirements because the case company studied has an economies of scale advantage for providing these services.

This article is an example of the theory testing research. It follows the common accepted formula of this kind of studies. The writing gives numerous references concerning impacts of IT. In the appendix, there is the compact presentation of the hypothesis. By reading it, we can notice that scale of this research is more Finnish one than the American one. The article shows an exceptional way to add value to customers by using IT. If market mechanism does work really then the authors show evidence for their conclusions. By asking customers there could be different answers they got. It seems to be difficult to ask 'why' about the same good both its seller and buyer.

References

Porter, M.E. (1985), *Competitive advantage - Creating and sustaining superior performance*, Free Press, new York.

Porter, M.E. and V.E. Millar (1985), How information gives you competitive advantage, *Harvard Business Review* 63, No 3, 149-160.

Antti Arvela

Reeves C.A. and D.A. Bednar (1994), Defining quality: Alternatives and implications, Academy of Management Review 19, No 3, 419-445.

Introduction

The paper presents some of the foremost definitions for quality and analyzes the strengths and weaknesses of those definitions. The original sources for the definitions include Feigenbaum, Crosby, Juran and Grönroos. The paper describes the evolution of our comprehension of quality and reflects it to various stages of industrial evolution and types of production. Special attention is paid on the service production and its quality aspects. Quality is generally recognized as a vital factor in guiding the consumption of products and services.

Reeves and Bednar refer to an American study, which indicates that the business management considers quality to be the most important challenge for the business community in USA. The authors identified several definitions for quality: excellence, value, conformance to specifications and meeting or exceeding the customer expectations. No single definition for quality seems to be available. Even the essence of quality tends to vary over time. Therefore the history of the concept of *quality* is welcome.

This summary covers the contents of the paper and compares some of the points with an early Finnish article (Forsman, 1975).

Roots of Quality

The origin of quality dates back to the ancient Greece. The great philosophers like Socrates, Plato and Aristotle spoke about aretê or “excellence”. Different objects had different qualifications for excellence. Speed was required from a racehorse, intellectual, moral and physical excellence from a man.

In the modern society, quality of products and services influence our everyday consumption choices and together with prices, guide a great part of the economy. The situation has not been so evident in the past. Market economy is assumed to function mainly on the basis of prices. Only gradually the significance of quality has been realized. Our understanding of quality has expanded so that now we can see it as an essential component in the *value* for the consumer.

The concept has close connection to mass production. Production efficiency has demanded, that parts must conform to pre-defined specifications and therefore to be interchangeable. So the progress has been production driven and only gradually it has managed to realize the market impact.

Main views to quality

Quality is presented in the paper using the following analogies:

- Quality is Excellence
Religion and art e.g. are territories, where the abstract terms may be the only set of tools to evaluate the quality
- Quality is Value
This definition recognizes, that the consumer pays attention not just on price, but also on the quality when assessing the value of a product or service
- Quality is Conformance to Specifications
When manufacturing firearms or clocks it is imperative to standardize the components in such a way, that they can be mass-produced; this

requires product specifications and production methods which conform with this goal. Also some methods for controlling the quality are needed.

This phase of evolution also brought up the significance of market component in the quality. The customer is the final judge for the quality and his opinion is built on personal appreciation

- **Quality is Meeting and/or Exceeding Customers' Expectations**

The final stage in this evolution is based around the customer. His values and judgment is the ultimate measure of quality despite of the technical aspects and excellence. The customer might not be even aware of the production specifications, but still consider the product to deserve a high quality status.

The final comment on this stage is: "Quality is whatever the customer says it is, and the quality of a particular product or service is whatever the customer perceives it to be".

Special remarks have been made in the context of services and their quality. It is typical for services, that they are consumed at the same time when they are produced. It means, that services cannot be stored as normal products. Because services cannot be "touched, tried on for size or displayed on a shelf", they are extremely difficult to quantify.

Strengths and weaknesses of the definitions

The paper continues by analyzing the four main views to quality and summarizes the strengths and weaknesses of each view.

The main points are collected to the next table.

Definition	Strengths	Weaknesses
Excellence	Strong marketing and human resources benefits Universally recognizable- -mark of uncompromising standards and high achievement	Provides little practical guidance to practitioners Measuring difficulties Attributes of excellence may change dramatically and rapidly Sufficient number of customers must be willing to pay for excellence
Value	Concept of value incorporates multiple attributes Focuses attention on a firm's internal efficiency and external effectiveness	Difficulty extracting individual components of value judgment Questionable inclusiveness Quality and value are different constructs
Conformance to Specifications	Facilitates precise measurement Leads to increased efficiency Necessary for global strategy	Consumers do not know or care about internal specifications Inappropriate for services Potentially reduces organizational adaptability

Meeting and/or exceeding Expectations	Evaluates from customer's perspective Applicable across industries All-encompassing definition	Most complex definition Difficult to measure Customers may not know expectations Idiosyncratic reactions Pre-purchase attitudes affect subsequent judgments Short-term and long-term evaluations may differ
---------------------------------------	--	--

Pertti Järvinen comments that the discussion of quality topics is easier to understand when one notices that there are available several definitions of quality. The same phenomenon explains the great number of conflicting research results. The impact of quality on price, productivity, market share, costs and profits have been explained. Reeves and Bednar show that the time frame of observation has a great significance when assessing the quality. The short term quality view may differ greatly from that of long term particularly when considering quality as meeting the customer's expectations.

Conclusions

Pertti Järvinen: "Reeves and Bednar conclude, that no universal, all needs covering definition for quality exists. Therefore we have to settle with several different definitions. Quality is not, however, an exceptional concept. Other concepts like intelligence, motivation and leadership have as well several definitions."

Jorma Holopainen: "This paper is good survey over the history of quality definitions. The classification is interesting and as is customary, also the classification should be viewed with scepticism. The authors have excluded from their paper e.g. the standards and the criteria for quality prices. Which impact on the definition they might have? Since the publication of the article (1994) a great deal of new research and dissertations have taken place."

Lauri Forsman: "The importance of the customer's opinion is well demonstrated in the article through an example of the Henry Ford's automobile production. Technically proper quality did not suffice when customers expected features like new colours and personal add-on features. These were, however, available from the competition, which broadened the view of quality. Customers' subjective opinion was realized to be the most important, and actually the only significant factor in the assessment. Quality is whatever the customer says it is."

Next we shall reflect the contents of the document to the early Finnish writing (Forsman, 1975).

Orientation

The paper is produced in 1975 and is one of the first attempts in Finland to analyze the EDP quality and its control. Quality was a new phenomenon and difficult to relate to computer services. The topic was important in the context of marketing and customer satisfaction. I wrote the paper while working as a R&D manager in a large mainframe service centre. Most of the ideas have their roots in practical development work within the company.

What the paper says

Quality within production is defined: *results' degree of excellence from the users (customer's) point of view*. Examples of quality factors are car's durability and the consistency of an EDP application. The paper emphasizes two aspects when judging the quality: *subjectivity and relativity*. The users (customers) are the final judges of quality and they do it by comparing available alternatives.

In order to facilitate quality control, specifications are needed for the production. Specifications should reflect as well as possible the values of users also in dynamic conditions.

Relation to the paper to be reviewed

This view of quality concentrates on EDP. The definition of quality contains the customer's angle and the subjective nature of quality judgment. It emphasizes also the importance of quality specifications in order to make quality control feasible. This approach evidently falls into the group "Quality is Meeting and/or Exceeding Customers' Expectations".

The paper is written in Finnish, so some of the terms do not have complete correspondence in English language (tulosten hyvyyden aste käyttäjän näkökulmasta).

References

Feigenbaum A.V. (1951), Quality control: Principles, practice and administration, McGraw-Hill, New York.

Feigenbaum A.V. (1961, 1983, 1991), Total quality control: Engineering and management, McGraw-Hill, New York.

Forsman L 1975. "Atk:n laadunvalvonta", Atk:n Tietosanomat 6-7/75.

Juran J.M. (1951, 1962, 1974), Quality control handbook, McGraw-Hill, New York.

Juran J.M. and F.M. Gryna (Eds.) (1988), Juran's quality control handbook, McGraw-Hill, New York.

L. MISCELLANEOUS

Sandelowski M. (1994), The use of quotes in qualitative research, *Research in Nursing & Health* 17, 479-482.

Sandelowski käsittelee artikkelissaan lainausten käytön taidosta laadullisia tutkimuksia kirjoitettaessa. Sosiaalitieteitä käsittelevässä kirjallisuudessa on noussut pintaan kirjoittaminen itsessään tutkimusmetodina, jossa ei eroteta toisistaan tekstin muotoa ja sisältöä. On tullut tarpeelliseksi tutkia lopullisen tekstin informaatioisällön lisäksi myös tekstin rakennetta ja rakenteen "ulkopuolisia" seikkoja ("paratextual circumstances") huomioiden tekstin sanoman lisäksi sen vaikutus ("what the text says but also what it does"). Tämä uusi huomionkohde laadullisen tutkimuksen kirjoittamisen esteettisyyteen ja politiikkaan vaatii niiden erityisten keinojen huomioimista, joita tutkija käyttää tehdessään valtauksiaan. Yksi näistä keinoista on lainaus, lainatut sanat, sanonnat ja lauseet. Lainauksen käyttäjältä vaaditaan tasapainoa tieteellisen raportoinnin sitoumuksien ja taiteellisten vapauksien ottamisen välillä. Lainauksen taitavalla käytöllä kirjoittaja voi lisätä tutkimusraporttinsa sekä todellisuuspohjaista että esteettistä arvoa.

Lainauksien tehtävä

Laadullisen tutkimuksen tulosten esittämisessä tutkimukseen osallistuneiden siteeraamisella on moninaisia tehtäviä. Siteerauksilla esim. todistetaan tutkijan tulkintoja, väitteitä tai yhteenvedoja, kuvataan siteerattavien henkilöiden ajatuksia tai tunteita. Lainaukset voivat myös valaista kokemuksen herkkyyttä tai jopa tuoda esiin toissijaisen kokemuksen. Lainauksilla voidaan tehdä henkilöistä yksilöitä datan sijasta.

Sandelowski esittää muutaman muun tutkijan kantoja lainauksien tehtäville. Esimerkiksi Weissen mukaan lainauksien käytöllä osoitetaan yleisen ilmiön yksityiset muodot sellaisina kuin ne ilmenevät yksittäisissä tapauksissa. Tai Balin käyttää lainauksia kuvittamaan erilaisia ilmauksia selittäessään yleisiä raskauden ja synnytyksen pyhiä dimensioita.

Lainauksien käytön estetiikka ja etiikka

Lainauksien käyttö kuten kirjoituksen laatiminenkin ovat prosesseja, jotka käsittävät valintaa ja editointia. Tutkijan on päätettävä käyttääkö lainauksia, mitä lainaa ja mistä lainaus alkaa ja mistä päättyy. Nämä valinnat tapahtuvat estetiikan ja etiikan alueella. Lainauksien käytön taito vaatii, että tutkijalla on selvä käsitys siitä, minkälaisen raportin hän haluaa kirjoittaa. Vielä tärkeämpää on, että tutkija tietää tarkasti, mitä hän aikoo milläkin lainauksella vakuuttaa.

Yleinen virhe lainauksia käytettäessä Sandelowskin mukaan on siteerata katkelmia turhaa vain luulotellun "tukevan" kuvauksen toivossa. Toinen virhe lainauksien käytössä on liian monen siteerauksen käyttö yhden asian esittämiseen kun pari olisi riittävä.

Lainauksien käytön tekee mutkikkaaksi ihmispuheen sotkuisuus. Samasta aiheesta voi olla paljon puhetta eri kohdissa ja tämä edellyttää, että valinnat tehdään huomioiden mitä halutaan poimia. Lainauksien käyttö siis voi

tarkoittaa kertojan vapauksien ottamista, kun järjestetään sanoja ja lauseita yhteen, joita ei ole puhuttu yht'aikaa. Tutkija kuitenkin samnaaikaisesti varmistaa, että tutkimukseen osallistuneen tarkoitusta ei vääristetä.

Tutkijan on myös päätettävä, mitä hän säilyttää lainaukseen valitusta puheesta. Sandelowski puhuu suojelevasta lähestymistavasta, jossa yritetään säilyttää osallistujan kuvauksen kaikki elementit, tai standardoivasta lähestymistavasta, jossa kuvaukset on puhdistettu tietyistä elementeistä.

Lainauksia ei pidä todellakaan valita pelkästään niiden kielellisen sisällön vuoksi, vaan myös niiden tyylin ja sävyn vuoksi, ottaen huomioon sellaisia seikkoja kuin rytmi tai sanojen sointi, jotka tekevät lainauksista myös esteettisiä kokemuksia. Sandelowski painottaa vielä, että tutkijan pitää varmistaa, että lainaukset antavat laillisuutta heidän tutkimukselleen, yksilöllistävät ja dramatisoivat, mutta lainauksia ei koskaan pidä käyttää sensaatiomielessä.

Staging quotes

Sandelowski esittää kaksi yleistä virhettä lainauksien käytössä. Ensiksi, tutkijat esittävät lainauksia eivätkä opasta lukijaa, mitä lainauksessa pitäisi nähdä. Koska sanakokoelma voidaan tulkita useilla eri tavoilla, lainaukset on selitettävä kunnollisesti, jotta lukija saa selvän käsityksen, miksi hän lukee tätä kohtaa. Toinen virhe on se, ettei tarkoituksen mukaisesti esitellä tai kontekstualisoida lainausta.

Lainauksien sopiva näytteillepano edellyttää valintaa monenlaisesta informaatiosta, jota voidaan käyttää kuvailemaan tutkimukseen osallistujan yksilöllisyyttä, ja tulee käyttää vain sellaista informaatiota, joka adekvaatisti liittyy lainauksen yhteyteensä.

Yhteenvedo

Lainauksien käyttö käsittää huomioon otettavia seikkoja empiirisellä, eettisellä ja esteettisellä alueella. Lainauksia käytetään vahvistamaan tutkimustuloksia ja elävöittämään tutkimusraporttia ja siten vaikuttamaan esityksen sekä tieteelliseen että taiteelliseen arvoon. Sandelowski päättää artikkelinsa lainaukseen:

"If it has no science, it fails. If it has no craft, it bores, and if it has no art, it offends (Tepper, 1989, p.171)."

Arviointeja artikkelista

Yleisesti pidettiin hyvänä, että kyseisestä asiasta oli tehty artikkeli ohjeeksi tutkimusten laatijoille ja tuotiin esille lainaamisen kontrolloinnin tarpeellisuus. Pertti Järvisen mielestä olisi kuitenkin ensin pitänyt esitellä tutkimusraportin kirjoittamisen "teoriaa" ja sijoittaa sitaatteja koskevat ohjeet siihen yhteyteen. Tarja Kuosa esitti, että artikkelissa olisi voitu käyttää sitaatteja enemmän konkretisoimassa virhetilanteita ja havainnollistamassa ohjeita.

Marketta Paukkunen

Sandelowski M. (1995), Qualitative analysis: What it is and how to begin, Research in Nursing & Health 18, 371-375.

Tutkija esittää artikkelissa, miten on aloitettava haastatteluaineiston laadullinen analyysi. Yksikin tutkimusyhteydenpito saattaa tuottaa runsaasti raakatietoa. Tutkijan on liitettävä tällaiseen raakatietoon lisämerkityksiä, sillä mikään tietojärjestelmä ei siihen pysty. Sandelowski varoittaa, ettei tulisi pitää itsepintaisesti kiinni omista asenteistaan, vaan tulosten on perustuttava aineistoon ja, ettei jatkuvasti ole seurattava keittokirjan ohjeita ja tekniikoita, vaan on annettava joskus myös mielikuvitukselle tilaa.

Aineiston analysointi on erotettava aineiston valmistelusta ja tulosten tulkinnasta

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tietojen keruu-, aineiston valmistelu-, tietojen analysointi- ja tulosten tulkintavaiheet ja ne voivat olla ajallisesti ja käsitteellisesti päällekkäin meneviä prosesseja. Hän korostaa kvalitatiivisen tutkimuksen prosessien samanaikaista, vuorovaikutteista ja emergenttiä luonnetta verrattuna kvantitatiivisen tutkimuksen peräkkäiseen ja lineaariseen luonteeseen. Analyysi käynnistyy tutkijan mielessä heti ensimmäisten tietojen keräämisen jälkeen, sillä analyysia tarvitaan teoreettista otantaa varten, jotta löytyisi mahdolliset uudet tutkimuskohteet kattavan aineiston saamiseksi.

Aineiston valmistelu ja tietojen analysointi voidaan nähdä toimenpiteinä, jotka esittävät ja organisoivat uudelleen aineiston sellaiseksi, että se edesauttaa tulkintaa ja se nostaa aineistosta esille merkitysyksiköt (meaning units, Tesch, 1990). Aineistoa voi analysoida sisällön perusteella, vertailemalla tai fenomenologisilla teema-analyyseillä.

Tulosten tulkinta on analyysin lopputuotteen konstruoimista ja tulkintaa siten, että jotain uutta luodaan, joka on erilaista mutta kuitenkin uskollista alkuperäiselle tiedolle. Kvalitatiivinen tulkinta antaa lisävalaistusta ja tarjoaa sijaiskokemuksia tekemällä tutun tutummaksi, tutun vieraaksi ja/tai paljastamalla sen, mikä oli piilossa.

Yleinen väärinkäsitys on, että tutkimuksen jokaisen osatuloksen olisi sisällettävä koko kerätty aineisto. Näin pitääkin olla tutkimuksen alkuvaiheissa, ja kun tutkija on toiminut näin, hän voi valita useista vaihtoehdoista sen polun, jota hän tutkimuksessaan seuraa, eikä sen tarvitse sisältää koko aineistoa. Kun useampi tutkija voi käyttää aineistoa eri tutkimuspoluilla, voi näiden tuloksista tehdä synteetin ja tarjota monimutkaisesta ilmiöstä uuden näkemyksen.

Aineiston valmistelu

Tavallisesti haastatteluaineiston valmistelu tarkoittaa transkriptiota (nauhoituksen purkamista) tekstiksi. Tässä vaiheessa tapahtuu jo mukaanotettavan aineiston valintaa, joka ei täysin vastaa tutkimuskontaktia. Vaikka aineiston valmistelu on tutkimustyössä selvästi erottuva vaihe, missä tieto muokataan sellaiseksi, että analysointi on mahdollista, karkean tason analysointi usein alkaa jo samanaikaisesti valmistelun kanssa esim. haastattelun transkriptioiden tarkistuksella talletettua aineistoa vastaan. Tällainen tarkistaminen on usein ensimmäinen kerta, kun tutkija saa haastattelusta kokonaisnäkemyksen.

Tarkistaessaan tutkija usein alleviivaa tekstistä avainilmaisuja ja kirjoittaa tekstin viereen omia ideoitaan.

Tietojen analyysi

Kokonaisuuden ymmärtämiseksi tutkijaa kehoitetaan lukemaan/katsomaan videolta kaikki haastattelut jopa useita kertoja ennen niiden keskinäistä vertailua. Jokainen lukukerta tuo uusia ajatuksia ja ideoita ja vie tutkimusta eteenpäin. Näiden ajatusten ja ideoiden yhdistely kirjallisuuden ja muiden inspiraatiolähteiden kanssa auttaa muodostamaan teoreettista kuvaa aineistosta. Haastatteluissa on yleensä vain harvoja "avainjuonia". Tutkijan pitäisi kirjoittaa kaikista avainasioista abstraktit ja tehdä kunkin haastattelun selvästi erottuvista elementeistä yhteenveto. Itsepintainen kiinnipitäminen kurista ja tarkastettavuudesta voi tuhota luovuuden; tässä vaiheessa kirjoitettuja töherryksiä ei toisten tarvitse ymmärtääkään, sillä ne muistiinpanoja ja ovat tutkijaa itseään varten. Sanojen ja alleviivausten liikkakäyttöä on huolellisesti vältettävä. Kirjoittaja vertaakin tätä tapaa opiskelijaan, joka alleviivaa aineistostaan lähes kaiken. Haastatteluaineiston sanojen ja sanontojen koodaamisessa tätä virhettä tulisi erityisesti yrittää välttää.

Systeemin kehittäminen tarkoittaa sellaisen tekniikan valintaa, jota käytetään koko aineistossa. Jos tutkija haluaakin kesken aineiston käsittelyn vaihtaa tekniikkaa, on analyysi aloitettava alusta. Kirjoittaja ehdottaa kolmea systemaattista tekniikkaa: 1) tosiasioiden poiminta, 2) kertomusten, aiheiden ja sisällön poiminta ja 3) tietojen tiivistäminen viitekehyksiä käyttäen. Näitä käyttäen analyysi ei ole pelkästään merkitysyksiköiden poimintaa haastatteluista ja niiden kooditusta.

Haastatteluista poimitaan tosiasioita, joiden totuudellisuudesta ollaan varmoja. Tosiasiat eivät ole alttiita virheille ja tulkinnoille. Näistä tosiasioista voidaan johtaa hypoteeseja ja niiden varaan voidaan voidaan perustaa päätelmiä. Visuaaliseen muotoon saatetusta tiedosta (esim. graafit) tutkija voi jo vilkaisemalla (to look at) saada käsityksen relaatioista jne. ja kiinnittää huomiota johonkin erityiseen asiaan, jonka selitystä voi etsiä palaamalla raakatiedon uudelleen käsittelyyn. Tosiasioiden poiminnalla tutkija voi selvittää tiedon osasten yhteyden kokonaisuuteen.

Toinen aineiston analysointitapa on systemaattinen kertomusten, aihealueiden ja sisällön poiminta. Tutkijat pitäisi merkitä joko generoineensa aihealueen itse tai haastateltavan lausumaksi. Tarina- tai aihelista on oltava mahdollisimman suppea mutta kuitenkin sellainen, että sillä voidaan poimia kaikki aineistossa olevat aihealueet. Aihealueiden kartoituksen jälkeen tutkijoiden tulisi erotella aihealueet eri ulottuvuuksiin. Tutkijoiden on pidettävä erillään eri aihealueiden kartoitus ja kunkin aihealueen jäsentäminen. Sandelowski kehottaa tutkijoita välttämään työhön tyyppiintymistä ja uupumusta työn luonnetta ja kohdetta vaihtelemalla, koska sillä tavoin voi keksiä aivan uusia havaintoja. Kuitenkin on pidettävä huolta, että huolimatta työn vaihtelusta on pidettävä selkeä suuntalinja.

Kolmas aineiston analysointitapa on tietojen tiivistäminen viitekehyksiä käyttäen. Tyypillinen viitekehys on haastattelun läpivieminen strukturoidusti

etukäteen suunniteltujen kysymysten avulla. Tutkija voi jäsentää aineistoa tällä samalla viitekehyksellä.

Mikä tahansa viitekehys valitaankin, sen on sovittava yhteen aineiston kanssa ja sitä on käytettävä vain tiedon panemiseen sellaiseen hyödyllisempään muotoon, jossa tutkija voi nähdä aineiston uudella tavalla. On aina olemassa riski, että tutkijat antavat tällaisen viitekehysten sulkea pois muut ja ehkä paremmat aineiston organisointimuodot. Sandelowski ehdottaa paria yleistä jäsenystä: structure/ process/ outcome ja event/ antecedent/ consequence/ condition.

Kirjoittaja muistuttaa kvalitatiivisen analyysin jäljitettävyyksivaatimuksesta. Käytetyt menetelmät on kerrottava, jotta muut tutkijat voivat arvioida tutkimuksen luotettavuutta ja jotta he voivat mahdollisesti toistaa samanlaisen tutkimuksen itse.

Oma arvio. Artikkelin antaa hyvän näkemyksen haastattelututkimuksen aineiston käsittelystä ja perusteluja kvalitatiivisen tutkimuksen tieteellisyydestä. Opas kenelle tahansa tutkimusten aloitteluvaiheessa olevalle.

Pertti Järvinen. Sandelowski on lyhyessä artikkelissaan tuonut esille monia tärkeitä laadullisen tutkimuksen (PJ&AJ luku 4) piirteitä. Hänellä on useita tuoreita ja hyviä viitteitä. Ehkä tietojen keruun, valmistelun, analyysin ja tulkinnan päällekkäisyydestä ja toisiinsa kietoutumisesta johtuu, ettei Sandelowskin esityksessä oikein ole rakennetta, viitekehystä tai systeemiä.

Yleisessä keskustelussa puhuttiin paljon videoinnista. Todettiin, että videointi ei vaikuta haastatteluun, koska se unohtuu hyvin pian aloituksen jälkeen.

References:

Tesch R. (1990), *Qualitative research: Analysis types and software tools*, Falmer Press, New York

Jorma Holopainen

Sutton R.I. and B.M. Staw (1995), What theory is not, *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 371-384.

Weick K.E. (1995), What theory is not, theorizing is, *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 385-390.

DiMaggio P.J. (1995), Comments on "What theory is not", *Administrative Science Quarterly* 40. No 3., 391-397.

Sutton ja Staw perustelevat artikkelissaan, mikseivät viitteet, datat, muuttujalistat, kaaviot eivätkä hypoteesit ole sama kuin teoria. Weick ei ole yhtä jyrkkä kuin ensimmäisen artikkelin kirjoittajat ja kiinnittää huomiota teorian rakentamiseen ja miten siinä tarvitaan mm. viitteitä, dataa, muuttujalistoja, kaavioita ja hypoteeseja. DiMaggio kirjoittaa siitä, että erilaiset teoriat virittävät eri ulottuvuuksia ja että teorian laatiminen on sosiaalinen prosessi.

Sutton ja Staw (What theory is not)

Sutton ja Staw viittaavat aikakauslehtien arvioijien ja toimittajien asenteeseen julkaistavaksi tarjotuista artikkeleista, sisältävätkö ne teorian vai eivät. Sutton ja Staw perustavat näkemyksensä, miksi artikkelit sisältävät heikon teorian, toimitukselliseen kokemukseensa ASQ:ssa (tämä lehti) ja ROB:ssa (Research in Organizational Behavior). He viittavat lisäksi *Academy of Management Review*-lehden teoriaa koskevaan erikoisnumeroon *October 1989* ja kehottavat kirjoittajia tutustumaan kirjallisuuteen, joka määrittelee teorian ja erottaa vahvan teorian heikosta. Siitä, mikä on teoria, on monta erilaista käsitystä, ja siksi asian ongelmallisuus voidaan osoittaa monella kysymyksellä: Ovatko malli ja teoria sama asia? Onko typologia teoria? Riippuuko jonkun asian nimeäminen teoriaksi siitä, onko se kiinnostava tai onko se falsifioitavissa? Miten teoriaksi voidaan kutsua yhtäältä laajoja mutta hiukan heikosti järjestettyjä spekulatioita ja toisaalta aksiomaattisia systeemeitä? Miksi organisaatioita ja niiden jäseniä kuvaavia teorioita on niin monta? Miksi teorian luontiprosessi on täynnä sisäisiä konflikteja ja ristiriitoja? Miten luoda teoria, joka samalla kertaa olisi yleinen, yksinkertainen ja tarkka?

Viitteet eivät ole teoria

Tutkijoiden on osoitettava päättelyjensä logiikka ja tietämyksen lisääminen. Viitteiden listaaminen olemassa olevista teorioista ja sellaisen teorioiden mainitseminen ei ole sama kuin niiden sisältämän kausaalilogiikan esittäminen. Lähteiden sisältämien käsitteellisten perusteiden tai tulosten esittäminen ei ole teoria. Viitatessaan aikaisempiin tutkimuksiin, teorioihin tai lähestymistapoihin, on kirjoittajan samalla esitettävä, miten teoria tai lähestymistapa johtaa uuteen tai vastausta vaille olevaan teoreettiseen kysymykseen.

Joskus viitteitä käytetään vain noettuna ikkunalasina, joka estää näkemästä, ettei teoriaa ole olemassakaan. Se voi merkitä sitä, ettei tutkija ymmärrä kysymyksessä olevaa ilmiötä.

Tutkijoiden on selvitettävä, mitkä käsitteet ja kausaaliperusteet on otettu viitteistä ja miten ne liittyvät kehiteltävään tai testattavaan teoriaan. Tämä ei tarkoita jokaisen teorian kaikkien nyanssien tarkastelua vaan sitä, että viittauksista on johdettava riittävän selkeä logiikka niin, että lukija voi poimia tutkijan loogiset perusteet eikä hänen tarvitse ensin lukea viittauksen kohteena olevaa tekstiä seuratakseen artikkelin logiikkaa.

Data ei ole teoria

Suuri osa organisaatioteorioista perustuu dataan. Empiiriset todisteet ovat tärkeitä vahvistettaessa, korjattaessa ja falsifioidessa olemassa olevaa teoriaa ja kehiteltäessä uutta teoriaa. Havaitut mallit kuten beta painotukset, faktoreiden lataukset tai haastateltujen vastaukset muodostavat harvoin kausaaliselityksiä. Kaplan (1964) väitti, että käyttäytymistieteissä data kuvaa, mitä empiirisiä hahmoja on havaittu, ja teoria selittää, miksi hahmot on havaittu tai odotetaan havaittavan.

Artikkelien kirjoittajat yrittävät kehitellä teoreettisia tuloksia kuvaamalla aikaisempien tutkimusten empiirisiä löydöksiä ja siirtyvät sen jälkeen nopeasti käsittelemään nykyisiä tuloksia. Empiiriset tulokset voivat tietenkin tarjota hyödyllisen tuen teorialle, mutta niitä ei pitäisi konstruoida teoriana sinänsä. Myöskään kvalitatiiviset tutkimukset eivät ole immuuneja edellisen kaltaisille ongelmille. Sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista dataa käyttävien tutkijoiden on kehitettävä kausaaliperusteet ja -päätely pelkän tulosten raportoinnin ja aikaisemmista tuloksista johdettujen hypoteesien sijaan.

Muuttuja- tai yläkäsitelistat eivät ole teoria

Esittämänsä esimerkin (March and Simon, 1958) avulla Sutton ja Staw osoittavat, että muuttujat ovat tärkeä osa teoriaa, mutta eivät muodosta sitä yksin. Teorian tulee esittää, miksi muuttujat tulevat mukaan ja miksi ne ovat suhteessa toisiinsa. Joskus muuttujalistoilla pyritään loogisesti kattamaan kaikki tai useimmat tuloksista tai prosessin tekijöistä. Sellaisenaan listat voivat ovat hyödyllisiä muuttujaluetteloita, joita voi käyttää esim. regressio-analyyseissa tai LISREL-malleissa, mutta silti ne eivät muodosta teoriaa. Tietyllä tavalla käyttäytyvien ihmisten demograafisten ominaisuuksien listaaminen ei ole teoria. Maailman jakaminen persoonallisuus- ja tilanne-tekijöihin ei tuota käyttäytymisen teoriaa.

Se ei ole teoria, kun selvitetään, mitkä muuttujat vaikuttavat selitettäviin muuttujiin, eikä sitä pidä sekoittaa kilpailevien teorioiden vertailuihin. Teorian avaintarkoitus on, miksi tiettyjen muuttujien odotetaan olevan vahvoja ennustajia.

Kaaviot (Diagrams) eivät ole teoria.

Kaaviot voivat olla tutkimuksen arvokaskin osa, mutta muodostavat harvoin teorian. Kaavioilla voidaan esittää kätevästi kausaalisia suhteita, miten muuttuja vaikuttaa toiseen tai kolmanteen muuttujaan, ja ajallisia suhteita, miten prosessi etenee. Sutton ja Staw eivät pidä kaavioiden käyttämistä välttämättömänä, ja toisaalta ne eivät sovi samalla tavalla kaikille tutkijoille. Esimerkiksi verbaalisesti lahjakkaat kirjoittajat käyttävät harvoin tai eivät lainkaan kaavioita. Kuitenkin hyvä teoria koostuu usein graafisesta ja verbaalisesta osasta.

Hypoteesit eivät ole teoria

Hypoteesit voivat olla tärkeä osa hyvin laadittua käsitteellistä perustelua. Ne ovat erittäin tärkeä silta teorian ja datan välillä osoittaen, kuinka loogisesta

perustelusta seuraavat muuttujat ja suhteet operationalisoidaan. Hypoteesit eivät saa perusteluja sille, miksi jonkin syy-seuraus -suhteen odotetaan tapahtuvan. Hypoteesit ovat suppeita lauseita siitä, mitä odotetaan tapahtuvan, eikä siitä, miksi odotetaan tapahtuvan. Ennusteet ilman perusteluja eivät ole teoria. Sutton ja Straw ovat havainneet monesti seuraavat paljon puhuvat hypoteesilistojen väärinkäyttötavat: 1) hypoteeseja on niin monta, ettei yhtään voida riittävästi selittää tai perustella, 2) esityksen johdanto loppuu pitkään hypoteesilistaan, ennustetaulukkoon tai yhteenvetoon ilman perusteluja tai antaen vain hataria yhteyksiä kausaaliselityksiin. Joskus pitkiä hypoteesilistoja käytetään minimoimaan riskiä, ettei tutkimuksesta tule tuloksia.

Vahva teoria saa alkunsa tavallisesti yksittäisestä tai vain mutamasta tutkimusideasta. Ne kuvataan muutamalla lauseella. On helpompaa sanoa, mikä ei ole teoriaa kuin mikä on teoriaa. Koplan ja Norton väittävät, että teoria vastaa kysymykseen MIKSI. Teoria kertoo ilmiöiden välisistä yhteyksistä, miksi teot, tapahtumat, struktuurit ja ajatukset tapahtuvat. Teoria korostaa kausaalisuhteiden luonnetta identifioimalla, mitä tapahtuu ennen toista tapahtumaa samoin kuin milloin tapahtuu. Vahva teoria kaivautuu perustana oleviin prosesseihin, jotta ymmärrettäisiin järjestelmälliset syyt tietyille tapahtumisille tai tapahtumattomuudelle. Sitten teoria pyrkii takaisin ylöspäin näkemään asian yhteydet laajempiin sosiaalisiin ilmiöihin. Tässä tarvitaan loogista ja toisiinsakytkeytyvää perustelua.

Yhteenvetoa

Sutton ja Staw eivät pidä välttämättömänä teorian korostamista, jos tutkimuksissa saadaan esille tärkeitä (organisaation) muutosilmiöitä. Kirjoittajat kertovat erilaisia esimerkkejä teoreettisesti köyhistä artikkeleista. Toisaalta he toteavat tutkijoiden pelaavan myös peliä aikauslehtien arvioijien kanssa esim. jättämällä pois artikkelista sen osan teoriaa, jonka muuttujia he eivät kykene mittaamaan. Lopuksi Sutton ja Staw heittävät useita kysymyksiä, miten nykyiset arvioijat olisivat suhtautuneet esim. Freudin, Marxin tai Darwinin todisteisiin. Olisiko ne heitetty suoraan yli laidan vai olisiko niille annettu mutosmahdollisuus?

Weick (What theory is not, theorizing is)

Weick kiinnittää huomiota enemmän teorian tekemisen prosessiin kuin itse teoriaan. Hänen mukaansa tämän prosessin tulos on mieluummin approksimaatio kuin valmis vahva teoria. Weick myöntää useimmat Suttonin ja Staw:n argumentit oikeiksi, mutta ei sano olevansa yhtä varma. Merton (1967) on todennut, että approksimaatioita on vähintään neljää muotoa: 1) yleiset orientoivat viitekehykset, jossa on tärkeitä muuttujia, 2) käsitteiden analyysina, jossa ne spesifioidaan, selvitetään ja määritellään ilman keskinäisiin suhteisiin asettamista, 3) jälkikäteistulkintana, jossa ad-hoc-hypoteeseja johdetaan yksittäisistä havainnoista pohtimatta vaihtoehtoisia selityksiä tai uusia havaintoja, 4) empiirisenä yleistyksenä, jossa on kahden muuttujan välisen suhteen propositioita, mutta muita suhteita ei selitetä. Edelliset palvelevat teorian tekemistä, vaikka eivät olekaan valmis teoria. Weick viittaa Runkel ja Runkeliin (1984), että teoria on pikemminkin jatkuvuutta kuin dikotomiaa. Heidän mukaansa teoria kuuluu samaan perheeseen seuraavien sanojen kanssa; guess, speculation, conjecture, proposition, hypothesis, conception, explanation,

model. Jos teoriaksi hyväksytään skaala arvauksesta falsifioitavissa olevaan selitykseen, tulee paljon vaikeammaksi erottaa se, mitä on teoria, siitä, mitä se ei ole.

Weick käy artikkelissaan läpi Suttonin ja Staw:n esille ottamat viisi kohtaa, jotka eivät itsessään ole teoriaa.

Viitteet. Weick on samaa mieltä viitteiden käytöstä, että tarvitsemme täsmällisempiä kuvauksia siitä, mitä otetaan viitteiksi. Tämä koskee sekä artikkelien kirjoittajia että tarkastajia, koska molemmat tekevät samoja virheitä. Weick toivoo kirjoittajilta enemmän harkintaa viittausten käytössä ja artikkelien tarkastajilta enemmän kärsivällisyyttä, jos he haluavat jotain muuta kuin kryptisiä lainauksia. Kirjoittajien olisi esitettävä ideat selkeästi eikä jättää niitä lukijoiden etsittäväksi.

Data. Tutkijat voisivat muodostaa vahvempia linkkejä datan ja suositusten välille, jos he eivät sijoittaisi teorioita niiden väliin.

Muuttujalistat ovat etäämpänä hyvin muodostetusta teoriasta kuin verbaaliset kirjoitukset, mutta muuttujalistat kuitenkin approksimoivat teoriaa.

Kaaviot. Verrattaessa muuttujalistaa ja kaavioita kaaviot selittävät paremmin järjestystä, suhteita ja vaikutuspolkuja.

Hypoteesit. Itselliset hypoteesit (empiiriset yleistykset, Merton) eivät itsessään ole teoria, sillä kirjoittavat ovat vaiti siitä, miksi juuri esitetyt hypoteesit on otettu esille eikä joitain muita. Siitä huolimatta ne ovat lähellä teoriaa ja tarvitaan vain vähän lisää selitystä taustaksi ja suhteiden perusteluiksi.

Weickin mielestä avainkysymys on, julkaistako teorian muodostusprosessin välituloksia (interim struggles, Runkel ja Runkel) vai vasta lopputuloksia. Teorian muodostusprosessi on abstrahointia, yleistämistä, suhteuttamista, syntetisointia ja idealisointia.

DiMaggio (Comments on "What theory is not")

DiMaggio ehdottaa kolmea lisäseikkaa osoittamaan teorian ongelma on monimutkaisempi kuin Sutton ja Staw ehdottavat:

- 1) hyviä teorioita on enemmän kuin yksi
- 2) hyvä teoria yhdistelee asioita
- 3) teorian muodostaminen on sosiaalinen prosessi.

Hyviä teorioita ovat: a) teoria kattavina lakeina, b) teoria valistuksena, c) teoria kertomuksena.

Sutton ja Staw hylkäävät implisiittisesti tutun tilanteen, että teoriat pitäisi ymmärtää kattavina lakeina, yleistyksinä, jotka kuvaavat maailman sellaisena kuin näemme sen tai mittaamme sitä. Teoria selittää tällöin vaihteluita pikemmin kuin säännönmukaisuuksia. Valistusperspektiivistä teoria on kompleksinen, tavallisuudesta poikkeava ja sisältää paljon paradokseja. Teoria on "yllätys", joukko kategorioita ja vallitsevia oletta-muksia, jotka yrittävät poistaa mielestämme konventionaaliset ajatukset ja tehdä tilaa uusille näkemyksille. Teoria kertomuksena perustuu sosiaaliselle prosessille, jossa

korostetaan kertomuksen uskottavuuden testausta samoin kuin ehtojen huolellista huomioonottamista. Sutton ja Staw ovat lähellä kertomuskäsitystä, kun he puhuvat teoriasta.

Monet parhaista teorioista ovat yhdistelmiä, joihin on otettu parhaita ominaisuuksia kattavista laeista, valistuksista ja kertomuksista. Tutkija ei voi pelkästään yhdistellä näitä vaan joutuvat tekemään valintoja. Onko selkeys vai asioita usein silmin katsominen parempi lähestymistapa? Tutun kielen käyttö on turvallista, mutta sillä ei saa uusia asioita esille. Käyttämällä paradokseja saa lukija uuden näkökulman, mutta liiallinen paradoksien käyttö on jo naurettavaa.

Monet koulutusohjelmat korostavat teorian eteenpäin viemisen tärkeyttä. Mutta kohdistaaako mielenkiinto vain pienelle alueelle vai painottaako monia näkökulmia? Pieni alue voi johtaa syvälle. Monien näkökulmien huomioonottaminen vaatii kulttuurin, rakenteen ja useiden muiden abstraktien kategorioiden ottamista mukaan. Rajan vetäminen on enemmän taidetta kuin tiedettä. Onko monipuolisuus vai muistettavuus parempi? Valistusta ja pienelle alueelle kohdistamista painottavat teorit suuntautuvat prosesseihin ja monien lukijoiden yllättävinä pitämiin assosiaatioihin. Ongelmana on, että kiinnostavimmat kausaalitekijät eivät usein ole kaikkein tärkeimpiä.

Teorian muodostaminen on sosiaalinen prosessi. Vaikka teorian muodostaminen olisi kuinka huolellista tahansa ja siinä otettaisiin huomioon tasapainoisesti monet tekijät, sen kohtalon määrittelevät lukijat. Lukijat luovat teorian uudelleen mielessään. Teorian vastaanotto riippuu, miten paljon teoria resonoi kulttuuristen esioletusten kanssa. Teoriat voivat muuntua iskulauseiksi (slogan), johon usein vaikuttaa lukijoiden perehtyneisyys ja koulutus.

Teoriat voivat muodostua vasta kirjoittamisen jälkeen. Alkuperäisen teorian ideat kehittyvät kaiken aikaa, ja sitä paremmiksi ne kehittyvät mitä parempiin käsiin alkuperäinen teoria joutuu.

Katson, että artikkeli auttaa arvioimaan tieteellisiä julkaisuja aikaisempaa paremmin.

Pertti Järvinen. Kaikki kolme artikkelia tuovat teorian eri puolia esille. Suttonin ja Stawin väite, etteivät viitteet, datat, muuttujalistat, kuviot eivätkä hypoteesit sinällään ole teoria, on hyvin osoitettu ja perusteltu. He kirjoittavat myös hiukan tekstiä referoijan näkökulmasta. Sitä ei ole otettu tähän tiivistelmään, mutta se osuus on silti aiheellista lukea, jotta osaa suhtautua oikein referojien kommentteihin omasta paperistaan. Sutton ja Staw eivät erottele teorian testaamista ja uuden teorian luontia toisistaan kovinkaan selkeästi. Siksi Weickin artikkeli on paikallaan painottamaan uuden teorian luontia, joka on jäänyt fysiikasta peräisin olevan teorian testaamisen jalkoihin. DiMaggio tuo tarkasteluun täydennystä esittelemällä teorioiden tyypit ja arkipäiväistämällä tutkimustyön sosiaalisesti prosessiksi.

References:

Kaplan Abraham (1964), *The Conduct of Inquiry*, NY. Harper&Row

March James and H. Simon (1958), *Organizations*, NY. Wiley

Merton Robert K., (1967), *On Theoretical Sociology*, NY. Free Press

Runkel Philip and M. Runkel (1984), *A Guide to Usage for Writers and Students in the Social Sciences*, NJ. Rowman and Allanheld

Jorma Holopainen

March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, Decision Support Systems 15, 251-266.

Artikkelissa ehdotetaan tietotekniikan tutkimuksen viitekehystä, joka myös tuottaa tutkimustyöjärjestyksen. Viitekehys ratkaisee kirjoittajien mukaan näkemyseroja tietotekniikan tutkimuksessa. Nuo näkemyserot johtuvat tietotekniikkaan kohdennetusta kahdenlaisesta tutkimusmielenkiinnosta, nimittäin kuvailevasta ja ohjailevasta tutkimustavoitteesta. Kuvailevassa tavoitteessa päämääränä on tietotekniikan luonteen ymmärtäminen, tietoa-luova toiminta, ja ohjailevassa tavoitteessa pyritään tietotekniikan täytäntöön-panon parantamiseen.

Teoreettista taustaa kuvatessaan kirjoittavat kiinnittävät lukijan huomion siihen, että tietotekniikan tutkimuksessa ollaan tekemisissä ihmisen luomusten (artefaktien) kanssa, jotka pitää sekä luoda että tutkia. Nämä molemmat toiminnot tulee yhdistää eikä nähdä ristiriitana: voidaan käyttää sekä luonnontieteellistä että suunnittelutieteellistä otetta. Luonnontieteellinen tutkimusote nähdään usein kahtalaisena: keksivänä ja todentavana siis teorioita luova. Kun taas suunnittelutieteessä päämääränä on luoda asioita, jotka palvelevat ihmistä. Suunnittelutieteessä tuotteita ovat käsitteet, mallit, metodit ja toteuttaminen. Suunnittelutieteen tekeminen koostuu myös kahdesta aktiviteettiä: rakentamisesta ja arvioinnista.

Esiteltävä tutkimuksen viitekehys lepää suunnittelutieteen ja luonnontieteen vuorovaikutuksessa, koska tietotekniikan tutkimuksen pitää keskittyä sekä käyttökelpoisuuteen (suunnittelutiede) että teoriaan (luonnontiede).

Viitekehys perustuu tutkimustulosten ja tutkimusaktiviteettien väliseen erottamiseen. Viitekehysten ensimmäinen ulottuvuus nojaa suunnittelutieteen tuloksiin tai artifakteihin: käsitteisiin, malleihin, metodeihin ja toteuttamiseen. Toinen ulottuvuus perustuu sekä luonnontieteellisen että suunnittelutieteellisen tutkimuksen toimille: rakentaminen, arviointi, teorian luonti ja todentaminen. Tietotekniikan tutkimus rakentaa ja arvioi käsitteitä, malleja, metodeja ja toteuttamista. Se myös luo teorioita artefakteista ja pyrkii todentamaan teorioita. Artefaktien rakentamisella ja arvioimisella tietotekniikan tutkimuksessa on suunnittelutieteellinen tarkoitus ja teorian luomisella ja todentamisella on luonnontieteellinen tarkoitus. Kirjoittajien rakentama viitekehys on 4 x 4 taulukko.

Seuraavaksi artikkelissa käsitellään tutkimustuloksia, tutkimusaktiviteetteja sekä näiden soveltamista tietotekniikan tutkimukseen. Erikseen käsitellään kaikkia kahdeksaa osiota: käsitteet, mallit, metodit, toteuttaminen, rakentaminen, arviointi, teorian luominen ja teorian todentaminen. Mielenkiintoista on, miten heidän mielestään näitä tulisi soveltaa tietotekniikan tutkimuksessa. Käsitteet, mallit, metodit ja toteuttamiset ovat artefakteja, jotka jokainen kohdistuvat johonkin tehtävään. Näitä koskevat tutkimusaktiviteetit ovat rakentaminen, arviointi, teorian muodostaminen ja teorian todistaminen. Rakentaminen ja arviointi ovat suunnittelutieteen toimintoja, jotka pyrkivät parantamaan suoritusta. Teorian luominen ja sen todentaminen ovat luonnontieteen toimintoja, jotka pyrkivät saavuttamaan yleistietoa esittämällä ja testaamalla teorioita. Viitekehysten mukaan siis tutkimuksen tulee rakentaa, arvioida, luoda teorioita tai todentaa teorioita käsitteistä, malleista, metodeista

tai toteuttamisista. Kirjoittajat tarkastelevat myös erikseen (ylä)käsitteen, mallin, metodin ja toteutuksen arviointia.

		Research Activities			
		Build	Evaluate	Theorize	Justify
Research	Constructs				
	Model				
Outputs	Method				
	Instantiation				

Fig. 1. A research framework (March and Smith 1995)

Kirjoittajien mukaan avain tietotekniikan tutkimuksen ymmärtämiseen on ymmärtää, että tietotekniikassa käsitellään keinotekoisia ilmiöitä enemmän kuin luonnollisia ilmiöitä. Tietotekniikan tutkimuksen implikaatiot ovat kolmenlaiset. Ensiksi itse asiassa ei saata olla pohjimmasta syvällistä struktuuria tukemassa tietotekniikan teoriaa. Toiseksi artefaktimme ovat katoavia, joten tutkimustuloksemme ovat katoavia. Kolmanneksi luomme tietotekniikan artefakteja yhä enenevässä määrin. Tietotekniikan artefaktien kehittäminen ja arviointi helpottaa niiden luokittelua siten, että ponnistuksia ei tuhlata jo keksittyjen ja tutkittujen artefaktien rakentamiseen ja tutkimiseen.

Artikkeli päättyy kappaleeseen, jossa mm. todetaan, että jos halutaan päästä eteenpäin systeemin kehittämissä, ei ainoastaan pidä ratkaista mikä toimii, vaan on ymmärrettävä miksi se toimii. Itse asiassa ei ole olemassa teorioita, jotka selittäisivät miksi ja miten jokin artefakti toimii.

Pertti Järvisen mielestä artikkelin arvokkain tulos on yläkäsitteen, mallin, metodin ja toteutuksen arvioinnin tuominen esille ja perusteellinen tarkastelu uutena tutkimusotteena. Marcus Gustafsson piti artikkelia hyvänä lähteenä menetelmän, teorian ja mallin määrittämiselle.

Marketta Paukkunen

Higgs PH. (1995), Metatheories in philosophy of education: Introductory overview, In Higgs (Ed.), *Metatheories in philosophy of education*, Heinemann, Johannesburg, 3-17.

1. Introduction

What do we mean by science? It is the basic assumptions and frameworks which determine the nature of scientific problems analysed. This theory is the theory about the scientific theory itself (metatheory). This is a very important aspect concerning educational research and scientific discourse. Every researcher should be aware of his/her metatheories guiding the research work. That is why the students and teachers should study the philosophy of education. This paper introduces seven different metatheories: logical empirism, critical rationalism, critical theory, phenomenology, hermeneutics and system theory.

2. Logical empirism

The logical empirism comes from the ideas of Vienna Circle in the 1920. It was a group of people: Alfred Ayer, Rudolf Carnap, Moritz Schlick and Herbert Feigl. The term 'empirism' implies that the science should be based on objective facts. The facts are based on human perception. The facts are measured from the reality and they constitute a replica of the reality. The perceptions should be verifiable and free from human values. The term 'logical' carries the idea of scientific rigour and mathematical workings just like the physical sciences have. There is only one scientific method.

Logical empirism has a big contribution on the scientific methodology. It has enhanced generally accepted classification systems and measuring techniques like statistical analysis and standardised interviews.

In recent time it has been under criticism. The philosophers like Wittgenstein (in the late phase), Popper, Lakatos and Quine have criticised almost all the basic grounding of it. The post-empirist school was the result of it.

3. Critical rationalism

The critical rationalism is based mainly on the works of Karl Popper. He accepts the idea of scientific methods but the nature of science according to him is quite different.

We all are tied to our own perceptions and views. The human being has his preconceptions about the reality to investigate. It follows that the science can not constitute of facts or tested truths. No scientific statement can be proved but it can be falsified. The idea of science is to create new statements and criticise them. The criticism and falsification is the central idea of the theory. This does not mean that the science can't be objective. The objectivity is guaranteed by open criticism and the falsification process. We are not proving the truth but rather searching it. The statements which stay without falsification for a long time play a role as a provisional landmarks towards the never-ending search for knowledge.

The critical rationalism has its great idea of 'open society' in which he applies the theory into politics. According to him the public life can't be determined on absolute solutions or social systems, but rather on the democratic process towards gradually evaluating society towards better life.

4. Critical theory

The critical theory is based on the philosophy of Karl Marx. The theory has been developed by Max Horkheimer and Theodor Adorno in the 1930s and Jürgen Habermas at 1960s.

The central idea of the theory is that the human being should be truly free. The human activity is engaged to communication and work. In a modern technical mass society the human being is just a part of the system and tied to its manipulation. He can't express his potentials and communicate freely with other people.

The theory sets the focus of science and human activity on the *emancipatory interest*. It is an umbrella of two kinds of mental activity: 1) *technical activity* 2) *communicative activity*. The science should improve the human conditions and help him to achieve the truly freedom. Since the science is not value-free, it must be applied to the practical activities too. These activities are linked to the technical and communicative activities, in other words, into human work environment and fellow human beings. If the science refuses to acquire this interest, it stays in the hands of our explorers. The science should concentrate not just to help people to produce more quantitative entities. Science must express its values and commit itself to expose our captivity to ideological and technological forces.

5. Phenomenology

Phenomenology is a philosophy of human consciousness based on Edmund Husserl. It has its impact on the modern science in the period of 1960.

Phenomenology is not against the positivistic tradition but it states some critics on it. They focus in the real word of human beings and its nature. It states that the nature itself is a pre-scientific field of experience. It has to be taken as it is without any precaution and predefined methodology or assumptions. The science has loosed contact to this 'real thing' and has alienated from his own 'roots'. It is working with its abstract symbols that has been placed over nature. The richness of word can't be revealed in that way.

The phenomenologist wants to help the science to re-establish the contact to the word.

According to the theory the behaviour of human beings is *intentional* and *inter subjective*. The intentionality means that the real word appears in the human consciousness. He does his intentional actions with the word 'out there'. The meanings of our actions in the word originates from their intentions. That makes us to be present at the word. The inter subjectivity means also that there is a relationship between us and the word. It is also reciprocal in nature. In this relationship the human being creates his own word in his mind. The word is how the individual beholder sees it. That constitutes the existence of the human being.

From a phenomenologist point of view we have to study the word without any predefined methods or assumptions about the phenomenon. The researcher must be open for all new. The phenomenon itself is the most important thing. The phenomenologist try to go into the essence of the phenomenon. This means a linguistic description about what happens in the word and what is the structure of our lived experience in a way that help us to understand the nature of the phenomenon.

6. Hermeneutics

The father of hermeneutics is a German scholar Schleiermacher. It has been further developed by Martin Heidegger and Hans-Georg Gadamer.

Hermeneutics means interpretation and understanding. During the history hermeneutics has been applied to understanding of historical texts. It is also relevant for the understanding of arts. Hermeneutics means the understanding all kinds of human expressions. It tries to respect the claims of cultural tradition. To understand the past the researcher has to be a humble listener of the 'speaker' in the text. He tries to bring together these two worlds in an act of dynamic encounter. He shall not have any kind of predefined analysing methods which are likely to distort the truth.

Hermeneutics also enables critical role in interpretation process. It eliminates the domination of the text and uncritical self-assertion of the researcher. The hermeneutic critical thinking tries to come to grips what the other person is trying to say.

7. Systems theory

The system approach was developed 1950s and 1960s. It is not a general philosophy or metatheory but rather a way of thinking. The systems thinking could be something which can be applied to every scientific disciplines.

The systems approach views the world as a system in a particular environment. The system is made of individual components rather than of isolated entities in process. The relations and functions among the components and sub systems must be under examination.

The most important system theorists is a biologist Bertalanffy. He stated in '*general systems theory*' that the mechanistic approach to a system is not sufficient. The system is an organism and should see as an organic wholeness. This could be applied to every systems. He actually claimed that systems are found everywhere. This idea spread to the other scientific disciplines too.

The general systems theory studies the system in general. The system has a goal and needs some control in a hierarchical way. There must be a general ideal form of a system which is common to all systems. A system logic concentrates on the organisational patterns of a system. These characteristic can be found by investigating different kind of systems and finding commonalties. System theorist start by asking what the system must process in order to operate as a system.

8. Conclusion

Finally the writer arguments the advantages and disadvantages of working with one philosophical framework or moving freely between various perspectives. Having only one perspective ensures one frame of reference and existing system of meaning. In the other hand when having many perspectives researcher can learn from all of them and use what is valuable. It can also make the research superficial. It is very important to appreciate the philosophy of education in order to gain more wealth of insight and different kind of convergence. Such a pluralistic problem centred approach will analyse different metatheoretical perspectives give concepts to critically assess the nature of education and develop the understanding where the knowledge is created.

The researchers of education should consider the following points in the theory of science:

- Theory construction: "The criteria with which a good scientific theories should comply"
- Methodology: "How go scientist looking for truth"
- Ethics: "The role of the values in science"
- Pragmatology: "The role of the science in society"

This volume gives an historical perspective on the metatheories giving the streamlines and basic notations and arguments of them. The applications on educational discourse, summary, indication of further research and relevant literature are also studied.

Discussion

This paper talks about the importance of philosophy in education. The theories were presented quite understandably.

The Systems Theory does not belong to the same series of philosophy of science, it is rather dialectic or logical empirism. It is just a method for integrating different things into a general whole.

We don't think that there exists a special philosophy for one science only, but rather the philosophy as a science of knowledge in general. It gives the basic structures of thought for the whole research work. All philosophies bear the intrinsic values in it. The values of the researcher affect the selection of the theory to use.

All points mentioned in this paper can be applied in Information Science also. The positivistic tradition has been dominated the scientific work until now especially in American academic community. Some information scientists take the positivistic research tradition for granted. Also the system theory also seems to be somehow 'natural' for information scientists. The information science has taken as a natural science: objective and value-free. The task of the researcher is to study and build systems for organisations, whose goals and values the researcher has to comply. The human being in the organisation do not have a special role, way of behaviour or values.

This tradition in the Information science has been applied illogically. The idea of objectivity has been seen to be based on perception. The perceptions constitute simple statements of facts which can be proven to be true or false. Popper criticised this mechanistic view. He stresses that the perception happens always in a context (or framework). All what we know exists in a framework. of our previous knowledge. In the phenomenologist theory the connection between perceptions and framework is also accepted. The question is: in what extend the framework dominates the objectivity. The objectivity constitutes of the common experiences.

Nowadays the situation is changing. The more the society becomes 'information society' the more the human point of view is getting popular. The hermeneutics and phenomenology have their contribution in the Scandinavian School. When trying to explain the behaviour of organisations we have to understand the behaviour itself. It bears the intentions and meanings of the acts of the human being involved. The task of the researcher is to find out the internal meanings and intentions of the humans in the organisations.

This makes role of values also important. The user, user satisfaction and user participation have become important factors in system performance and

effectiveness. The role of values is still the values of the organisation beholders. The user centerness is just a tool for gaining the goals of the organisation.

The Critical Theory gives an important view for present information society. It is the only philosophy which express its own values. The idea of freeing the people from the shackles of organisations seems to become in some extent true via Internet. The organisations can't totally control the behaviour of the people and the stuff trough information systems. The same process is happening inside the organisations. There is no more implementations of predefined organisation behaviour, but rather platforms or arenas for users to express their ideas. The work is no more predefined and controlled. The more the stuff adopt the information technology the more it gets mental power in relation to the organisation and become truly free'. The individual values should meet in organisation in order to create the values of the organisation. We think that those organisations gain success where the staff members work voluntarily and with their own ideas.

Torsti Rantapuska

Walsham, G. (1995), The emergence of interpretivism in IS research, Information Systems Research 6, No. 4, 376-394.

Geoff Walsham investigates some elements of the emergence of interpretivism in IS research. Systems design, organisational intervention and management of IS, social implications of IS, computer supported co-operative work and artificial intelligence are at least the areas adopting Latour's interpretive stance. This article continues both the article of Banville and Laundry (1987) and the article of Orlikowski and Baroudi (1991) we read in our seminar earlier. The author takes the evidence for the article from the changing policies, contents and type of journals. A small number of orthodox journals with an explicit positivist philosophy has changed. There has been a shift in editorial policy to permit an interpretive or critical perspective to mainstream IS journals. Particularly in the USA, contrasting with Europe, positivism is still the underlying philosophy of most articles published in mainstream journals. Walsham forecasts to see significant response to the policy change a year or two from now. Many other issues are relevant if one were attempting to provide a fuller interpretivistic picture of IS research, including personal relationships, promotion committees, conferences, and the composition of editorial boards, says Walsham.

According to Walsham interpretive methods of research adopt the position that our knowledge of reality is a social construction by human actors. And thus, contrasting with positivism, value-free data cannot be obtained. The enquirer uses his or her preconceptions to guide the process of enquiry, and furthermore the enquirer interacts with the human subjects of the enquiry, changing the perceptions of both parties. Positivism assumes that the "objective" data collected by the researcher can be used to test prior hypotheses or theories.

The article is considered as one response to the need for IS researchers to critically examine the underlying assumptions and theoretical constructs which shape our understanding of MIS, and its practice, argued by Preston (1991). Banville and Laundry (1989) argued also that any attempt to assess the state of a particular scientific discipline must proceed with the implicit or explicit help of a model as to what scientific discipline is and how it develops. This help is provided by Latour (1987) from the sociology of science. Latour's key concept is that science in action is a controversial and contested social process of fact construction. Those who are trying to establish certain "facts" need to enrol and mobilise a broad community of supporters sufficient to overcome particular opposition. Latour notes that a major problem in trying to construct a scientific community or network who support a particular set of "facts" is that people tend to either ignore new ideas, or take them up but transform them. Latour argues that the simplest way to transform a set of allies into a whole that acts as one is to tie the assembled forces to one another by means of machine. The concept of machine includes both a physical machine or a more general system such as scientific laboratory. Latour considers that: *A machine, as its name implies, is first of all, a machination, a stratagem, a kind of cunning, where borrowed forces keep one another in check so that none can fly apart from the group.* (p.129) In context of this article, IS journal can be considered as machines. The journal is a powerful "machine" in the context of academic life, since published papers in "high quality" journals are the basis of academic career advancement.

Walsham's claim is that interpretivism is a valuable approach to studying in organisations, and he continues more strongly that it is a better method than

positivism for this purpose. These claims are controversial, since positivism remains the orthodox approach published in the mainstream IS journals, says Walsham and refers to Iivari (1991).

Walsham uses Latour's "second rule method" on how to investigate scientific claims:

- (a) *by looking at the stage the claim we chose as our departure point is at;*
- (b) *by finding those people who are striving to make this claim more a fact and those who are striving to make it less of a fact;*
- (c) *by checking in which direction the claim is being pushed by the opposite actions of these two groups of people...* (Latour 1987 p.59)

As an answer to (a) Walsham quotes the newly appointed senior editor for theory and research of MIS Quarterly (DeSanctis 1993, p. vii): "... *we would like to stress in our interest in research that applies interpretive techniques, such as case studies, textual analysis, ethnography, and participant/observation.*" Walsham looks at the fact builders on the areas of systems design, organisational intervention and management of IS, social implications of IS, CSCW and AI.

Walsham presents philosophical bases of systems design and notices references to phenomenology, hermeneutics, Heidegger, and inductive style of research. Walsham notes that Checkland's SSM embodies a philosophy of organisational intervention where different individuals and groups are constructing interpretations of the world. The purpose of the intervention is to reconcile these views sufficiently to archive organised action. The "supporters" of interpretive methods, who are concerned with the social implications of IS, are Zuboff (1988) and Orlikowski (1991). Zuboff shapes her commitment to understanding social phenomena by the study of phenomenology and Orlikowski draws the case description on structural theory of Giddens. Computer supported co-operative work has produced a significant body of work from interpretive stance.

While identifying "opponents" of interpretivism can be observed that supporters of positivism do not in general justify their epistemological position. The simplest approach for opponents of interpretivism to adopt is to ignore it. Positivism in the mainstream IS literature can be regarded as having the status of tacit knowledge. Walsham refers to Laundry and Banville (1992) who label the followers of the dominant approach of positivism and the orthodox model of science as the "mainstream navigators". The "knights of change" put forward new methods, theories and philosophies of science. They include supporters of interpretivism and they are mainly found among researchers interested in the so-called "human" and "social" aspects of IS. The "unity advocates" are concerned with bringing together the various methods in some unified paradigm. Walsham gives an example of the direction of change and compares MIS Quarterly's corresponding editorial statements in October 1989 and in March 1993. Previously the only acceptable approach was positivism, and in recent years there has been a marked change towards the interpretive position, at least in terms of stated editorial policy, states Walsham.

The definition of high quality research is the journals' way to contribute to the formation of a scientific discipline. Walsham notes that the concept of a "discipline" is normally used in a wholly positive sense in IS field, and there is a considerable irony in this simple usage. A more complex view of discipline is given by Foucault (1979), who argued that we have created "disciplinary

societies” in which individuals self-regulate their behaviour to conform to various materialistic norms, which reproduce technologies of control by the powerful. Foucault talks about disciplinary power as a force to “bind the (people) with their own ideas” and create “docile bodies” who do not question existing paradigms and power structures.

Walsham finds that the European IS journals are more “non-traditional” than the mainstream US publications. He uses the classification of Orlikowski and Baroudi (1991). Positivist articles are identified on the basis of evidence of formal propositions, quantifiable measures of variables, the use of hypothesis testing, and the drawing of inferences about phenomena from a sample to a stated population. Interpretive papers provide evidence of a nondeterministic perspective, an intent to increase understanding of the phenomena within a specific cultural and contextual setting, and an examination of the phenomena and setting from the perspective of participants. Critical papers are identified on the basis of evidence of a critical stance towards taken-for-granted assumptions about organisations and IS, and a discussion of the historical, ideological and contradictory nature of existing social practices.

The author uses Latour’s work on science in action paid attention to the use of rhetoric. Latour describes the use of various rhetorical devices such as referring to former texts, introducing figures and diagrams into text which take on the nature of fact, and moving cautiously from evidence to higher levels of generality. In order to write texts which “withstand the assaults of a hostile environment,” a middle way is needed between reticence and excessive claims. If journal is considered as a machine for enrolment and control, an author who wishes to use a strong version of interpretivism may deliberately avoid those journals where such papers require a major transformation from current views, advises Walsham.

The author of this article distinguishes various claims for interpretive studies:

1. A relatively weak claim is to argue that they are of an “**explanatory**” nature, and that their findings can be later subject of a more rigorous positivist approach. As an example here Walsham uses Lyytinen and Kendall (1992): *The research setting can vary between exploratory and replication research. In exploratory studies, we are searching for conjunctures and hypotheses that could be chosen as targets for testing in later research. In replication research, we are setting for evidence that can confirm our hypothesised knowledge claims. (p.7)*
2. (Järvinen notes that the next claim could be an **integrative** nature, but Walsham doesn’t do it.)
3. A stronger claim is to see interpretive approaches as **complementary** to those positivism, but of an equal status. Newman and Robey (1992) provide a clear example of this kind of rhetoric, where their “process models” were developed using a broadly interpretive approach in contrast to factor models which are positivist: *Factor and process models can be complementary approaches to research. Ideally, factor research should establish strong empirical connections between antecedent conditions and later outcomes, while process research should examine the streams of activities that explain the connections... Despite the complementarity between factor and process models, they differ in form and should not be combined into a single model.(p.251)* (Walsham looks that the process theoretical model of Newman and Robey is a complementary model for the variance theoretical approach, but it’s a question

of the internal distinguishes of the positivistic approaches because both of them are looked out a causal explanation. A part of the factors of a process model will be found during a longitudinal study, and hence, those can not be known as the dependable factors beforehand.)

4. The next stronger claim says that certain research issues are **best suited** to an interpretive approach.
5. And the strongest claim for interpretive approaches argue for the demise of positivism and its **replacement** by interpretivism.

Walsham looks that the positivistic approaches will remain their majority because the use of them is faster than the use of interpretive approaches, for example ethnographic studies. The author reviews a historical perspective of the interpretive approaches. Walsham brings sociologist Latour's concepts to the context of IS research. Latour's rhetoric investigation is worth your while to write any article.

References

- * Banville, C. and M. Laundry (1989), "Can the Field of MIS be Disciplined?," *Communications of the ACM*, 32,1, 48-60.
- * DeSanctis, G. (1993), "Theory and Research: Goals, Priorities, and Approaches," *MIS Quarterly*, 17, 1, p. vii.
- * Foucault, M. (1979), *Discipline and Punish*, Vintage Books, New York.
- * Iivari, J. (1991), "A Paradigmatic Analysis of Contemporary Schools of IS Development," *European Journal of Information Systems*, 1, 4, 249-272.
- * Latour, B. (1987), *Science in Action: How to Follow Scientist and Engineers Through Society*. Open University Press, Milton Keynes.
- * Laundry, M. and C. Banville (1992), "A Disciplined Methodological Pluralism for MIS Research," *Accounting, Management and Information Technologies*, 2, 2, 77-97.
- * Lyytinen, K. and K. E. Kendall (1992), "Research Themes Encompassing Computer Supported Technologies for Information Systems Development," in K. E. Kendall, K. Lyytinen, and J. I. DeGross (Eds.), *The Impact of Computer Supported Technologies on Information Systems Development*, North-Holland, Amsterdam, 1-21.
- * Newman, M. and D. Robey (1992), "A Social Process Model of User-Analyst Relationships," *MIS Quarterly*, 16, 2, 249-266.
- * Orlikowski, W.J. (1991), "Integrated information environment or matrix of control? The contradictory implications of information technology," *Accounting, Management & Information Technology* 1, No 1, 9-42.
- * Orlikowski, W. and J. J. Baroudi (1991), "Studying Information Technology in Organizations: Research Approaches and Assumptions," *Information Systems Research*, 2, 1, 1-28.
- * Preston, A. M. (1991), "The 'Problem' in and of Management Information Systems," *Accounting, Management, and Information Technologies*, 1, 1, 43-69.
- * Walsham, G. (1993), *Interpreting information systems in organizations*, Wiley, Chichester.
- * Zuboff, S. (1988), *In the age of the smart machine*, Basic Books, New York.

Antti Arvela

Newman M. and R.J. Boland (1996), Hermeneutics, exegesis and organizational texts: Maintaining an openness of inquiry in interpretation, kasikirjoitus, 31 s.

Artikkelissa kuvataan hermeneuttista kehää ja siihen sijoitettuja tekstin analysointimenetelmiä. Kirjoittajien mielestä hermeneuttinen selitysmetodi tekstin analysoinnissa parantaa avoimuutta ja antaa uusia mahdollisuuksia tekstin analysointiin ja tulkintaan erityisesti kvalitatiivisella alueella.

Newman ja Boland asettavat lähtökohdaksi organisaatiokyselyn avoimuuden olevan sellaisenaan tavoittelemisen arvoinen päämäärä. He vertaavat organisaatiotutkimusta Raamatun traditioiden tulkintaan ja lähestyvät tutkimusaluetta hermeneuttisen tutkimusmenetelmän pohjalta. Kirjoittajat määrittelevät hermeneutiikan alunperin lähteneeksi Raamatun selittämisen pohjalta ja Gadamerin mukaan "klassiseksi tekstin tulkinnan oppisuunnaksi". Hermeneuttisen kehän avulla pyritään kokonaisuuden tulkintaan osien kautta ja osien tulkintaan kokonaisuuden kautta. (Ks. hermeneutiikasta myös Järvinen ja Järvinen (1996), luku 10.1.)

Hermeneuttinen selitystekniikka

Kirjoittajat kuvaavat artikkelissaan useita hermeneuttisia teorioita ja niiden eroja, mutta heidän mielestään hermeneuttinen kehä ja selitystekniikat (exegesis) ovat riippumattomia teorioista. He esittävät kuusi tekstin analysointimenetelmää:

Tekstuaalinen kritiikki, joka tarkoittaa tarkan version muodostamista alkuperäisestä tekstistä myöhempään analysointiin

Lingvistinen kritiikki, joka tarkoittaa sanojen ja lauseiden merkityksen etsimistä tekstin esittämisympäristössä ja esittämishetkellä

Kirjallinen kritiikki, joka tarkoittaa tekstin tulkintaa eri kirjallisuusluokitusten valossa. Eri lähestymistavat aiheuttavat erilaisia tulkintoja.

Historiallinen kritiikki, joka tarkoittaa tekstin kirjoittamishetken historiallisen kontekstin vaikutuksia tekstin tarkoitukseen

Muodon kritiikki, joka tarkoittaa sosiaalisen ympäristön ja suullisen perinteen vaikutusten tutkimista kirjoitettuun tekstiin

Kirjoittajan kritiikki, joka tarkoittaa kirjoittajan henkilökohtaisten ominaisuuksien ja arvostusten merkityksen vaikutusta kirjoitettuun tekstiin.

Neljä ensimmäistä menetelmää ovat vanhaa Raamatun selityso pillistä pohjaa, kaksi viimeistä radikaalimpaa ja uudempaa tulkintaa. Kirjoittajat eivät kuitenkaan väitä em. analysointimenetelmien täydellisyyttä, vaan jättävät mahdollisuuden uusille tulkinnoille ja metodeille.

Kirjoittajat jakavat hermeneuttisen kehän kahteen maailmaan: tekstuaaliseen ja sosiaaliseen, joissa kummassakin sovelletaan luovimista eteen- ja taaksepäin (tacking back and forth) osien ja kokonaisuuden välillä. Em. analysointimenetelmistä tekstuaalinen, lingvistinen ja kirjallinen ovat tekstuaalisia, historiallinen, muodollinen ja henkilökohtainen sosiaalisia, vaikka käytännössä erojen tekeminen näiden kahden maailman välillä ei ole selvästi rajattavissa (vrt. teksti ja yhteiskunta, kieli ja kulttuuri, myytti ja historia).

Newman ja Boland esittelevät artikkelissaan esimerkkitaupauksena amerikkalaisen ison vakuutusyhtiön, jossa toinen kirjoittajista on tehnyt haastatteluja vuosina 1986-92 toteutettuun kenttätutkimukseen liittyen. Tutkimus koski 1983

aloitettua vahinkojärjestelmän rakentamisprojektia (CAIS, Claim Automation Information System), jolla pyrittiin automatisoimaan keskitetty, eräkäsittely-pohjainen ja paljolti manuaaliseen työhön perustuva järjestelmä hajautetuksi pc-järjestelmäksi. CAIS oli yrityksessä ensimmäinen järjestelmä, jossa pyrittiin soveltamaan ryhmätyötä atk-järjestelmien suunnittelussa aiemman pääkonttori- ja systeemin suunnittelijakeskeisen metodin sijasta.

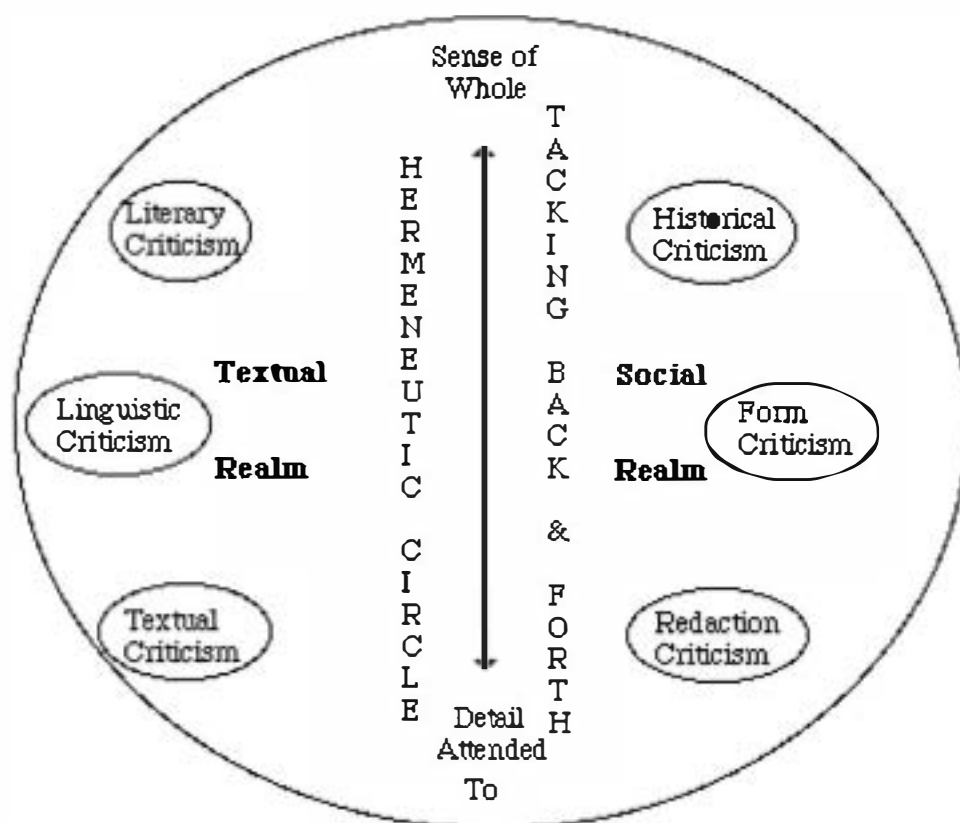


Figure . Techniques of Exegesis as Elements in the Hermeneutic Circle (Newman and Boland 1996)

Artikkelin kirjoittajat ovat ottaneet projektin aikana tehdyistä haastatteluista yhden otteen laajemmin tarkasteltavaksi tarkoituksena kuvata em. tekniikoiden vaikutuksia haastatteluprosessin avoimuuteen ja haastatteluista tehtyihin tulkintoihin. Haastattelun kohteena oli CAIS-projektin vetäjä. Häneltä on analysoitu seitsemän lauseen katkelmaa, joka oli kirjoitettu auki tehdyn, nauhoitetun haastattelun pohjalta pian haastattelun jälkeen. Auki kirjoittamisen jälkeen haastattelun sovellettiin *tekstuaalista* kritiikkiä. Nauhoite kuunneltiin toistamiseen useamman kerran ja sen jälkeen teksti kirjoitettiin ottaen mukaan haastattelussa ilmenneet tauot, äänenpainon vaihtelut, korostukset, naurahdukset ym. seikat, joita ei ensimmäisessä kirjoituksessa ollut mukana. Artikkelin kirjoittajat havaitsivat neljä huomionarvoista seikkaa, jotka tekstuaalinen kritiikki nosti esille: tekstin kirjoittaja oli tehnyt kuulemastaan oman tulkinnan ja kirjoittanut sen mukaisesti. Toiseksi uudelleenkuuntelu toi mukanaan sävyjä ja painotuksia, joita ei ensikuulemalta havainnut. Kolmanneksi haastattelijan rohkaisevat äännähdykset toivat uusia näkökulmia kuullun tulkintaan ja haastateltavan reaktioihin, ja neljänneksi haastattelusta saatiin esille se, että haastateltava ei pelkästään tuonut esille

omaamaansa ymmärrystä, vaan haastattelu toimi myös uutta ymmärrystä luovana prosessina.

Linguistinen kritiikki pyrkii selvittämään käytettyjen sanojen ja ilmaisujen määrittelyt ja merkitykset. Käytetyn kielen sanoilla voi olla eri merkityksiä riippuen maantieteestä (USAn engl. vs. Englannin engl.), uskonnosta tai vastaavista sekä haastateltavan ammattikielen termistöstä. Kirjoittajien mukaan käytetyillä sanoilla voi olla eri merkityksiä jopa samassa organisaatiossa ja niiden tulkinta puhtaasti yleiskielen mukaisesti voi aiheuttaa virheellisiä tulkintoja tai ainakin sisällöllisesti köyhempiä. Tutkimuksessa päädyttiin määrittelemään tekstissä esiintyneitä avaintermejä, kuten projekti, konversio (convert), asiakas. Mielenkiintoinen määrittely kohdistui sanaan seinä (the Wall), jolla kuvattiin kommunikoinnin muuria atk-ammattilaisten ja järjestelmän käyttäjien välillä.

Kirjallinen kritiikki kohdistuu tekstin kirjoittajan selvittämiseen, mihin tarkoitukseen teksti on tehty ja tekstin lajien tunnistamiseen. Analyysissa voidaan löytää erilaisia kirjallisia tyylejä, kuten huumori, ironia, liioittelu, vertaus, allegoria tms. Artikkelin kirjoittajat analysoivat laajalti haastatteluotteen kirjallisia tyylejä haastateltavan tilanteeseen ja haastatteluhetken suhteutettuna. Heidän mukaansa tyylien löytäminen ei ole yksikäsitteistä. Lisäksi he nostavat esille lukijan roolin kirjallisessa analysoinnissa. Lukija voi yrittää *palauttaa* (recover) haastateltavan alkuperäisen tarkoituksen tukemalla tekstin laatijan ajatuksia. Toisaalta lukija voi lähestyä tekstiä *paljastamalla* (uncover) tekstin taustalla olevat sosiaaliset ja psykologiset piilomerkitykset tai lukija voi katsoa tekstiä omista lähtökohdistaan ja *löytää* (discover) tekstin merkityksen siltä pohjalta.

Historiallinen kritiikki pureutuu historiallisten, kulttuuri- ja sosiopoliittisten seikkojen merkitykseen tekstin tulkinnassa. Näkökulma on tarkastelussa kokonaisuuden kannalta. Historiallinen analyysi on kirjoittajien mukaan ollutkin jo Raamatun tutkinnassa käytetyin metodi, mutta myös nykypäivän organisaatioita koskevissa tutkimuksissa sen merkitys heidän on heidän mukaansa huomattava. Haastattelusta pyritään löytämään ilmausten taakse kätkeytyviä arvoituksia havainnoimalla eri ajankohtana esille tulleita sanontoja tai avainsanoja ja niiden merkityksiä eri ajankohtina.

Muodon kritiikki pohjautuu puhutun tekstin analysointiin ennen sen saattamista kirjalliseen muotoon. Kirjoittajat näkevät tämän analyysin varsin relevanttina organisaatiotutkimuksissa, koska niissä usein tarkastellaan asioita menneeseen tilanteeseen nähden. Myös organisaatioissa kulkee suullista perintöä, jonka vaikutukset haastatteluhetkellä voivat vaikuttaa tekstin tulkintaan. Muotoanalyysi auttaa kirjoittajien mukaan ymmärtämään, kuinka organisaation suullinen perinne ja sosiaaliset käytännöt vaikuttavat haastateltavien raportointiin. Kirjoittajien mielestä muotoanalyysin avulla saadaan kuvatuksi todellisuutta mekaanisena taltiointiprosessina. Sen vastakohtana Newman ja Boland täydentävät hermeneuttisen kehän *kirjoittajan* kritiikillä, joka katsoo kirjoittajaa uutta luovana tekijänä tekstin tulkinnassa. He käyttävät tässä vertauksena Uuden testamentin evankeliumin kirjoittajia esittäen Matteuksen ja Luukaksen Markuksen seuraajina ja kuitenkin omien näkemystensä esilletuojina. Organisaatiotutkimusten kannalta voidaan usealla haastateltavalla päästä lähemmäs sitä prosessia, jonka avulla kuvaaja muodostaa oman katsantokantansa. Kuvauksista voidaan

etsiä samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia ja niistä edelleen tehdä johtopäätöksiä. Lisäksi artikkelin kirjoittajat korostavat tutkijan omaa osuutta erilaisissa valinnoissa, esim. miksi jokin asia on otettu mukaan tai miksi jokin asia on jätetty pois.

Artikkelin kirjoittajat kuvaavat tehtyä tutkimusta yhden tekstilailauksen valossa, johon he kohdistavat eri analyysimenetelmiä. He kuvaavat myös Joanne Martinin 1990 tekemää analyysia suuren ylikansallisen organisaation pääjohtajan haastattelusta, jonka aiheena oli yrityksen huolenpito naispuolisten työntekijöiden lastenhoidosta. Martin yhdisti analyysissaan kaksi vastakkaisia päämääriä ja oletuksia sisältävää kirjallista analyysia: haastattelun feministisen analysoinnin ja haastattelun uudelleenmuokkaamisen (deconstruction). Feministinen kritiikki pyrkii löytämään piilomerkityksiä ja Martin soveltaa siis uncover-suuntausta. Kirjoittajat kritisoivat Martinin analyysia provokatiiviseksi ja haastavaksi, ja he esittävät siihen hermeneuttiseen analyysiin pohjautuvia avoimuutta lisääviä parannuksia korostaen enemmän tekstin alkuperäisen merkityksen palauttavaa recover-suuntausta.

Yhteenvedona artikkelissaan Newman ja Boland toteavat, että hermeneuttinen selitysooppi ei ratkaise tekstin tulkinnan koko problemaa, mutta se tarjoaa hyödyllisen oppaan avoimeen kyselyprosessiin organisaatiotutkimuksissa. Kukin edellä kuvattu tekniikka tarjoaa oman kiinnekehänsä hermeneuttisella kehällä ja mahdollistaa osasta kokonaisuuteen ja kokonaisuudesta osiin tapahtuvan tarkastelun.

Pertti Järvinen katsoi voivansa yhtyä Newmanin ja Bolandin käsitykseen, että mainitut kuusi tekniikkaa selvästi parantavat tekstien tulkintaa ja antavat tutkijalle selvän raamin tai ohjeen, kuinka hän voi edetä tulkintatyössään. Lisäksi kirjoittajat painottavat tulkintaprosessin avoimuutta, ts. sitä, että toinen tutkija voi jatkaa toisen aiheesta ja toisen tulkinnasta sekä tuoda keskusteluun jotakin uutta.

Tulkintaa tarvitaan tutkimuksen lisäksi myös aivan arkisissa puuhissa, erityisesti kommunikoitaessa toisen alan ammattilaisten kanssa. Siinä emme ole onnistuneet, vaan olemme saaneet aika huonon maineen. Kukaan ei ymmärrä meidän teknistä slangiamme, emmekä me ymmärrä, mitä toiset haluavat meille sanoa.

Pertti Järvinen halusi herättää keskustelua kysymyksestä: Milloin meidän tulee tutkimuksessa käyttää näin resursseja kuluttavaa ohjeistoa ja milloin voimme yrittää suoraviivaisemmin saada tulkinnan aikaan?

Näen artikkelin erittäin kiinnostavana, ja mielestäni menetelmää voisi käyttää tulkinnallisen tutkimuksen haastattelujen analysointivaiheessa. Kuitenkin hänkin esitti kysymyksen, mitä sen jälkeen kun analyysi on tehty. Mikä on tehdyn analyysin hyödynnettävyys jatkossa?

Viitteet:

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996) Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.

Martin J. (1990), Deconstructing organizational taboos: The suppression of gender conflict in organizations, *Organization Science* 1, No 4, 339-359.

Maire Heikkinen