

Pertti Järvinen (toim.)

IS Reviews 2006



TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
TAMPEREEN YLIOPISTO

D-2006-10

TAMPERE 2006

TAMPEREEN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
JULKAISUSARJA D – VERKKOJULKAISUT
D-2006-10, JOULUKUU 2006

Pertti Järvinen (toim.)

IS Reviews 2006

TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
33014 TAMPEREEN YLIOPISTO

ISBN 951-44-6841-4
ISSN 1795-4274

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 Tietojenkäsittelytieteiden laitoksen tietojärjestelmätieteen Tampereen ja Seinäjoen jatkokoulutusseminaareissa 2006. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaarilaisuuteen, 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 sen perusteella päättää, hankkiiko hän koko artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on 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 on pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempiä artikkeleita on mukana. Myös uusia teorioita, malleja ja viitekehyksiä sisältäviä artikkeleita on pyritty lisäämään. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia seminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing milieus. The articles that are selected to be read are first reviewed in our seminars in Tampere and Seinäjoki. 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.

It is a difficult task to select articles. I tried to find survey articles to support doctoral students in the beginning. Articles containing theories, models and frameworks are also selected. In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 2006 in our seminars. 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/CONTENT

D SOFTWARE ENGINEERING

* Börjesson A. and L. Mathiassen (2005), Improving software organizations: agility challenges and implications, <i>Information Technology & People</i> 18, No 4, 359-382. ..	4
* Shaft T.M. and I. Vessey (2006), The Role of Cognitive Fit in the Relationship between Software Comprehension and Modification, <i>MIS Quarterly</i> 30, Issue 1, 29-55.	12
* Fitzgerald B. (2006), The Transformation of Open Source Software, <i>MIS Quarterly</i> 30, No 3, 587-598.	23

*H. INFORMATION SYSTEMS**H.1 Models and Principles*

* Huisman M. and J. Iivari (2006), Deployment of systems development methodologies: Perceptual congruence between IS managers and systems developers, <i>Information & Management</i> 43, No 1, 29-49.	35
* Berndt D.J., J.W. Fisher, J.L. Griffiths, A.L. Hevner, S. Luther and J. Studnicki (2006), The role of data warehousing in bioterrorism surveillance, <i>Decision Support Systems</i> , to be appear.	45
* Berndt D.J., J.W. Fisher, A.R. Hevner and J. Studnicki (2001), Healthcare data warehousing and quality assurance, <i>Computer</i> 34, No 12, 33-42.	54
* Détienne F. (2006), Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives, <i>Interacting with Computers</i> 18, No 1, 1-20.	59

*K. COMPUTING MILEAUX**K.4 Computers and society*

* Kling R. (2000), Learning about information technologies and social change: The contribution of Social Informatics, <i>The Information Society</i> 16, No 3, 217-232.	64
* Chua C.E.H., H.M. Khoo, D.W. Straub and S. Kadiyala (2005), The evolution of e-Commerce research: A stakeholder perspective, <i>Journal of Electronic Commerce Research</i> 6, No 4, 262-281.	71
* Oshri I., S.L. Pan and S. Newell (2006), Managing trade-offs and tensions between knowledge management initiatives and expertise development practices, <i>Management Learning</i> 37, No 1, 63-82.	77
* Zhu K., K.L. Kraemer, V. Gurbaxani, and S. Xu (2006), Migration to open-standard interorganizational systems: Network effects, switching costs, and path dependency, <i>MIS Quarterly</i> 30, No 5, 515-539.	84
* Sinha K. and A.H. Van de Ven (2005), Designing work within and between organizations, <i>Organization Science</i> 16, No 4, 389-408.	94
* Jeyaraj A., J.W. Rottman and M.C. Lacity (2006), A review of the predictors, linkages, and biases in IT innovation adoption research, <i>Journal of Information Technology</i> 21, 1-23.	102

- * Leidner D.E. and T. Kayworth (2006), A Review of Culture in Information Systems Research: Toward a Theory of Information Technology Culture Conflict, MIS Quarterly 30, No 2, 357-399. 112

K.6 Management of computing and information systems

- * Piccoli C. and B. Ives (2005), IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature, MIS Quarterly 29 No 4, 747-776. 126
- * Prahalad C.K. and M.S. Krishnan (2002), The dynamic synchronization of strategy and information technology, Sloan Management Review 43, No 4, 24-33. 135
- * Turner K.L. and M.V. Makhija (2006), The role of organizational controls in managing knowledge, Academy of Management Review 31, No 1, 197-217. 148
- * Hamel G. (2006), The why, what and how of management innovation, Harvard Business Review 84, No 2, 72-84. 160
- * Carr N.G. (2005), The end of corporate computing, Sloan Management Review 46, No 3, 66-73. 170
- * Rooke D. and W. R. Torbert (2005), 7 Transformations of leadership, Harvard Business Review 83, No 4 (April), 66-76. 175

L. Miscellaneous

- * Verschuren P. and R. Hartog (2005), Evaluation in design-oriented research, Quality & Quantity 39, No 6, 733-762. 181
- * Van de Ven (2004), Engaged scholarship: Creating knowledge for science and practice, Chapter 1, manuscript, 31 p. 202
(Please, ask permission to quote from avandeven@csom.umn.edu)
- * Van Aken J.E. (2005), The nature of organization design: Much like material object design, but very unlike in its working, manuscript (17 Sep 05) submitted to Organization Science, 40 p. 214
- * Meho L. I. (2006), E-mail interviewing in qualitative research: A methodological discussion, Journal of the American Society for Information Science and Technology 57, No 10, 1284-1295. 224
- * Eikeland O. (2006T), Ethics and action research, key note speech at Finnish work research days, Oct 6-7, 2006 at Tampere, 17p. 230
- * Suddaby R. (2006), From the editors: What grounded theory is not, Academy of Management Journal 49, No 4, 633-642. 238
- * Van Selm M. and N.W. Jankowski (2006), Conducting online surveys, Quality & Quantity 40, No 3, 435-456. 245

D Software Engineering

*** Börjesson A. and L. Mathiassen (2005), Improving software organizations: agility challenges and implications**, Information Technology & People 18, No 4, 359-382.

Introduction

Software Process Improvement (SPI) on kirjoittajien case-tutkimuksen aiheena. Tutkimus on toteutettu Ericssonin ohjelmistotuotantoyksikössä vuosina 1999 – 2003. Nevalainen (2004) käyttää SPI:stä käsitettä **ohjelmistotyön kehittäminen ja tehostaminen** käsitellessään SPICE-mallia. SPICE-malli tunnetaan ISO15504 standardina. Kirjoittajat viittaavat seuraaviin artikkeleihin Humbrey (1989), Grady (1997), Mathiassen et al. (2002) ja onnistuneista case-tutkimuksista he viittaavat Humphrey et al. (1991), Haley, (1996), Diaz and Sligo, (1997), Larsen and Kautz, (1997) ja kriittisiin tuloksiin päättyneistä artikkeleista he viittaavat Bach (1995), Bollinger and McGowan (1991), Fayad and Laitinen (1997), Humphrey and Curtis (1991) sekä

Software Engineering Instituutin raporttiin epäonnistuneista ohjelmistoprojekteista, tulos 70% (SEMA, 2002).

Artikkelin motivointiin kirjoittajat käyttävät väittämäänsä, että vaikka tutkimusten tuloksina on syntynyt runsaasti ohjeita ja suosituksia ohjelmistoprojektien läpiviemiseen onnistuneesti, on tämän artikkelin kohteena vähän tutkittu aihealue: **Miten ympäristökijät vaikuttavat ohjelmistoprojektien läpiviemiseen ja saavutettaviin tuloksiin.**

He toteavat, että ketteryyperiaate (agility principle) on omaksuttu useissa tutkimuksissa mm. Lyytinen ja Rose (2003) ja käytännön ohjelmistoprojektien johtamisessa otettu käyttöön. Levine määrittelee ketteryyperiaatteen nojautuen Agile Allianssin (2001) esittämään Abrahamsson et al.(2002):

- a) Individuals and interactions over processes and tools
- b) Working software over comprehensive documentation
- c) Customer collaboration over contract negotiation
- d) Responding to change over following a plan

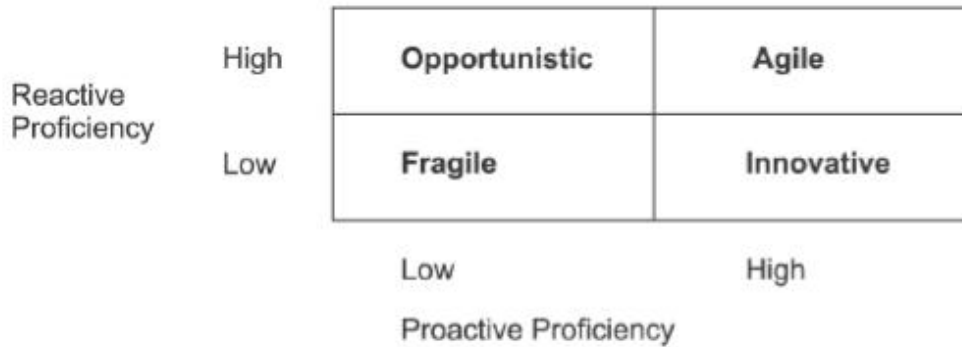
Tutkimustaan varten he asettavat seuraavat kysymykset:

- a) How did events in the environment impact the SPI initiative?
- b) How did the SPI initiative respond to events in the environment?
- c) How could agility principles help the SPI unit respond more effectively?

Theoretical context

Kirjoittajat pohtivat SPI-menetelmän käytön mahdollisuuksia nopeasti muuttavassa ja turbulentissa ympäristössä. He väittävät, että asiaa on tutkittu vähän, joten yksiselitteisiä tuloksia ei ole olemassa. Kehitetystä malleista Capability Maturity Model (CMM) on eräs käytetyimmistä. Holmberg ja Mathiassen (2001) artikkelin mukaan on olennaisen tärkeää yhdistää SPI nopeasykliseen kehitysohjelmaan yrityksissä, joiden tavoitteena on pysyä markkinoilla.

Organisatorisesta ketteryyttä tarkastellessaan he nojautuvat Dove (2001) kehittämään nelikenttään.



Kuva 1. Proaktiivinen ja reaktiivinen reagointi muutoksiin

Edelleen Doven artikkeliin perustuen he toteavat, että nopeasti muuttuvilla markkinoilla toimivilla ohjelmistoyrityksiltä edellytetään oman tietovarantonsa ja tietämyksensä hallintaa ja johtamista sekä yhteisöllistä oppimista.

Research approach

Tutkimustyö on toteutettu case-tutkimuksena, siten, että toinen tutkijoista oli organisaatiossa osallistuvana tutkijana ja havainnoijana (insider) ja toinen tutkijoista perehtyi teoreettiseen tutkimukseen ja säilytti ulkopuolisen (outsider) tarkkailijan ja havainnoijan roolin. Tutkimuksen kohteena oleva ohjelmistoyritys on Ericssonin ohjelmistotuotantoyksikkö Ruotsissa. Yksikkö kasvoi 150 hengen yksiköstä 900 hengen yksiköksi, kunnes se uudelleen organisoitiin 2003, jolloin henkilömäärä väheni 500 henkilöön. Kasvu tapahtui vuodesta 1995 vuoteen 2001.

Taulukko 1 Tiedonkeruutavat

Tiedonkeruumenetelmä	Kuvaus
Suora osallistuminen	Tutkija osallistui ja oli vastuussa SPI menetelmän käytöstä
Osallistuva havainnointi	Toinen tutkija osallistui ohjausryhmän kokouksiin ja keskusteluihin projektiryhmissä
SPI projektidokumentit	Dokumentit projektisuunnitelmista ja loppuraporteista olivat tutkijoiden käytettävissä.
Kokousmuistiot	SPI menetelmän käyttöönottamiskokousten muistiot ja keskustelut olivat tutkijoiden käytettävissä.
Vaatumustietokanta	Vaatusmäärittelyt ja testiraportit olivat tutkijoiden käytettävissä.
Kyselyt	Kysely kohdistettiin kahdeksalle henkilölle RequisitePron käytöstä eri projekteissa.
Puoliavoimet	Seurantahaastattelu tehtiin viidelle henkilölle,

haastattelukysymykset	selventämään ja tarkentamaan kyselyssä esille tulleita asioita. Haastattelut tehtiin osittain strukturoituna kyselynä.
-----------------------	--

Tutkijat käyttävät kerrontaa aineistonsa järjestämiseen ja analysoimiseen. Kerätty aineisto järjestettiin ajallisesti oikeaan järjestykseen. Kirjoittajat huomauttavat, että heidän käyttämäänsä aineiston keruuseen liittyy mahdollisuus tuottaa vinoutunutta tutkimustietoa ja subjektiivisuus. Aineistonsa tarkastamisessa he käyttivät Ericssonin ohjelmistoyksikön avainhenkilöitä. Tutkijat määrittelivät kolme tapaa todentaa aineistonsa luotettavuutta:

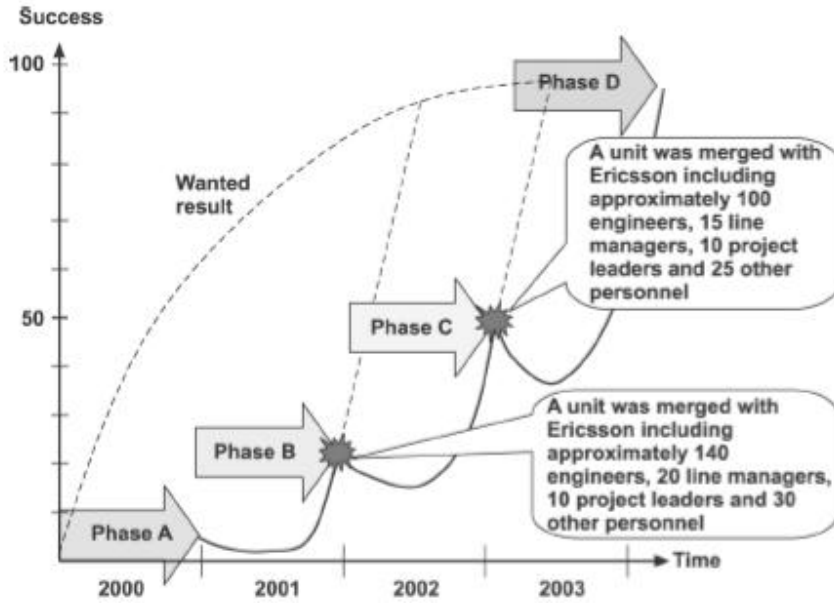
- (1) We focused on the improvement initiative as a process that was organized and primarily executed by process engineers at Ericsson.
- (2) We viewed the process from a software practice point of view allowing us to understand and assess how the initiative impacted management and engineering practices over time.
- (3) We focused on how changes in the environment interacted with the process.

Case (Ericsson)

Vuonna 1999 ohjelmistotuotantoyksikkö aloitti SPI-menetelmän käyttöön ottamisen ja siihen osallistui 100 – 200 insinööriä. Yksittäisen projektin kesto oli tyypillisesti vuoden. SPI kehitysprojektit tapahtuivat rinnakkain normaalien ohjelmistoprojektien kanssa käsittäen neljästä kahdeksaan osaprosessia. Jokaisessa kehitysprojektissa toteutettiin KPA-vaihetta. Vuoden 1999 lopulla SPI projektiin päätettiin liittää vaatimusten määrittelyt ja ottaa käyttöön RequisitePro niminen sovellus samoin tehtiin päätös ottaa käyttöön Rational Unified Process (RUP)-menetelmä A1-projektissa todettujen ongelmien johdosta. Muut käyttöön otetut ja käytössä olevat sovellukset olivat mallinnusta varten RoseRT ja määrittelyä ja asetuksia varten ClearQuest.

Vuoden 2001 aikana yhdistettiin kaksi Ericssonin paikallista yhtiötä ja vuonna 2002 yhdistettiin kaksi divisioonaa. Yhdistämisen johdosta osa insinööreistä jäi SPI projektin ulkopuolelle, joten he eivät ymmärtäneet tämän projektin tarpeita ja vaatimuksia tai merkitystä työhönsä. Vanhemmat insinöörit yhdistetyistä divisioonista eivät myöskään osallistuneet SPI projektiin.

Discussion



Kuva 2. Organisatoriset muutokset SPI projektin aikana

Ohjelmistotuotannon organisatoriset ja ympäristömuutokset aiheuttivat sen, että SPI projekti ei saavuttanut sille asetettuja tavoitteita. Tutkijat päätyivät esittämään joukon suosituksia, miten SPI käyttöönotto tulisi toteuttaa.

Implication

Tutkijat laativat alla olevan taulukon tutkimuksensa tuloksista. He suosittavat ohjelmistoprojektien kehitystyössä, parantamisessa ja organisoimisessa otettavan huomioon niihin liittyvät haasteet ja seuraukset.

Organizational focus	Agility challenge
Software Development	To sense and respond to changing customer and market needs To participate in and adopt software process improvements To sense and respond to technological innovations and market dynamics
Software Improvement	To sense and respond to changes in software development To sense and coordinate with other change initiatives within the organization To provide a flexible process infrastructure
Software Organization	To balance and coordinate development, improvement, and innovation To develop appropriate infrastructures and knowledge management practices To develop response ability, organizational learning, and metrics in support of agility

Conclusion

Tutkimuksensa johtopäätöksenä he toteavat, että SPI projekti edellyttää sitoutumista johdon ja vanhempien insinöörien taholta. Tutkimuksen painopiste kohdistui organisatorisiin muutoksiin, koska tutkimusaikana tapahtui kaksi merkittävää organisaatioiden yhdistymistä ja henkilöstömäärän lasku. Tutkimuksen tulokset ovat siten enemmän suosituksia, kuin varmoja johtopäätöksiä.

Critical review by Raimo Hälinen

Tutkijoiden asettamien tavoitteiden näkökulmasta tarkasteltuna, tätä artikkelia voidaan arvioida varsin kriittisesti. Tutkijoiden asettamat kysymykset ovat:

- a) How did events in the environment impact the SPI initiative?
- b) How did the SPI initiative respond to events in the environment?
- c) How could agility principles help the SPI unit respond more effectively?

- a) Ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta voidaan todeta, että tutkijoiden työn painopiste kohdistui tähän kysymykseen, koska ympäristömuutokset olivat tutkimusajankohtana voimakkaita. Artikkelissa kuvataan hyvin nämä muutokset ja niiden vaikutukset henkilöstöön. Käyttöön otettavan SPI-mallin osalta tulokset jäävät vaille riittä selitystä.
- b) SPI initiative respond jää mielestäni tässä tutkimuksessa vastausta vaille, ympäristömuutosten vaikutukset ja selostaminen korostuvat raportissa
- c) Agility (ketteruus) periaatteen soveltamisesta ei myöskään anneta selkeitä vastauksia.

Critical review by Taina Kaapu

- Selkeä paperi, hyvä esitystapa (kertoo mitä kerrotaan, toistaa mitä kerrottu).
- Tutkimusmenetelmä oli mielestäni kiinnostava. Vaikka siitä oli nytkin kerrottu reilusti, olisin mielelläni lukenut lisää.
- Miten voidaan käsitellä aineistoa (hahmottaa olennainen) kun aineistoa on runsaasti: tässä tapauksessa aineistoa on täytynyt olla valtavasti?
- Miten paljon edelliset havainnot vaikuttavat seuraaviin päätelmiin? Kun siellä kentällä on jo oltu ja ollaan taas...

Review by Pertti Järvinen

Börjesson and Mathiassen clearly demonstrate that “SPI initiatives easily get interrupted, are side-tracked, and progress slowly due to changing environments”. They refer to the fact that “software researchers and practitioners have over past years adopted agility principles and approaches to more effectively respond to increasing dynamics in customer demands”. Because there is no research available, they therefore “explore how these principles and approaches relate to improving the organization’s capability to develop quality software”. The study itself produces important results, but at the same time triggers some general and some specific comments.

Lars Mathissen (LM): *Many thanks for a very thoughtful review.*

A) At Ericsson as in almost all other software houses software development and software process improvement are organized in the separate units. This can be understood as far as SPI was a new idea. Some of the deficiencies found are based on organizing those functions as the separate units. To this end, I ask, when will SPI be included into software development units?

LM: *This issue has to do with the size of the operation. Ericsson is huge and therefore have specialized units. Anna’s PhD thesis is about overcoming this by integrating SPI and SE activities. Good point.*

B) The authors use Dove’s (2001) classification of agility elements. Another alternative could be to use Ashby’s (1956) Law of Requisite Variety (Järvinen 2004, Section 6.1) which says “only the organization’s variety can respond to the environment’s variety”. This means that the organization can create its response, if it has sufficient technical, social and informational resources, i.e., assets and capabilities. The latter can be acquired and improved by organizational learning and asset stock accumulation processes (Piccoli and Ives 2005).

LM: *Interesting, will include as we move forward. In a research paper you should choose your frameworks carefully and stick to them. We could maybe in the Discussion have mentioned this. Better to write another paper based on this idea.*

C) The authors say that “the study was designed as an interpretive case study” and “we adopted a narrative approach which is well suited to studies based on a single case (Langley 1999)”. A reader then expects that this study were the theory-creating one (Järvinen 2004, Chapter 4) and it could produce a tentative theory called ‘story’ (cf. grounded theory, Strauss and Corbin 1990). The authors promise to tell the story, but they soon divide it to three tales. The case description, Section 4, give sub-stories, but in Section 5, Discussion, the authors apply the theory-testing approaches (Järvinen 2004, Chapter 3). Weinberg’s (1997) model will be confirmed or gets support. The Dove’s classification is used as ‘sensitizing device’ (Giddens 1984, p. 326). I think that the authors could find more really new findings by using the original idea of the narrative with the very detailed story and continuing from latter by some reductive or generalizing approach, e.g. by discourse analysis.

LM: *Again, you point out a very interesting alternative option. We were here guided by Manen (see ref in paper) and ended up as we did.*

D) The authors in Introduction ask: “How could agility principles help the SPI unit to respond more effectively?” Those Dove’s (2001) principles are then presented in Section 2 (Theoretical

context). The reader can understand the real meaning of the question during the second reading round.

LM: *We could have explained this better to help the reader understand during first reading.*

E) “Table I summarizes the list of data sources used to triangulate findings.” The authors may mean ‘triangulate observations’.

LM: *Obviously, that is a mistake. Thanks for pointing that out.*

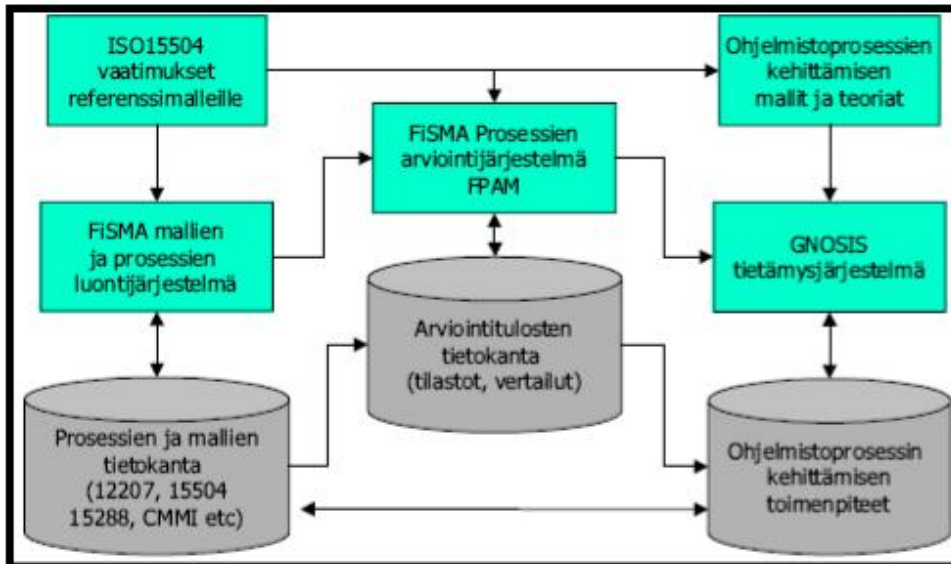
Let me generally thank you for a very thoughtful and constructive review that points out interesting avenues for improved research practices as we move along. LM

References:

- Abrahamsson P., O. Salo, J. Ronkainen and J. Warsta (2002), Agile Software Development methods, Review and analysis, VTT publications 478, Espoo,
<http://www.inf.vtt.fi/pdf/publications/2002/P478.pdf>
- Ashby R.W. (1956), An introduction to cybernetics, Chapman & Hall, London.
- Börjesson A. (2006), Making Software Process Improvement Happen, Gothenburg Studies in Applied Information Technology, January 2006, ISSN 1652-490X;4 ISBN 91-628-6656-7
- Dove R. (2001), Response ability – the language, structure, and culture of the agile enterprise, Wiley, New York.
- Giddens A. (1984), The constitution of society, Polity Press, Cambridge.
- Järvinen P. (2004), On research methods, Opinpajan kirja, Tampere.
- Langley A. (1999), Strategies for theorizing from process data, Academy of Management Review 24, No 4, 691-710.
- Levine L. (2003), Reflections on software agility and agile methods: Challenges, dilemmas, and the way ahead, <http://www.sei.cmu.edu/programs/acquisition-support/publications/reflections.pdf>
- Markus M.L. and D. Robey (1988), Information technology and organizational change: Causal structure in theory and research, Management Science 34, No. 5, 583-598.
- Nevalainen R. (2004), Prosessien kehittäminen referenssimallien ja tietämysjärjestelmän avulla, Systeemyö 2/2004, Sytyke ry, <http://www.pcuf.fi/sytyke/lehti/kirj/st20042/st042.pdf>
- Piccoli C. and B. Ives (2005), IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature, MIS Quarterly 29, No 4, 747-776.
- Strauss A. and J. Corbin (1990), Basics of qualitative research - Grounded theory procedures and techniques, Sage Publications, Newbury Park Ca.
- Weinberg G.M. (1997), Quality software management Vol. IV – Anticipating change, Dorset House Publ., New York.

Raimo Hälinen

Liite FiSMA malli



*** Shaft T.M. and I. Vessey (2006), The Role of Cognitive Fit in the Relationship between Software Comprehension and Modification, MIS Quarterly 30, Issue 1, 29-55.**

Shaft ja Vessey tutkivat kokeellisesti ohjelman ymmärtämistä ja ylläpitoa. Heidän tarkoituksena on tutkia ymmärtämisen ja modifioinnin välistä yhteyttä ja tuottaa lisäymmärrystä näiden kahden asian välisistä riippuvuuksista. Heidän mukaan tämä suhde on monimutkaisempi kuin mitä aiemmin on oletettu ja että hyvä ohjelman ymmärtäminen ei aina merkitse hyvää suoriutumista muutostehtävästä. Shaft ja Vessey esittävät, että ymmärtämisen ja modifioinnin suhde riippuu ohjelmoijan sovellusalueen tuntemuksen ja muutostehtävän luonteen välisestä kognitiivisesta yhteensopivuudesta. Kirjoittajat olettavat, että kun kognitiivinen yhteensopivuus on olemassa, suurempi ymmärryksen kasvu liittyy korkeampaan suoritustasoon muutostehtävässä. Kun taas yhteensopivuutta ei ole, ohjelmoijan täytyy muokata tietämystään sekä muutostehtävästä että ohjelman ymmärtämisestä, mistä johtuen tuloksena on heikompi suoriutuminen tehtävässä.

Kirjoittajat testasivat teorian vaihtelemalla kognitiivista yhteensopivuutta luomalla sopivia ja ei-sopivia olosuhteita kokeilussa, jossa kohteena oli tietotekniikan asiantuntijoita. Heidän löydöksensä tukevat heidän teoriaansa. Muutokset ohjelmiston ymmärtämisessä ja ylläpitotehtävästä suoriutumisessa ovat positiivisissa suhteissa, kun kognitiivista yhteensopivuutta on olemassa, ja vastaavasti ne ovat negatiivisissa suhteissa, kun yhteensopivuutta ei ole. Kirjoittajien löydökset osoittavat, että olisi tärkeää tutkia mieluummin ohjelmistokehityksen monimutkaisia suhteita kuin vain ymmärtämistä.

Kirjoittajat motivoivat lukijaa sillä, että vain muutama aikaisempi tutkimus on kohdistunut ohjelmiston ylläpitoon ja ne ovat perustuneet uskomukseen, että mitä paremmin muutostehtävän tekijä ymmärtää ohjelmaa, sitä paremmin hän suoriutuu tehtävästä. Tutkimuksissa on tarkasteltu eri tekijöitä, jotka vaikuttavat ylläpitäjän kykyyn muuttaa ohjelmistoa, mutta suhteellisen harvoin on tutkittu muutostyöstä suoriutumista. Ymmärtämiseen liittyvissä tutkimuksissa on pyritty ymmärtämään ohjelmoijien mielikuvia, kognitiivisia prosesseja, joita ohjelmoijat käyttävät ymmärtämisen aikana, sekä miten ohjelmiston piirteet vaikuttavat ymmärtämiseen. Tyypillisesti testeissä on mitattu ymmärtämistä sekä modifiointia ennen että sen jälkeen, mutta itse ylläpitotehtävästä suoriutumista ei ole tutkittu. Robson ja muut (1991) arvioivat, että 50-90 % panoksesta modifioinnin aikana kuluu ohjelman ymmärtämiseen ja loput 10-50 % sen muuttamiseen. Tutkijat ovat myös olettaneet, että suurempi ymmärtämisen taso johtaa korkeampaan suoritustasoon.

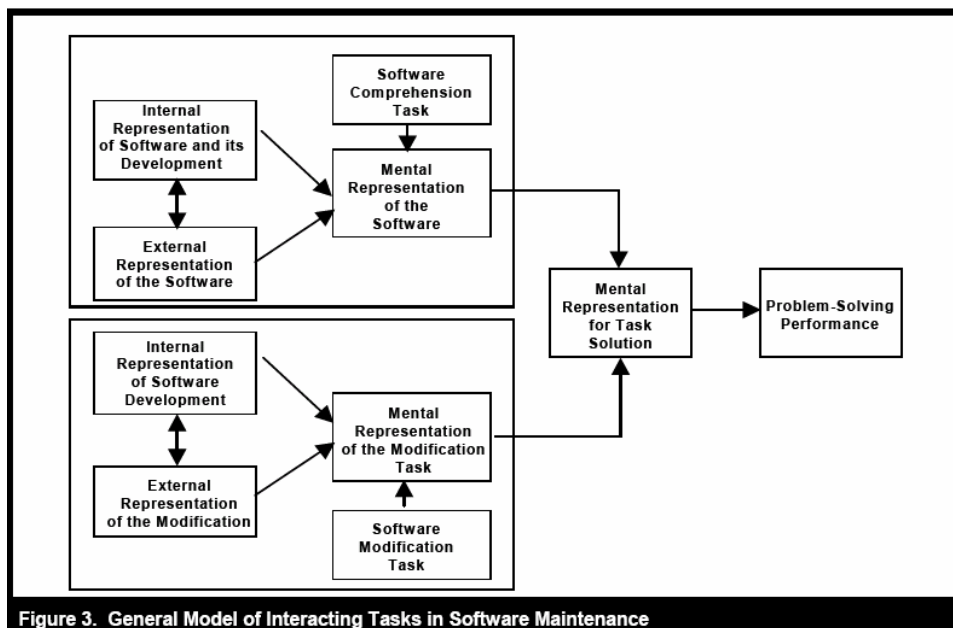
Teorian kehittäminen

Kaksoistehtävän ongelmanratkaisuteoria

Kirjoittajat viittaavat tiedolla ohjelmiston sisältöön ja tietämyksellä ohjelmistoylläpitäjän käsitykseen ohjelmasta. Kun ylläpitäjä muokkaa ohjelmistoa, hänen täytyy sekä ymmärtää ohjelmaa että tehdä siihen tarvittava muutos. Ylläpitäjän täytyy siis huolehtia kahdesta toisiinsa sidoksissa olevasta asiasta. Näissä tilanteissa ymmärtäminen ja muutostehtävä voivat häiritä toisiaan, mikä tunnetaan kaksoistehtävän interferenssinä. Kirjoittajat perustavat teorian kaksoistehtävän ongelmanratkaisumalliin. Vessey'n (1991) yleisessä ongelmanratkaisumallissa ongelmasta suoriutuminen on tulosta ongelman ulkoisen esitysmuodon ja ongelmanratkaisutehtävän välisestä vuorovaikutuksesta. Tukeakseen tehtävän ratkaisua ylläpitäjä kehittää ongelmanratkaisusta yhtenäisen kuvan, joka perustuu tiedon ulkoisen esitysmuodon sisäistämiseen ja mihin tahansa sisäiseen kuvaan, joka on sopiva tehtävän ratkaisuun.

Kirjoittajat parantavat ongelmanratkaisumallia erottamalla Zhangin ja Normanin (1994) tavalla sisäisen ongelman esitysmuodon mielikuvasta, jonka ongelman ratkaisija muodostaa. Zhang ja Norman viittaavat hajautettuun kognitiomalliin, jossa sisäinen, ulkoinen ja mentaalinen esitysmuoto ovat erillään. Ongelman ulkoinen esitysmuoto vastaa itse ohjelmistoa ja sisäinen ongelma-alueen kuvaus ylläpitäjän tämänhetkistä tietämystä ohjelmistoalueesta. Ulkoisen ja sisäisen esitysmuodon lisäksi ongelmanratkaisutehtävä vaikuttaa ohjelmiston ymmärtämiseen. Tehtävän ratkaisu saadaan aikaan tehtävän käsittelyongelman ratkaisun mentaalisen esitysmuodon avulla.

Koska ohjelmiston ylläpito käsittää kaksi alitehtävää, kirjoittajat esittävät kuvion 1 (Figure 3) mukaisen yleisen mallin informaatioteknologian ohjelmiston ylläpidon vuorovaikutteisista tehtävistä. Malli koostuu kolmesta kognitiivisesta yhteensopivuuden mallista: ymmärtämisen ja modifioinnin alitehtävien malleista sekä näiden välisen vuorovaikutuksen mallista. Ohjelmoijan muodostama ohjelmistokuva perustuu yleiseen ohjelmiston ja ohjelmistokehityksen tietämykseen (sisäinen esitys) sekä erityiseen tietämykseen käsiteltävästä ohjelmistosta (ulkoinen esitys). Vastaavasti muutostehtäväkuva perustuu sisäiseen (yleiseen) ja ulkoiseen (erityiseen) tietämykseen muutostehtävästä.



Kuvio 1. Yleinen malli informaatioteknologian ohjelmiston ylläpidon vuorovaikutteisista tehtävistä.

Ohjelmistoylläpitäjän ymmärrys kasvaa muutosta tehdessään, minkä tuloksena hänen mielikuvansa ohjelmistosta muuttuu. Tehdäkseen modifioinnin ylläpitäjän täytyy yhdistää kaksi mentaalista esitysmuotoa yhdeksi mentaaliseksi tehtävänratkaisun esitykseksi, mikä johtaa ongelmanratkaisusta suoriutumiseen. Kaksoistehtävämalli sallii tarkastella tilanteita, joissa toinen tehtävä saattaisi joko helpottaa tai estää toista. Kaksoistehtävätilanteessa, jossa kahta tehtävää suoritetaan samanaikaisesti, jommankumman tai molempien tehtävien suoriutuminen vähenevät selvästi. Tällaisessa tilanteessa yksilön on vaikeaa jakaa huomio tehokkaasti vuorovaikutuksessa olevien tehtävien välillä, ja seurauksena on vähempi suoriutuminen. Informaatioteknologian ongelmanratkaisutehtävissä, kuten ohjelmiston ylläpitotehtävissä,

tehtävän ratkaisijan (ylläpitäjän) täytyy jakaa huomio olemassa olevan ohjelmiston ymmärtämisen ja ohjelmistoon tehtävien asianmukaisten muutosten välillä.

Kun ylläpitäjän käsitykset ohjelmasta ja siihen tehtävästä muutoksesta ovat yhtäpitävät, vallitsee kognitiivinen yhteensopivuus, eli näihin liittyvä tietämys on samantyyppistä samoine vaatimuksineen eikä ylläpitäjältä vaadita muutoksia ymmärryksessä muodostaakseen käsitystä tehtävän ratkaisusta. Tällaisessa tilanteessa kognitiiviset vaatimukset vähenevät tehokkaasti, ja ylläpitäjä voi helposti vaihtaa huomiota ymmärtämisen ja modifioinnin välillä. Tällöin ymmärtämisen panos kohdistuu suoraan ohjelmiston tietoon, mikä on oleellista modifioinnissa, ja tämän seurauksena ongelmanratkaisusta suoriutuminen on virheettömämpää ja nopeampaa. Tässä siis suoriutumiskyky on suurempaa, sillä kaksoistehtävän interferenssi on kognitiivisessa yhteensopivuudessa vähäisempää. Kirjoittajat väittävät seuraavaa:

Väite 1: Kun ohjelman ja muutostehtävän mentaaliset esitysmuodot ovat yhteneviä, ohjelmiston ymmärtämisen kasvu liittyy korkeampaan muutostehtävän suoritustasoon.

Kun ylläpitäjän käsitykset ohjelmasta ja siihen tehtävästä muutoksesta eivät ole yhtäpitävät, vallitsee kognitiivinen yhteensopimattomuus, eli näihin liittyvä tietämys on erilaista. Tässä tapauksessa tapahtuu kaksoistehtävän interferenssiä ja ylläpitäjällä on vaikeuksia jakaa huomionsa ymmärtämisen ja modifioinnin välillä, sillä tehtävät eivät tue toisiaan. Ymmärtämisaktiiviteetit todennäköisesti häiritsevät ylläpitäjän kykyä suorittaa muutostehtävä, ja näin suoriutuminen kärsii. Tällaisissa tapauksissa joko käsityksen ohjelmistosta täytyy muuttua samantyyppiseksi tietämykseksi kuin mitä muutostehtävään liittyy tai päinvastoin.

Ylläpitäjä voi lähestyä ongelmatilannetta joko (1) keskittymällä enemmän ohjelmiston ymmärtämiseen tai (2) keskittymällä modifioinnista suoriutumiseen. Ensimmäisessä tapauksessa ylläpitäjä osoittaa enemmän huomiotaan ohjelmiston tietoon, joka on yhtenevä olemassa olevan ohjelmistokäsityksen tietämyksen kanssa, kuin tietämykseen, joka on yhtenevä muutostehtävän kanssa. Ylläpitäjän kyky modifioida ohjelmistoa ei kasva, jos hän muuttaa käsitystä ohjelmistosta tuottaakseen suurempaa ymmärrystä tietämyksestä, joka ei ole yhtenevä muutostehtäväkuvan kanssa. Tällä on vaikutusta sekä suorituskyykyyn että tehoon, ja siitä seuraa todennäköisesti, että ymmärtämisen kasvu liittyy matalampaan ongelmaratkaisun suoritustasoon.

Toisessa tapauksessa ylläpitäjä keskittyy enemmän modifioinnista suoriutumiseen kuin ymmärryksen lisäämiseen ja vaihtaa huomiota ohjelmistokäsitykseen vain, kun muutostehtävän ratkaisu sitä vaatii. Keskittyminen muutostehtävään ei ole aivan helppoa, sillä tietämys, joka liittyy ohjelmistokuvaan, on melko pysyvää ja sitä on vaikea vaihtaa toiseksi. Lisäksi tietämystä, jonka ylläpitäjä hankkii suorittaakseen muutostehtävän, on vaikeaa liittää yhtyeensopimattomaan kuvaan ohjelmistosta. Myös tällä on vaikutusta sekä suorituskyykyyn että tehoon, ja näin keskittyminen muutostehtävään alentaa ymmärtämisen kasvua. Molemmissa tapauksissa ymmärtämisen ja modifioinnin suoriutumisen välinen suhde on käänteinen. Kirjoittajat väittävät seuraavaa:

Väite 2: Kun ohjelman mentaalinen esitysmuoto ei ole yhtenevä muutostehtävän mentaaliesityksen kanssa, suurempi kasvu ohjelman ymmärtämisessä liittyy muutostehtävän matalampaan suoritustasoon, tai korkeampi suoritustaso liittyy vähäisempään kasvuun ymmärtämisessä.

Ohjelmistoalueen mielikuvateoria

Kirjoittajat käyttävät tutkimuksessaan Penningtonin (1987a, 1987b) tietotyyppien ominaisuuksia. Näitä ovat funktio, tietovirta, kontrollivirta ja tilatieto. Funktiotieto kuvaa ohjelman pää- ja osatavoitteita, tietovirta dataobjektien muutosten sarjaa ohjelman suorituksen aikana, kontrollivirta suorituksen järjestystä ja tilatieto ohjelman toimintoja, kun tietyt ehdot täyttyvät. Ohjelmiston ylläpitäjät sisällyttävät näitä eri tietotyyppiä ohjelmistomielikuviansa, joita heillä voi olla kutakin tietotyyppiä kohden. Mielikuvat riippuvat muun muassa heidän kokemuksestaan ja tietämyksestään ohjelmiston sovellusalueesta. Nämä mielikuvat voidaan jakaa sovellusalue-, ohjelma- ja tilannemalleiksi.

Ohjelmistoylläpitäjän sovellusaluemalli perustuu ohjelmiston toiminnallisuuteen ja painottaa ohjelmiston funktiotietoa. Ohjelmamalli keskittyy siihen, miten ohjelma suorittaa tehtävät, ja se on kaikista yksityiskohtaisin. Se liittyy läheisesti ohjelmointiin ja painottaa ymmärrystä liittyen kontrollivirtoihin ja tilatietoihin. Tilannemalli palvelee siltana alue- ja ohjelmamallin välillä, ja se kuvaa ohjelman algoritmitasoa. Se heijastaa ylläpitäjän ymmärrystä tietovirroista. Kun ohjelmistoylläpitäjä pyrkii ymmärtämään ohjelmaa, hän muodostaa ohjelmasta mielikuvan (sovellusalue-, ohjelma- tai tilannemallin), mikä sitten ohjaa ymmärtämisprosessia. Kirjoittajat kutsuvat tätä hallitsevaksi mielikuvaksi. Ylläpitäjän aluemalli aktivoituu, kun sovellusalue on tuttu. Kun sovellusalue ei ole tuttu, ylläpitäjä luottaa ohjelmointitaitoonsa ja ohjelmamalli aktivoituu. Tilannemalli ei aktivoidu todennäköisesti ollenkaan, sillä se kehittyy vasta ohjelmamallin jälkeen ja vain, kun ylläpitäjä on tutkinut kauan jotakin erityistä ohjelman osaa.

Kirjoittajien käsitelmissä ohjelmistoylläpitäjän luoma mielikuva muutostehtävästä (mental representation of the modification task) riippuu tehtävän (software modification task) vaatimuksista ja tavasta, jolla muutostehtävä esitellään (muutostehtävän ulkoinen esitysmuoto, kuten kertomus tai graafinen kuva), sekä ohjelmoijan olemassa olevasta ohjelmistokehityksen tietämyksestään (sisäinen kuva ohjelmistokehityksestä). Ylläpitäjän kehittämässä mielikuvassa muutostehtävästä korostuu tehtävän vaatimukseen liittyvä tiedon tyyppi. Kontrollivirta on yhtenevä ohjelmamallin kanssa, sillä siinä tutkitaan, miten ohjelma suorittaa tehtävät. Muutostehtävä, joka liittyy funktiotietoon, on yhtenevä sovellusaluemallin kanssa.

Hypoteesit

Testatakseen väitteensä kirjoittajien pitää saada aikaan sellainen tilanne, jossa vallitsee kognitiivinen yhteensopivuus ylläpitäjän hallitsevan ohjelmistokuvan ja modifiointikuvan välillä. Kirjoittajat lähestyvät aihetta hallitsevan mielikuvan näkökulmasta, ja valitsevat muutostehtävän, joka joko sopii tai ei sovi tähän kuvaan. Kirjoittajat ohjailevat ylläpitäjän hallitsevaa mielikuvaa ohjelmasta valitsemalla muutostehtävät, joista toinen on tutulta ja toinen tuntemattomalta sovellusalueelta. Kirjoittajat vaikuttavat ylläpitäjän aluemalliin käyttämällä tuttua sovellusohjelmaa ja ohjelmamalliin käyttämällä tuntematonta sovellusohjelmaa. Kognitiivinen yhteensopivuus saadaan aikaan, kun ylläpitäjä suorittaa tutun sovellusalueen toiminto-orientoitunutta modifiointia (sovellusaluemalli) tai kun ylläpitäjä suorittaa tuntemattoman sovellusalueen kontrollivirtaorientoitunutta modifiointia (ohjelmamalli).

Ongelmanratkaisunaikainen muutos ymmärtämisessä heijastuu ohjelmistomielikuvan muutoksena. Kirjoittajat asettavat seuraavat hypoteesit liittyen ensimmäiseen väitteeseen:

Hypoteesi 1a: Kun ohjelmistoylläpitäjä suorittaa tutun sovellusalueen toiminnallista muutostehtävää, ohjelmiston ymmärtämisen kasvu liittyy parempaan tehtävästä suoriutumiseen.

Hypoteesi 1b: Kun ohjelmistoylläpitäjä suorittaa tuntemattoman sovellusalueen kontrollivirtamuutostehtävää, ohjelmiston ymmärtämisen kasvu liittyy parempaan tehtävästä suoriutumiseen.

Kirjoittajat asettavat seuraavat hypoteesit liittyen toiseen väitteeseen:

Hypoteesi 2a: Kun ohjelmistoylläpitäjä suorittaa tuntemattoman sovellusalueen toiminnallista muutostehtävää, ohjelmiston ymmärtämisen kasvu liittyy huonompaan tehtävästä suoriutumiseen, tai parempi tehtävästä suoriutuminen liittyy ohjelmiston ymmärtämisen vähempään kasvuun.

Hypoteesi 2b: Kun ohjelmistoylläpitäjä suorittaa tutun sovellusalueen kontrollivirtamuutostehtävää, ohjelmiston ymmärtämisen kasvu liittyy huonompaan tehtävästä suoriutumiseen, tai parempi tehtävästä suoriutuminen liittyy ohjelmiston ymmärtämisen vähempään kasvuun.

Kuvio 3 (Figure 5) esittelee testauksen tutkimussuunnitelman.

		Application Domain	
		Familiar	Unfamiliar
Modification Task	Function	Cognitive fit	Lack of cognitive fit
	Control Flow	Lack of cognitive fit	Cognitive Fit

Figure 5. Research Design for Testing Cognitive Fit Between Familiarity with the Application Domain and Type of Modification

Kuvio 3. Tutkimussuunnitelma kognitiivisen yhteensopivuuden testaamiseksi sovellusalueen tuttuuden ja muutostehtävätyypin välillä.

Tutkimusmenetelmä

Kirjoittajat suorittivat tutkimuksen, jossa tietotekniikan asiantuntijat tutustuivat kahteen erityyppiseen tietokoneohjelmaan ja muuttivat sitä. Toinen ohjelmista oli tutulta sovellusalueelta (laskentatoimi) ja toinen tuntemattomalta sovellusalueelta (vesistöiede). Asiantuntijat jaettiin kahteen ryhmään siten, että toiset saivat suorittaakseen toiminto-orientoituneen ja toiset kontrollivirtaorientoituneen muutostehtävän molemmilta sovellusalueilta. Tutkimuksen osallistujat arvottiin suorittamaan jompaakumpaa tehtävätyyppiä. Molemmat ryhmät osallistuivat tilanteisiin, joista toisessa vallitsi kognitiivinen yhteensopivuus ja toisessa ei. Kirjoittajat tekivät kysymyssetit, joiden perusteella arvioitiin ymmärtämisessä tapahtuvia muutoksia. Asiantuntijat vastasivat ensimmäiseen osaan kysymyksistä ennen tehtäviä ja toiseen osaan niiden jälkeen.

Tutkimukseen osallistui 24 informaatioteknologian asiantuntijaa, jotka työskentelivät COBOL-ohjelmointikielen perustuvien laskentatoimen sovellusten kehitys- ja ylläpitotehtävissä. Keski-ikä osallistujista oli 36½-vuotias, omaa 10.7 vuoden kokemuksen IT-alalta ja tiesi 5 ohjelmointikieltä. Osallistujista neljä viidestä oli miehiä. Osallistujien COBOL-osaaminen oli oman arvion mukaan 4.7 (asteikko 1-5). Laskentatoimen sovellusalueen tietämystä arvioitiin opintoviikkotuntien (keskiarvo 10.2) ja työkokemusvuosien (keskiarvo 6.7) avulla. Kirjoittajat varmistivat, ettei kenelläkään osallistujalla ollut kokemusta vesistötieteen sovellusalueesta.

Koemateriaali käsitti COBOL-kieliset tietokoneohjelmat, ymmärtämiskoekysymykset ja modifiointimäärittelyt. Ohjelmia oli kolme, joista yhtä käytettiin koejärjestelyihin tutustuttamiseen ja muut kaksi olivat kyseiset laskentatoimen ja vesistötieteen ohjelmat. Tietokoneohjelmat valittiin siten, että ne olisivat vertailukelpoiset. Vertailussa huomioitiin lähdekoodirivit, tietotiheys (tietoalkioiden määrä koodiriviä kohden) ja päätöstiheys (päästöpolkujen määrä koodiriviä kohden). Harjoitusohjelma (99 lähdekoodiriviä) sai syötteenä inventaariotiedoston ja teki siitä raportin, jossa luetteloitiin kaikki tuotteet edeltä määrättyssä järjestyksessä. Laskentatoimen ohjelma (417 SLOC) oli palkanmaksuohjelma, joka tuotti palkanmaksusuhkeja, postiosoitetarroja ja palkkalistoja. Vesistötieteen ohjelma (416 SLOC) oli veden laadunhallintaohjelma, joka laski seitsemän parametrin testituloksista keskiarvoja ja variansseja.

Tutkimuksissa on pääsääntöisesti käytetty kahta eri lähestymistapaa ohjelmoijien tietokoneohjelmien ymmärtämisen arvioinnissa: vapaa muistaminen ja kysymyssarjaan vastaaminen. Vapaa muistaminen ei välttämättä perustu ymmärtämiseen vaan lähinnä muistiin, koska siinä ohjelmoija pyrkii muistamaan ohjelman opiskeluajanjakson jälkeen. Kirjoittajat valitsivat kysymyssarjat, sillä niitä on käytetty useissa tutkimuksissa arvioimaan ylläpitäjien ohjelmistokäsitystä. Tutkimuksen sovellusalueille oli omat kysymyssettinsä, joista toiseen vastattiin harjoitusjakson jälkeen ja toiseen muutostehtävän jälkeen.

Kirjoittajat käyttivät Penningtonin (1987a) esimerkkejä kehittäessään kysymyksiä. Kysymyssettien kysymykset perustuivat erityyppiseen tietoon: toimintoon, tietovirtaan (diagrammit), kontrollivirtaan (vuokaaviot) ja tilaan (päästötaulut). Molemmissa seteissä oli 20 kysymystä, ja ne jaettiin niihin arpomalla. Setin jokaiseen neljään tietotyyppiin liittyi 5 kysymystä, ja kyllä-vastauksia oli 10 ja ei-vastauksia samoin 10. Myös kysymysten järjestys oli arvottu, ja se oli sama molemmissa seteissä. Kirjoittajien kaksi kollegaa tarkistivat kysymykset, ja lisäksi ne testattiin pilottitutkimuksessa, minkä seurauksena tehtiin pieniä muutoksia sanamuotoihin. Kysymyssettien luotettavuus arvioitiin Kuder-Richardsonin tilastoinnilla (Cronbachin Alphan erikoismuoto) ja ne osoittautuivat luotettaviksi. Pilottiin osallistui COBOL-ohjelmointikurssin opiskelijoita, ja heidän vastausten paikkansapitävyys ei eronnut tilastollisesti eri sovellusalueiden seteissä.

Ymmärtäminen mitattiin oikeiden vastausten prosenttiosuutena testin alussa ja lopussa. Ymmärtämisen muutos laskettiin prosenttiosuutena, ja koska joillakin osallistujilla lähtötilanteessa ymmärrys oli korkealla, ei siinä tapahtunut yhtä suurta muutosta kuin niillä, joilla se oli matalampi alussa. Siksi muutosta verrattiinkin mahdolliseen ymmärryksen kasvuun. Laskukaavat olivat seuraavat riippuen siitä, lisääntyikö vai vähenikö ymmärrys testin aikana:

$(\text{loppupisteet} - \text{alkupisteet}) / (100 - \text{alkupisteet})$, kun ymmärrys kasvoi, ja

$(\text{loppupisteet} - \text{alkupisteet}) / (\text{alkupisteet})$, kun ymmärrys väheni.

Muutostehtävistä toinen edusti kontrollivirtatehtävää ja toinen toimintotehtävää. Niille asetettiin kaksi kriteeriä, eli että tehtävät olivat käytännönläheisiä ja että ne olivat verrattavissa toisiinsa. Muutostehtävien suorituksen jälkeen osallistujilta kysyttiin, kuinka vaikeana he pitivät tehtävää. Vastaukset annettiin Likert-tyylisellä asteikolla, jossa 1 tarkoitti hyvin helppoa ja 7 hyvin vaikeaa. Vastausten keskiarvot eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi.

Koetilanteen kesto päätettiin rajoittaa neljään tuntiin, ja tutkimuksessa ohjelmistoylläpitäjät käyttivät 15 minuuttia opetteluun ja 35 minuuttia kumpaankin muutostehtävään. Kunkin session

jälkeen pidettiin pieni tauko. Ennen ensimmäistä muutostehtävää ja sen jälkeen osallistujat vastasivat kysymyksiin. Käytännönharjoittelussa osallistujille opetettiin, kuinka ohjelma käännetään, linkitetään ja ajetaan sekä kuinka tulokset tulostetaan ja esitetään näytöllä. Opettelun aikana he vastasivat myös teknisiin kysymyksiin.

Modifioinnin suoriutumista arvioitiin objektiivisilla pisteytyskriteereillä. Kriteerit kehitettiin kutakin modifiointia varten siten, että tunnistettiin useita alitehtäviä, joille annettiin tietyt pisteet riippuen niiden tärkeydestä. Pisteitä oli mahdollista saada yhteensä 100. Osallistujat saivat pisteitä riippuen siitä, kuinka monta ja kuinka täydellistä alitehtäviin liittyvää muutosta he olivat tehneet. Pisteytyskriteerien validiteetti arvioitiin siten, että pisteitä verrattiin kahdella eri arvostelulla. Toinen tutkijoista ja tutkimusassistentti, jolla oli kahden vuoden kokemus COBOL-ohjelmoinnista ja ylläpidosta, järjestivät subjektiivisesti ohjelmat paremmuusjärjestykseen tehtävätyypeittäin ja sovellusalueittain. Tulokset olivat hyväksyttävissä, ja näin tutkimuksessa voitiin suoriutumista arvioida objektiivisesti.

Analyysi ja tulokset

Mittauksissa muutostehtävästä suoriutuminen oli riippuva muuttuja ja sovellusalueen tuttuus, tehtävätyyppi ja ymmärryksen muutos olivat riippumattomia muuttujia. Kahta riippumatonta muuttujaa manipuloitiin niin, että saavutettiin kognitiivisen yhteensopivuuden ehdot: sovellusaluetta (tuttu ja tuntematon), joka edusti aiheiden sisäistä tekijää, ja muutostehtävän tyyppiä (toiminto tai kontrollivirta), joka edusti aiheiden välistä tekijää. Eri tehtävätyyppeihin liittyvä ymmärryksen muutos ei eronnut merkittävästi.

Kirjoittajat analysoivat datan kolmivaiheisesti: 1) vain päävaikutukset (sovellusalueen tuttuus, muutostehtävän tyyppi ja prosentuaalinen ymmärryksen muutos), 2) päävaikutukset ja kaksisuuntaiset vuorovaikutukset sekä 3) koko malli (päävaikutukset sekä kaksi- ja kolmisuuntaiset vuorovaikutukset). Malli, joka sisälsi ymmärryksen prosentuaalisen muutoksen riippuvana muuttujana ja kokeelliset tekijät (sovellusalueen tuttuus ja muutostehtävän tyyppi), ei tuottanut tilastollisesti merkittävää yhteensopivuutta. Tämä kolmivaiheinen lähestymistapa salli testata, voitiinko mallin yhteensopivuutta parantaa merkittävästi lisäämällä kaksi- ja kolmesuuntaiset vuorovaikutussuhteet. Analyysit osoittivat, että koko malli edusti merkittävästi parempaa yhteensopivuutta kuin päävaikutukset yksinään ja kaksisuuntaiset vuorovaikutukset.

Ymmärryksen prosentuaalisen muutoksen ja muutostehtävän suoriutumisen välinen suhde oli erilainen yhteensopivuusehdon täyttävissä ja täyttämättömissä tilanteissa. Kirjoittajat halusivat selvittää, oliko merkittävä vuorovaikutus yhtenevä hypoteesien kanssa, ja siksi he tutkivat prosentuaalisen ymmärryksen muutoksen ja muutostehtävästä suoriutumisen välistä korrelaatiota koejärjestelyiden jokaista tilannetta kohden. Kun kognitiivisen yhteensopivuuden ehdot täyttyivät, ymmärryksen prosentuaalisen muutoksen suhde modifioinnista suoriutumiseen on positiivinen, eli kasvu ohjelmiston ymmärryksessä liittyy korkeampaan suoriutumisen tasoon. Vastaavasti, kun ehdot eivät täyty, suhde on negatiivinen, eli ymmärryksen kasvu liittyy matalampaan suoriutumisen tasoon. Teoreettiset analyysit osoittavat, että kaikki hypoteesit saivat tukea.

Kirjoittajat tarkastelevat kahta vaihtoehtoista löydösten selitystä. Ensimmäinen selitys on, että ylläpitäjä, jonka ymmärrys lähtötilanteessa on hyvä, suoriutuu ehkä paremmin modifioinnista. Toinen selitys on, että modifioinnista suoriutuminen saattaa heijastaa ylläpitäjän ymmärrystä ohjelmistosta modifioinnin jälkeen. Kirjoittajat suorittivat vastaavan teoreettisen analyysin siten, että ylläpitäjän koekysymysten pisteet alkutilanteessa korvasivat edellä esitetyn analyysin

ymmärtämisen prosentuaalisen muutoksen pisteet. Analyysin perusteella alkutilanteen ymmärrys ei selitä muutostehtävän ongelmanratkaisukykyä. Toisessa vaihtoehdossa tarkasteltiin lopputilannetta alkutilanteen sijaan. Myöskään tässä lopullinen ymmärrys ei selitä asiaa. Tulokset siis osoittavat, että ylläpitäjän suoriutuminen muutostehtävästä riippuu ennemminkin ymmärryksen muutoksista tehtävän suorituksen aikana kuin ymmärryksen alku- tai lopputasosta.

Keskustelu ja vaikutukset

Tämän tutkimuksen vaikutus oli esitellä ohjelmiston ymmärtämisen ja muutostehtävän välisiä suhteita modifioinnin aikana ja motivoida tutkijoita tarkastelemaan muitakin ohjelmistoon liittyviä tehtäviä kuin vain ymmärtämistä. Vaikka tutkimuksen näytekoosta (otoksen koko) oli 24, se ei ollut pieni tilastollisessa mielessä eikä näin ollut tutkimuksen rajoitteena. Toinen mahdollinen rajoite on, että tutkimuksessa teoria testattiin teoreettisen mallin synnyttämien vaikutusten kautta.

Tutkimuksella on kolme vaikutusta kirjallisuuteen: 1) se osoitti vääräksi luulon, että korkeampi ohjelmiston ymmärtämisen taso johtaisi parempaan ohjelmistotehtävän suoritukseen, 2) se ehdottaa, että ohjelmiston ymmärtämystä koskevissa tutkimuksissa tarkasteltaisiin ymmärtämistehtävän suoriutumisen lisäksi toissijaisesta tehtävästä suoriutumista ja 3) se laajentaa kognitiivista yhteensopivuutta koskevaa tutkimusta tuomalla tarkasteluun kahden samanaikaisen tehtävän tapauksen.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin ennemminkin ongelmanratkaisuprosessin tuloksia kuin prosessia suoraan. Tulevaisuuden tutkimuksissa voitaisiin tutkia prosessia esimerkiksi protokolla-analyysin avulla. Toinen tärkeä tulevaisuuden tutkimuskohde voisi olla tutkia ohjelmistotehtävästä suoriutumista muulta kuin ylläpidon osalta (esimerkiksi ohjelmiston vaatimusten kääntäminen ratkaisuksi). Käytännön kannalta tutkijoiden tulisi osata antaa ohjeita ohjelmiston ylläpitoon. Käytännössä voisi keskittyä sellaisen työkalun kehittämiseen, joka auttaisi ylläpitäjää tunnistamaan tarpeellisen tietämyksen modifioinnin suorittamiseksi.

Review (by Pertti Järvinen)

Shaft and Vessey (2006) say that their “overarching contribution in this study is to demonstrate the interrelationship between software comprehension and modification tasks during software modification and, as a consequence, to motivate the need to study software tasks other than comprehension alone. .. Their findings are particularly important because they run counter to the prevailing wisdom that high levels of comprehension necessarily lead to improved performance on related software tasks.” I much appreciate their experimental research design (Järvinen 2004, Chapter 3) and use of software professionals (not university students) as subjects of their study, too.

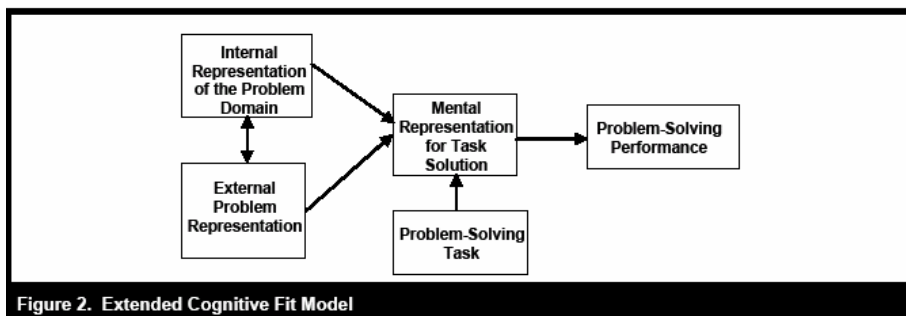
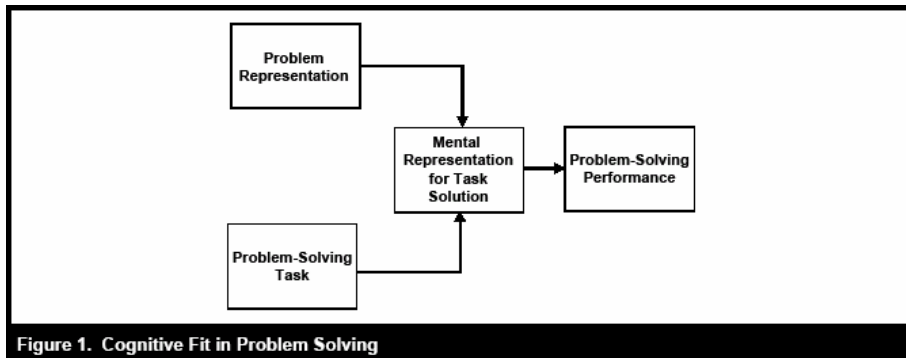
My questions and comments mainly concern the theoretical model used and its derivation.

A) The authors “use as the starting point for developing their theoretical model the general form of the problem-solving model.” If a certain problem exists the first time, it can be called the object problem, and the procedure which must be developed to solve that real problem can be called as the processing problem. When the processing problem is solved and the procedure is developed and the original problem exists again, it is no more the real problem but the application problem that can be solved by using the procedure developed earlier. My question is:

Are those modification tasks the real problems or application problems? What does influence the long experience of professional maintainers on this study and its results?

Shaft and Vessey: *We believe your question relates to the experience that our software maintainers had with similar types of problems, specifically whether they had solved similar types of problems on prior occasions.*

If our interpretation is correct, then you raise an interesting issue. Note that literature in cognitive psychology acknowledges the role of prior experience in problem solving. If you wish to pursue this further, then you yourself could conduct research to investigate it.



B) The authors - "modify Figure 1 to reflect the fact that both the internal and external representations, and interactions among them, contribute to the mental representation for task solution that is developed to solve the problem. Figure 2 presents the general model of problem solving that incorporates notions of distributed cognition." From where comes "Internal Representation of the Problem Domain" to Figure 2? I expected expression "Internal Representation of the Problem" only.

Shaft and Vessey: *This question appears to be related to your statements in part A.*

We use problem domain because it relates to a programmer's understanding of similar types of problems, rather than being restricted to THE specific problem that the software maintainers are addressing. In our view, therefore, prior related knowledge may also impact problem solution.

C) Concerning the external representation I would like to ask: What will happen if the external representation does not correspond to a part of reality? What will happen if "Internal Representation of the Problem Domain" does not correspond to a part of reality?

Shaft and Vessey: *We are unsure of how you conceive of "reality." In response to your first question note that the external representation in our study was a written description of the task the programmer was asked to accomplish. It is possible to interpret "not corresponding to a*

part of reality” (in at least) two ways: a) not a part of the reality where the computer program is the “reality” – because the programmer needed to change to program. If the change requested in the written task did not correspond to the reality of the existing computer program, we would argue that the experimenter was engaging in experimental deception; b) the external representation doesn’t correspond to some external reality. We argue that this would be a requirements specification error, which clearly could happen in software development. Validation and verification processes are included in some software development methodologies to address these types of issues.

Finally, while these issues are interesting, they were not an objective of our research. Our study focused on the relationship between a maintainer’s changes in comprehension and performance on a modification task. There was some work in the late 1980’s in cognitive science that might be relevant to those who wish to take up this issue:

[Understanding and literal meaning.](#) Gibbs, Raymond W.; *Cognitive Science*, Vol. 13(2), Apr-Jun 1989. pp. 243-251

[On the roles of context and literal meaning in understanding.](#) Dascal, Marcelo; *Cognitive Science*, Vol. 13(2), Apr-Jun 1989. pp. 253-257.

D) In order to continue consideration of the fit between the information of a part of reality and the reality itself I can say that it is easier to check the correspondence when the physical world is studied. But what will happen if our program concerns some supporting tasks of the human resources function, e.g., to store dynamic abilities and skills? And how to master socially constructed realities (Lee and Baskerville 2003) by using a particular software and what are the external and internal representations then? If the program to be modified concerns information products (Meyer and Zack 1996), e.g., news or stories, what is the problem domain then? Shaft and Vessey: *See our response to point C. To extend the response provided there, one can also argue that business applications represent a socially constructed reality, in which case what is the “reality” that software should represent? Or, perhaps the software creates the “reality.” “Best practices”-driven implementations such as ERP systems might be a good example of software creating the “reality” for an organization).*

In our study, our internal representation was the maintainer’s mental representation, i.e., cognitive structures. The external representation was a written description of the requested changes. Again, the issues you raise were not objectives of our study. They could be addressed in further research.

E) The authors "made modification to the software to facilitate comprehension by using more meaningful paragraph and variable names, and reordering paragraphs". The effect of this modification was not, however, re-considered as a limitation. The more fair approach could be to trust the source code itself and improve the structure of the software as Evans (1982) recommended. The size of the software in the experiment was, however, a very small. "The control flow tasks required maintainers to insert a new level of control break into an existing report." It is rather easy, because since 1965 it has been a property of a report generator. Shaft and Vessey: *Researchers make many choices in conducting research. From our point of view, we make the following observations:*

1. *Our motivation for any changes made was to make the two programs used in our study as comparable as possible, as required for our experimental design.*

2. *Further, all of our software maintainers received the same versions of the software. In this sense, the types of changes we made are irrelevant to the bottom line.*
3. *Further again, by changing syntax and not structure, we used programs closer to those developed in practice than would have been the case had we restructured them.*
4. *Evans (1982) appears to report the development of a COBOL programming environment, including a report generator, developed for a specific organization. Any changes we made to the programs were motivated by the need for experimental control (see #1 & #2, above). Our tasks involved programming and not the use of a report program generator or programming environment, so we are not entirely clear about the relevance of his advice for the development of experimental materials.*
5. *The essential issue for our study is that our manipulations (i.e., the modification tasks) were clearly effective.*

F) The authors do not mention that there are domain independent software and in the domain dependent software there are two groups: experimental and embedded ones (Giddings 1984). Shaft and Vessey: *We are unclear on the point you are making here – there are lots of things we did not mention. Giddings (1984) argues for an experimental phase for domain dependent software. The context of our study (a controlled experiment) does not allow our participants to implement their solution and observe changes (“the software may change both the form and the substance of the universe of discourse,” Giddings, 1984). Agile methods perhaps could be argued to have been developed in response to some of the issues raised by Giddings. However, agile methods are not appropriate for all contexts nor have they been embraced uniformly by the computing community.*

Kirjallisuusviitteet

- Evans M. (1982), Software engineering for the Cobol environment, Communications of ACM 25, No 12, 874-882.
- Giddings R.V. (1984), Accommodating uncertainty in software design, Comm. ACM 27, No 5, 428-434.
- Järvinen P. (2004), On research methods, Opinajan kirja, Tampere.
- Lee A.S. and R.L. Baskerville (2003), Generalizing generalizability in information systems research, Information Systems Research 14, No 3, 221-243.
- Meyer M.H. and M.H. Zack (1996), The design and development of information products, Sloan Management Review 37, No 3, 43-59.
- Pennington, N. “Comprehension Strategies In Programming,” in *Empirical Studies of Programmers: First Workshop*, G. M. Olson, S. Sheppard, and E. Soloway (eds.), Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1987a, pp. 100-113.
- Pennington, N. “Stimulus Structures and Mental Representations in Expert Comprehension of Computer Programs,” *Cognitive Psychology* (19), 1987b, pp. 295-341.
- Vessey, I. “Cognitive Fit: A Theory-Based Analysis of the Graph Versus Tables Literature,” *Decision Sciences* (22:2), 1991, pp. 219-240.
- Zhang, J., and Norman, D. A. “Representations in Distributed Cognitive Tasks,” *Cognitive Science* (57), 1994, pp. 87-122.

* **Fitzgerald B. (2006), The Transformation of Open Source Software**, MIS Quarterly 30, No 3, 587-598.

Artikkelin kirjoittaja Brian Fitzgerald väittää avoimen koodin ohjelmiston määritelmän superlahjakkaiden hakkereiden vapaaehtoisesti kehittämänä huippulaatuisina ohjelmistoina olevan jossain määrin vanhentunut. Hänestä avoimen koodin ilmiö on muuttunut täydellisesti kaupallisempaan muotoon, OSS 2.0:aan. Kirjoittaja kuvaa transformaatiota käyttämällä prosessi- ja tuotekäsitteiden viitekehystä ja käsittelee muutosta ohjelmistossa kehitysprosessin basarisovelluksesta tuotteen toimitus- ja tukiprosesseihin. OSS 2.0 eroaa merkittävästi sitä edeltäneestä vapaasta ohjelmistosta. Sen ilmaantuminen korostaa perusteellista muutosta ohjelmistomaiseman perussäännöissä merkiten viimeisten 20 vuoden ajan vallinneen yksinoikeuksiin perustuvan mallin päättymistä. Niinpä kasvavan OSS 2.0-ilmiön ymmärtäminen vaatii sekä tutkimuksen että käytännön avainhaasteiden osoittamista.

Artikkelissa on poikkeuksellisen paljon lyhenteitä, jotka Pertti Järvinen on koonnut tähän:

FOSS - Free and Open Source Software

OSS - Open Source Software

TCO – Total Cost of Ownership

GPL - GNU Public License

LGPL – Lesser GPL

BSD – Berkeley System Distribution

MPL – Mozilla Public License

IP – Intellectual Property

FSF – Free Software Foundation

OSI – Open Source Initiative

IDE – Integrated Development Environment

Muutama vuosi sitten ei olisi uskonut, että vapaaehtoisten yhteisöjen toimittamat avoimen koodin ohjelmistot olisivat Microsoftin tapaisten kaupallisten ohjelmien uhkana. Nykyisin toimittajapuolella on tapahtunut perustavaa laatua olevia muutoksia ohjelmistojen kehittämisprosessissa, palkitsemismekanismeissa, kehittämistyön hajautuksessa ja voittoa tuottavan liiketoiminnan malleissa. Ohjelmistojen tarvitsevat organisaatiot ovat täydentäneet hankintapuoltaan ”osta tai rakenna”- tavasta vaihtoehtoiseen tapaan, avoimen koodin ohjelmistoihin. On tapahtunut tietynlainen Mooren lain mukainen efekti, jossa saatavilla olevan avoimen koodin ohjelmistojen määrä lisääntyy dramaattisesti joka 12. kuukausi. Muutoksia on myös tapahtunut ohjelmistotuen luonteessa, uusien mallien tarpeessa määrittää kokonaiskustannukset (TCO) ja ennusteet mahdollisille tekijänoikeuksien loukkauksille. Radikaalit muutokset kypsyvät usein, kun muutos sulautuu valtavirtaan. Kirjoittajan mielestä avoin koodi-ilmiö on kokenut merkittävän muutoksen alkuperäisestä vapaasta ohjelmistosta kaupallisesti elinkelpoiseen OSS 2.0:aan. Kirjoittaja tarkoittaa avoin koodi- käsitteellä ilmiötä yleisesti ja OSS2.0:lla tällä hetkellä vallitsevaa ilmiötä. Kirjoittaja ennustaakin, että avoin koodi ennustaa suljettujen yksinoikeusohjelmistojen valta-aseman päättymistä.

Kirjoittajan mielestä on myytti, että avoimen koodin kehittäjät ovat superlahjakkaita henkilöitä, jotka tarjoavat vapaaehtoisesti lahjakkuutensa korkealaatuisen ohjelmiston luontiin vallankumouksellisia lähestymiskeinoja käyttäen. Yksi tämän vanhentuneen käsityksen seuraus

on, että tämän päivän tutkimus on kohdistunut ilmiöön *sisältöpäin* tutkimalla yksityisten kehittäjien motivoitua sitoutua OSS-tuotteisiin ja –projekteihin. Sellainen tutkimus on ollut mahdollista laajojen postituslistojen ja portaalien kautta, kuten Sourceforge. Kuitenkin on muistettava, että vain pieni prosentti avoimen koodin noin 100.000 projektista on pysyviä ja kypsiä.

Kirjoittaja ei syvenny kirjoituksessaan erimielisyyksiin vapaan (free) ja avoimen lähdekoodin (open source) ohjelmistojen määrityksistä. Sen sijaan hän esittää viitekehysten alunperin vapaan ja avoimen koodin ohjelmistojen (FOSS) ilmiöstä ja käyttää tätä viitekehystä kuvaamaan siirtymistä OSS 2.0-vaiheeseen.

FOSS:in luonnehdinta

Teknologisen muutoksen viitekehys perustuu Tushman ja Andersenin mukaan kahteen tekijään: prosessiin ja tuotteeseen. Fitzgerald esittää samanlaisen viitekehysten luonnehtimaan alkuperäistä FOSS-ilmiöstä taulussa 1.

Perinteinen ohjelmistokehitysprosessi koostuu neljästä vaiheesta: määrittely (planning), analyysi (analysis), suunnittelu (design) ja toteutus (implementation). Avoimen koodin FOSS-kehityksessä vaiheet koostuivat eri tavalla. Kolme ensimmäistä yhdistyivät ja niiden suorittajana oli tyypillisesti yksi suunnittelija tai pieni ydinryhmä. Määrittely johtaa prototyypin rakentamiseen. Vaatimukset ymmärrettiin summittaisina eikä kehittäjien ja loppukäyttäjien välillä tarvittu vuorovaikutusta. Tässä mielessä FOSS-kehittäjät olivat myös ohjelmistojen käyttäjiä. Malli sopiikin parhaiten horisontaalisesti kehitettäviin infra-sovelluksiin. Suunnittelupäätökset tehtiin etukäteen ennen kuin ohjelmisto levitettiin laajalle. Systemit olivat modulaarisia, mikä mahdollisti työn hajauttamisen ja helpotti uusien kehittäjien oppimista, koska heidän ei tarvinnut hallita koko systeemiä.

FOSS-kehitystyön alavaiheet ovat:

- ohjelmointi (code): koodin kirjoittaminen ja toimittaminen FOSS-yhteisölle katselmoitavaksi
- katselmointi (review): FOSSin vahvuus on riippumaton, nopea vertaiskatselmointi
- sitoutumistestaus (pre-commit test): sillan särkemisen negatiiviset vaikutukset vahvistavat että koodi testataan huolellisesti ennen kuin siihen sitoudutaan
- julkistus (development release): maksut voidaan sitoa koodin julkistukseen vähän julkistuksen jälkeen – tämä nopea toimitus on kehittäjille merkittävä motivaattori
- rinnakkaistestaus (parallel debugging): ns. Linuksen laki (given enough eyeballs, every bug is shallow) suuri määrä potentiaalisia testaaajia eri alustoilla ja järjestelmissä varmistavaa että virheet löydetään ja korjataan nopeasti
- tuotantoversio: suhteellisen vakaa, testattu tuotantoversio järjestelmästä julkistetaan

FOSS-kehitysprosessin hallinta vaihtelee suuresti. Projektin muoto ja päätöksentekosysteemi vaihtelevat, mutta periaate ”having a tail-light to follow”) kuvaa henkeä hyvin. Usein alkuperäinen perustaja tai pieni ydinryhmä tekee kehittämisprosessia koskevat päätökset.

Johtuen FOSS kehittäjäyhteisöjen globaalista ja hajautetusta luonteesta, FOSS-tuotteet ovat olleet pääosin infraan perustuvia horisontaalisia systeemejä. Esimerkkeinä mainitaan Linux-käyttöjärjestelmä, Apache web server, Mozilla selain, GNU c-kääntäjä, Perl skriptikieli ja MySQL-tietokanta.

FOSS-alueella on kaksi merkittävää liiketoimintastrategiaa: lisäarvopalvelut (value-added service-enabling) ja sisäänottotuote alle markkinahinnan/markkinoita luova (loss-leader/market-creating). Ensimmäisestä esimerkkinä on Cygnus Solutionsin malli, joka integroi GNU-työkalujen sarjan ja myi tukipalveluita ja muita täydentäviä ohjelmistotuotteita. Tunnetuin näistä tuotteista lienee Red Hat, joka on yksinkertaistanut Linuxin jakelun ja asennuksen. Jälkimmäisessä mallissa avoimen lähdekoodin tuote jaetaan ilmaiseksi, mutta lopullisena päämääränä on laajentaa markkinoita suljetuilla lähdeohjelmilla ja palveluilla. Tästä esimerkkinä on Sendmail avoimen koodin tuote, jota on laajennettu kaupallisella ja maksullisella Sendmail Pro-tuotteella.

FOSS-tuotetuki on perustunut sattumanvaraiseen tai markkinatorimaiseen toimintaan ja poikkeaa kaupallisten ohjelmistojen tukimallista. Tukipyynnöt ja ratkaisut välitetään FOSS-kehittäjäyhteisölle ilmoitustaulujen tai postituslistojen kautta. Joissakin tapauksissa tuki voidaan ostaa kolmannelta osapuolelta. Esimerkiksi Linux-tukea on saatavissa HP:ltä tai IBM:ltä. Kun moni organisaatio on haluton luottamaan ilmoitustaulutukeen, voivat ne olla yhtä haluttomia ostaman tukea kolmannelta, tuen tehokkaasti hoitavalta osapuolelta.

Vaikka FOSSin on todettu olevan kollektivistista ja anti-intellektuaalia omaisuutta, avoimen koodin ohjelmiston menestys on paljon seurausta lisenssien käytöstä, vaikkakin muodossa, joka vastustaa lisenssien normaalia rajoittavaa merkitystä. Omistusoikeudet on määrätty koodin kirjoittajalle tekijänoikeuden kautta niin, että lisenssillä suodaan muille vapaita oikeuksia. FOSS-aikana päälisenssityypit olivat GNU Public License (GPL), the Lesser GPL (LGPL), Artistic License ja Berkeley System Distribution (BSD) sekä Mozilla Public License (MPL). Eniten käytetty on GPL, josta esimerkkinä on Linux.

OSS 2.0:n luonnehdinta

Vuonna 1998 keksittiin avoin lähdekoodi (open source) –termi enemmän liiketoimintaa tukevana korvaamaan aikaisemman vapaa ohjelmisto (free software)- termin. Tämä johti myöhemmin siihen virheelliseen johtopäätöksen, että organisaatiot tai henkilöt eivät voisi tehdä vapaalla ohjelmistolla rahaa. Open Source Initiative-organisaatio onnistui toiminnassaan hyvin ja kasvava OSS 2.0 on vahvasti kaupallisesti suuntautunut. (Ks. Table1).

Vapaaehtoisuuteen perustuva FOSS johti tyhjiöön suhteessa strategiseen suunnitteluun (kilpaillen Microsoftin kanssa työpöytäsofista). OSS2.0-kehityksessä lähdetään strategisella suunnittelulla. Isot yritykset ovat kilpailuedun strategiallaan syrjäyttäneet avoimen koodin ohjelmistojen sattumanvaraisen kehittämisen. Esim. Red Hat on julkaissut tiekartan, jossa esitellään suunnitelmat muuttaa avoimen koodin ohjelmisto kohti middlewarea tai hallintatyökaluja. IBM tukee vahvasti Linuxia, koska se murentaa käyttäjärjestelmämarkkinoita ja kilpailee Sunin ja Microsoftin kanssa.

Useimmat liiketoimintajärjestelmät toimivat vertikaalisissa ympäristöissä, missä tehokas vaatimusanalyysi aiheuttaa ongelmia. Kehittäjät, joilla ei ole kokemusta sovellusalueesta ovat vailla sitä välttämätöntä tietämystä, mitä tarvitaan menestyksekkään toteutuksen pohjaksi. OSS 2.0:ssa analyysi ja suunnitteluvaiheet ovat tulleet tärkeämmiksi. Niinpä monissa tapauksissa liiketoimintasuunnitelmien parissa työskenteleekin konsultteja, jolle maksetaan heidän työstään.

Koska OSS 2.0 on muuttunut luonteeltaan kaupallisemmaksi, ammattimaisen tuotteen aikaansaamiseksi tarvitaan tarkkaa projektinohjausta. Muutos tapahtuukin työn ohjauksessa, jossa sen kauppatorimaisuus vähenee. Tämä on nähtävissä useissa jo toimivissa avoimen koodin tuotteissa, joissa pidetään muodollisia kokoontumisia, kuten Apache-konferenssit USA:ssa ja Euroopassa tai säännölliset Zope/Plone- kehittäjäkokoukset. Kokouksissa kehittäjät yhdessä koordinoivat ja suunnittelevat tulevaa. Useiden avoimen koodin projektien laillinen perustaminen vähentää yksittäisten kehittäjien oikeudenkäyntiriskiä, koska tällaiset projektit sallivat lahjoituksia, ehkä pyydettyjen toimintojen käyttöönottamiseksi.

Moni avoimen koodin tuote on syrjäyttänyt kaupalliset vaihtoehdot toimien tuotteina, joilla on riittävän korkea laatu ja suosio, että ne tekevät kilpailevien tuotteiden kehittämisen tarpeettomaksi. OSS 2.0 siirtyy myös back-office –työstä näkyvämmäksi etualalle, front-office –työksi. Esimerkkinä kirjoittaja tuo Beaumont Hospital –tapaustutkimuksen, jossa joukko talossa kehitettyjä sovelluksia siirrettiin avoimen lähdekoodin piiriin ja myös muiden terveydenhoitoyhteisöjen saataville. On oletettu, että avoimen koodi vertikaalisovelluksia ei vielä ole merkittävästi, koska kehittäjät eivät salli kutinan raapimista (”an itch worth scratching”). Jos kuitenkin organisaatiot allekirjoittavat avoimen koodin filosofian ja kiinnittävät koodin asiantuntijoita avoimen koodin projekteihin, malli leviää myös vertikaalisovelluksiin.

OSS 2.0:ssa kannattavan liiketoiminnan vyörytysmallia (bootstrapping model) on sovellettu menestyksekkäästi, kun avointa koodia on käsitelty teknisenä alustana. Pienet ohjelmistoyritykset voivat olla osa systeemiä ja tarjota konsultointia, palvelua ja tukea avoimen koodin ohjelmille. Korkean profiilin yritykset kuten Amazon, Google ja Salesforce hyötyvät avoimen koodin luotettavuudesta ja matalasta kustannustasosta, jolloin ne voivat tarjota lisäarvopalveluita omilla liiketoiminta-alueillaan. Useimmiten avoimen koodin käyttö on asiakkaille näkymätöntä. Yritykset voivat myös sovittaa avoimen koodin ohjelmia omiin tarpeisiinsa, ja elleivät ne levitä niitä edelleen, ne eivät kohtaa ongelmia GPL-lisenssiehtojen kanssa.

OSS 2.0:n strategia perustuu paljolti markkinoiden luomiseen käyttämällä houkutusavarana tappiollista tuotetta (*loss leader*) ja kaksoislisenssoituja tuotteita, alennuksia sekä erilaisia täydennyksiä. Tätä lähestymistapaa on kuvattu integroidussa kehittämissympäristössä (IDE). Perinteisesti IDEt olivat kalliita kaupallisia sovelluksia. Kun IBM valitsi Eclipsen toimivaksi avoimen koodin ympäristössä, päätös näytti yllättävältä, koska lähdekoodi oli 40 milj. dollarin arvoinen. IBM:llä oli kuitenkin massiivisia kompensatiomahdollisuuksia. Avoimuus lisäsi merkittävästi Eclipsen suosiota ja laajensi markkinaa sitä täydentävillä tuotteilla. Myös muut yritykset ovat seuranneet IBM:n päätöstä, mm. Sun, NetBeans ja BEA-tuotteilla. - Kaksoislisenssoinnista on esimerkkinä MySQL, josta on miljoonia vapaita asennuksia. Näistä joka tuhannes on ostanut kaupallisen lisenssin mikä merkitsee tuhansia maksavia asiakkaita. - Yritykset voivat myös rahoittaa avoimen koodin tuotteilla esiintyvää kauppatavaravakuutusta (commodity effect). Ne hyödyntävät avointa koodia termein matalat kustannukset, luotettavuus, ja siirrettävyys eri alustojen kesken. Sulautettujen järjestelmien osalla avoin koodi on tulossa vallitsevaksi. Täällä yritykset ovat keskittyneet avoimiin standardeihin, vakauteen, korkeaan tuottavuuteen ja kykyyn toimia geneerisessä laitteistossa. Elävä ja vastuuntunteva kehittämissyhteisö on halukas suuntamaan muihin alustoihin ja rakentamaan lisäominaisuuksia. Useat yritykset tarjoavat avoimen koodin alueella myös muuta kuin ohjelmistoliiketoimintaa.

Esimerkiksi HP tarjoaa avointa koodia alueilla jotka helpottavat HP:n laitteiden käyttöönottoa, ja O'Reilly on julkaissut suuren joukon avointa koodia käsittelevää kirjallisuutta .

Rahoittamalla avoimen koodin kehittäjiä yritykset voivat lisätä kehittämisen tuotavuutta sillä edulla että paljon työtä tehdään myös ilmaiseksi. Näin on kehitetty mm. satoja Eclipsen lisäosia (plug-ins), samoin Applen Darwin avoimen koodin projekti. Ylimääräinen toiminnallisuus lisää muiden kehittäjien kiinnostusta ohjelmistosta ja lisäkehitys taas tuo lisää toimivuutta. Toiminta saa siis aikaan kehäefektin.

Myös tavaramerkki ja tuotemerkki (brandi) ovat OSS 2.0:ssa merkittäviä. Esim. Oracle markkinoi ”unbreakable Linux”-slogania. Monet julkisen alan organisaatiot vaativat avoimen koodin valintaa. Tämä merkitsee avoimen koodin brandin tulevan vielä tärkeämmäksi tulevaisuudessa.

Kun OSS 2.0:sta tulee avoimen koodin kehityksen valtavirta, aikapulasta kärsivät ohjelmistoammattilaiset tuskin etsivät innoitusta avoimen koodin ongelmaratkaisun tuomista haasteista. Lisäksi monella käyttäjäorganisaatiolla on vaikeuksia luottaa tuen saatavuuteen. Niinpä asiakkaat haluavatkin ammattimaista palvelua, tukea, koulutusta ja varmuutta, ja ovat myös valmiita maksamaan siitä.

OSS 2.0 on esimerkki markkinalähtöisen liiketoiminnan ”kokonaiskonseptista”, joka tarjoaa asiakkaalle sekä tuotteen että siihen liittyvät palvelut. Kehittäjäyhteisö luo järjestelmän. Muut täydentävät sitä tarjoamalla myynti- ja markkinointipalveluita ja ratkaisun ympärille muodostuu verkosto, joka hyödyntää koko ympäröivää yhteiskuntaa ja ekosysteemiä joustavana. Käytännön esimerkkinä ohjelmistoteollisuuden ulkopuolelta tämänkaltaisesta verkostoitumisesta on LVMH (Luis Vuitton Moet Hennessy), jossa verkostossa toimii 50 eri brandia ko. tuotemerkin alla. OSS 2.0:n kauppatorimainen kehitysprosessi muuttuu enemmän tuotemaiseen kehitykseen ja tukeen, joista tuki kehittyikin enemmän kauppatorimaiseksi liiketoiminnaksi. Asiakastuesta löytyy monelle yritykselle liiketoimintaa. Isojen ohjelmistoyritysten väite, että avoin koodi tukehduuttaa ohjelmistoteollisuuden, on osoittautumassa aiheettomaksi. Todennäköisempi skenaario on, että pienet palvelukeskeiset yritykset menestyvät tarjoamalla koulutusta, teknistä tukea ja konsultointia avoimen koodin tuotteita käyttäville asiakkaille.

OSI (Open Source Initiative) ja FSF (Free Software Foundation) ovat hyväksyneet yli 100 erilaista lisenssiä, jotka on jaettu 4 kategoriaan: molemminpuoliseen (reciprocal, kuten FOSS-aikana), akateemiseen, yrityslisenssiin (corporate) ja ei-hyväksytyyn. Ks. table2.

OSS 2.0 eroaa merkittävästi FOSS-filosofiasta. Kehittämispöessi muuttuu kauppatorimaisesta strategiseen suunnitteluun perustuvaksi. Analyysi ja suunnittelu ovat harkitumpia, kun malli laajenee vertikaalisille tuotealueille. Kehittäjille maksetaan työstä. Uusia liiketoimintamalleja kehittyi. Asiakkaat ovat halukkaita maksamaan kokonaiskonseptista, johon sisältyy erilaisia tuki-, koulutus- ja konsultointipalveluita. Lisensointi tulee lähemmäs kaupallisia siten, että ohjelmistotalot voivat tarjota omia avoimen koodin ohjelmiston päälle rakennettuja kaupallisia tuotteitaan.

Haasteita tutkimukselle ja käytännölle

Tutkimuksen haasteet

Vaikka avoin koodi ei edustakaan todellista muutosta ohjelmistokehityksessä, malli on kuitenkin loistava esimerkki globaalisti hajautetusta kehittämistyöstä. Se herättää kiinnittämään huomiota ulkoistus (outsourcing) ja ulkomaalaistus (offshoring) -trendeihin. Organisaatiot pyrkivät jäljittelemään avoimen koodin menestystä traditionaalisissa kehittämisprojekteissa puhumalla inner source, corporate source ja community source –käsitteistä. Kun aikaisemmin avoimen koodin kehittäjät olivat myös tuotteiden käyttäjiä, OSS 2.0-ympäristössä tilanne on toinen. Avoimen koodin käyttöönotto voi johtaa erilaisiin seurauksiin kuin kaupallisten sovellusten. Lisäksi käyttäjät voivat luopua joistakin vaatimuksista, jos ne ovat vaikeasti toteutettavissa.

Liiketoimintamalli-käsite voidaan jäsentää kolmella elementillä: arvo, liikevaihto ja logistiikka. Arvo tarkoittaa arvoa asiakkaille ja toimittajille, liikevaihto organisaation mahdollisuuksiin saada tuloja ja logistiikka toimitusketjua. Tutkimus on tähän asti keskittynyt liiketoimintamalleihin, mutta arvo- ja logistiikka koko liiketoiminnan arvoketjussa vaatii lisäanalyysiä.

Kokonaiskustannusten (TCO) laskenta ohjelmistoille on haasteellista ja riippuu monista tekijöistä, kuten ohjelmiston hankinnasta, ylläpidosta ja tuesta, laitteistosta, koulutuksesta sekä hallinnollisista kustannuksista. Perinteiset TCO-mittarit eivät kuitenkaan sovi avoimen koodin ilmiöön. Vähemmän ilmeisiä etuja voidaan saavuttaa johtuen verkoston ulkoistamisvaikutuksista ja tiiviimmästä kehittäjä-käyttäjäyhteistyöstä. Lupaava avoimen koodin tutkimusteoria on Fichmanin real options investment analysis, joka on sopiva korkean joustavuuden ja epävarmuuden oloissa. Joustavuus voi tarkoittaa tuotteen huomattavan laajaa soveltamisaluetta ja ohjelmiston mukauttamismahdollisuuksia. Myös nollakustannus on merkittävä hankinnassa. Epävarmuuden aiheuttaa se, ettei avoimen koodin turvalliseen toteuttamisen ole oikotietä.

Käytännön haasteet

Vapaa (free) merkitsi FOSS-ympäristössä sekä ilmaista että rajoittamatonta pääsyä ja jakelua. Arvo (value) voi tarkoittaa rahallista arvoa tai hyväksyttäviä yhteisön arvoja. Avoimen koodin integrointi kaupallisempaan suuntaan johtaa etsimään tasapainoa kaupallisen ja ideologisemman kehittäjäympäristön välille. OSS 2.0 –ympäristöön on tehty isoja investointeja, mutta tähän asti OSS 2.0 on kuluttanut tähän mennessä tuottavia markkinoita, esim. käyttöjärjestelmäkauppaa. Tätä markkinoiden tuhoutumista on kuvattu mantralla ”If you can’t be the number one product in a sector, then open source it”. OSS 2.0-kehittäjät toivovat vain saavansa järkevä elannon panostuksestaan. Nollakustannus korvautuu siten, että sekä asiakas että kehittäjä hyötyvät OSS 2.0:sta lisäarvopalveluiden kautta.

Vaikka isotkin ohjelmistoyhtiöt, kuten HP, IBM ja Microsoft ovat siirtymässä kohti avointa koodia, OSS 2.0-mallissa näidenkin yritysten täytyy säilyttää tietyt kriteerit suhteessa hyväksyttäviin avoimen yhteisön malleihin. Isot yritykset eivät aina ole mieltäneet avoimia yhteisöjä hyvin ja niiden tuki patenteille on selvästi ristiriidassa avoimen koodin filosofian kanssa. Lisäksi esim. tyypillinen avoimen koodin suojelija Red Hat voi joutua hankauksiin, koska sen toimintatavat ovat yhteisön hengen ja arvojen vastaisia. Tilaussopimukset ja asiakkaiden kahlitseminen ovat ristiriidassa hyväksyttävien yhteisön arvojen kanssa. Kirjoittaja

kuvaa esimerkein useita ristiriitatilanteita. OSS 2.0 hengen mukaan toimimalla avointa koodia voidaan käyttää maailmanlaajuisesti levittämällä itselle rakennettu ohjelmisto avoimen käyttöön (kuten Beaumont Hospital) ja liikkeellepanija voi siten hyödyntää myös muiden käyttäjien tekemiä parannuksia ohjelmistoon.

Ohjelmistokehittäjät voivat verkostoitua muiden palveluiden tarjoajien kanssa ja tarjota asiakkailleen kokonaispalvelua.

Tarvittaisiin ajan tasalla oleva luettelo korkealaatuisista avoimen koodin tuotteista ja niiden toiminnallisuudesta, tukipalveluiden saatavuudesta, koulutuksesta, referensseistä ja tukipalvelua tarjoavista yritysistä.

Vertikaalit ohjelmistot tarvitsevat liiketoiminnan ymmärtämistä ja ovat monimutkaisempia. Avoimen koodin kehitystä tähän suuntaan tarvitaan.

Avoimen koodin markkinoille tulo on nostanut tekijänoikeuksien rikkomusten mahdollisuuden esille. Tästä on olemassa jo esimerkkejäkin. Innovaation ja luovuuden kannustaminen on epäonnistunut äärimmilleen ohjelmistotalalla. Vaikka avoin koodi onkin usein kaupallisen kopiota, globaalin kehittäjäyhteisön nerokkuus on sallinut innovatiivisia uusia toiminnallisuuksia ohjelmiston kehittämiseen, mistä on esimerkkinä OpenOffice ja Mozilla Firefox. Takuut ja hyvitykset tietojenkäsittelyn rikkomuksia vastaan ovat OSS 2.0:n avainasioita. Tästä kirjoittaja antaa myös esimerkkejä, joissa on mukana joukko rajoituksia, kuten Red Hat joka tarjoaa takuuta rikkomuksia vastaan Red Hat Enterprise in Linux-toimituksissa.

Yhteenveto

Kirjoittaja on nähnyt yhteyksiä avoimen koodin nykytilassa ja päätöksentekosysteemien (DSS) tilassa joitakin aikoja sitten. Kumpakaan on tutkittu monilla eri tieteenaloilla. Päätöksentekosysteemeissä seuraukset eivät ole kuitenkaan olleet positiivisia. DSS-tutkimuksen sanotaan olevan suurten kokeellisten tutkimusakatemioiden tilaamia ja yksinkertaistamia, minkä seurauksena identiteetti helposti häviää, kun tutkimuksen alkuperäinen tarkoitus katoaa ja tutkimusalue ottaa vallan. Kirjoittaja pelkää saman tapahtuvan myös avoimen koodin tutkimuksissa, kun tutkijat hyötyvät valmiista online-tietokannoista ja jatkavat tutkimuksiaan sisäänlämpiävästi tutkien toistuvasti esim. projektien luonnetta ja kehittäjien motivointia. Lisätutkimusta tarvitaan kuitenkin myös ilmiöistä, jotka tutkivat avoimen koodin ilmiötä yleensä ja erityisesti OSS 2.0:n kasvua.

Reviews:

Mikko Ahonen has collected some thoughts concerning Fitzgerald's article.

The research agenda Fitzgerald proposes is worth noting. His comments "research to date has focused inward on the phenomenon, studying the motivations of individual developers to contribute to OSS projects, or investigating the characteristics of specific OSS products and projects" are insightful. While he encourages to study community development model, business models and TCO, one area is missing. Namely, what does innovation mean within OSS 2.0? How Open Innovation phenomenon (Chesbrough 2003, Chesbrough *et al.* 2006. von Hippel 2005) integrates to open source development and the activities of communities? According to Chesbrough *et al.* (2006):

“Open Innovation is sometimes conflated with open source methodologies for software development. There are some concepts that are shared between the two, such as the idea of greater external sources of information to create value. However, open innovation explicitly incorporates the business model as the source of both value creation and value capture. This latter role of the business model enables the organization to sustain its position in the industry value chain over time. While open source shares the focus on value creation throughout an industry value chain, its proponents usually deny or downplay the importance of value capture.” (Chesbrough, 2006, 2)

It is almost obvious that Chesbrough has not read the article of Fitzgerald (2006) and covered the the OSS 2.0 phenomenon!

Finally, I would like browse through highlights of organising an open source project. Below are some topics and comments from experts (Fogel 2005, Goldman & Gabriel 2005).

Open source project success factors

It would be tempting to say that free software projects fail for the same sorts of reasons proprietary software projects do. Certainly, free software has no monopoly on unrealistic requirements, vague specifications, poor resource management, insufficient design phases, or any of the other hobgoblins already well known to the software industry. There is a huge body of writing on these topics, and I will try not to duplicate it in this book. Instead, I will attempt to describe the problems peculiar to free software. When a free software project runs aground, it is often because the developers (or the managers) did not appreciate the unique problems of open source software development, even though they might have been quite prepared for the better-known difficulties of closed-source development.

One of the most common mistakes is unrealistic expectations about the benefits of open source itself. An open license does not guarantee that hordes of active developers will suddenly volunteer their time to your project, nor does open-sourcing a troubled project automatically cure its ills. In fact, quite the opposite: opening up a project can add whole new sets of complexities, and cost *more* in the short term than simply keeping it in-house. Opening up means arranging the code to be comprehensible to complete strangers, setting up a development web site and email lists, and often writing documentation for the first time. All this is a lot of work. (Vogel, 2005)

Starting a new open source project

Before starting an open source project, there is one important caveat: Always look around to see if there's an existing project that does what you want. The chances are pretty good that whatever problem you want solved now, someone else wanted solved before you. If they did solve it, and released their code under a free license, then there's no reason for you to reinvent the wheel today. There are exceptions, of course: if you want to start a project as an educational experience, pre-existing code won't help; or maybe the project you have in mind is so specialized that you know there is zero chance anyone else has done it. But generally, there's no point not looking, and the payoff can be huge. If the usual Internet search engines don't turn up anything, try searching on <http://freshmeat.net/> (an open source project news site, about which more will be said later), on <http://www.sourceforge.net/>, and in the Free Software Foundation's directory of

free software at <http://directory.fsf.org/>. Even if you don't find exactly what you were looking for, you might find something so close that it makes more sense to join that project and add functionality than to start from scratch yourself.

Starting From What You Have

You've looked around, found that nothing out there really fits your needs, and decided to start a new project. The hardest part about launching a free software project is transforming a private vision into a public one. You or your organization may know perfectly well what you want, but expressing that goal comprehensibly to the world is a fair amount of work. It is essential, however, that you take the time to do it. You and the other founders must decide what the project is really about—that is, decide its limitations, what it *won't* do as well as what it will—and write up a mission statement. This part is usually not too hard, though it can sometimes reveal unspoken assumptions and even disagreements about the nature of the project, which is fine: better to resolve those now than later. The next step is to package up the project for public consumption, and this is, basically, pure drudgery.

Who's in Charge?

If people feel that they are involved in the decision-making process and that their viewpoints are heard and respected, then the community will generally accept whatever decision is made. If people feel that a decision is being rammed down their throats, then they will object and, in the worst case, go elsewhere, possibly forking the source code and starting a competing project.

The exact decision-making process varies from one open-source project to the next, but in many it is based on the idea of a meritocracy: Those who have demonstrated their competency through their work on the project are the ones who make the decisions. In many cases, the project lead, often the originator of the code, has the final say. Likewise, module owners make decisions that affect their module. This works only as long as the "benevolent dictator" can maintain the respect of the developer community; otherwise, the community will call for a replacement.

Goldman & Gabriel (2005)

Building Trust

If you are just a private individual starting up a new open-source project, then you might be able to simply announce your project and then sit back and wait for contributions to start rolling in. For a company, however, especially a large company, there's a suspicion that must be overcome before outside developers will feel comfortable contributing to the project. Basically, you have to earn their trust and prove that you do not have hidden motives. Further, there is a big difference between creating a successful users group and growing a successful open-source community.

If potential developers suspect that you will make money by selling the code that they contribute, then they are apt to be offended, and rightly so. And if they think that they might need to pay you in order to use a product that incorporates their contributions, then don't expect to receive many contributions.

You must clearly communicate what your business model is and that any money you make is for value that you are adding, such as higher-quality or additional proprietary features. If you really are profiting from the outside contributions made to the project, then even if you can explain how they also will benefit, it will be an uphill battle to recruit outside developers.

(Goldman & Gabriel 2005)

Three Principles for Community Building

First, design for growth and change. Don't overdesign your project up front. Start off small and focused. Grow in response to the needs of your community members. This echoes the development philosophy of open source: Start with a small but useful working version of the software and permit the community to continuously (re)design it. The poet, William Stafford, in speaking of writing, has provided a good definition of art: [Art] is a reckless encounter with whatever comes along. Building a community is an art.

Second, create and maintain feedback loops. You need to listen to your community in order to meet its needs. No one likes to be just a cog in someone else's machine. Doing this is harder than it sounds. Try to find someone to direct the evolution of the community part of your open-source project who is not heavily invested in the technology under development. Such an outsider is likely to care about the community more than the technology and therefore will be able to listen better.

Third, empower your community members over time. As your project "grows and matures, your members can and should play a progressively larger role in building and maintaining" the project. A common failure of the meritocracy is that the old guard hang on too long. Some elders develop a fear that only they know the true path for the software and that permitting someone else--anyone else--to have a definitive say will blow it. You should encourage your leaders to move on earlier rather than later. The following quotation is from an interview with a short-term participant in open source:

There's another [open-source] project whose technology I use and I want to develop further, but the "benevolent dictator" is simply a dictator ... the few developers who stick around are like that too ... who needs that?"

Taken together, these three principles will help you to nurture and guide the excitement and energy of your users and developers to grow a successful project with an engaged community. The results will be much more than you could have done by yourself.

(Goldman & Gabriel 2005, Kim, 2000)

Pertti Järvinen highlights in his review following things:

Fitzgerald performed a longitudinal study on the open source phenomenon which is going on under our eyes, but its development phases are difficult to differentiate. He did not perform two surveys between 10 or 15 years (Järvinen 2004, Section 3.4), but he based his reasoning on many

sources and own observations. All the three tables nicely summarize his research. At the same time Management Science (Vol 52, No 7, 2006) published the special issue on Open Source.

Although I much appreciate this article, I still have few questions about the content.

A) Fitzgerald (2006) writes: “In conventional software development, the development life cycle in its most generic form comprises four broad phases: planning, analysis, design, and implementation. ... This leads to construction of an initial prototype.” To my mind, the view of software development as consecutive phases is based on the problem reduction heuristics, but the prototype refers to use of the state-transition heuristics. Is in the FOSS movement used some kind of hybrid software development method?

Fitzgerald: *In my view all systems development whether based on a phased lifecycle model or not ends up in a prototype, which is subsequently refined/maintained. Thus I did not intend to suggest an assumption of problem reduction or state-transition heuristics.*

B) Gaines and Shaw (1986) studied consecutive phases of the development of human-computer interaction. They used the model of the six eras as follows: “Each technology ... seems to follow a course in which a *breakthrough* leads to successive eras: first *replications* in which the breakthrough results are copied widely; second *empiricism* in which pragmatic rules for good design are generated from experience; third *theory* in which the increasing number of pragmatic rules leads to the development of deeper principles that generate them; fourth *automation* in design based on the theory; finally leading to an era of *maturity* and mass production based on the automation and resulting in a rapid cost decline.” Although movement from the FOSS era to the OSS era is not yet very clear, we could ask: First, does this movement correspond to the transition from one era of the six eras of the technology development to the next one, and second, between which ones?

Fitzgerald: *Again I haven't conceptualised in this way. However, perhaps elements of they second and third eras apply.*

C) According to Table 1 “operating systems, utilities, compilers, DBMS, web and print servers” belong to the horizontal infrastructure domain. The integrated development environments (IDEs) are presented under sub title “market creation strategies in OSS 2.0”. Do IDEs belong to a certain vertical domain, and to which one?

Fitzgerald: *IDEs belong in horizontal infrastructure. I was merely using them as an example of market-creation strategy in that section.*

References

- Bessen, J., and Hunt, R. “An Empirical Look at Software Patents,” Working Paper No. 03-17/R, Research on Innovation, Boston, 2004 (available online at <http://www.researchoninnovation.org/swpat.pdf>).
- Bezroukov, N. “Open Source Software Development as a Special Type of Academic Research (Critique of Vulgar Raymondism),” *FirstMonday* (4:10), October 1999 (available online at http://www.firstmonday.org/issues/issue4_10/bezroukov/).
- Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.

Fogel, K. (2005). *Producing Open Source Software: How to Run a Successful Free Software Project*. Sebastopol, CA: O'Reilly.

Feller, J., and Fitzgerald, B. *Understanding Open Source Software Development*, Addison-Wesley; London, 2002.

Fitzgerald, B., and Kenny, T. "Open Source Software in the Trenches: Lessons from a Large Scale Implementation," in *Proceedings of 24th International Conference on Information Systems*, S. T. March, A. Massey, and J. I. DeGross (eds.), Seattle, December 2003, pp. 316-326.

Gaines B.R. and M.L.G. Shaw (1986), From timesharing to the sixth generation: the development of human-computer interaction. Part I, *Int. J. Man-Machine Studies* 24, No 1, 1-24.

Goldman, R., & Gabriel, R.P. (2005). *Innovation Happens Elsewhere: Open Source as Business Strategy*. Morgan Kaufmann.

Hippel, E.V. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere, Finland.

Kim, A.J. (2000). *Community Building on the Web*. Berkeley, CA: Peachpit Press.

Mahadevan, B. "Business Models for Internet-Based Ecommerce: An Anatomy," *California Management Review* (42:4), 2000, pp.55-69.

Moore, G. *Crossing the Chasm*, Harper, New York, 1999.

Raymond, E. *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, O'Reilly, Sebastopol, CA, 1999.

Russo, B., Braghin, B., Gasperi, P., Sillitti, A., and Succi, G. "Defining TCO for the Transition to Open Source Systems," in *Proceedings of First International Conference on Open Source (OSS2005)*, M. Scotto and G. Succi (eds.), Genoa, Italy, July 11-15, 2005, pp. 108-112.

Suomen Open Source – keskus, <http://www.coss.fi/fi/> 11.11.2006

Tushman, M., and Anderson, P. "Technological Discontinuities and Organizational Environments," *Administrative Science Quarterly* (31), 1986, pp. 439-465.

Wheeler, D. "Why Open Source Software/Free Software (OSS/FS,FLOSS, or FOSS)? Look at the Numbers!," November 2005 (available online at http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html).

Referaatin tekijöinä Maire Heikkinen ja Mikko Ahonen, Tahvo Hyötyläinen, Pertti Järvinen sekä Irja Rautio

H. INFORMATION SYSTEMS

H.1 Models and Principles

* **Huisman M. and J. Iivari (2006), Deployment of systems development methodologies: Perceptual congruence between IS managers and systems developers**, Information & Management 43, No 1, 29-49.

Avainsanat: Tietojärjestelmä kehitys, metodologiat, metodologia hyväksikäyttö, johtajat, kehittäjät, yhtäläisyyden havaitseminen

1. Johdanto

Huisman ja Iivari tutkivat eroja IT-päälliköiden ja järjestelmäkehittäjien välillä järjestelmien kehittämismetodologioiden käytössä. Heidän tutkimuksensa mukaan IT-päälliköiden näkemys kehittämismetodologiasta oli järjestelmäkehittäjiä positiivisempi. Päälliköiden mielestä metodologian tuki organisaation toimintaan ja vaikutukset tuottavuuteen ja kehitysprosessin laatuun oli tärkeämpi kuin kehittäjien mielestä. Nämä puolestaan näkivät metodologian tuen verifiointissa ja validoinnissa merkittävästi päälliköitä tärkeämpänä. Erot voivat kirjoittajien mielestä johtua osapuolten erilaisista tehtävistä johtuviksi. Artikkelin kirjoittajat keskittyvät omassa tutkimuksessaan IT-päälliköiden ja järjestelmäkehittäjien käsityseroihin.

Järjestelmien kehitysmenetelmät ovat olleet keskeisiä tutkimuskohteita IT- ja ohjelmistotutkimuksen alueella. Menetelmien määrän on ennustettu olevan n. 1000 erilaisen järjestelmän luokkaa. Menetelmien kehittämiseen panostetaan edelleen, mutta huolimatta kehittämisen investointien laajuudesta, menetelmien arvo on edelleen kiistanalainen. Useissa tutkimuksissa on jopa havaittu, että monet organisaatiot kieltävät käyttävänsä mitään menetelmää.

Järjestelmäkehityksessä on mukana useita eri sidosryhmiä, joiden näkemykset menetelmien hyödyistä poikkeavat toisistaan. Valitettavasti näistä ryhmistä on vain vähän tutkimuksia. Markus ja Andersen (1987) ovat tutkineet IT-osastojen käyttämää valtaa käyttäjiin nähden teknisestä, rakenteellisesta, käsitteellisestä ja symbolisesta näkökulmasta. Kraft tutki työprosesseja väittäen IT-päälliköiden käyttävän menetelmiä ohjelmoijien valvontaan ja heidän työnsä hallintaan. Bansler ja Havn ehdottavat että järjestelmäkehittämisen tutkimista työprosessien näkökulmasta.

2. Havaittu yhteneväisyys (Perceptual congruence)

2.1 Tekniset puitteet (Technological frames)

Orlikowski ja Gash (1994) ovat esittäneet käsitteen 'technological frame', tekniset puitteet, joka pohjautuu teknologian sosiaaliseen rakenteeseen. Puitteet sisältävät erilaiset oletukset, odotukset ja tietämyksen joita organisaation jäsenet käyttävät teknologian ymmärtämisessä. He väittävät, että teknisillä puitteilla on merkittävä vaikutus teknologiaan kun ihmisten oletukset, odotukset ja tietämys teknologian tarkoituksesta, kontekstista, tärkeydestä ja roolista vaikuttavat ihmisten päätöksiin teknologian suunnittelussa ja käytössä.

Erityisesti päälliköt, järjestelmien kehittäjät ja käyttäjät ovat avaintekijöitä, joiden toiminta vaikuttaa merkittävästi IT:n aiheuttaman teknologiamuutoksen prosessiin ja lopputuloksiin.

Sidosryhmillä on rooleistaan johtuen erilainen teknologinen viitekehys. Orlikowski ja Gash määrittivät myös teknisten puitteiden yhteneväisyyden viittaamalla puitteiden avainelementteihin ja –kategorioihin. Yhteneväisyys ei ollut identtinen, mutta samankaltainen rakenteeltaan ja sisällöltään. Heidän mielestään yhdenmukaiset viitekehukset saavat aikaan samanlaisia odotuksia teknologian roolista liiketoiminnassa, tekniikan käytön luonteesta tai tuen ja ylläpidon tyyppistä ja yleisyydestä. Toisaalta epäyhtenäiset tekniset viitekehukset saavat aikaan merkittäviä eroja odotuksissa, oletamuksissa ja tietämyksessä teknologian avainkysymyksissä. Epäyhtenäisten puitteiden olemassaolo aiheuttaa vaikeuksia ja konflikteja teknologian kehittämisessä, käyttöönotossa ja käytössä. He myös esittävät käsitteellistä viitekehystä tutkittaessa tulkintoja, joita ihmisillä on teknologiasta. Viitekehys sisältää teknologian luonteen, sen strategian ja käytön. He ovat tutkimuksissaan havainneet, että erot odotuksissa ja toiminnoissa käyttäjien ja teknologioiden välillä voitiin jäljittää ryhmille ominaisiin teknologisiin viitekehysiin. Erilaiset näkemykset aiheuttivat erilaisia tapoja teknologian osaamisessa ja ymmärtämisessä, mikä puolestaan sai aikaan erilaisia odotuksia, ristiriitaisia toimintoja ja odottamattomia organisationaalaisia seuraamuksia. Näin ollen teknologisen viitekehysten käsite voidaan nähdä erityisen hyödyllisenä tutkittaessa ja selvitetessä IT:n kehitystä, käyttöä ja muutosta organisaatioissa.

2.2 Havaittu yhteneväisyys (Perceptual congruence)

Tutkijat käyttävät kvantitatiivista menetelmää yleensä käytetyn kvalitatiivisen sijasta ja käyttävät havaintoihin perustuvan yhdenmukaisuuden käsitettä, joka voidaan määritellä ”yksilöille samaa merkitsevien asioiden määränä” ja voidaan kohdistaa erityisesti työhön. Tutkimukset ovat osoittaneet, että suuremmalla havaintoihin perustuvalla yhdenmukaisuudella on positiivinen vaikutus organisaatioon, mikä johtuu siitä että yhteneväisyys vähentää yksilöiden välistä epävarmuutta ja epäselvyyttä. Ja päinvastoin, epäyhtenäisyys voi osoittautua ongelmaksi. Kustannusten ennustaminen osoittautui vaikeaksi. Esteet työntekijöiden ja muiden välillä voivat jarruttaa yhteistyötä ja vähentää tuottavuutta. Erot käyttäjien ja ammattilaisten välillä kehittämisen päämäärästä saivat aikaan järjestelmäkehityksen viivästymistä, mikä aiheutti kustannuksia ja aikataulujen ylityksiä. ”Yhteinen näkemys päälliköiden ja työntekijöiden välillä” onkin kriittinen tekijä järjestelmärakentamisen onnistumisessa. Vaikka tutkimukset osoittivatkin, että suurempi yhteneväisyys luo positiivisia tuloksia, harvat tutkijat olivat tutkineet käsitettä IT-ympäristössä.

3. Järjestelmien kehittämismenetelmien käyttöönotto (Systems development methodology deployment)

3.1 Kehittämismenetelmät (Systems development methodologies)

Järjestelmän kehittämismenetelmästä ei ole yhtään yleisesti hyväksyttyä, tarkkaa ja tiivistä määritelmää. Joidenkin mukaan termillä ”metodologia” ei ole IT:ssä sijaa, koska se sanakirjan mukaan tarkoittaa oikeastaan menetelmätiedettä tai menetelmäoppia. Termejä voidaan käyttää myös keskenään vaihtoehtoisesti niin, että metodologiat koostuvat menetelmistä tai päinvastoin, menetelmät koostuvat metodologioista.

Iivari ja Maansaari ovat löytäneet järjestelmien kehittämismenetelmien käsitteessä joukon ongelmia, jotka voidaan jakaa kahteen epäjohdonmukaisuuden tyyppiin: laajuus ja luokittelu. Metodologia on laajempi kuin metodi, koska sillä on joitakin ominaisuuksia joita metodeilla ei ole, filosofisen näkökulman mukaan ottaminen. Tästä syystä kirjoittajat määrittävät järjestelmän kehittämismetodologian seuraavasti:

Järjestelmäkehittämisen lähestymistapa:

Sisältää filosofisen näkökulman, johon metodologia rakentuu. Se on joukko päämääriä, ohjausperiaatteita ja uskoja, peruskäsitteitä ja kehittämisprosessin periaatteita, jotka johtavat tulkintoja ja toimintaa. Esimerkkejä ovat rakenteellinen, oliosuuntautunut ja mallintamislähtökulmat.

Järjestelmäkehittämisen prosessimalli:

Prosessimalli on niiden vaiheiden joukko joilla systeemi kehitetään. Esimerkkejä ovat lineaarinen elinkaarimalli ja spiraalimalli.

Järjestelmäkehittämisen metodi:

Metodi on systemaattinen tapa rakentaa ainakin yksi täydellinen systeemin kehittämisvaihe, joka koostuu ohjeista, aktiviteeteista, tekniikoista ja työkaluista ja perustuu tiettyyn filosofiaan ja kohdesysteemiin. Esimerkkejä tästä ovat OMT, IE jne

Järjestelmäkehittämisen tekniikka:

Kehittämistekniikat voidaan määrittellä proseduureina suoritta tietty kehittämisaktiviteetti, esim. ER-kaavion rakentaminen.

3.2 Käyttöönotto (Deployment)

Systeemien kehittämismenetelmien käyttöönottoa voidaan lähestyä eri näkökulmista: käyttämisen ja hyväksymisen taso, halutut ja käytetyt ominaisuudet, horisontaalinen ja vertikaalinen käyttö, tyytyväisyys ja vaikutus tuottavuuteen ja viive kunnes teknologia saavutti 25% kaikesta uudesta teknologiasta. Käyttöönotto keskittyy innovaation todelliseen käyttöön organisaatiossa.

Kirjoittajat ovat määritelleet kehittämismetodologioiden tarjoaman tuen niin, että metodologiat sallivat käyttäjän määrittellä, kuvata tai muuttaa kohteen, suhteen tai prosessin määrittelyä tai kuvausta, sallivat käyttäjän tutkia, simuloida tai arvioida kohteiden välisten suhteiden ja prosessien vaihtoehtoisia esiintymisiä tai malleja ja voivat suorittaa merkittävän määrittely- tai suunnittelutehtävän korvaamalla määrittelijän tai suunnittelijan teknologialla.

Kirjoittajat määrittävät *koordinoituteknologian* ”toiminnallisuutena, joka mahdollistaa monen agentin toiminnan määrittely- ja suunnittelutehtävien suorittamisessa” ja joka koostuu valvonnasta ja yhteistyöstä, jossa *käyttäjä* määrittää säännöt, toimintatavat, prioriteetit ja rajoitukset *suunnittelutiimille*. Metodologiat mahdollistavat kommunikoinnin käyttäjien ja suunnitteluryhmän kesken. Artikkelin kirjoittajat näkevät infrastruktuurin yhteistyötä tukevana standardina ja korostavat kehitysmetodologioista jaetun tietämyksen merkitystä laajentamalla yhteistyön toimivuuden kuuluvaksi muuhun jaettuun tietämykseen.

Kehittämismetodologioiden vaikutuksia voidaan tarkastella vaikutuksina tuotteen tai kehitetyn järjestelmän laatuun tai vaikutuksina systeemin kehittämisprosessin laatuun. Kirjoittajat ovat valinneet viisi perspektiiviä tutkittaessa kehittämismenetelmien käyttöönottoa. Näkökulmat perustuvat havaintoihin siitä, kuinka metodologia tarjosi tukea tuotantoteknologialle, valvontateknologialle ja kognitiiviselle sekä yhteistyöteknologialle ja kuinka metodologia vaikutti kehitettyjen järjestelmien laatuun sekä kehittämisprosessin tuottavuuteen ja laatuun.

4. Järjestelmien kehittämismetodologioissa havaittu yhdenmukaisuus ja käyttö (Perceptual congruence and deployment of systems development methodologies)

Ohjelmistojen kehittäminen on läpikäynyt transformatioproessin, jossa on tapahtunut siirtyminen

case-välineiden avulla tapahtuvaan ohjelmistojen ja koneiden käyttöön ihmistyön sijasta työn jakoon, tehtävien ositukseen ja töiden kerrostamiseen sisältäen ohjelmistokehityksen hierarkiat johdon määrittelemiin tuotanto- ja dokumentointistandardeihin ja laadun mittareihin.

Järjestelmien kehittämistekniikoiden on väitetty toimivan ensi sijassa johdon valvontamenetelmänä. Prosessinäkökulman mukaan transformaatio on tapahtunut johdon vaatiman prosessien uudelleensuunnittelun ja tuottojen parantamisen vuoksi. Kirjoittajat ovatkin päätyneet, myös useiden muiden tutkimusten tukemana johtopäätökseen, jossa liikkeenjohdon tavoitteena on kehittämismenetelmien edistäminen järjestelmien kehittämisprosessin parantamiseksi. He ovat siten esittäneet seuraavat hypoteesit, joissa liikkeenjohdon rooli prosessi-innovaation hyväksymisessä on merkittävä:

H1. IT-päälliköiden näkemykset järjestelmien kehittämismenetelmistä ovat positiivisemmat kuin kehittäjien näkemykset.

H1.1 Päälliköt hahmottavat järjestelmien kehittämismenetelmien tarjoaman tuen tuotantoteknologiana korkeammalle kuin kehittäjät.

H1.2 Päälliköt hahmottavat järjestelmien kehittämismenetelmien tarjoaman tuen valvontateknologiana korkeammalle kuin kehittäjät.

H1.3 Päälliköt hahmottavat järjestelmien kehittämismenetelmien tarjoaman tuen kognitiivisena ja yhteistyötekнологiana korkeammalle kuin kehittäjät.

H1.4 Päälliköt hahmottavat järjestelmien kehittämismenetelmien vaikutukset järjestelmien laatuun korkeammalle kuin kehittäjät.

H1.5 Päälliköt hahmottavat järjestelmien kehittämismenetelmien vaikutukset tuottavuuteen ja kehittämisprosessin laatuun korkeammalle kuin kehittäjät.

5. Tutkimussuunnitelma

Tutkimus toteutettiin monen vastaajan postitse tapahtuneena survey-tutkimuksena heinä-lokakuussa 1999. Kysely oli osa isompaa systeemien kehittämismenetelmiä tutkivaa survey-tutkimusta. Tutkijat tekivät kaksi kyselyä: IT-päälliköille ja järjestelmäkehittäjille. Kyselyt olivat enimmäkseen suljettuja kysymyksiä, joissa käytettiin 5-asteista Likert-asteikkoa. Kysymysten soveltuvuus ja valideetti testattiin kahdessa vaiheessa: Etelä-Afrikkalaisen yliopiston 6 oppitunnilla ja kyselyn pohjalta tehtyjen muutosten jälkeen yhden Etelä-Afrikkalaisen organisaation IT-osastolla. Osallistumista pyydettiin 443 organisaatiolta, joista mukaan lähti 213. Vastausprosentit olivat: organisaatiot 37,6%, kehittäjät 26,2% ja päälliköt 34,3%. Postittamisessa oli ongelmia ja ei-vastaajien analysointia ei ollut mahdollista tehdä, ei myöskään vastausten järjestystä. Tästä heräsikin kysymys, mitä merkitystä vastausten järjestyksellä olisi ollut. Kyselyn toimialasektorit noudattivat pääosin E-A:n toimialoja. Lisäksi

vastauksia luokiteltiin monen muun tekijän mukaan: organisaation koon, IT-osaston koon, vastaajien koulutuksen, tehtävän ja kokemuksen mukaan.

Kysymyksiä oli 60 ryhmiteltyinä 6 kategoriaan: mittaamaan metodologian käytettävyyttä tuotantoteknologiana, valvontateknologiana, kognitiivisena ja yhteistyöteknologiana ja metodologian vaikuttavuutta kehitettävän järjestelmän laatuun, tuotantoprosessin laatuun ja tuottavuuteen sekä IT-osaston suorituskykyyn. Lisäksi pyydettiin etukäteen annetusta luettelosta valitsemaan kaikki käytössä olevat metodit tai nimeämään omat metodit.

Monissa kysymyksissä mitattiin tutkimusmuuttujia ja tämä johti isoihin sarjoihin tietoa. Niitä vähennettiin tekemällä faktorianalyysyjä. Faktorien määrän selvittämiseen käytettiin Kaiser kriteerejä. Jokainen faktori analysoitiin ja ryhmiteltiin kuormittavuuden mukaan. Joka faktorista tehtiin myös luotettavuus analyysi käyttämällä Cronbachin alfaa luotettavuuden tunnuslukuna. Jokainen faktori tutkittiin ja nimettiin. Faktorin arvo laskettiin keskiarvona. Data-analyysi suoritettiin käyttämällä Statistica ohjelmaa. Ensimmäinen analyysi tehtiin erikseen kehittäjien ryhmästä ja erikseen johtajien ryhmästä. Testi tehtiin Hotteling t-testinä analysoimalla kehittäjien ja johtajien eroja yksilöllisellä tasolla. Testattavana olivat IS osaston suorituskyky, metodin käytön voimakkuus, menetelmän tuki, ja järjestelmien kehittämisen menetelmien vaikutukset kehitettyihin järjestelmiin ja kehittämisprosessiin. Toinen analyysi tehtiin kehittäjien ja johtajien eroista organisaation tasolla.

6. Tulokset

6.1 Taustamuuttujat

Table 6, Background variables, yhteenveto.

Taustamuuttujista IT-päälliköt näkivät yksilötasolla jonkin verran positiivisemmin IT-osastojen suorituskyvyn antaen korkeimmat arvot ”tuottavuudelle ja laadulle ” ja ”organisaation terveydelle” ja matalimmat arvot ”kehittämisen- ja ylläpitokustannuksille”. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkittäviä. Menetelmien käytölle annettiin korkeat arvot, ja erot eivät olleet merkittäviä.

6.2 Metodologioiden tarjoama tuki

Table 7, Support provided by systems development methodologies

Menetelmien tarjoaman tuen sekä päälliköt että kehittäjät näkivät jokseenkin positiivisena. Metodologian tuessa tuotantoteknologiaan (H1.1) havainnot päälliköiden ja kehittäjien välillä erosivat yksilötasolla merkittävästi eri alueilla. Päälliköt raportoivat korkeimmat arvot organisaatiolle, suunnilleen samat arvot olivat tekniselle suunnittelulle ja kehittäjät raportoivat korkeimmat arvot verifiointille ja validiointille. Post hoc –testit osoittivat, että vain organisaation tuki erosi tilastollisesti merkittävästi päälliköiden ja kehittäjien välillä, kun tekijät tutkittiin erillisinä. Organisaatiotasolla vain verifointi ja validiointi erosivat merkittävästi. Vastoin kirjoittajien esittämää hypoteesia (H1.2) valvontateknologian tuessa ei havaittu merkittäviä eroja.

Metodologian tuki kognitiiviseen ja yhteistyöteknologiaan (H1.3) antoi päälliköille yksilötasolla jonkin verran suuremmat arvot ja organisaatiotasolla vain kehittämiskäytännön käsitteiden tuki erosi merkittävästi, jolloin päälliköt antoivat suuremman arvon kuin kehittäjät.

6.3 Metodologioiden vaikutukset

Taulu 8, Impact of systems development methodologies

Kumpikin ryhmä näki metodologioiden merkityksen rakennettaviin järjestelmiin ja kehittämisprosessiin jonkin verran positiivisina.

Vaikutuksessa kehitettävien järjestelmien laatuun (H1.4) ei nähty tilastollisesti merkittävää eroa, vaikka päälliköt raportoivat jonkin verran suurempia arvoja. Kehitysprosessin laadussa ja tuottavuudessa (H1.5) erot olivat yksilötasolla tilastollisesti merkittäviä, kun mitattiin tuottavuusvaikutuksia ja moraalialia sekä laatuvaikutuksia, tavoitteiden saavuttamista ja mainetta.

6.4 Yleinen hypoteesi

Kun testattiin yleistä hypoteesia (H1) jonka mukaan IT-päälliköt näkevät kehittämismetodologiat kehittäjiä merkittävämpinä, tehtiin vielä yksi Hotteling t-testi jossa käytettiin kaikkia muuttujia, poissulkien yhteensä-muuttuja. Tuloksena saatiin, että havainnot IT-päälliköiden ja kehittäjien näkemyksistä eroavat merkittävästi, kun mitataan kehittämismenetelmien tarjoamaa tukea ja vaikutusta.

7. Keskustelu

Havainnot järjestelmien kehittämismetodologioista eroavat päälliköiden ja suunnittelijoiden välillä. (Table 9). Päälliköt suhtautuivat positiivisemmin ja metodologiat ovat tutkijoiden mielestä enemmän päälliköiden kuin kehittäjien suunnitelmia.

Päälliköt ja kehittäjät näkivät IT-osaston suorituskyvyn samalla tavoin sekä yksilö- että organisaatiotasolla. Menetelmän maksimaalisesta käytöstä raportoidut muuttujat eivät eronneet kummallakaan tasolla. Hypoteesia 1.1 mitattaessa ei havaittu merkittäviä eroja päälliköiden ja kehittäjien välillä, kun kaikki tuotantoteknologiaa mittaavat tekijät otettiin huomioon. Kuitenkin yksityiskohtaisemmalla tasolla tutkittaessa päälliköt näkivät ”organisaatiosuuntautuneen tuen” merkittävästi suurempana kuin kehittäjät yksilötasolla, kun taas kehittäjät raportoivat organisaatiotasolla merkittävästi suuremmasta verifiointin ja validioinnin tasosta. Tämän arveltiin johtuvan mm. siitä että päälliköt näkevät verifiointin ja validioinnin merkityksen vähemmän tärkeänä. Tämä painottui sekä päälliköiden että kehittävien raportoimana vähäisenä tukena. Teknisen suunnittelun tuelle ei havaittu merkittäviä eroja.

Päälliköt ja kehittäjät näkivät valvonnan tuen yhtä merkittävänä ehkä johtuen siitä, että päälliköt ovat kaksoisroolissa, sekä ohjaajina että alaisina. Aikataulujen ja budjettien pitämisiongelmat huolimatta metodologioiden tuesta saattavat vähentää päälliköiden käsityksiä menetelmien tuesta valvontateknologiaan. Toinen selitys saattaisi olla se, että projektijohtaminen muodostaa yhteisen alueen päälliköiden ja kehittäjien kesken ja sillä alueella havaittiinkin suhteellisen korkea ”homofiilisyyttä”. Vahvasti ammatilliset työntekijät suuntautuvat mieluummin horisontaaliselle tasolle kuin vertikaalisiin suhteisiin ja arvostavat enemmän vertaisprosesseja ja siten vähentäen ohjaajien vaikutusta.

Vain vähän eroja havaittiin menetelmien vaikutuksessa kehitettyjen järjestelmien laatuun. Sen sijaan kehittämisprosessin laadussa päälliköt raportoivat merkittävästi korkeampia arvoja ja sidosryhmät korostavat itselleen tärkeimpiä alueita. Ja koska päälliköillä on prosesseista vastuu, he myös korostavat niitä.

8. Johtopäätökset

IT-päälliköt näkivät järjestelmän kehittämismetodologiat positiivisemmin kuin kehittäjät. Näin ollen tutkimuksesta seuraa se päätelmä, että päälliköiden tulee olla selvillä tästä hahmottamisen

ristiriidasta. Kehittäjähenkilöt näkivät menetelmät ja niistä saatava tuen kriittisemmin kuin IT-päälliköt, ehkä johtuen menetelmien matalammasta käyttöasteesta (Table 6).

Havaitut epäyhtenäisyydet päälliköiden ja kehittäjien välillä viittaavat erilaisiin odotuksiin, olettamuksiin ja normeihin. Erot voivat aikaansaada systeemien kehittämistyön aikana konflikteja, joista voi seurata paha kierre. Päälliköt näkevät tiukemmat kehittämismenetelmien noudattamisen lääkkeenä parempaan tilanteeseen, kun taas kehittäjät näkevät tilanteen päinvastaisena, kunnes prosessi hajoaa täysin ad hoc –menettelytapaan. Pahimman skenaarion välttämiseksi on päälliköiden ja kehittäjien vähennettävä epäyhtenäisyyttä paremman kommunikaation ja vuorovaikutuksen avulla.

Kehittäjät voidaan saada hyväksymään menetelmät lähemmän vuorovaikutuksen, laajemman koulutuksen ja harjoittelun avulla. Huolimatta sisäisistä koulutuksista useimmat kehittäjät jatkoivat työtä omalla tavallaan, koulutus yksin ei riitä. Vaikka rekrytoitiin uusia kehittäjiä odotuksien että vanhat tekijät ottaisivat oppia uusilta, usein kävikin niin, että uudet omaksuivat vanhojen käyttämät työtavat. Päälliköt voivat usein käyttää valtaansa vaikuttaa kehittäjiin. Vahvalla tuella nähtiin olevan positiivinen vaikutus päälliköiden antamaan tukeen ja negatiivinen vaikutus kehittäjien vapaaehtoisuuteen esim. CASE-järjestelmän käyttöönotossa. Henkilökohtaiset normit ja vapaaehtoisuus nähtiin merkittävänä tekijänä ennustettaessa järjestelmien kehittämismenetelmien käyttöä. Johdon tuella on suuri merkitys järjestelmäkehittämisen ja laadun hallintaan.

Johdon tulee myös huomioida mahdollisuus, että he yliarvioivat menetelmien tarjoaman tuen systeemyölle. Kritiikki menetelmiä kohtaan saattaa olla kirjoittajien mielestä oikeutettua, koska kehittämismetodologiat eivät ole niin hyödyllisiä kuin niiden väitetään olevan. Kirjoittajat toteavatkin tämän olevan heidän paperinsa suurin heikkous. He analysoivat järjestelmien kehittämismenetelmiä homogeenisena ilmiönä. Kuitenkin, voisi kysyäkin olisiko päälliköiden ja kehittäjien välillä eroja näkemyksissä, kun verrataan vaihtoehtoisia metodologioita. Tälle tarkkuudelle ei analyysi kuitenkaan yltenyt. Etelä-Afrikkalaisissa yrityksissä käytettiin klassisia rakenteellisen ja informaation mallintamisen rakentamistapoja. Uudemmat metodologiat, kuten olio-ohjelmointi olivat vain vähän edustettuina.

Review

Maire Heikkinen toi esille artikkelista käydyssä keskustelussa, että vastausprosentit jäivät melko alhaisiksi. (Vrt. Burkell, non-response problem).

organisations	213	80	37,6
developers	893	243	26,2
managers	213	73	34,3

Samaan asiaan oli Irja Rautio kiinnittänyt huomiota. Samoin hän oli havainnut, että kyselyn kohteet olivat sitoutuneet ennakkoon vastaamaan, mutta varsinaiseen kyselyyn ei vastattukaan. Rautio havaitsi myös, että vapaaehtoisuus menetelmien käyttämisessä ei johda menetelmien käyttöön. Samoin hän oli pannut merkille johtajien ja kehittäjien väliset erot työajan arvioinnissa sekä järjestelmien käyttäjien ja tekijöiden väliset erot kustannus- ja aikatauluarvioinneissa.

Heikkisen mielestä suuri puute artikkelissa on siinä, että nykyisin käytettävien UML:n ja olio-ohjelmoinnin metodologiat ovat sivuosassa tässä tutkimuksessa, koska niiden suhteen on viime

vuosina tapahtunut olennaisia muutoksia ICT-ammattilaisen työskentelyssä. Samoin uusien työkalujen antama mahdollisuus kehitystyön aikana tapahtuviin muutoksiin on suurempi kuin aikaisemmin ja se on omiaan vaikuttamaan työskentelymalleihin niin, että esim. RAD (Rapid Application Development) –mallin käyttö voidaan nähdä hyvinkin ohjelmoijan työtä tukevana. Polku kysymyksistä tuloksiin jäi Heikkiselle hämäräksi, mikä varmasti ainakin osittain johtui lukijan kokemattomuudesta testien ja analysointimenetelmien käytössä. Muuten raportti oli selkeä ja käytännönläheinenkin. Analogiat tosielämään ovat kokemuksenkin perusteella yhtenevät.

Raimo Hälinen kiinnitti huomiota tutkijoiden määrittelemään neljään ulottuvuuteen, joita hän piti hyvänä lähtökohtana tutkimukselle. Hän oli sitä mieltä, että vastausprosentti oli kuitenkin suhteellisen korkea ottaen huomioon, että kyseessä on survey-tutkimus.

Eero Lähteenmäki oli keskusteluissa sitä mieltä, että tietohallintopäälliköiden vastuunalainen rooli kehittämistyössä tuo heille erilaisen asenteen kehittämistyöhön ja menetelmien käyttämiseen verrattuna järjestelmien kehittäjiin.

Heli Yliselä oli pitänyt artikkelia vaikealukuisena. Hän kommentoi Hypoteesi 1:tä "Tietojärjestelmä johtajien tietoisuus järjestelmäkehitys metodologioista on positiivisempaa kuin kehittäjien" kysyen ovatko johtajat tietoisempia metodologioista vai mahdollisesti vähemmän tietoisia järjestelmäkehityksestä ollessaan positiivisempia kuin kehittäjä?

Artikkelissa oli esillä myös asia, että johtajan on hyödyllistä omaksua johtamista järjestelmän kehittämisen ja suorittamisen. Yliselä sanoo uskovansa myös, että järjestelmäprojektien vastuullisilla johtajilla ei välttämättä ole tietotaitoa järjestelmien kehittämisen johtamisesta, suorittamisesta ja valvomisesta. Samoin, kun johtajat painottivat organisaatiossa ryhmän tukea kun taas kehittäjät painottivat organisaation varmistuksen ja vahvistuksen tukea Yliselä ajatteli, että tässäkin painottuvat molempien ryhmien oma parempi tietämys ja se mikä painottuu omassa työssä tuloksen merkittävyyteen.

Terttu Välkkilän mielestä tutkimus vahvistaa hypoteesin olettamuksia. IS johtajat eivät osanneet kontrolloida projekteja, jos niissä ei ollut käytetty jotain menetelmää niin, että heillä olisi ollut jotain mihin verrata omien projektien etenemistä. IS johtajat ja kehittäjät arvioivat selvästi paremmiksi ne faktorit, joista heillä oli enemmän tietoja ja jotka olivat heille tutumpia. Kehittäjät kokevat kaikenlaisten sääntöjen ja mallien rajoittavan heidän työtään. Erilainen suhtautuminen asioihin aiheuttaa usein kommunikointiongelmia ja se ettei välttämättä puhuta samaa kieltä, toinen puhuu äidistä ja toinen tyttärestä.

Lisäksi ohessa Pertti Järvisen kommentit artikkelista ja kirjeenvaihto Iivarin kanssa.

Huisman and Iivari performed comparative analysis how IS managers and developers perceive information systems development methodologies. They tested their five perspectives (Järvinen 2004, Section 3.2). Their article contains many arrangements could be followed: the key concepts are carefully defined, the literature survey is performed, and questionnaires and data analyses are clearly presented.

There are some minor needing comments and questions.

A) *Some perspectives might contain similar items.* For example, in the production technology instrument there is No 2 “Our systems development methodology helps to capture requirements for the system to be developed”, and in the development process instruments there is No 2 “Our systems development methodology helps to improve the functionality of the new applications”. Keil et al. (2000) first ran the factor analysis for all the items of all the instruments. They then tested the discriminant validity checking does “a certain item have a very high correlation with a construct other than the one that was intended to measure”, and found that one item more closely belonged to another construct than planned before. That item was dropped out.

Iivari: *Kenties kyseiset kaksi osiota ovat lähellä toisiaan, vaikka eivät identtisiä (paremman vaatimusten tunnistaminen voitaneet olettaa auttavan suunnittelemaan funktionaalisempia järjestelmiä, mutta se on kuitenkin empiirinen kysymys). Aineisto ei mahdollistanut faktorianalyysia, jossa kaikki osiot olisivat mukana. Jos mennään pidemmälle, monet mittarit olivat formatiivisia mieluummin kuin reflektiivisiä. Formattiivisten mittareiden tapauksessa ei ole niin vaarallista vaikka eri muuttujilla on lähellä toisiaan olevia osioita, elleivät toinen muuttuja ole riippumaton ja toinen riippuva (silloinhan pitkälti vastaavat osiot luovat “mittarillisen” riippuvuuden muuttujien välille). Tietysti yhteiset osiot riippumattomienkin muuttujien tapauksessa lisäävät niiden välistä korrelaatiota.*

B) Referring to above the approach used by Keil et al. (2000) guarantees that the factors found and the constructs used are orthogonal. Huisman and Iivari *did not pay attention to the orthogonality of their perspectives.* The production technology perspective and the systems development process perspective to a certain extent overlap by definition. This might mean that the results could explain the same finding twice.

Iivari: *Tietysti on otettava huomioon, että production technology-mittarissa oli 11 osiota ja toisessa 10 osiota. Jos mittareissa on 1-2 toisiaan lähellä olevaa osiota, sen vaikutus ei ole kovin suuri (erityisesti, kun mittarit laskettiin osioiden keskiarvoina).*

C) By using technological frames (Orlikowski and Cash 1994) the authors claim that those frames play a central role in “the interpretations that people developed around technology”. But Orlikowski (2000) proceeded in her thinking and she demonstrated that people can in the course of time *change their practice lenses on technology*, although the system stays unchanged.

Iivari: *I&M-paperissa ei pyritäkään käsittelemään technology frame-muutosta.*

D) I cannot find any argument for term “cognitive” in the cognitive and co-operative technology”. From where it came?

Iivari: *Ajatus oli, että erityisesti osiot 4-6 ja 8-11 tukevat kognitioita.*

E) The authors refer to Niederman et al. (1991) in the senior IS managers top ten list, although there are more recent surveys, e.g. Brancheau et al. (1996).

Iivari: *Katsopas vain. Niin on.*

F) The two background variables created a surprise, because they were not mentioned before the measurement section. A reason can be that no research model was presented at the end of theoretical part or “this study formed a part of a larger survey”.

Iivari: *Niiden valintaa ei kenties oikein selitetä (paperia piti tiivistää aika lailla - Sibley on mestari siinä). Tarkoitus oli tavallaan kalibroida mittarit (ts. osoittaa etteivät IT johtajat arvioineet kaikkea systemaattisesti korkeammaksi kuin suunnittelijat).*

G) Instead of expression Hotteling in the literature there is expression Hotelling.

Iivari: *Voi olla, että siinä on painovirhe.*

H) Expression $**p <$ is normally called “is statistically significant”, and expression $*p < 0.05$ said “is statistically almost significant”. Expression $\#p < 0.10$ is not normally statistically significant at all.

Iivari: *Olen kyllä tietoinen, vaikkakin olen nähnyt muidenkin käyttävän $p \leq 0.10$. Pienissä aineistoissa $p \leq 0.10$ voi kuitenkin olla suuntaa antava (tietysti nämä rajat ovat konventioita).*

I) In Table 9 in the last row there is + ($p < 0.001$) but in Table 8 the same figure in the second last row is 0.005. I suspect a misprint.

Iivari: *Niinpä näyttää. Todennäköisesti $p = 0.005$ on oikea, mutta en ole varma (minulla ei ole aineistoa, jotta voisin tarkistaa).*

J) The authors do not refer to Orlikowski (1991), although Orlikowski describes how a certain CASE tool “facilitated an intensification and fusion of existing mechanisms of control”.

Iivari: *Sepäs on jäänyt noteeraamatta.*

References:

- Brancheau J.C., B.D. Janz and J.C. Wetherbe (1996), Key issues in information systems management: 1994-95 SIM Delphi results, *MIS Quarterly* 20, No 2, 225-242.
- Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere.
- Keil M., J. Mann and A. Rai (2000), Why software projects escalate: An empirical analysis and test of four theoretical models, *MIS Quarterly* 24, No 4, 631-664.
- Markus, M.L. and N. Bjorn-Andersen, Power of users: its exercise by system professionals, *Communications of the ACM* 30(6), 1987, pp. 498-504.
- Niederman F., J.C. Brancheau and J.C. Wetherbe (1991), Information systems management issues for the 1990s, *MIS Quarterly* 15, No 4, 475-500.
- 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. (2000), Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations, *Organization Science* 11, No 4, 404-428.
- Orlikowski, W.J. and D.C. Gash, Technological frames: making sense of information technology in organizations, *ACM Transactions on Information Systems* 12(2), 1994, pp. 174-207.

Reviewed by Maire Heikkinen, Irja Rautio, Terttu Välkkilä, Heli Yliselä, Pertti Järvinen

* **Berndt D.J., J.W. Fisher, J.L. Griffiths, A.L. Hevner, S. Luther and J. Studnicki (2006), The role of data warehousing in bioterrorism surveillance**, Decision Support Systems, to be appear.

Berndt, Fisher, Griffiths, Hevner, Luther ja Studnicki tutkivat tietovarastojen roolia bioterrorismin valvontajärjestelmissä. Heidän tutkimuksensa nojautuu sairaaloiden hoito- ja potilastietojen analyysi- ja vertailujärjestelmään (Berndt ja muut, 2001), jonka he ovat aikaisemmin kehittäneet. Tämä terveydenhuollon järjestelmä perustuu CATCH-menetelmään (Comprehensive Assessment for Tracking Community Health), joka tukee päätöksentekoa. Kirjoittajat katsovat, että bioterrorismin valvontajärjestelmä on syytä kehittää pikaisesti ja motivoivat lukijaa viittaamalla tilanteisiin, joihin ei ole varauduttu, kuten Japanin sarin-kaasuiskuihin ja Yhdysvaltojen perunaruttotapauksiin.

Kirjoittajien mielestä on olemassa kaksi eri lähestymistapaa kehitellä biohyökkäyksen skenaarioita: 1) bioterrorihyökkäyksen simulointia varten terveystietokantaan voidaan lisätä hyökkäystä kuvaavia tietoja, ja 2) luonnolliset tapahtumat, kuten metsäpalot, voivat palvella tarkkoina biohyökkäyksen jäljennöksiä. Kirjoittajat simuloivat bioterrorismin uhkia aikajaksolla 1996-2001 sattuneiden Floridan metsäpalojen avulla. He analysoivat Floridan sairaaloiden hengitystiesairauksiin liittyvää tietoa metsäpaloja vastaavalta ajalta tavoitteenaan paljastaa malleja, jotka saattaisivat muistuttaa ilmassa levittyvää biokemiallista hyökkäystä.

Bioterrorismin valvontaan tarkoitettulla järjestelmällä on useita kriittisiä haasteita:

- 1) sen täytyy tukea moniulotteista historiatietoa, toisin sanoen sen tulee sisältää asianmukaisia indikaattoreita, joilla voidaan tarkkailla erilaisia terveyteen vaikuttavia uhkia
- 2) sen tulee kyetä valvomaan tietoja lähes reaaliaikaisesti ja tuottamaan hyökkäysvaroituksia
- 3) sillä täytyy olla kyky tunnistaa malleja ja nopeasti reagoida epätavallisiin tilanteisiin sekä tunnistaa erityisiä hälytyksiä tai hälytysten kynnysarvoja
- 4) sen täytyy tarjota analyyttinen (laskennallinen) ympäristö, joka nopeuttaa esiin tulleiden tapahtumien tutkimista historiallisessa asiayhteydessä ja tulosten esittämistä päätöksentekijöille.

Tutkimuksessa käytetään hyväksi OLAP (online analytic processing)-tekniikkaa, joka mahdollistaa epätavallisten tilanteiden nopean tutkimisen paikkatietojen ja tilastollisten analyysien avulla sekä ohjeiden antamisen seurantatutkimusten tekemiseksi. Reaaliaikainen tietovarasto tarjoaa mahdollisuuden vertailla terveyteen liittyviä tapahtumia ja valvontajärjestelmän avainindikaattoreiden malleja toisiinsa. Tämän tutkimuksen pääasiallinen tehtävä on tutkia analyysitekniikoiden soveltamista tiedon nopeaan tutkimiseen käyttäen hyväksi luonnollista ilmiötä, joka perustuu Floridan metsäpalotietoihin.

Tietovarastoinnin soveltaminen bioterrorismin valvontaan

Berndt ja muut määrittelevät tietovarastoinnin sen tavoitteen mukaan: yhdistää eri kokoelmien moniulotteinen tieto. Yllä mainittuihin neljään vaatimukseen, jotka asetetaan reaaliaikaisen valvontajärjestelmän kehittämiseksi ja toteutukselle, liittyy useita teknisiä asioita. Suunnittelussa

tulee huomioida erilaisista kokoelmista tulevan erimuotoisen datan integroimiseen liittyvät seikat. Reaaliaikainen tietovarastosovellus perustuu usein jatkuvien tai pikkuhiljaa tulevien tietojen lataamistekniikoihin. Järjestelmän tulee sekä tunnistaa että reagoida tietoon välittömästi. Tietovarastoiminen edeltää lähes aina pitkäaikaisia tiedon rikastamisprosesseja. Tietovarastosovellus voi tukea suoraan epidemiologeja tiedon analysointitehtävissä. Tietovarasto tukee selaintyökaluja mutta myös eri teknologioita tiedon visualisoinnista ja maantieteellisen tiedon esittämisestä perinteisiin tilastotyökaluihin. OLAP-tekniikka mahdollistaa ylimmistä abstraktitasoista siirtymisen alla oleviin yksityiskohtaisiin tietoihin.

Moninaisten terveysvaikutusten selvittäminen vaatii monenlaisen tiedon valvontaa ja määrittelyä. Tietoa saadaan muun muassa sairaaloiden ensiavusta, teho-osastoilta, lääkärin vastaanotoilta, apteekkeista ja kliinisistä laboratorioista. Näistä lähteistä saatu tieto antaa reaaliaikaista tietoa uhan luonteesta, terveysvaikutteista sekä alueista ja ihmisistä, jotka altistuvat vaaralle. Valvontajärjestelmään tulisi liittää myös vedenjakelu, ilmastointi ja ruoanjakelu.

Berndt ja muut painottavat, että aika bioterrorihyökkäyksestä sen havaitsemiseen on kriittinen. Nykyisissä järjestelmissä raportointi lähtee paikalliselta tasolta osavaltiotasolle ja edelleen liittovaltiotasolle, mikä tapahtumana voi viedä jopa vuosia. Organisatoriset rajat eivät saisi estää reaaliaikaista raportointia. Reaaliaikaisuuden vaatimuksen toteuttamista vaikeuttaa se, että erilaista tietoa tulee suuret määrät hajallaan olevista lähteistä. Tiedon löytämisen ja luokittelun menetelmät vaativat suurta tehokkuutta tiedon tunnistamisessa, keräämisessä, yhdistämisessä, laadun valvonnassa, kyselyiden tekemisessä, raportoinnissa ja levityksessä.

Reaaliaikainen tiedon siirtäminen ei yksin riitä, vaan tarvitaan historiatietoon perustuvaa mallin tunnistusta, minkä avulla voidaan sekä havaita että määrittää vahingollisen tapahtuman luonne. Mallit analysoidaan, jotta voidaan määrittää hälytysten rajat. Rajat voivat vaihdella sairaaloittain, joten rajojen määrittely tehdään historiatietojen perusteella. Myös hälytyksen kynnysarvo saattaa vaihdella. Terveystietojen tietovarastossa, jossa eri lähteistä tuleva data yhdistetään, mallit ja luotettavat hälytystasot voidaan generoida tarkasti.

Päätöksenteon asiayhteys

Päätöksentekotehtävään liittyy epävarmuutta. Tällaisilla tehtävillä voi olla neljänlaisia tuloksia: osuma, epäonnistuminen, väärä hälytys tai oikea hylkäys. Tilastomenetelmissä pyritään välttämään kalliita ykköstyypin virheitä määrittämällä hypoteesit sopivasti, kun taas kakkosluokan virheet voidaan hallita muun muassa otoksen koon avulla. Päätöksentekomallille luonteenomaista on herkkyys, tarkkuus ja nopeus. Herkkyys liittyy hälytysten tasoon tai kynnysarvoihin, eli todennäköisyyteen, että saadaan oikea positiivinen arvo. Tarkkuus kertoo, kuinka oikein pystytään erottamaan eri tulokset toisistaan (oikean negatiivisen arvon todennäköisyys). Varoitusjärjestelmien väärän hälytyksen kustannukset ovat korkeat, joten täysin automatisoidun järjestelmän rakentaminen on epätodennäköistä. Järjestelmiä, joissa ihmisellä on osansa, voidaan tukea tietovarastoilla, tiedon rikastamisella (data mining) sekä tiedon visualisoinnin teknologioilla.

CATCH-tietovarasto

Bioterrorismin valvontajärjestelmät sisältävät CATCH (Comprehensive Assessment for Tracking Community Health) -tietovaraston (kuvio 1, figure 3), ja niiden vaatimukset (ominaisuudet) ovat:

- useita tietolähteitä
- reaaliaikaisuus
- sekä historiatietojen että reaaliaikaisen tiedon arkistointi
- reaaliaikaisen tiedon vertailu historiatietoja vasten (kyselyt)
- mallin tunnistus
- tiedon rikastus (data mining)

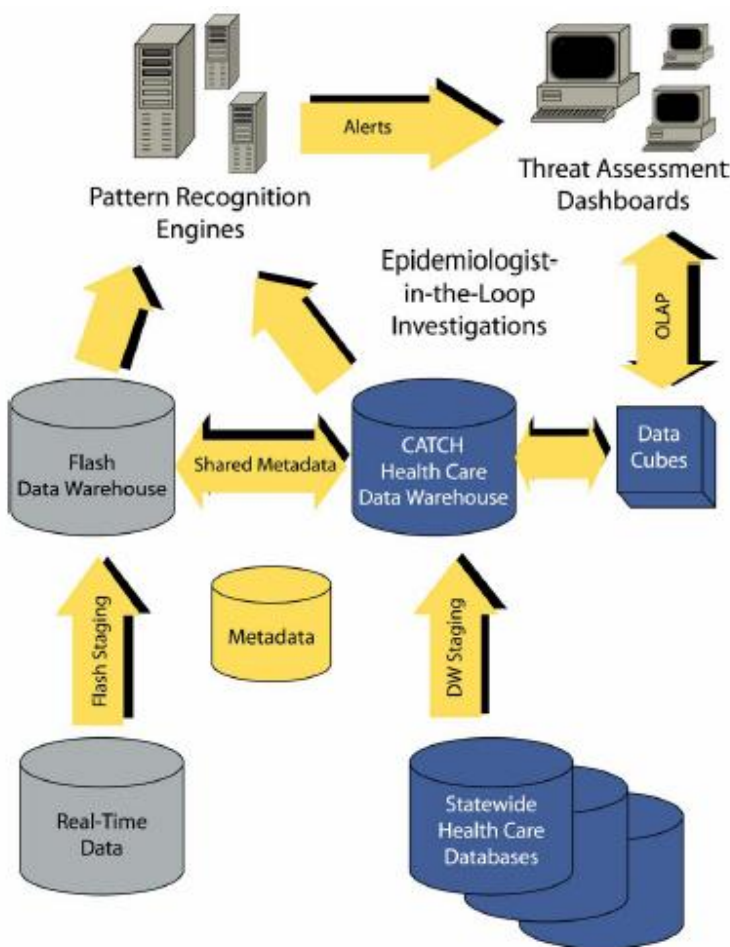


Fig. 3. A data warehouse architecture for bioterrorism surveillance.

Kuvio 1. Bioterrorismin valvontajärjestelmän tietovarastoarkkitehtuuri

Tässä tutkimuksessa halutaan ymmärtää mahdollisia terveysuhkia ja siksi siinä käytetään hyväksi metsäpalotietoja. Kirjoittajien mukaan metsäpalojen aiheuttamien respiratoristen sairauksien selvällä lisäyksellä on samanlaisuuksia biologisen tai kemiallisen hyökkäyksen kanssa.

Tutkimuksessa käytetyn valvontajärjestelmän tietolähteitä ovat:

- sairaaloiden maksusuoritusten järjestelmät

- ensiapuhuoneiden tieto
- lääkärivastaanottojen tieto
- metsäpalotiedot (yli 100,000 palosta) yli kahdelta vuosikymmeneltä.

Tietovaraston ja OLAP-teknologian avulla tietoa voidaan analysoida ja jakaa nopeasti. OLAP-työkaluilla voidaan esittää graafisesti suuntaviivoja ja kehityskulkuja. OLAP-kyselyillä voidaan tarkastella yksittäisten ja alueellisten metsäpalojen laajuutta sekä näiden yhteyksiä sairaalakäynteihin liittyen tiettyihin hengityselinsairauksiin. Menetelmä mahdollistaa metsäpaloista aiheutuviin ilmansaasteisiin liittyvien sairastumismallien tutkimisen. Sairastumistilannetta voidaan tarkastella muun muassa piirikunnittain, sairaaloittain ja ikäryhmittäin.

OLAP-teknologian soveltaminen Floridan metsäpalotietoihin

Kirjoittajat vertailevat erään piirikunnan tilastoja kuuden päivän jaksolta kahden vuoden (1997 ja 1998) kesäkuulta. Toisena vuonna kyseisessä piirikunnassa oli tuona aikana runsaasti metsäpaloja. Niiden vaikutus väestön hakeutumiseen ensiapuun keuhko-, sydän- ja verisuonisairauksien vuoksi oli selvästi nähtävissä. Tulos voitiin vahvistaa OLAP-tekniikalla laatimalla sopivalla karkeustasolla asianmukainen tiedon kuutio, jossa sairaalakäynnit on järjestetty eri ulottuvuuksiin (sairaala, diagnoosi, ajankohta, potilaan ikäryhmä ja sukupuoli).

Tässä tutkimuksessa menetelmää käytetään myös sairaaloiden maksusuoritustietoihin ja Floridan metsäpalotietoihin vuosilta 1998 ja 2001. Kirjoittajat ryhmittelevät tietoja eri tavoin sekä karkeammalla että hienosyisemmällä yksityisyyden tasolla, mutta heidän analyysit vuoden 1998 metsäpaloista ja sairaalakäynneistä eivät tuoneet esiin mitään selviä malleja. Sen sijaan vuoden 2001 metsäpalojen terveysvaikutukset olivat selkeästi nähtävissä. Vuoden 2001 terveysvaikutuksia samoilla alueilla vertaillaan lisäksi edelliseen vuoteen (2000), ja vertailut antoivat vaikutuksista hyvin yksiselitteisen kuvan.

Tutkimuksessa tarkastellaan myös vuoden 1998 kymmenen suurimman metsäpaloalueen läheisyydessä olevien piirikuntien asukkaiden astmaan liittyviä sairaalakäyntejä. Näitä käyntejä vertaillaan muissa piirikunnissa samasta syystä tehtyihin sairaalakäynteihin. Vuoden 1998 lukuja vertaillaan myös vuoden 1999 vastaaviin. Ero oli tilastollisesti merkitsevä.

OLAP-analyysien lisäksi tietoja analysoidaan perinteisin menetelmin. Tässä kokeilussa tarkasteltiin metsäpaloalueiden läheisyydessä asuvien alle 4-vuotiaiden ja yli 65-vuotiaiden astmaan liittyviä sairaalakäyntejä. Analyysiyksikkönä käytettiin postinumeroa. Astman takia tehtyjen käyntien määrä oli riippuva muuttuja ja metsäpalon laajuus (neljä luokkaa) oli riippumaton muuttuja. Analyysissä huomioitiin väestön yli 65-vuotiaiden määrä, mustien osuus, naisten osuus, latinalaisamerikkalaisten osuus, metsäpalon yhteispinta-ala sekä niiden talouksien määrä, joiden tulot olivat alle 15000 dollaria. Yli 65-vuotiaiden ryhmässä metsäpaloalueiden läheisyydessä sairaalakäynnit lisääntyivät selvästi. Tämän perusteella voidaan olettaa, että perinteiset tilastomenetelmät voisivat tarjota kehysten bioterrorihyökkäyksen tulosten tulkinnalle.

Tutkimuksen vaikutukset ja tulevaisuuden suuntaus

Tutkimustiimi laajensi CATCH-tietovarastoa keskittymällä epätavallisten sairastumismallien havaitsemiseen ja tutkimiseen. OLAP-työkaluja käytettiin onnistuneesti havaitsemaan malleja, jotka voisivat osoittaa biologisen tai kemiallisen uhkan ympäristössä. Tietovaraston OLAP-tekniikat voivat edistää tutkimusprosesseja, jotka liittyvät tilanteisiin, joissa ihminen pyrkii ymmärtämään ja vastaamaan kriittiseen tapahtumaan. Tutkimuksessa käytetty tieto tarjoaa laboratorion, jossa voidaan tutkia bioterrorismin valvontatekniikoita.

Tutkimuksen tulevaisuudensuunnat sisältävät kolme päätehtävää:

1. yhdistää tietovarastolähestymistavat ja historiatieto valvontajärjestelmässä, jossa hälytykset generoidaan automaattisesti
2. tietovaraston käyttö mallintunnistusalgoritmeissa, jotka tunnistavat epätavallisen tilanteen liittyen tiettyihin uhkaindikaattoreihin
3. tietovaraston käyttö simulaatioiden rakentamisessa koulutustarkoituksiin sekä tutkimuksiin liittyen teho-osastokäynteihin.

Keskustelu

Timo Poranen totesi, että aihe on ajankohtainen myös siksi, että Suomen rajojen ulkopuolella riehuneet metsäpalot aiheuttivat savuhaittoja Suomessa kesällä 2006. Artikkelin perinteisin tilastomenetelmin suoritettua analyysissä huomioitua muut muuttujat, muun muassa 15000 dollarin tuloraja ja mustien osuus, saivat aikaan keskustelua. Pertti Järvinen totesi, että terveydenhuoltoa ei tueta Yhdysvalloissa samalla tavalla kuin meillä. Petteri Kettunen lisäsi, että Yhdysvalloissa ihminen voi itse luokitella itsensä kuuluvaksi johonkin ryhmään, mutta viranomaisilla ei ole valtuuksia tilastoida ihmisiä ihonvärin tai esimerkiksi uskonnon perusteella.

Petteri Kettunen huomautti, että tämän artikkelin näkökulma on toinen kuin Berndtin ja muiden vuoden 2001 artikkelissa, jossa käsiteltiin terveydenhoidon tietovarastoa. Kettunen jatkoi, että Floridan osavaltion piirikunnissa on käytössä tietovarasto, johon tietoja ei kerätä (tai kerätään vain vähän) osavaltion ulkopuolelta, mutta toisaalta Yhdysvalloissa kerätään paljon tietoja liittovaltion ulkopuolelta.

Kari Kataja (ei läsnä) pohti artikkelin menetelmää: Ensi kuulemalta metsäpalojen käyttäminen tällaisissa tutkimuksissa tuntui suorastaan nerokkaalta. Metsäpalot soveltuvatkin jäljittelemään osaa bioterrorismin vaikutuksista. Kuitenkaan ne eivät mielestäni sovellu hyvin esimerkiksi ihmisestä toiseen tarttuvan bioterrorismin jäljittelyyn. Kyse voisi olla tällöin esimerkiksi influenssan tavoin leviävästä taudista. Itse asiassa esimerkiksi taannoinen SARS-epidemia tai Afrikan ebola-viruksen aiheuttama tappava kuume voisivat soveltua bioterrorismin arvioimiseen.

Review (by Pertti Järvinen)

Berndt et al. (2006) selected the important subject, and they motivated their approach as follows: "There are two available strategies for developing realistic bio-attack scenarios. Synthetic data can be injected into available healthcare data to simulate a bioterrorism attack. Alternatively,

naturally occurring incidents can serve as reasonable facsimiles of terrorist attacks.” They selected the latter strategy, “specifically focusing on wildfires and respiratory conditions”. The selection the former could cause many side-effects as discussion about Star Wars demonstrated (Järvinen 1989). I shall take many citations from my paper to demonstrate how parallel Star Wars and bioterrorism are:

a) “‘Star wars’, also called Strategic Defense Initiative (SDI) is a research program directed by the Department of Defense in the United States. The aim of the program is to develop an antiballistic missile systems.”

b) “In March, 1983, President Reagan gave antiballistic missile proponents a boost with his speech that envisioned a future in which nuclear weapons would be rendered ‘impotent and obsolete’ because of an advanced antiballistic missiles system. The speech led to SDI.”

c) “The proposed SDI system would attempt to intercept enemy ballistic missiles during all phases of their flight, from boost phase through mid-course to reentry. A number of interception technologies have been proposed and a variety of sensors would be employed.”

d) “The planners of SDI have estimated the flight time of an intercontinental missile from Soviet Union to the United States to be 31 minutes and to Western Europe 12 minutes. The SDI system would be faced with perhaps 3000 missile boosters containing as many as 30 000 warheads and 250 000 decoys (Adam and Fischetti 1985). The SDI goal is to hit a strategic missile shortly after its launch, in the boost phase before it releases war heads and tens of decoys.”

e) “A comprehensive information system and communication network is needed for battle management; for gathering, processing and distributing the identifying data about enemy missiles, and for controlling the use of defensive weapons. Various parts of the system will operate on the ground, in the air and in space. Features of the system are presented in two reports: Fletcher (1984) and Eastport (1985).”

f) “The major source of complexity in the SDI system would be in the construction of the complete distributed software system, combining it with fault tolerance, networking, distributed databases, real-time control and signal processing, resource allocation, artificial intelligence, and complex human interface issues. It is possible to build the device level of the proposed ground-air-space network. It is much harder to maintain communication in the face of failures during nuclear war. Even more complexity stems from the requirement that separate nodes share access to a replicated database and maintain that database in a consistent fashion. The stringent real-time constraints strain all the tasks above.”

g) “The point [of reliability] further underlined by professor David Parnas in a talk on SDI given on 10th March at the University of Washington, in which he comments on his knowledge of military software systems (Thompson 1986):

The other members of the SDI advisory panel that David Parnas was on and other public figures said, ‘Why are you so pessimistic? You don’t have any hard figures to back your claims’. Parnas agreed that he didn’t have any until he thought of the only one that he needed: ZERO. ZERO is the number of real systems that were trustworthy at first use. ZERO is the

number of real systems that met unknown requirements at first use. ZERO is the number of prototyped systems that worked at first use. Zero is the number of simulated systems that worked at first use. ZERO!"

h) "The main reason for the possibility of failure under attack is the impossibility of testing 'Star Wars' system in practice. In the neighborhood of the earth there is no spare planet on which to fight a trial nuclear war. The 'Star Wars' system would have to work the very first time. However, systems 100 smaller have never perfectly worked on first use. For example, with IBM's sales success, System 360, the first release of OS/360 revealed five thousands errors and about one thousand errors on its next new release (Gilb 1973)."

i) "In the Fletcher and Eastport reports simulations are recommended for making the SDI system operationally more dependable. We cannot, however, rely on simulation. Our argument is based on a feature inherent in the SDI system. The prerequisite of simulation is that the problem put to a test is completely specified and described. To do that would require knowledge of how an enemy tries to fool, disable, destroy, overload, and penetrate the SDI system. There is no way to simulation-test the system against an unanticipated attack."

j) "To solve the problem presupposes that the threat of an enemy, its operational plans and the changes in these will be registered and updated in databases of the system. As threats change, so would the software. Simulation and testing should be repeated after each change, because insertion of new features into the system may also induce new errors. This is also recognized in the Fletcher report."

k) "It is sometimes argued that operational testing will be made unnecessary by the development of automatic program verifiers. Unfortunately, progress in automatic verification has been slow, and the prospect of proving the consistency of a ten million line program is extremely remote. Use of verification in this context, however, is impossible, because the SDI system cannot be precisely specified. Therefore it is not possible to show that SDI software could be derived with mathematical-logical reasoning from the specifications."

l) "Debate upon verification pays attention to the specifications of the system or the model of the system. Verification would show (if it were possible) the correspondence between the model and the software. In connection with the SDI system there is also another correspondence problem, namely correspondence between the model of the SDI system and reality, i.e. the problem of validation (cf. Smith 1985). Validation of the model of the SDI system is impossible, because the model is not covering and complete, and it does not contain the real, precise and update description of the enemy."

m) "The Senate report at the turn of the last decade contains many instances of the US forces being unnecessarily raised to a state of readiness at the sound of an alarm. The moonrise, simulation data from a test tape, a faulty chip in a communications multiplexor and a Soviet test launch have mentioned as causes of alarms. Similar alarms can cause activation of the SDI system. The common reason for error sources has been that in prevailing systems such sources have not been prepared for at all. There is no reason to be lulled into the security of thinking that in the SDI system no such unexpected situations will exist."

n) “The activation of US forces to readiness at the sound of alarms (in the error cases above) has always been detected in the Soviet Union. The latter can raise its level of readiness when it has identified activation and preparation made by the USA. Soviet actions can, on the US side, be interpreted as more severe threat than before, requiring further counter-measures to be taken against them. In this way a false alarm can initiate a spiral escalation where both superpowers in rapid succession raise their level of readiness. A counter-attack can, due to this action-reaction sequence, be triggered off almost automatically. Even more threatening in this context are proposals in which the defensive SDI system would be integrated with the offensive systems. The threat identified by the SDI system could then automatically start a counter-attack from the USA.”

The abstract well summarizes the work done in this paper. I could position this paper as an idea paper for construction of IT system (Järvinen 2004, Section 5.1) for detecting a potential bioterrorism attack. The potential outcomes are demonstrated. It is still open whether such a surveillance system will be built or not and who will pay its building and use costs. We can imagine social problems within epidemiologists caused by waiting for bioterrorism attacks taken place very rarely

Hevner: Your comparison of a bioterrorism detection system to the SDI system is interesting and appropriate. Issues of how to evaluate a complex detection/reaction system under realistic scenarios and environments are similar.

Terrorism detection systems are being built to monitor a wide range of potential biological and chemical agent threats. Our research explores the approach of using natural events for which we have datasets as a facsimile environment for testing the effectiveness of the detection system. We point several important issues of using such a system as a human-in-the-loop decision support system.

Kirjallisuussluettelo

Adam J.A. and M.A. Fischetti (1985), Star wars – SDI: the grand experiment, IEEE Spectrum (Sept.), 34-64.

Berndt D.J., J.W. Fisher, A.R. Hevner and J. Studnicki (2001), Healthcare data warehousing and quality assurance, Computer 34 , No 12, 33-42.

Eastport Study Group (1985), A report to the director strategic defense initiative organization, U.S. Department of Defense, 70 p.

Fletcher J.C. (1984), Report of the study on eliminating the threat posed by nuclear ballistic missiles, vol V: Battle management, communications, and data processing, U.S. Department of Defense, 67 p.

Gilb T. (1973), Reliable EDP application design, Studentlitteratur, Lund.

Järvinen P. (1988), On the risks of a complex computing systems – “Star Wars” as an example, Current Research on Peace and Violence, Vol. XI, No. 1-2, 35-39.

Järvinen P. (2004), On research methods, Opinajan kirja, Tampere.

Nelson G. and D. Redell (1985), The Star Wars computer system, Computer Professionals for Social Responsibility, Palo Alto.

Smith B.C. (1985), Limits of correctness, Computers & Society 15, No 3, 18-26.

Thompson H. (1986), private communication (via e-mail).

Irja Rautio

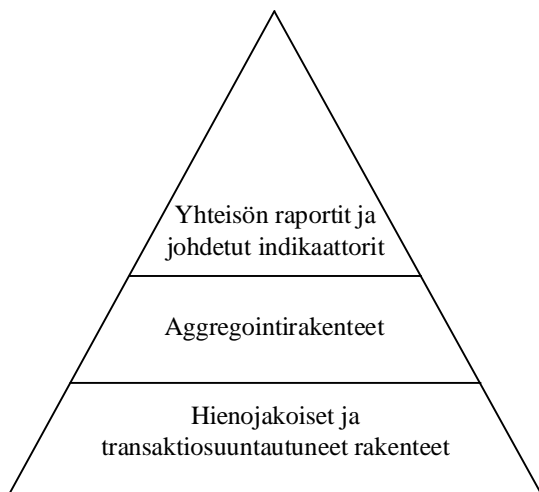
* Berndt D.J., J.W. Fisher, A.R. Hevner and J. Studnicki (2001), **Healthcare data warehousing and quality assurance**, Computer 34 , No 12, 33-42.

Paikallisten, kansallisten ja maailmanlaajuisten terveydenhuoltoon liittyvien asioiden tutkimisessa ja potentiaalisten ratkaisuiden etsimisessä tarvitaan virheetöntä, täsmällistä ja ajantasaista dataa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa kerätään dataa mm. syntyneistä ja kuolleista ihmisistä, sairaalan hallinnosta ja tiettyjen sairauksien esiintymisestä. Tämä data tallennetaan erilaisiin paikkoihin mitä erilaisimmissa formaateissa. Terveydenhuollon tietovaraston erityisen haasteen muodostavat erilaiset lääketieteelliset standardit ja koodauskeemat. Artikkelissa Berndt, Fisher, Hevner ja Studnicki kuvaavat, miten tämä data saatetaan tietovaraston kautta tehokkaaseen käyttöön, terveydenhuollon päätöksenteon apuvälineeksi. Artikkelissa tarkastellaan Floridan osavaltion tietovarastoa, jossa hyödynnetään CATCH (Comprehensive Assessment for Tracking Community Health) -metodologiaa.

Tietovaraston suunnittelu

Päätöksenteon avustaminen on yksi tietovaraston tärkeimmistä käyttötavoista. Ideana on, että päätöksentekijät voivat helposti www-selaimella saada haluamansa raportit, ilman että heidän tarvitsee osata mitään ohjelmointikieltä.

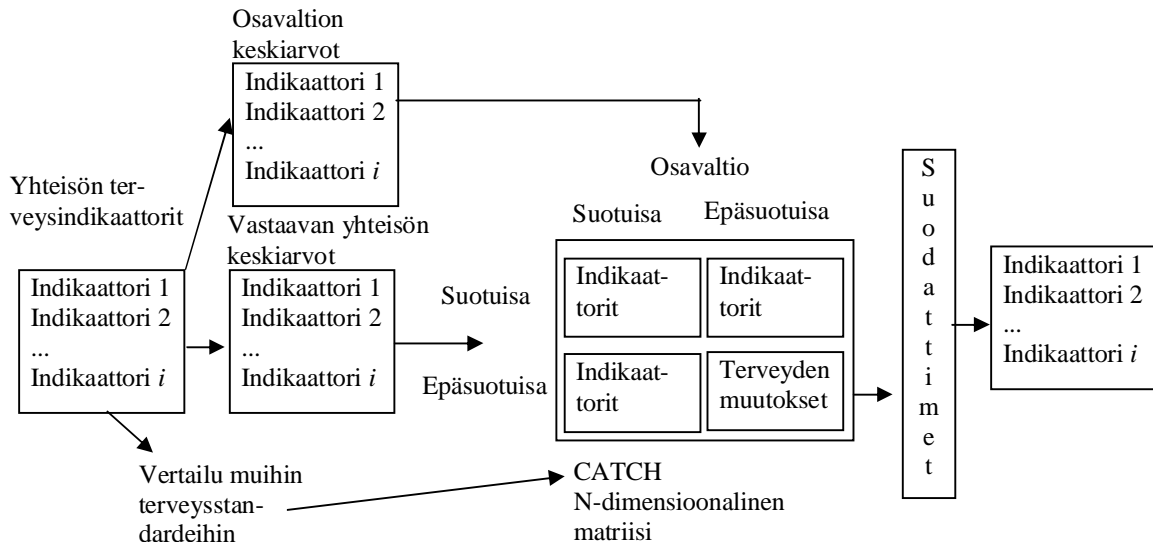
Artikkelissa esitelty kolmitasoinen tietovaraston rakenne löytyy kuvasta 1. Tämän *pyramidi*-rakenteen huipulla ovat kyseessä olevan yhteisön tarvitsemat raportit. Pyramidin keskitasolla ovat aggregaatorakenteet. Näitä voivat olla esimerkiksi demografiset muuttujat. Aggregaatiotasoa käytetään OLAP (online analytical processing) -tekniikassa kuutioiden dimensioina. Pyramidin alimmalla tasolla ovat vastaavasti hienojakoiset tai jopa tapahtumatason tiedot.



Kuva 1: Datapyramidi.

Tiedon edelleenvälittäminen / levittäminen: CATCH

Suunnittelussa tarvittavan tiedon keräämiseksi South Florida Center for Health on kehittänyt CATCH (Comprehensive Assessment for Tracking Community Health) –menetelmän. CATCH:n avulla voidaan generoida esimerkiksi suunnitelmia ja resurssien allokointiraportteja. Tietovaraston avulla CATCH:n raporteista saadaan monipuolisempia ja tietoa pystytään analysoimaan tehokkaammin.



Kuva 2: CATCH

CATCH indikaattoreita on yli 250, jotka on järjestetty 10 kategoriaan:

1. Demografiset ominaisuudet (esimerkiksi rotu)
2. Sosioekonomiset ominaisuudet (esimerkiksi tulot)
3. Terveystila – sairastumis- ja kuolleisuusluvut (esimerkiksi rintasyöpä)
4. Tuntomerkit (esimerkiksi mitat)
5. Äitien ja lasten sairaudet (esimerkiksi lapsikuolleisuus)
6. Terveystoimintaresurssien saatavuus (esimerkiksi lääkäreiden lukumäärä)
7. Sosiaalinen ja mielenterveys (esimerkiksi paikallinen väkivalta, henkirikoksien määrä)
8. Tartuntataudit (esimerkiksi AIDS ja maksatulehdus)
9. Fyysisen ympäristön aiheuttamat sairaudet (esimerkiksi ruoka- ja lyijymyrkytys)
10. Käyttäytymisriskit (esimerkiksi tupakointi ja päihteiden väärinkäyttö)

CATCH mallin filttoreita ovat:

1. Tapauksien lukumäärä
2. Tapauksen taloudelliset vaikutukset
3. Suhteellinen arvio siitä, miten hyvin hoito yleensä tehoaa
4. Suuruusluokkaero, joka kuvaa miten ko. yhteisön indikaattori suhteutuu muihin.
5. Trendianalyysi, joka kertoo, miten kyseessä olevan indikaattori on muuttunut.

CATCH-mallin tuloksena saadaan kyseessä olevan yhteisön terveydenhuollon haasteet prioriteetin mukaan järjestettynä.

Tiedon laatu

Tiedon laadun ylläpito on tärkeä huolenaihe tietovarastoprojekteissa. Huono datan laatu voi aiheuttaa virheellisiä tulkintoja ja huonoja päätöksiä.

Tietovaraston käyttäjältä voitaisiin kysyä datan laatua, mutta käytännössä se ei onnistu. Tämä johtuu siitä, että käyttäjä ei yleensä käytä suoraan tietovaraston dataa, vaan siitä aggregoituja tuloksia.

Tietovaraston datasta voidaan erottaa viisi virhetyyppiä:

- 1) *Suunnittelu- ja muotovirheet* – sellaisia ovat epäyhteensopivat yksiköt, sekaannus tietojen yksityiskohtaisuuden tasoissa, tarkkuus, kohdealue jne. Vaikka useimmat suunnitteluvirheet löydetään koekäytössä, voi systeemin evolutionaarisesta luonteesta johtua, että niitä esiintyy myös myöhemmin, kun systeemin rakennetta kehitetään.
- 2) *Keruuvirheet* – nämä ovat hankalia, sillä tietovarastosysteemi kerää tietonsa muita tarkoituksia varten perustetuista lähteistä. Viimemainituissa voi olla väärin kirjattuja arvoja, virheellisiä tietueita, puuttuvia arvoja ja kenttiä sekä vääriä yksiköitä, jotka saastuttavat koko tietovarastosysteemin.
- 3) *Kokoamisvirheet* – eri lähteistä kerätyt tiedot voidaan syöttää tietovarastosysteemiin väärin. Tiedot voidaan poimia väärin, muuntaa väärin ja ladata väärin.
- 4) *Integrointivirheet* – tiedot voidaan linkittää ja luokitella väärin tietovarastosysteemiin, joka poikkeaa normaalista tietokannasta siinä, etteivät tiedot esitä todellisuutta vaan koostavat sitä. Systeemin käsitys maailmasta on joukko tietyin välein otettuja väläyksiä, tilannekuvia.
- 5) *Kyselyvirheet* – joko väärin muotoiltuja tai väärin odotuksiin perustuvia kyselyitä. Käyttöliittymä voi ohjata käyttäjän erilaisiin käsityksiin systeemistä, kuin mitä sen laatijoilla on ollut.

Näiden virheiden osalta datan laatua pyritään varmistamaan tässä esiteltyssä terveydenhuollon tietovarastossa käyttämällä kahden tähden tiedonsiirtoa (Twin star data staging), laatusuodattimia ja päivityspolitiikka (Refreshment policy). Näitä asioita tarkastellaan seuraavissa kohdissa.

Tiedonkokoamisen kaksoistähti (twin star data staging)

Tiedonsiirto koostuu tehtävistä, joilla tieto kerätään tarvittavista järjestelmistä, prosessoidaan se ja lopulta ladataan tietovarastoon. Kaksoistähden tiedon siirto koostuu kolmesta päävaiheesta:

1. Siirtotaulu. Siirtotaulua käytetään tiedon prosessointiin ja tallentamiseen.
2. Väliaikainen tähti. Väliaikaista tähteä voidaan tarkastella samoilla välineillä kuin pysyvää tietovarastoa, jolloin pystytään varmistamaan datan laadusta.
3. Pysyvä tähti. Väliaikaisesta tähdestä siirretään data pysyvää tallennukseen. Tässä yhteydessä data indeksoidaan huolella. Koska data on tarkastettu väliaikaisessa tähdessä, siirto pitäisi onnistua nopeasti ja keskeytyksettä.

Laatusuodattimet

Berndt ja muut ovat liittäneet tietovarastosysteemiin kolmenlaisia tietojen laatua parantavia suodattimia. Faktasuodattimet tarkistavat, että syötetyt tiedot ovat oikeita. Faktasuodattimilla voidaan

esimerkiksi tarkistaa, että erillisistä kustannuksista laskettu summa vastaa sitä, mitä kokonaissummaksi on määritelty. Myös aikasarja-analyysi on mahdollista.

Aggregointisuodattimilla voidaan puolestaan laskea esimerkiksi maksimikustannuksia tai vaikkapa hoidon kestoja. Suodattimien avulla voidaan verrata sairaaloita keskenään tai arvoja voidaan verrata edellisten vuosien arvoihin. Näin voidaan saada datassa mahdollisesti olevia virheitä esille.

Dimensiosuodattimilla voidaan tutkia ”likaisia” dimensioita. Esimerkiksi asiakkaiden duplikaatit voidaan löytää. Vastaavasti laatubenchmarkauksella voidaan tietovaraston arvoja verrata sen ulkopuolisiin arvoihin.

Lisätarkistusmahdollisuutena on verrata tietovarastosysteemin tietoja muista lähteistä kerättyihin tietoihin. Esimerkkinä mainittakoon osavaltion eri sairauksien tilasto.

Ajalliset rekonstruktiovirheet (Temporal reconstruction errors)

Terveydenhuollon tietovarastoissa hitaasti muuttuvien rakenteiden käsittely on kriittistä. Hitaasta muutoksesta johtuen tietojärjestelmän rakenteisiin ei välttämättä kiinnitetä kovin paljoa huomioita, eikä niitä useinkaan päivitetä säännöllisesti. Päivittämättömät rakenteet voivat johtaa virheellisiin tuloksiin, kun faktoja päivitetään järjestelmään. Tällöin järjestelmästä tehtyihin kyselyihin tulee ajallinen rekonstruktiovirhe.

Review (by Järvinen)

Berndt et al. (2001) well presented the complexity of healthcare information systems. They have utilized many new opportunities in their data warehouse system. The five error types and three data quality assurance techniques used describe highly professional solutions to the data quality problems met during the building and early use of the data warehouse system.

The paper emphasizes the practical side of the coin and forgets the scientific side.

Hevner: Yes, we emphasize the building of the data warehouse artifacts (e.g., data quality assurance methods, data warehouse schema designs) to solve the problems we faced in managing large amounts of health care data. The evaluation of the artifacts was done by practical introduction of the artifacts into a working system. While we did not 'forget the scientific side', you are correct in saying that theoretical grounding of the research and rigorous evaluation of the artifacts were not emphasized in the paper.

A) The authors did not show the contributions of their work to theory and science, although some results, for example temporal reconstruction errors, might have such a value.

Hevner: A different presentation of this material could emphasize the theory base of the artifacts and the research contributions of the new ideas to the knowledge base of data warehousing artifacts.

B) The authors refer to Wang and Strong's (1996) definition of data quality as "data that are fit for use by data consumers". We used another reference (Wand and Wang 1996) in our consideration of data quality (Järvinen 2004, Section 2.2).

Hevner: I believe that either reference could be used to ground definitions of data quality. We used Wang and Strong 1996 due its more practice-oriented treatment of data quality.

C) The work described in the paper belongs to constructive studies, building a new artifact (Järvinen 2004, Section 5.1). The authors explain their solutions in the data warehouse system, but they do not present any alternatives (March and Smith, 1995) for their design problems or any concept or idea behind of their solution (van Aken 2004).

Hevner: While we clearly went through a number of alternative ideas and designs before finding the ones presented in the paper, the constraints of journal publication preclude full discussions of alternative designs. As stated above, we probably should have included more material on the theory base of the designed artifacts.

References:

Järvinen P. (2004), On research methods, Opinpajan kirja, Tampere.

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

van Aken J.E. (2004), Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules, Journal of Management Studies 41, No 2, 219-246.

Wand Y. and R.Y. Wang (1996), Anchoring data quality dimensions in ontological foundations, Comm. ACM 39, No 11, 86-95.

Wang R. and D. Strong (1996), Beyond accuracy: What data quality means to data consumers, Journal of Management Information Systems 12, No 4, 5-34.

Kari Kataja

*** Détienne F. (2006), Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives**, *Interacting with Computers* 18, No 1, 1-20.

In his paper De'tienne discusses about collaborative design and treats both work interdependencies and cooperative work arrangement issues.

Abstract

In introduction De'tienne finds that there is only little attention to the collective work in design arena and he tries to fix it. First, the framework for collaborative design is outlined and after that the cooperation issues are developed. Thereby not only technical but often technico-organisational approaches are used.

A framework for collaborative design

Design as an activity

In explaining what a design means De'tienne uses Visser's (2004) approach "Design is an activity consisting in specifying an artefact, given requirements that indicate one or more functions to be fulfilled and/or objectives to be satisfied by the artefact". The problems, which Eastman and Simon (Eastman, 1969; Simon, 1973) call 'ill-structured' problems are described:

- Design requirements are instable;
- A design problem has several acceptable solutions;
- Design problems tend to be large and complex;

The author finds here that also the switch from individual to collaborative design has got the theoretical frameworks.

Design domains

Although design covers activities in wide range like engineering, architecture, software etc, activities of design have much in common. There is much common also in cooperative processes whatever the domain is.

Design and HCI

Two relationships are stressed out: first, designer as an end-user and second end-user in the design process.

Distributed design versus co-design

By the nature of shared goals Falzon (1994) pointed co-design and distributed design. In distributed design actors implement their own goals while in co-design actors share goals.

Collaborative design as managing task interdependencies

The importance of managing task interdependencies is stressed and an example of computer-supported cooperative work is presented.

By collaborative work each actor implements its specific tasks and managing task interdependencies becomes most important. It is possible to deal with that most important issue and few socio-technical solutions are drawn connected with organisation structure and informal communication.

Coupling of work, modular design and work organisation

De´tienne uses Olson’s (2000) ‘coupling of work’ and stresses to the need of communication which is required by the work.

Informal communication and informal roles

To make coordination happen both formal communication and informal communication is important. De´tienne highlights some communication breakdowns by Krasner et al. (1987) like no communication or miscommunication between groups etc.

The author mentions to the previous studies and to the informal communication by them. There is some kind of role ensured - boundary spanners, who have to be connectors between different groups so these groups can get the same and adequate information about the project issues. Besides such kind of informal communication is important, it may be also difficult or even impossible. Barriers rise in connection with the no willingness, with the difficulties to establish contact and with the difficulties to communicate.

Awareness

Awareness as a concept comes into consideration in process control and becomes an important topic inside of design process. It must include mechanisms for monitoring, directing attention and handling over tasks and it must involve different selective processes like displaying and monitoring.

The meaning of awareness comes clear in case it is connected with person’s awareness of something. Different types of awareness are stated, for example social awareness – who is around?, action awareness – what is happening? and situation awareness – how are things going? For awareness an environment – data repositories and knowledge sharing tools - is stated by designers.

Collaborative design as managing multiple perspectives

Collaborative issue comes consideration because design projects mostly involve different disciplines.

In co-design two cooperative processes are important, first establishment of common ground and second perspectives clarification and convergence mechanism which are next under close exploration.

Establishment of common ground

The main idea is set down what knowledge people have common and they are aware that they have in common. Next an overview of studies is presented where grounding has been analyzed through conversations.

Importance of grounding

Grounding is a collaborative process of what co-designers now and it is needed for proceed design activities. One important component here is a sharing mechanism which enables to share information through the representation of the environment and the artifact.

Shared context, distance and asynchronicity

Some characteristics by Olson and Olson (2000) are drawn:

- Rapid feedback;
- Multiple channels;
- Shared local context;
- Co-reference;
- Spatiality of reference.

Perspectives clarification and convergence mechanisms

Designers have different perspectives connected with their domain of expertise, responsibilities and interests. Two mechanisms are under investigation constructing a negotiated solution: perspectives clarification and mechanisms of convergence.

Perspectives clarification and the DR formalism

Perspective clarification is related to the DR (design rationale) approach. Three limitations for supporting perspectives clarification via the DR:

- The cost/benefit trade-off;
- DR - not easy in design meetings;
- DR – not enough integrated with the artifact under development.

Negotiation and convergence

This point ensures that the different disciplines will reach an agreement, which bases on argumentation mechanisms. For not force a person to accept a solution the dialog is possible. And conclusion comes for example as sum of compromises each person wants. Some negotiation schemas are described and these schemas should be a ground for development of tools supporting negotiations.

Discussion

I am interesting if there exists a clear connection between collaborative work and project success?

„Designers share information about the design project in progress through data repositories and knowledge management tools.” Is such kind of knowledge management tool for 'knowledge designers' a tool named Wikipedia?

Review (Pertti Järvinen)

Détienne concludes the article as follows: “This paper has presented an overview of current research issues on collaborative design for focusing on two great research challenges: managing task interdependencies and managing multiple perspectives. We have presented and discussed various approaches, which cope with these challenges in collaborative design, their limitations and recent evolutions.

Research directions have been outlined with respect to collaboration in two design situations: coupling of work and organization, informal communication and informal roles, and awareness in distributed design; establishment of common grounds, perspective clarification and convergence mechanisms in co-design.”

The paper could be classified as a conceptual-analytical study (Järvinen 2004, Chapter 2) based on a literature survey. It helps a reader to become familiar with two issues: managing task interdependencies and multiple perspectives.

In addition to its clear merits, the paper has some minor deficiencies.

A) Normally each research article contains certain research question, but I cannot find any research question in this paper.

B) Détienne first outlines a framework for collaborative design, and it can be considered as good one, but the reader does not know how good it is, because the framework is not compared with the best framework in the literature.

C) Détienne uses “two types of interdependency in the design process: between refinement levels (aggregation hierarchy) and between abstraction levels (abstraction hierarchy). Mesarovic et al. (1970) conceptualized multilevel structures by considering strata (levels of description or abstraction), layers (levels of decision complexity) and multiechelon systems (organizational hierarchies); and interlevel dependence and coordination.

D) Détienne much pays attention to perspectives clarification, but in the paper there is no reference to Boland and Tenkasi (1995) who wrote: “Knowledge production involves communication within and between a firm’s multiple communities of knowing. We refer to communication that strengthens the unique knowledge of a community as perspective making, and communication that improves its ability to take the knowledge of other communities into account as perspective taking.”

E) The author knows that design consists of building and evaluation activities but does not use term “design research” and any reference to it, for example, March and Smith (1995), Hevner et al. (2004), van Aken (2004) nor Vaishnavi and Kuehler (2006).

F) The author differentiates design activities from group management activities and concentrates on the latter. The author does not differentiate descriptive studies (how is the world) from prescriptive ones (how should the world be), although some recommendations are at least implicitly given. Van Aken (2004) writes that the logic of a prescription is 'if you want to achieve Y in situation Z, then perform action X'. He also wishes that the prescription should be grounded and tested. Détienne gives grounds for many prescriptions and describes some tests, too, but does not formulate any prescription in the form presented above.

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.
- Détienne, F.*, Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives, *Science Direct, Interacting with Computers* 18, 1–20, 2006
- Eastman, C.*, Cognitive processes and ill-defined problems: A case study of design, Paper presented at the IJCAI'69, International Joint Conference on Artificial Intelligence, Washington, DC, 1969.
- Falzon, P.*, Dialogues fonctionnels et activité collective. *Le Travail Humain* 57 (4), 299–312, 1994.
- Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, *MIS Quarterly* 28, No 1, 75-105.
- Järvinen P. (2004), On research methods, *Opinpajan kirja*, Tampere.
- March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266.
- Mesarovic M.D., D. Macko and Y. Takahara (1970), *Theory of hierarchical, multilevel, systems*, Academic Press, New York.
- Olson, G.M., Olson, J.S.*, Distance matters. *Human-Computer Interaction* 15, 139–178, 2000.
- van Aken J.E. (2004), Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules, *Journal of Management Studies* 41, No 2, 219-246.
- Vaishnavi, V. and W. Kuechler (2006), *Design Research in Information Systems*, January 18, 2006. URL: <http://www.isworld.org/Researchdesign/drisISworld.htm> Authors e-mail: vvaishna@gsu.edu kuechler@unr.edu
- Visser, W.*, Dynamic aspects of design: Elements for a cognitive model of design. Research report 5144, INRIA, Rocquencourt, France, 2004.

Andro Kull

K4. Computers and Society

*** Kling R. (2000), Learning about information technologies and social change: The contribution of Social Informatics, The Information Society 16, No 3, 217-232.**

In his paper Kling (2000) discusses about social informatics, he draws a brief introduction of social informatics and gives some examples for illustration like for example public access to the Internet, intranets in action, etc. He draws upon 25 years research about information technology and social change.

Abstract

Kling starts his article with indication of information systems (IS) as a part of the daily life. Considering that, it is necessary to pay attention about how IS influences the daily life socially. He mentions a lot of important questions which are tried to be answered, like:

Would electronic commerce, as illustrated by Amazon.com and eBay, erode the markets of physical stores? Could distance education provide new opportunities for a sound, inexpensive, and convenient education at home? Etc.

But he finds still the conception of relationships between information technologies (IT) and social change oversimplified.

While social informatics has been under research last 25 years, Kling draws first review of history how is social informatics taken in different research works.

Research about social informatics started in the 70s-80s from organizational level because there was higher usage of computerized systems. Here again Kling names different questions about computerization which have had an impact to the field, like:

“What would be the impact of computers on organizational behavior if we did X?”; “What would be the changes in social life if we did X?”; Will computer systems improve or degrade the quality of work?” and more simple questions “Which will happen, X or Y?” etc.

Kling recognizes that there is no simple effect and interconnects last named questions with power of workers. He has also found different approaches to the centralization issues concerning with computerization - some research find that computerization causes centralization and others that not.

In his earlier review of similar literature Kling has found the ICT impact depends on the context of system development, implementation and further use. In this paper Kling introduces the concept of sociotechnical networks and then develops it with different examples. He divides next discussion into five sections.

Information Technologies as Sociotechnical Networks

For preparing a ground for sociotechnical network, Kling starts with wider concept, which says that ICT is socially shaped in practice. In accordance that concept, information technology (IT) is a tool and questions arise about its social impacts.

Kling presents the local computing package as an example of a sociotechnical network, which brings together equipment, technical specialists, funding (both internal and external), etc. The

conception of the local computing package is described more precisely in figure below (Kling and Dutton, 1982).

Standard (tool) models	Sociotechnical models
ICT is a tool.	ICT as a sociotechnical network.
A business model is sufficient.	An ecological view is also needed.
One-shot ICT implementations are made.	ICT implementations are an ongoing social process.
Technological effects are direct and immediate.	Technological effects are indirect and involve different time scales.
Politics are bad or irrelevant.	Politics are central and even enabling.
Incentives to change are unproblematic.	Incentives may require restructuring (and may be conflict).
Relationships are easily removed.	Relationships are complex, negotiated, and multivalent (including trust).
Social effects of ICT are big but isolated and benign.	Potentially enormous social repercussions of ICT (not just quality of work life, but overall quality of life).
Contexts are simple (a few key terms or demographics).	Contexts are complex (matrixes of businesses, services, people, technology history, location, etc.).
Knowledge and expertise are easily made explicit.	Knowledge and expertise are inherently tacit/implicit.
ICT infrastructures are fully supportive.	Additional skill and work are needed to make ICT work

Because of the common separation of IT artifacts and social world, Kling wants to explain on kind of highly intertwined sociotechnical interaction network model. This separation means that IT artifacts are engineered absolutely separable from social relationships, but in the highly intertwined model IT and social world are not separated, moreover they co-constitute each other. Although the highly intertwined sociotechnical model is useful for understanding the social shaping, more relaxed shaping model about ICT's impacts.

Sociotechnical Interaction Networks: The Vitality of Electronic Journals

Kling explains next about mixing together technological elements and social relationships and creating an effectively inseparable ensemble.

Taking a technological perspective, new media like also electronic journals are said for purposes to reduce costs of communication. Kling indicates to a social analyses of journals, rather than purely technological analyses. He illustrates the value of sociotechnical analysis by contrasting the design and functioning of two electronic journals – Electronic Transactions of Artificial Intelligence and The Electronic Journal of Cognitive and Brain Sciences. Kling finds these journals have much common, however one of them works and the other not.

Author explains why he is developed these two examples, he finds these examples demonstrate understanding how electronic journals may be media for communication. Onward Kling argues

about described systems and their technological point of views like collections of software, hardware and data and adds next elements to systems from sociotechnical point of view:

- People in various roles and relationships
- Support resources
- Information structures
- The network's content

As a conclusion author finds there are a lot of such elements “that connect technological artifacts to their social world” (Kling, 2000).

How Social Context Matters: Intranets in Action

As a next way to illustrate IT and social behavior Kling surveys case studies in organizations, more precisely how some firms have adopted and used computerized documentary systems, it means Intranet systems.

This survey has found some consequences, but Kling underlines that not only a document is needed to describe these consequences of computerization but also theorizing them. He points by these examples also to the development of concepts that help predict the use of IT solutions. So, first idea is how people use information and technologies, and thus how it affects work, organizations and social relationships. Kling draws another important idea, that computerized systems can be conceptualized as a set of decisions about technology and the organization of work.

In conclusion that case Kling sites to the criticality of taking more integrated sociotechnical view by researching such cases.

A Sociotechnical Approach to ICT Infrastructures: Public Access to Information via Internet

The Internet has provided a lot of possibilities for virtual activities. One of key enabler by that is ‘public access’. Kling raises a question “How to actually transform such networks into meaningful social support?” and finds that question unanswered.

For using solutions via internet both are necessary, technological access and social access. So there is need for design of system that effectively support peoples work and communication.

As it was said in the beginning, the organizations seem to be the main users of IT solutions and networked information systems.

Next Kling argues about infrastructures more precisely. He states that infrastructure for computing support has to be social and technological as well. In 1992 he has stated that:

System infrastructure is a sociotechnical system since technical capabilities depend upon skilled people, administrative procedures, and so forth, and social capabilities are enabled by simpler supporting technologies.

As a conclusion of this paragraph, Kling recognizes that workable IT solutions need a strong and workable sociotechnical infrastructure and as weak local sociotechnical infrastructure undermines the use of systems there is a need for social infrastructures as well as technical equipment.

How Social Informatics Matters

Discussing about how social informatics matters Kling first mentions the need for such research not only connected organizations but uses in any social setting as well. He intends ICTs for actually workable for people and fulfillment of intended functions.

The examples presented in this article – local government information systems, computer networks, electronic journals and the Internet – should represent a widespread phenomenon. Kling names a major concern of social informatics researchers to build up a kind of body of research, which is trans-technological and trans-institutional and helps further research about information technology and social change.

As a conclusion, Kling finds that there exist a lot of opportunities for further research and social informatics offers a great analytical foundation for that.

Highlight

Conception of ICT in organizations/society (adapted from Kling and Lamb (in press)) needs highlighting while it breaks the old understandings that ICT-based solutions are only the field for technology-familiar people. Mostly the table shows the supplement elements for developing, implementing and using of information systems, and these elements are connected with social issues.

Discussion

Connected with my own research interests, I find the sociotechnical issues necessary to discuss or even deeply research considering national information society development. I see all the results of Kling and others are usable in the context of national ICT solutions. Even more, discussing about systems for citizens the sociotechnical part comes more important. National information systems have already or have taken the service-oriented direction, but national information systems need also more social analyses, rather than purely technological analyses.

Reviewed by Irja Rautio

In her review three main sections are highlighted:

- Early research of social informatics: determining research options.
First, what kind of questions are not topics of the article. Next, the principle questions are raised which are still not answered. WWW as important information tool is discussed.
- The key ideas about social informatics.
The main issues of research work in current topic are named – sociotechnical networks, sociotechnical interaction networks, social informatics and intranets and sociotechnical approach to ICT infrastructure. Also standard models for description ICT vs. sociotechnical model are important to describe.
- How social informatics matters.
Four aspects in article need attention – social informatics analyses differ from the traditional impact analyses; social informatics analyses consider different factors like social, cultural, organizational and contextual components; important is actual and practical studies; ICT is useful take as a sociotechnical networks and not only as tools.

Reviewed by Tahvo Hyötyläinen

In his paper Kling examines information technology's social side inside of population structure. As a principal idea of the article, a social availability of technical solutions rises.

Next subsections are in the highlight:

- Standard models to cover ICT and as a comparison sociotechnical models are presented. It also addresses that computerization is a complex and frequently a long term social process.
- Analyses of two electronic journals: *Electronic Transaction of Artificial Intelligence (ETAI)* and *The Electronic Journal of Cognitive and Brain Sciences (EJCBS)*. These two journals seem similar but still one of them works and the other works not. Kling examines the examples from sociotechnical standpoint.
- The intranets under research, more precisely Lotus Notes solution in consultant organization.
- ICT infrastructure, how its use is divided between different citizens group, in social context and households.

Reviewed by Pertti Järvinen

In a section of the Rob Kling Center of Social Informatics (SI) portal (2005) is described that “SI studies aim to ensure that technical research agendas and system designs are relevant to people’s lives. The key word is relevance, ensuring that technical work is socially-driven rather than technology-driven. Relevance has two dimensions: process and substance. Design and implementation processes need to be relevant to the actual social dynamics of a given site of social practice, and the substance of design and implementation (the actual designs, the actual systems) need to be relevant to the lives of the people they affect. SI sets agendas for all the technical work in two ways: 1) more superficially, by drawing attention to functionalities that people value, thus setting priorities for design and implementation; and 2) more fundamentally, by articulating those analytical categories that have been found useful in describing social reality, and that which therefore should also define technical work in/for that reality as well.

Unfortunately, many technical professionals have viewed social concerns as peripheral. One key role of SI is to stand things back on their feet, so that social concerns are central and define the ground that technical work stands on (Phil Agre, 1996).”

Kling (2000) tries to characterize a new scientific discipline, called social informatics. He performs it by demonstrating its positive aspects by giving examples from four areas. He at the same time “illustrates some of its key ideas: Social shaping of ICTs, the conceptions of highly intertwined sociotechnical networks, the roles of social incentives in energizing new electronic media, and the conceptualization of ICT infrastructure as sociotechnical practices and resources.” Kling in this article presents two contradictory examples and in this way he follows the same approach as earlier in his famous book (Kling 1996). We should also remember that Kling (1980) rather early prepared the literature survey on social analyses of computing.

A) In this article Kling mainly concentrates on the use of ICTs, and he only in some sections shortly mention the development of ICTs. He presented his approach, called “web of computing” in Kling (1987), which Iivari et al. (1998) selected one of their five new information systems development approaches. I am a little bit afraid how the boundary of a new system could be determined, because all the direct and indirect relationships between people and IT are emphasized.

B) Kling (2000) argues that “a major concern of social informatics researchers is to develop a cumulative body of research that will help many people effectively shape ICTs so that they can improve people’s work and lives. Such research is trans-technologies and trans-institutional – that is, it develops concepts and theories that are applicable to understanding numerous kinds of ICTs and a wide variety of social settings.” To my mind, the generalization message above needs some reservations. The majority of social informatics research is based on case studies (Järvinen 2004, Section 4.2), because their analyses are so deeply oriented trying, for example, identify invisible problems. In connection with cases studies, the only analytical but not statistical generalization is allowed (Lee and Baskerville 2003, Yin 1989).

C) In the information systems literature, much discussion about the discipline took place. In addition to the micro view (Benbasat and Zmud 2003) also the macro view (Agarwal and Lucas 2005) is emphasized. I cannot see many differences between Social Informatics and the macro view on IS. Hence, why do we need two disciplines or approaches for the same topic?

References

- Agarwal, R. and Lucas, H. C. Jr., The Information Systems Identity Crisis: Focusing on High-Visibility and High-Impact Research, *MIS Quarterly* 29, No 3, 381-398, 2005
- Agre, P., Toward a critical technical practice: Lessons learned in trying to reform AI, In Bowker, Gasser, Star and Turner (Eds.), *Bridging the great divide: Social science, technical networks, and cooperative work*, Erlbaum, 1996
- Benbasat, I. and Zmud, R.W., The identity crisis within the IS discipline: Defining and communicating the discipline’s core properties, *MIS Quarterly* 27, No 2, 183-194, 2003
- Iivari, J., Hirschheim, R. and Klein, H.K., A paradigmatic analysis contrasting information systems development approaches and methodologies, *Information Systems Research* 9, No 2, 164-193, 1998
- Järvinen, P., *On research methods*, Opinajan kirja, Tampere, 2004
- Kling, R., (ed.), *Computers and controversy: Value conflicts and social choices*, 2nd edition, Academic Press, San Diego. < <http://rkcsi.indiana.edu/archive/kling/cc/index.html> >
- Rob Kling Center of Social Informatics portal (2005), History of the term, <http://rkcsi.indiana.edu/article.php/about-social-informatics/35> (visited Nov. 7, 2005), 1996
- Kling, R., Defining the boundaries of computing across complex organizations, in Boland and Hirschheim (Eds.), *Critical issues in informations systems research*, Wiley, New York, 307-362, 1987
- Kling, R., Dutton, W., The computer package, dynamic complexity. In *Computers and politics: High technology in American local governments*, eds. James N. Danziger, William H. Dutton, Rob Kling, and Kenneth L. Kraemer, pp. 22-50. New York: Columbia University Press, 1982

Kling, R., Social analyses of computing: Theoretical perspectives in recent empirical research, ACM Computing Surveys 12, No 1, 61-110, 1980

Lee, A.S. and Baskerville, R.L., Generalizing generalizability in information systems research, Information Systems Research 14, No 3, 221-243, 2003

Andro Kull

* Chua C.E.H., H.M. Khoo, D.W. Straub and S. Kadiyala (2005), **The evolution of e-Commerce research: A stakeholder perspective**, Journal of Electronic Commerce Research 6, No 4, 262-281.

Chua, Khoo, Straub ja Kadiyala analysoivat keskeisten sähköisen kaupan lehtiartikkeleita ja tuovat esiin miten sähköistä kauppaa ja sen asianosaisia on tutkittu. Kirjoittajat motivoivat lukijaa kertomalla, että sähköisen kaupan tutkimus on jäljessä käytännöstä (Jennex 2001, Khazanchi ja Munkvold 2001) ja IS-tutkijat välttävät ongelmia, jotka ovat verkkoorganisaatioiden (Net-Enhanced Organizations, NEO) huolena (Straub 2004), sekä IS-tutkijat epäonnistuvat osoittamaan välittömän huolenaiheen kohteena olevia ongelmia (Gray 2001).

Tutkimuksen tavoitteet

1. Käyttää asianosaisteoriaa (stakeholder theory) määrittelemään tapoja organisoida uudelleen sähköisen kaupan tutkimusta.
2. Surveyn avulla identifioida asianosaiset, jotka yleensä ovat mukana sähköisen kaupan tutkimuksessa.
3. Esittää olennaisia tutkimuskysymyksiä asianosaisista, joita ei ole käsitelty tutkimuksessa.
4. Valmistella sähköisen kaupan tutkijoita osoittamaan käytännön toimijoiden tulevaisuuden ongelmat.

Asianosaisteoria (Stakeholder theory)

Asianosainen (stakeholder) on ryhmä tai yksilö, johon vaikuttaa organisaation tavoitteiden saavuttaminen ja joka voi aiheuttaa vaikeuksia organisaatiolle, jos asianosaisen omia tarpeita ei täytetä. Asianosaisteoria kuvaa, miten organisaation strategioita ohjataan kohti organisaation asianosaisten ristiriitaisten tavoitteiden tyydyttämistä.

Kirjoittajat määrittelevät seuraavat asianosaisryhmät (artikkelissa Table 1):

Ryhmä	Kuvaus	Sisältää
Customer (Asiakas)	Asianosaiset, joille tarjotaan tavaroita tai palveluja	Yksilöt, yhteisöt
Internal Organization (Sisäinen organisaatio)	Sisäiset intressiryhmät	Työntekijät, johtajat, kumppanit
Supplier (Toimittajat)	Toimittavat raaka-aineita	Toimittajat, resurssien tarjoajat
Investors (Investoijat)	Tarjoavat pääomaa	
Regulators (Säätelijät)	Vaikuttavat yleisen hyvän perusteella	Lainaaajat, osakkeenomistajat, omistajat
Indirect (Epäsuorat asianosaiset)	Eivät vaikuta suoraan	Julkinen hallinto, ammattiliitot, aktivistit, kilpailijat, media, tutkijat, rikolliset

Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen perustana olivat abstractit seitsemästä lehdestä (yhteensä 1674 absia) tammikuusta 1990 kesäkuuhun 2003. Lehdet: MIS Quarterly (MISQ), Information Systems Research (ISR), International Journal of Electronic Commerce (IJEC), Electronic Commerce Research and Applications (ECRA), Electronic Markets (EM), Journal of Management Information Systems (JMIS) ja Journal of Electronic Commerce Research (JECR).

Mitä havaittiin?

IS ja sähköisen kaupan tutkijat ovat keskittyneet vain kapea-alaisesti sähköisen kaupan asianosaisiin (stakeholder). Erityisesti tutkimus on kohdistunut asiakkaisiin ja sisäiseen organisaatioon. Sen sijaan toimittajat, epäsuorat asianosaiset, investoijat ja säätelijät ovat jääneet tutkimuksissa hyvin vähälle huomiolle. Sähköisen kaupan yritysten kokematon asema on rohkaissut tutkijoita vain keskittymään, miten houkutella asiakkaita ja miten johtaa yrityksiä. Kun yritykset kypsyvät, ne kaipaavat vastauksia kuitenkin myös muihin kysymyksiin: siksi on tärkeää, että tutkijat sijoittavat itsensä uudelleen.

Uudet tutkimuskysymykset

Artikkelissa Chua ym. käsittelevät neljää tutkimuksista usein puuttuvaa asianosaisryhmää, joihin erityisesti tulisi kiinnittää huomiota: sijoittajat, toimittajat, säätelijät ja epäsuorat asianosaiset. Nämä ryhmät vaativat entistä enemmän huomiota, joten tutkimuksen tulisi keskittyä niihin. Chua ym. esittävät mahdollisia tutkimuskysymyksiä ja taustaoletuksia näihin neljään asianosaisryhmään liittyen.

Tutkimuskysymyksiä merkittävyys osoitetaan artikkelissa seuraavin perustein:

1. Tutkimuskysymys on relevantti sekä teorian että käytännön kannalta.
2. Ongelma ei ole relevantti vain käytännön toimijoille vaan myös tieteellisesti.
3. Tutkimuksen tulee sopia IS ja sähköisen kaupan tutkijoille.

Indirect Stakeholder RQ1: How does hyper-competition affect innovation in e-Commerce markets?

Indirect Stakeholder RQ2: What should NEOs do about online criminal behavior?

Indirect Stakeholder RQ3: Why do technology startups form around universities?

Supplier RQ1: What is the relationship between the Internet and intermediation?

Supplier RQ2: How will new XML-based standards affect the ability of small suppliers to differentiate themselves to their client organizations?

Supplier RQ3: How can small suppliers afford to participate in XML data management relationships?

Investor RQ1: Does technological similarity/dissimilarity between two NEOs enhance the attractiveness of a merger?

Investor RQ2: How does the difference between a NEO's and an individual's access to e-Commerce technologies influence the negotiation process between the founder and venture capitalists?

Investor RQ3: How can we incorporate the cognitive process of security circumvention into security system evaluation methodologies for digital and e-Commerce technologies?

Regulator RQ1: What are the factors that influence a NEO's activist management strategy?

Regulator RQ2: Are ethical standards of behavior different online and offline? If so, what are the contributing factors?

Regulator RQ3: What are sensible policy structures that would make a tax on e-mail an effective deterrent to SPAM?

Lähteet

Gray, P. "Introduction to the Special Volume on Relevance", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 6, No. 1: 1-12, March 2001.

Jennex, M. E. "Research Relevance-You Get What You Reward", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 6, No. 13: 1-6, March 2001.

Khazanchi, D. and B. E. Munkvold "Expanding the Notion of Relevance in IS Research: A Proposal and Some Recommendations", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 6, No. 14: 1-12, March 2001.

Straub, D. W. *Foundations of Net-Enhanced Organizations*. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, 2004.

Critical review by Raimo Hälinen

This article is organized five sections and follows general article structure. What is missing for it is Discussion section. Methodology section includes literature review and analysis. Used methodology is meta-analysis of articles and it is carried out by two researchers that analysed and rated articles independently and after that they compared ratings. It must be point out that they first analysed and classified articles based on abstracts. It is implicitly assumed that after abstract analyse their have analysed total article. They point out that orientation is organizationally-focused and not design research focused. They use Net-Enhanced Organization (NEO) as common name for company that is operating e-Commerce.

Researchers analysed articles where stakeholder theory was used and according for this purpose they classified stakeholders first as groups and then clusters. As they point out their classification is not complete or definitive. They based on their classification other researcher's work and mention Clarkson (1995), Friedman and Miles (2002), and Wolfe and Putler (2002) Classification is based on roles of stakeholder and individual stakeholder can belong one or more groups.

Review by Pertti Järvinen

The paper has two different parts. The first part is professionally performed literature survey (Järvinen 2004, Chapter 1) demonstrating that the e-Commerce studies mainly concentrated on the two stakeholder groups. The four other groups are neglected. The second part contains three themes and questions to be studied for those four groups. The latter part also involves a certain normative stance (Järvinen 2004, Chapter 2).

My thought experiments and questions concern the latter part. Cecil Chua replied to them.

A) What are criteria for evaluating the proposed themes and questions to be studied? Are those presented sufficient? There were the three criteria (the shortened presentations): (1) The research question is relevant to theory or practice. (2) The problem is not just relevant to practitioners, but also to academics. (3) The research should be addressed by IS and e-Commerce researchers. All the three ones seem to be reasonable. But are they describing the situation at hand? To my mind, the key aspect is the neglected four groups, i.e. in the literature there are few, if any, studies on those stakeholder groups. This means that there are no pre-knowledge, empirical or theoretical, to be used as a starting point for new studies. To this end new *theory-creating studies* (Järvinen 2004, Chapter 4) *are needed*. The authors explained their criteria (2) by writing that “there is a gap in theory”.

Cecil Chua: *We tried to emphasize that by raising these issues we weren't excluding other issues of equal or greater importance. Our main point was to say, "Here are all the other stakeholders we could be looking at. Here are some EXAMPLES of the way we could look at them." Our stress was on the fact some stakeholders were neglected. Sorry if that didn't come across.*

B) The authors further described ‘a gap in theory’ as follows: “There is a phenomenon that we cannot explain, or else, we are unable to accurately predict the outcome of an event.” The citation requires two comments. Firstly, it is in principle possible to explain any phenomenon afterwards with 100 percentages. Secondly, we cannot totally predict the behavior of people, e. g. their behavior in connection with the e-Commerce (cf. a human being as a self-steering system, Järvinen 2004, Section 6.2).

Cecil Chua: *Maybe I misunderstand you. I think there are a lot of phenomena that we cannot explain retroactively. For example, "Did the Americans lose Vietnam?" We can ARGUE about these things, but it's hard to get at the TRUTH. We could then go down the path of is there any objective truth, etc. However, the point is that even a retroactive examination of things doesn't give you certainty.*

C) All the questions presented concern what is a part of reality. The authors did *not* generate any design research question, although design research is a key area of IS (Hevner et al. 2004).

Cecil Chua: *There's a contextual issue you must consider. The lead author does mostly design science work :P. It was simply a matter of scoping the research question. We didn't want to have to review ACM TOIT, TKDE, TSE, etc. to answer the question. Instead, we wanted to look at mainstream IS. The Hevner et al. article is primarily an advocacy paper- "Hey IS folks, haven't you forgotten about all these other folks in your department that do important things?"*

D) The authors informed that “the three themes developed are: (1) market function, (2) NEO governance, and (3) infrastructure for IT success.” They did not present any explanation or evidence how they selected those themes. What were the alternatives they thought?

Cecil Chua: *see A. The truth is the themes sort of evolved. Our focus was on telling people to look at regulators, suppliers, etc. To do this, we needed examples, and we needed to think of the examples in a structured way. Try to flip the question around. If we could choose an arbitrary set of themes, we should be able to find relevant questions for IS for the unexplored stakeholders on those themes. If we can do this, then why aren't IS folks looking at these questions? [No good answer here] So maybe we SHOULD start looking at those stakeholders. Or put another*

way, we're trying to demonstrate that the set of research questions researchers are looking at is definitely not a representative sample of the existing pool of questions. We're leaving huge gaps that other people can easily take up.

E) To my mind, the local union belongs to class Internal Organization, the federation of unions to class Regulators. Competitors seem to belong to two different classes, to Suppliers and to Indirect Stakeholders.

Cecil Chua: *any classification is at some level arbitrary. Here, we were trying to look at the roles of the specific stakeholders. Workers and internal management are generally perceived as being there to work to the company's benefit. A union is often in an adversarial position to the company. Competitors aren't suppliers for the same reason. A supplier "cooperates" with the company. A competitor doesn't. When a competitor cooperates with the company, then he or she is an indirect stakeholder. However, at that point the competitor isn't occupying the "role" of competitor.*

F) I cannot find any reference to Table 5.

Cecil Chua: *Table 5 summarizes the entire discussion in Section 4. We probably dropped the direct reference to save space or something.*

References:

Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, MIS Quarterly 28, No 1, 75-105.

Järvinen P. (2004), On research methods, Opinapajan kirja, Tampere.

Omat kommenttini artikkelin perusteella

1. Tehty tutkimus vaikuttaa laajalta, se on kuitenkin tehty ymmärtääkseni absien perusteella. Riittävätkö ne kertomaan, mistä on kysymys? Artikkelissa ei selvästi kerrota, kuka absit (tai artikkelit) konkreettisesti luki ja luokitteli, sekä miten se tapahtui.

2. Artikkelissa käytetään toistuvasti käsitettä customer, entä consumer? Mihin luokkaan sijoittuu henkilö, joka tulevaisuudessa voi olla tämän yrityksen asiakas? Luokittelu ei sisällä kaikkia asianosaisryhmiä.

3. Voisi käydä keskustelua siitä, miten käyttökelpoinen on stakeholder-käsite. Ovatko kaikki asianosaisia, vähintään "general public"? On kuitenkin hyvä ymmärtää konteksti (tai mitä käsitettä käytetään) laajemmin kuin yleensä nykyisin. Esimerkiksi artikkelissa oli viittaus Shankar (2002) ja Gefen et al. (2003) "report that most trust research has narrowly concentrated on the customer and the internal organization".

4. Chua ym. mainitsevat, että osa tutkimuskysymyksistä ei ehkä ole IS-tutkijoille tarkoitettu, vaikka artikkeli on kirjoitettu IS-tutkijoille (sähköisen kaupan tutkijoille). Kenelle (mitkä kysymykset ja miksi) muut tutkimuskysymykset sitten on tarkoitettu?

5. Esitettyjen tutkimuskysymyksien tavoitteena mainitaan valmistella sähköisen kaupan tutkijoita (osoittamaan käytännön toimijoiden tulevaisuuden ongelmat). Onko tämä ohjaaminen tarpeen?

6. Indirect Stakeholder RQ2: What should NEOs do about online criminal behavior? -> Artikkelissa kerrotaan, että vaikka lehdissä jatkuvasti varoitetaan tuntemattoman liitteen avaamisesta, yksilöt silti jatkuvasti tekevät näin. Lisää koulutusta ja tiedotusta tarvitaan rikollisuuden ehkäisyyn. -> Tekemieni haastattelujen perusteella kuluttajat tietävät paljon ja myös pelkäävät -> Tästä muodostuu sähköisen kaupan este. Koulutus ja tiedotus ainoina välineinä eivät toimi, jos tarkoitus on edistää sähköistä kauppaa.

Taina Kaapu

*** Oshri I., S.L. Pan and S. Newell (2006), Managing trade-offs and tensions between knowledge management initiatives and expertise development practices, Management Learning 37, No 1, 63-82.**

Artikkeli kertoo tietämyksenhallinnan aloitteiden ja osaamisen kehittämiskäytäntöjen välisistä kompromisseista ja jännitteistä. Sekä tietämyksenhallintaa että osaamisen kehittämistä on käsitelty tutkimuksissa runsaasti, mutta niiden välistä suhdetta ei ole tutkittu. Kirjoittajat asettavat kysymyksen: Miten tietämyksenhallinnan uuden aloitteen täytäntöönpano vaikuttaa suunnittelijoiden osaamisen kehittämiseen yrityksessä? Kirjoittajat suorittivat syvällisen tapaustutkimuksen eräässä yrityksessä, jossa määrättiin, että uudet keksinnöt ja niihin liittyvä tietämys tulee jakaa yksiköiden ja projektien kesken. Kirjoittajat päättelivät kaksivaiheisen pitkittäistutkimuksensa löydösten perusteella, että uusi tietämyksen siirtoon liittyvä käytäntö sekoitti osaamisen kehittämisen ja tietämyksenhallinnan välisen harmonian kyseisessä yrityksessä.

Tuotekehitysprojektin päälliköt, insinöörit ja teknikot soveltavat käytäntöön osaamistaan, joka perustuu heidän koulutukseensa ja työssä oppimiseensa. Uudet projektit, uudet ongelmat ja uudet ihmiset vaikuttavat osallistujien tietämyksen, taitojen ja kykyjen laajentumiseen. Menneiden projektien tietämystä ei käytetty systemaattisesti hyväksi, vaan työ aloitettiin aina alusta eikä käytetty hyväksi jo keksittyjä menetelmiä tai suunnitelmia. Nykyään kilpailupaineet vaativat, että yritykset hyödyntävät ydinosaamista ja teknologia-alustoja, lyhentävät tuoteperheen kehittämiseen kuluva aikaa sekä hyödyntävät paremmin eri projektien välisiä linkkejä. Tuotesuunnittelun ja kehittämisen parantamiseksi on ehdotettu tietämyksen siirtoon ja jakamiseen liittyviä aloitteita.

Kirjoittajat tutkivat tietämyksen siirtoon liittyvien aktiviteettien vaikutuksia eräässä israelilaisessa korkean teknologian yrityksessä (peitenimi YellowTech), joka on erikoistunut avaruusteknologian laitteisiin. Yrityksessä otettiin onnistuneesti käyttöön tekniset mallit, joita käytetään tietämyksen siirtoon eri projektien välillä. Kirjoittajat havaitsivat, että näiden mallien käyttöönotolla oli vaikutusta aktiviteetteihin, jotka helpottivat osaamisen kehittämistä. Uusi menetelmä häiritsi erityisesti pitkäaikaisen osaamisen kehittämisen prosesseja. Kirjoittajien mielestä tämä negatiivinen vaikutus ilmeni jännitteenä hyödyntämisaktiviteettien (tietämyksen käyttö) ja osaamisen kehittämisaktiviteettien (tietämyksen luonti) välillä. Kirjoittajat analysoivat tätä jännitettä tietämyksen näkökulmasta, mikä paljasti, kuinka herkästi uudet organisatoriset aloitteet voivat järkyttää eksplisiittisen ja hiljaisen tietämyksen välisen hienoisen tasapainon.

Tuotehallinta ja tietämyksenhallinnan aloitteet

Tuotehallintaa koskeva kirjallisuus osoittaa, että uusien tuotteiden kehittäminen ja markkinoille tuominen oikeaan aikaan vaatii joustavan organisaatorakenteen ylläpitämistä, säännöllistä kommunikointia, monitoimisten tiimien käyttöä ja tehokasta uusien tiimien johtamista, tietoa organisaatiomuutoksista ennen prosessien aloitusta, onnistunutta asiakasrajapintaa sekä ohjaukseen käytettyä. Tietämyksen uudelleenkäytön tavoitteet yrityksen näkökulmasta ovat tuotekehityksen kustannusten vähentäminen, tuotekehityksen kiihdyttäminen, asiakkaiden tarpeiden parempi huomioiminen lisäämällä osaamista tietyillä alueilla ja paremman projektien välisen yhteistoiminnan saavuttaminen. Tietämyksen siirtämisellä eri projektien välillä voidaan lisätä tuotekehityksen suorituskykyä ja laajentaa organisatorista innovatiivisuutta ja suoritusta.

Suunnittelun ja tietämyksen uudelleenkäytöllä, jollei se ole suunnitelmallista, voi olla negatiivisiakin vaikutuksia suunnittelijoiden tuottavuuteen, koska tällöin käsitteiden ja

suunnitelmien muokkaukseen voi kulua enemmän aikaa kuin jos uudelleenkäytölle olisi olemassa suunnitelma. Markus (2001) esitti, että aikarajoitteet, tiedon tulva ja implisiittinen tietämys voivat lisätä tietämyksen uudelleenkäytön kustannuksia tiedon tallentamisen ja tietovarastoista hakemisen puutteellisuuden takia. Lisäksi hän esitti, että kustannukset saattavat kohota, jos tiedon käyttäjien ja tuottajien tietämyksen ja osaamisen välillä on aukkoja.

Tutkimuksissa on tunnistettu, että uudelleenkäytön strategian tuominen käytäntöön on vaikeaa, mutta niissä ei ole käsitelty strategian vaikutuksia muihin organisatorisiin prosesseihin, mihin tässä artikkelissa keskitytään. Kirjallisuudessa tuotekehitys on määritelty prosessina, jonka avulla markkinoiden mahdollisuus ja tuoteteknologiaa koskevat olettamukset muutetaan myytäväksi tuotteeksi. Tietämyksenhallinta määritellään käytäntönä, joka helpottaa suunnittelijoiden ja tiimien välisen tietämyksen vaihtoa ja jakamista. Osaamisen kehittäminen määritellään oppimisprosessina, jonka avulla henkilöt ja ryhmät kehittävät taitojaan, tietotaitoaan (know-how), identiteettiään ja tarkoitustaan osallistuakseen organisaation toimintaan. Artikkelin kirjoittajat pitävät tietämyksenhallintaa hyödyntämisaktiviteettina (exploitation activity) ja osaamisen kehittämistä tutkimusaktiviteettina (exploration activity).

Tutkimusmenetelmät ja perustietojen keruu

Tapaustutkimuksen kohteena oleva yritys on toiminut vuodesta 1967, ja 1980-luvun lopulla se myytiin isolle tele-monialayhtiölle. Yhtiö on kotimaassaan ja globaalisti johtava sähkö- ja mekaniikka-alan yritys, jossa työskentelee noin 800 henkilöä. Yrityksessä otettiin käyttöön uusia käytäntöjä tietämyksen siirron helpottamiseksi useiden projektiympäristöjen välillä. Kirjoittajat käyttivät kvalitatiivista tulkitsevaa lähestymistapaa, ja he haastattelivat 35 tutkimus- ja kehittämisdivisioonan jäsentä, joista kukin osallistui kahteen projektiin. Puoli-strukturoidut haastattelut kestivät noin 1.5 tuntia, ja ne nauhoitettiin. Haastatteluihin osallistui ylimmän ja keskitason päälliköitä, projektipäälliköitä, teknisiä johtajia, insinöörejä, kokoonpanopäälliköitä, suunnittelu- ja valvontapäälliköitä sekä teknikoita.

Koska yrityksen operaatioista ja strategioista on vaikeaa saada käsitystä, kirjoittajat sovelsivat etnograafista metodologiaa, joka sallii retrospektiivisen tutkimuksen avulla tallentaa, ymmärtää ja analysoida sisäpiirin jäsenenä organisaation sosiaalisia suhteita, prosesseja ja tarkoituksia. Yksi kirjoittajista työskenteli koulutuspäällikkönä Israelin ilmavoimissa ja samalla tuotekehittäjänä YellowTechissä. Kirjoittajat analysoivat datan huolellisesti ja etsivät organisatorisia ominaisuuksia, jotka tukivat tai vastaavasti estivät tietämyksenhallinnan ja osaamisen kehittämisaktiviteettien välisiä vuorovaikutuksia.

Vaihe 1: Tuotekehitys, osaamisen kehittäminen ja tietämyksenhallinta

Tutkimus jakaantui kahteen erilliseen vaiheeseen: 1. vaihe käsitti tietämyksen uudelleenkäyttöstrategian käyttöönottoa edeltävän ajanjakson (ennen 1990-luvun puoliväliä) ja 2. vaihe viisi vuotta käyttöönoton jälkeen (1995-2000). Ensimmäisessä vaiheessa tuotekehitys nähtiin tieteellisten keksintöjen prosessina, jolle oli luonteenomaista mestaruuden kehittäminen sekä teknologian ja tuotteiden suunnittelun keihäänkärkenä toimiminen. Tuotekehitys oli yritysten ja erheiden oppimisprosessi, jonka tuloksena syntyi useimmiten ainutlaatuinen tuote, jonka komponentit kehitettiin tyhjästä. Jopa tuoteperheiden sisällä 'pyörä keksittiin uudelleen'. Työntekijät uskoivat, että syy siihen, etteivät he etsineet talonsisäisiä olemassa olevia ratkaisuja, oli se, että he saivat työskennellä hyvin itsenäisesti eivätkä päälliköt kontrolloineet kovin tarkasti heidän tekemisiään. Uusille työntekijöille ensimmäinen vaihe oli asiantuntemuksen rakentamisen kannalta oppiaikaa, jossa käytännön vuodet vietettiin vanhemman työntekijän opastuksessa.

Tietämyksenhallinta oli suunnittelematonta ja epävirallista, ja tietämyksen siirtäminen perustui sosiaaliseen kanssakäymiseen ja ongelmanratkaisuun liittyviin aktiviteetteihin osallistumiseen.

Vaihe 2: Tuotekehitys, osaamisen kehittäminen ja tietämyksenhallinta

Toisessa vaiheessa päälliköt päättivät laajentaa talonsisäisten teknologioiden uudelleenkäytettävyyttä. Yritys nimesi tutkimuspäällikön edistämään teknologioiden siirrettävyyttä ja uudelleenkäytettävyyttä eri projektien välillä. Tutkimuspäällikön johdolla kokoonnuttii kokoonpanopalaverihin, joissa ideoitiin teknologioita ja prosesseja. Lisäksi järjestettiin suunnittelun katselmuksia, joissa projektin tiimit esittelivät suunnitelmansa muille tiimeille. Johto asetti myös uuden, kolmen kokeneen suunnittelijan kehitysryhmän, joka oli vastuussa tietyn teknologian sovellusten suunnittelusta ja kehittämisestä. Tällä haluttiin vähentää tuotekehityskustannuksia, sillä kaikkien ei tarvinnut opetella kaikkia teknologioita. Näiden aloitteiden tarkoituksena oli lyhentää tuotekehityssykliä, minimoida uusien tuotekehitysprojektien riskejä ja vähentää koulutuskustannuksia.

Kiihtynyt innovointijärjestelmä vähensi opastusta ja muutti sekä tuotekehitysprosessia että osaamisen kehittämisprosessia. Ennen uudelleenkäytön strategian käyttöönottoa insinöörit kirjoittivat tutkimusraportteja, jotka nyt korvattiin tuotteen määrittelyillä ja kokoonpanodokumenteilla. Opastus väheni, ongelmat ratkottiin mahdollisimman nopeasti ja oppimismahdollisuudet vähenivät. Tuoteperheiden sisällä teknologian suunnittelun siirtäminen onnistui sekä tiimin jäsenten että päälliköiden mielestä, mutta eri tuoteperheiden välillä se epäonnistui, sillä teknologiansiirtoprosessia ei priorisoitu riittävästi siirtävän osapuolen taholla. Taitoja ja tietoja ei kyetty siirtämään pelkkien suunnittelukaavioiden ja taulukoiden avulla, sillä usein uusi tietämys oli upotettu tuotteeseen ja oli näin vaikeasti nähtävissä.

Analyysi ja keskustelu

Ensimmäisessä vaiheessa tietämyksen jakamisen tavoitteet ja prosessi olivat yhdenmukaisia osaamisen kehittämisen kanssa (Table 2). Lisäksi välilliset artefaktit ja tietämyksen hallinnan asiayhteys vastasivat osaamisen kehittämistä, sillä tietämyksenhallinnassa käytettiin samoja työkaluja, käsitteitä, terminologiaa ja ongelmanratkaisutekniikoita kuin osaamisen kehittämisessä. Toisessa vaiheessa (Table 3) yhdenmukaisuus muuttui vähitellen jännitteeksi osaamisen kehittämisen ja tietämyksenhallinnan välille. Ensimmäisen vaiheen tilanneoppiminen laboratorioissa (käytännössä) ja ongelmanratkaisuaktiviteetti keskusteluineen ja väittelyineen saivat vähäisemmän merkityksen toisessa vaiheessa, jossa tietämystä pyrittiin siirtämään kokoushuoneissa suunnittelukaavioiden avulla (käytännöstä irrallaan). Uudelleenkäytön strategia vähensi tilanneoppimista, mikä rajoitti osaamisen kehittämistä. Tämä vuorostaan rajoitti tietämyksen siirtokykyä.

Table 2 Characteristics of expertise development and knowledge management during Phase 1

Characteristics	Expertise development	Knowledge management
Motivation (why)	Become an expert	Share and learn ideas
Process (how)	Informal troubleshooting sessions	Informal troubleshooting sessions
Tools used (what)	Electronic equipment	Electronic equipment
Space (where)	Laboratories	Laboratories
Actors (with whom)	Within projects	Within projects
Image of knowledge	Contextual, situated and provisional	Contextual, situated and provisional

Table 3 Characteristics of expertise development and knowledge management during Phase 2

Characteristics	Expertise development	Knowledge management
Motivation (why)	Become an expert	Task orientation
Process (how)	Informal troubleshooting sessions	Knowledge exchange meetings, design reviews
Tools used (what)	Electronic equipment	Design sheets, CAD systems
Space (where)	Laboratories	Meeting rooms
Actors (with whom)	Within project members	Within and between project members, middle and top managers
Image of knowledge	Contextual, situated and provisional	Codified

Johtopäätökset

Tämä tutkimus lisää ymmärrystä vaikeuksista, jotka liittyvät tietämyksen uudelleenikäytön strategian käyttöönottoon. Tutkimuksessa havaittiin, että strategian käyttöönotto rikkoi harmonian tietämyksenhallinnan ja osaamisen kehittämisen välillä muuttamalla prosessia, jolla työntekijät kehittivät osaamistaan. Tutkimuksen rajoitteena on, että tulokset tapaustutkimuksesta eivät ole yleistettävissä. Tapaustutkimuksen kohteena olevassa yrityksessä ennen strategian käyttöönottoa tietämyksen luonti (käytäntö) ja strategian käyttöönoton jälkeen tietämyksen hyödyntäminen (eksplisiittinen tietämys) ylikorostui. Kirjoittajien mukaan on tärkeää varmistaa tasapaino eksplisiittisen tietämyksen siirron ja käytännön mahdollisuuksien välillä, jotta myös hiljainen tietämys kehittyy. Yrityksissä voitaisiin järjestää hyödyntämisaktiviteetit fyysisissä ja sosiaalisissa tiloissa, joissa tutkimusaktiviteetit tapahtuvat, jotta harmonia tietämyksen luontiprosessin (tutkiminen) ja tietämyksen käyttöprosessin (hyödyntäminen) välillä säilyisi.

Review (by Pertti Järvinen)

Oshri et al. (2006) performed a longitudinal case study and their study “contributes to our understanding of difficulties in knowledge management strategy by exploring the unintended impact of a knowledge management initiative on other processes within an organization, ... breaking down the past harmony between expertise development and knowledge management activities. This past harmony was not without problems, since it created inefficiencies ... During Phase 1 the problem was an over-emphasis on exploration. Initiatives introduced to redress this balance during Phase 2, however, led to an over-emphasis on exploitation (March 1999)“.

In addition to the interesting above I have some questions and comments.

A) The authors “sought to theorize whether the introduction of knowledge management had an impact on expertise development”. They are, however, not presenting their main contribution as a form of propositions, but they are demonstrating or supporting the validity of Mach’s theory of exploitation and exploration, and hence their approach could be called the theory-testing, not the theory-creating one (cf. Järvinen 2004, Chapters 3 and 4).

Oshri: COMMENT: YOU ARE RIGHT. THE PAPER IS DESIGNED AS THEORY TESTING AND NOT AS THEORY BUILDING. WE HAVE CONSIDERED PROPOSITIONS BUT VOTED AGAINST PREFERRING TO EXPLORE VARIOUS TOPICS THAT EMERGED FROM THE DATA INSTEAD OF LIMITING OURSELVES TO A SMALL NUMBER OF PROPOSITIONS.

B) The authors do not discuss any other approach to knowledge transfer than meetings. Van Baalen et al. (2005) proposed the knowledge portal for transferring knowledge between projects.

COMMENT: Van BAALEN ET AL’s WORK ON KNOWLEDGE TRANSFER IS VERY MUCH APPRECIATED AND THE INSIGHTS ARE VERY IMPORTANT. WE, ON THE OTHER HAND, THOUGHT THAT THE PURPOSE OF THE PAPER WAS TO DISCUSS THE TRANSFORMATION THAT THIS COMPANY WENT THROUGH FROM EXPERTISE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE MANAGEMENT PERSPECTIVE AND TO HIGHLIGHT THE IMPACT ON EXPERTISE DEVELOPMENT. WE DID NOT GIVE HIGH PRIORITY TO REPORTING ON MECHANISMS SUPPORTING KNOWLEDGE TRANSFER. THIS IS WHY WE WERE LIGHT ON THE MECHANISMS AND INVESTED MORE IN EXPLAINING HOW KM PRACTICES, IF NOT WELL MANAGED, COULD AFFECT OTHER PROCESSES WITHIN THE FIRM. WE DISCUSS KNOWLEDGE SHARING MECHANISMS IN ANOTHER PAPER (KOTLARSKY & OSHRI 2005 EJIS)

C) Constant et al. (1994) proposed that the piece of software is knowledge, too. Frakes and Terry (1996) presented many possibilities to reuse software and related things. The authors do not take the similar view on software.

COMMENT: I SHOULD PICK UP THIS PAPER--- SOUNDS VERY INTERESTING. THANKS! NO, WE DID NOT TAKE THIS VIEW ON SOFTWARE FROM KNOWLEDGE PERSPECTIVE. I GUESS THE PAPER WAS ALREADY LOADED WITH OTHER ASPECTS OF KNOWLEDGE THAT WE MISSED THIS ONE. BUT WE DO ENGAGE IN SUCH DISCUSSION IN OUR IEEE TOEM PAPER (OSHRI & NEWELL 2005).

D) The most important reference lacking might be Hargadon and Sutton (1997) who described that new knowledge was transferred in every Monday morning to all the professionals in the firm. When a certain project later required a particular knowledge the explorer of that knowledge was invited into the project-brainstorming meeting as a visitor. The visitor might bring an earlier product or prototype with him or her. The visitor could in this way refresh his or her memory. Oshri et al. also found that some part of “knowledge was embedded in the product”. Hargadon and Sutton described such a solution which solves the following problem met by Oshri et al.: “The difficulties involved were described by engineers from receiving team as a result of the low prioritization of the technology transfer process accorded by the transmitting team.”

COMMENT: THIS IS A VERY INTERESTING INSIGHT. THANKS FOR SHARING IT WITH US! OBVIOUSLY OUR CASE COMPANY WAS NOT AWARE OF THIS

APPROACH WHILE THE DATA WERE COLLECTED. BUT THEY HAVE IMPLEMENTED OTHER SOLUTIONS TO THESE PROBLEMS, WHICH WE DESCRIBE IN THE IEEE TOEM PAPER.

E) Sanchez and Heene (1997) presented the general figure with two loops below.

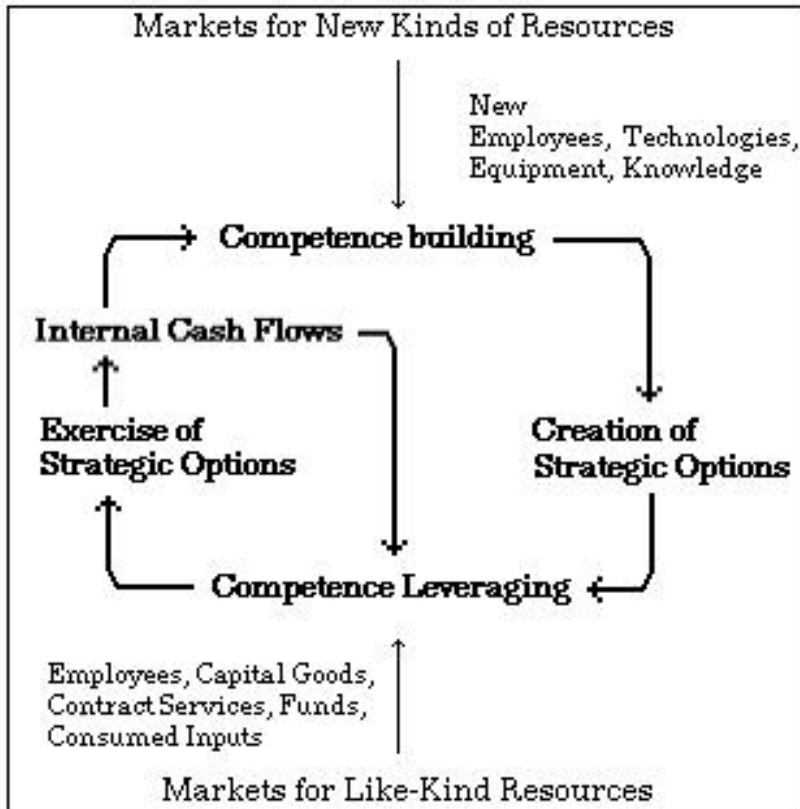


Figure 4. Firm's "Virtuous Circle" of Competence Building and Leveraging (Sanchez and Heene (1997)).

The internal loop also describes the exploitation and the larger loop exploration activities (cf. March 1999). Sanchez and Heene used this model at the firm level and with all kinds of resources. The same model can also be used at the nation level related with the governmental budget.

COMMENT: VERY INTERESTING AND I WILL BE VERY MUCH INTERESTED HOW YOUR STUDENTS LINK THIS FRAMEWORK TO OUR WORK. THIS CAN BE AN AVENUE FOR FURTHER RESEARCH.

F) The finding that in Phase 2 took place less learning, because knowledge was reused in many projects, can be theoretically explained as follows: The exploration of new knowledge means solving a real problem, i.e. solving both the processing sub-problem and object sub-problem. The exploitation or reuse of the earlier knowledge means solving an application problem, i.e. applying the solution of the processing sub-problem found in connection with the earlier real problem to the similar problem at hand (cf. Jarvinen 1999).

COMMENT: THIS IS AN INTERESTING VIEW. I ASSUME YOU LOOK AT THESE

PROCESSES FROM SOFTWARE DEVELOPMENT/PROBLEM SOLVING PERSPECTIVE. MY VIEW IS THAT LEARNING TOOK PLACE TO A LESSER EXTENT BECAUSE OF THE DIRECTIVES FROM MANAGEMENT TO FOCUS ON REUSE RATHER THAN ON EXPLORING NEW KNOWLEDGE. IT WILL BE INTERESTING TO LEARN HOW SUCH REUSE PROCESS AFFECTS SOFTWARE DEVELOPMENT (I AM WORKING ON THIS SUBJECT AS WELL AND HAVE A COUPLE OF PAPERS UNDER REVIEW AT THE MOMENT).

G) Oshri et al. in many sections refer to storytelling. The story is the form of newly invented knowledge. It can be produced by grounded theory (Strauss and Corbin 1990). It can also be created in the problem-solving process as Brown and Duguid (1991) described or in a special human process as Boland and Tenkasi (1995) pointed out.

COMMENT: I AGREE. THESE VIEWS ON STORYTELLING CAN BE LINKED TO THE ABOVE METHODOLOGICAL AND THEORETICAL FRAMEWORKS.

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.
- Brown J.S. and P. Duguid (1991), Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation, *Organization Science* 2, No 1, 40-57.
- Constant D., S. Kiesler and L. Sproull (1994) What's mine is ours, or is it? A study of attitudes about information sharing, *Information Systems Research* 5, No. 4, 400-421.
- Frakes W. and C. Terry (1996), Software reuse: Metrics and models, *ACM Computing Surveys* 28, No 2., 415-435.
- Hargadon A. and R.I. Sutton (1997), Technology brokering and innovation in a product development firm, *Administrative Science Quarterly* 42, No 4, 716-749.
- Järvinen P. (1999), Oman työn analyysi ja kehittäminen, *Opinpaja Oy*, Tampere.
- Järvinen P. (2004), On research methods, *Opinpajan kirja*, Tampere, Finland
- March J.G. (1999), *The pursuit of organizational intelligence*, Blackwell, Malden MA.
- Markus, L. M. (2001) 'Towards a Theory of Knowledge Reuse: Types of Knowledge Reuse Situations and Factors in Reuse Success', *Journal of Management Information Systems* 18(1): 57-93.
- Oshri I and S. Newell (2005), *Component Sharing in Complex Products and Systems: Challenges, Solutions and Practical Implications*, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(4) p. 509-521.
- Sanchez R. and A. Heene (1997), Reinventing strategic management: New theory and practice for competence-based competition, *European Management Journal* 15, No 3, 303-317.
- Strauss A. and J. Corbin (1990), *Basics of qualitative research - Grounded theory procedures and techniques*, Sage Publications, Newbury Park Ca.
- van Baalen P., J. Bloemhof-Ruwaard and E. van Heck (2005), Knowledge sharing in an emerging network of practice: The role of a knowledge portal, *European Management Journal* 23, No. 3, 300-314.

Irja Rautio

* **Zhu K., K.L. Kraemer, V. Gurbaxani, and S. Xu (2006), Migration to open-standard interorganizational systems: Network effects, switching costs, and path dependency**, MIS Quarterly 30, No 5, 515-539.

Kirjoittajat käsittelevät artikkelissaan organisaatioiden välisten sähköisten järjestelmien siirtämistä avointen standardien käyttöympäristöön verkostovaikutusten, vaihtokustannusten ja polkusidonnaisuuden näkökulmasta. Kirjoittajat halusivat ymmärtää paremmin standardien käytön leviämistä, joten he tutkivat yritysten siirtymistä patentoiduista tai vähemmän avoimista järjestelmistä, kuten 1970-luvulta lähtien käytössä olleista EDI- (electronic data interchange) järjestelmistä, avoimiin järjestelmiin (internetiin). Tässä tutkimuksessa avoimeen standardiin perustuva IOS (inter-organizational system) tarkoittaa organisaatioiden välistä järjestelmää, joka käyttää avointa standardia (esimerkiksi XML, TCP/IP) ja joka on rakennettu julkiseen ja avoimeen verkkoon (esimerkiksi internetiin).

Kirjoittajat motivoivat lukijaa sillä, että vaikka taloustieteen tutkimusten mukaan verkostovaikutukset ovat määrääviä tekijöitä verkoston käyttöönotossa, kirjallisuudessa tätä teoriaa on testattu vähän, ja että vaikka paperipohjaisista järjestelmistä siirtymistä EDI-järjestelmiin on tutkittu perinpohjaisesti, siirtymistä avoimiin IOS-järjestelmiin on tutkittu vain nimeksi. Avoimiin standardeihin perustuvat IOS-järjestelmät leviävät nopeammin kuin EDI aikanaan (Varian ja muut, 2002). Internetin liikekumppaniyhteisöt ovat laajoja, mutta verkostovaikutusten merkitys tulisi olla teoreettisesti paljon suurempi kuin mitä se on (Shapiro ja Varian, 1999b). Tätä ei ole testattu empiirisesti. Yrityksen aikaisemmalla EDI-kokemuksella voi olla vaikutusta uuden avoimen IOS-järjestelmän hankkimiseen, mutta tietojärjestelmiin liittyvää polkusidonnaisuutta ei ole aikaisemmin tutkittu empiirisesti.

Kirjoittajat tutkivat yritysten siirtymistä EDI-järjestelmistä internet-pohjaisiin IOS-järjestelmiin tarkastellen aihetta sen kannalta, onko yrityksellä aikaisempaa kokemusta EDI-järjestelmistä vai ei. Heidän tutkimuksensa pohjautuu verkostovaikutusten teoriaan (Shapiro ja Varian, 1999a, 199b). Tutkimuksen kysymykset ovat:

- 1) Mitkä tekijät helpottavat tai estävät yrityksen siirtymistä avoimeen IOS-järjestelmään?
- 2) Miten paljon verkostovaikutukset ja käyttöönottokustannukset vaikuttavat siirtymiseen?
- 3) Miten aikaisempi EDI-kokemus vaikuttaa avoimeen IOS-järjestelmään siirtymiseen?

Kirjoittajat kehittävät käsitelmän, jossa päänäkökohtina ovat verkostovaikutukset, odotetut hyödyt sekä käyttöönottokustannukset. He testasivat mallia käyttäen kymmenen eri maan yhteensä 1394 yrityksen suuruista tietosettiä. Tutkimus osoitti, että verkostovaikutus on merkittävä avoimen standardin IOS-järjestelmän käyttöönotolle. Se osoitti myös, että käyttöönottokustannukset estävät merkittävästi kyseiseen järjestelmään siirtymistä. Varsinkin EDI-järjestelmien käyttäjät pitävät kustannuksia suurina. Tämä voi johtua siitä, että vanhempien standardien aikaisempi käyttö saattaa aiheuttaa siirtymiskustannuksia, kuten yhteyksien purkamisesta, vanhoista käytännöistä luopumisesta ja uusien opettelusta johtuvia kustannuksia, ja vaikeuttaa siirtymistä avoimen ja mahdollisesti paremman standardin käyttöön. Kirjoittajat testasivat lisäksi verkostovaikutusten ja käyttöönottokustannusten osatekijöiden vaikutuksia. He havaitsivat, että liikekumppaniyhteisön vaikutus on avainasemassa verkostovaikutuksissa, kun

taas hallinnan monimutkaisuus (vastakohtana rahallisille kustannuksille) on avaintekijä käyttöönottokustannuksissa.

IOS-järjestelmiin siirtymisen kehityskaari

Kirjoittajat esittävät seuraavat määritelmät:

- *standardi*, teknisten määritysten joukko, joka liittyy valmistajaan joko epäsuorasti tai virallisen sopimuksen tuloksena (David ja Greenstein, 1990)
- *IOS-standardit*, teknisten määritysten joukko, jonka IOS:n kehittäjät ovat hyväksyneet kuvaamaan tietomaatteja ja tietokoneiden välisen kommunikoinnin protokollia
- *yksityinen standardi*, standardi, jota käyttää sen kehittäjistä koostuva suljettu yritysten joukko yksityisessä kommunikointialustassaan
- *avoin standardi*, standardi, joka käyttää avoimen yhteisön kehittämiä julkisia kommunikointialustoja ja ohjelmistoja
- *avoimeen standardiin perustuva IOS*, sellainen organisaatioiden välinen järjestelmä, joka käyttää avoimia standardeja (TCP/IP, XML tai ebXML) ja on rakennettu avoimen internetin päälle yritysten välisten myynti-, hankinta- ja asiakaspalvelutapahtumien suorittamisen ja tiedonvaihdon tarpeisiin.

IOS-järjestelmiä on kolme sukupolvea:

1. patentoidut järjestelmät (esim. ASAP, Analytical Systems Automated Purchasing)
2. puoliavoimet järjestelmät (esim. EDI)
3. avoimet järjestelmät (internet-pohjainen IOS).

Tyypillinen IOS koostuu kolmesta osasta: 1) sisältöalustasta, 2) toimitusalustasta ja 3) liikekumppanikannasta. IOS-järjestelmän käyttöönoton tarkoituksena on toteuttaa tietokoneyhteydet liikekumppaneihin, joten tarvitaan sisältöalusta, jossa yksityisen yrityksen tieto muutetaan standardimuotoon. Standarditieto siirretään toimitusalustan (puhelinverkko, VAN tai internet) avulla liikekumppaneiden käyttöön.

Kirjoittajat analysoivat näiden järjestelmien suhteellista avoimuutta. AHSC (American Hospital Supply Corporation) kehitti ASAP-järjestelmän, jonka avulla sairaala pystyi tekemään tarviketilauksia. Tässä järjestelmässä sairaalan omat tietokoneet oli kytketty AHSC:n keskustietokoneeseen puhelinverkon välityksellä. Järjestelmä oli erittäin räätälöity ja mahdollisti yhteydenpidon vain AHSC:n kanssa. Räätälöity EDI eroaa ASAP:ista standardien (ANSI X12, EDIFACT) ja yhteysprotokollien osalta. EDI-käyttäjät voivat kommunikoida laajemman liikekumppanuuskannan kanssa ja yhteydenpito sujuu postilaatikon välityksellä EDI-viestien avulla. Internet-pohjaisessa avoimessa IOS-järjestelmässä sisältöalusta perustuu XML-pohjaisiin standardeihin. Toimitusalustana on internet, jossa yhteyskäytäntönä on TCP/IP. Tässä järjestelmässä sekä sisältöalusta että toimitusalusta ovat avoimia.

Lisäksi kirjoittajat vertailevat EDI-järjestelmiä ja internet-pohjaisia IOS-järjestelmiä. EDI-standardit ovat monimutkaisia ja vaativat erityisiä teknisiä taitoja. XML-pohjaiset standardit ovat sitä vastoin kuvaavia, joustavia ja helposti opittavissa muodoissa (Ricker ja muut, 2002). Kun järjestelmään liitetään uusia partnereita, EDI vaatii huomattavaa räätälöintiä, mutta internet-pohjainen IOS ei vaadi kovin paljon räätälöintiä. EDI-järjestelmät käyttävät yksityistä, suljettua lisäarvoverkkoa (VAN), kun taas internet-pohjaiset IOS-järjestelmät käyttävät julkista internet-verkkoa. Eri VAN-verkot saattavat olla keskenään epäyhteensopivia, mutta internet-pohjaiset verkot ovat yhteensopivia. EDI-järjestelmissä kustannukset ovat korkeita, sillä jokainen VAN-viesti maksaa erikseen, kun sitä vastoin internetiin perustuvassa kommunikoinnissa kustannukset ovat vähäisiä. EDI-järjestelmät käsittävät vain isoimmat olemassa olevat yritykset, joten liikekumppanikanta on useimmiten kapea. Internet-pohjaiset IOS-järjestelmät ovat yleisesti laajempia ja sallivat uusien ostajien ja toimittajien etsimisen.

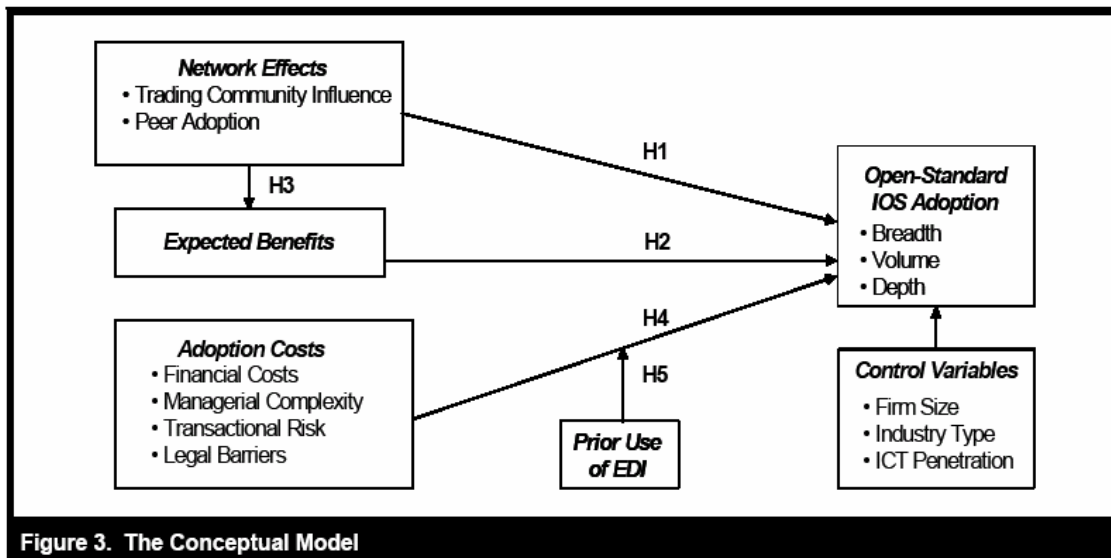
Teoreettiset näkökulmat

Verkostovaikutusteorian mukaan hyödyt, jotka käyttöönottajat saavat verkkoteknologiasta, ovat positiivisessa suhteessa verkoston kokoon (Katz ja Shapiro, 1986). Verkosto vaikuttaa sekä suoraan, esimerkiksi tiedon jakaminen useamman kumppanin kanssa, että epäsuorasti, esimerkiksi yhteensopivien ohjelmisto- ja laitteistoratkaisujen lisääntyminen standardin leviämisen johdosta. Vain harva tutkimus on testannut tätä teoriaa, mutta kirjallisuudesta löytyy muun muassa tutkimuksia liittyen pankkiautomaateista ja keskustietokoneista muodostuviin ATM- (automated teller machine) verkostoihin. ATM-verkostot muistuttavat EDI-verkostoja siinä, että pankit rakensivat ne itse ja niitä käyttivät (aluksi) pankin omat asiakkaat, joiden ei tarvinnut investoida järjestelmään lähes mitään. Sitä vastoin avoimen IOS-järjestelmän liikekumppaneiden on investoitava yhteensopiviin järjestelmiin ja tuotettava internet-pohjaisia palveluja toisilleen, joten järjestelmän käyttöönoton hyödyt riippuvat siitä, miten laajasti liikekumppanit ovat ottaneet verkoston käyttöönsä (Zhu ja muut, 2003).

Kirjoittajat tarkastelevat aihetta myös teknologian käyttöönottoon vaikuttavasta polku-sidonaisuuden näkökulmasta, sillä yritysten kyky ja halukkuus omaksua uudempaa teknologiaa riippuu paljolti aikaisemman teknologian kokemuksen tasosta (Cohen ja Levinthal, 1990). EDI-järjestelmän käyttöönotto aiheuttaa yritykselle suuria laitteisto- ja ohjelmistohankintoja sekä vaatii kouluttamista ja erityisosaamisen hankintaa. Lisäksi sen käyttö on yleisesti suunniteltu tiettyjen yritysten pitkäaikaiseksi kommunikoinnin välineeksi. Nämä syyt vaikuttavat siirtymiseen liittyviin kustannuksiin, jotka saattavat estää yritystä hankkimasta uudempia standardeja. Sekä EDI-järjestelmän käyttäjillä että ei-käyttäjillä on käyttöönottoon liittyviä kustannuksia, mutta vain sen käyttäjillä on siirtymiskustannuksia. Lisäksi odotetut hyödyt saattavat olla vähäisemmät käyttäjillä kuin ei-käyttäjillä. Myös toimittajien suhdessesifiset investoinnit vaikuttavat siihen, miten EDI-järjestelmän käyttö vaikuttaa sen hyötyihin (Subramani, 2004). Kirjoittajat päättelevät, että niille yrityksille, joilla on aikaisempaa kokemusta EDI-järjestelmien käytöstä, aiheutuu vähemmän kustannuksia käyttöönotosta. Toisaalta EDI-käyttäjät ymmärtävät paremmin todellisia kustannuksia ja myös prosessin muutoksen vaikeuden.

Käsitelmä ja hypoteesien johtaminen

Kirjoittajat yhdistivät teoreettiset näkökulmat, erityisesti verkostovaikutukset ja polkusidonnaisuuden, avoimiin standardeihin pohjautuvien IOS-järjestelmien käyttöönottoa koskevaksi käsitemalliksi (kuvio 1, figure 3). Avoimeen standardiin pohjautuvaan IOS-järjestelmään siirtyminen (riippuva muuttuja) sisältää kolme toisiinsa liittyvää dimensiota: *leveyden* (arvoketjun toimintojen lukumäärä), *laajuuden* (millä prosenttiosuudella kukin toiminto on kytketty avoimeen standardiin perustuvaan IOS-järjestelmään) ja *syvyyden* (millä laajuudella erilliset tietojärjestelmät on integroitu avoimiin standardeihin). Kirjoittajat käyttävät yritysten, toimialojen ja maiden välisten erojen kontrolloimiseksi kolmea muuttujaa: *yrityksen kokoa*, *toimialatyyppejä* sekä *tieto- ja kommunikointiteknologian (ICT:n) penetraatiota*. EDI-järjestelmän aikaisempi käyttö (hillitsevä muuttuja) voi vaikuttaa internet-pohjaisen järjestelmän hankintaan.



Kuvio 1. Käsitemalli

Verkostovaikutukset (riippumaton muuttuja) sisältävät liikekumppaniyhteisön vaikutuksen ja sen, miten vertaiset kumppanit ottavat käyttöön järjestelmän. Verkostovaikutukset kasvavat sitä suuremmiksi mitä enemmän verkostossa on vertikaalisia (toimitusketjun eri tasolla olevia) ja horisontaalisia (toimitusketjun samalla tasolla olevia) kumppaneita. Kirjoittajat määrittelevät *liikekumppaniyhteisön vaikutuksen* laajuutena, jolla yrityksen asiakkaat, toimittajat ja muut vertikaaliset kumppanit ovat halukkaita tukemaan ja käyttämään avoimeen standardiin perustuvaa IOS-järjestelmää. He määrittelevät *vertaisten käyttöönoton* laajuutena, jolla avoimet IOS-järjestelmät levittäytyvät horisontaalisten kumppaneiden käyttöön. Yhdessä nämä kaksi muuttujaa muodostavat toisen kertaluvun konstruktion, verkostovaikutukset.

Verkostovaikutukset voivat vaikuttaa paitsi suoraan myös epäsuorasti IOS-järjestelmän hankintaan. Odotetut hyödyt (riippumaton muuttuja) vaikuttaa päätökseen ottaa käyttöön avoin IOS-järjestelmä. *Odotetut hyödyt* viittaavat operatiivisiin hyötyihin, joita yritys odottaa saavansa, kun se hankkii avoimen järjestelmän. Kirjoittajat lukevat odotettuihin hyötyihin kustannussäästöt, markkinoiden laajentumisen ja arvoketjun koordinoinnin. Internet auttaa yrityksiä parantamaan operatiivista tehokkuutta, ja se vähentää siirto- ja hakukustannuksia sekä muita suoria ja epäsuoria kustannuksia (Zhu ja Kraemer, 2002, 2005). Internet mahdollistaa laajenemisen uusille markkinoille ja uusien asiakkaiden ulottuville. Internetin avulla tavara-

varastoon, toimitukseen ja tuoteaikatauluihin liittyvä tiedonvaihto helpottuu, joten arvoketjun koordinoiminen paranee. Odotetut hyödyt kasvavat verkostovaikutuksen lisääntyessä.

Käyttöönottokustannukset (riippumaton muuttuja) saattavat estää avoimen IOS-järjestelmän käyttöönoton. Kirjoittajat määrittelevät *rahalliset kustannukset* rahallisena investointina, joka vaaditaan avoimen järjestelmän toteuttamiseen ja käyttöön. He määrittelevät *hallinnallisen monimutkaisuuden* sinä monimutkaisuuden tasona ja riskinä, joka voi seurata sellaisista prosessinvaihtoista ja organisatorisista järjestelyistä, jotka ovat tarpeellisia uuden standardin soveltamiseksi (Zhu ja muut, 2006a). *Transaktioihin liittyvä riski* määritellään riskinä ja tietoturva-uholena liittyen internetin yli suoritettaviin tapahtumiin. Nämä tekijät lisäävät edelleen kustannuksia. *Lainsäädännölliset esteet* määritellään internetin käyttöön liittyvien institutionaalisten kehysten ja liiketoimintaa koskevan lainsäädännön puuttumiseksi. Nämä neljä tekijää ovat ensimmäisen kertaluvun muuttujia, joista muodostuu käyttöönottokustannukset. Käyttöönottokustannukset ja verkostovaikutukset ovat samantasoisia konstruktioita, ja yhdessä ne selittävät avoimen IOS-järjestelmän käyttöönoton hyötyjen ja kustannusten näkökulmasta.

Tutkimuksen hypoteesit ovat seuraavat:

- 1) Verkostovaikutukset vaikuttavat positiivisesti avoimeen standardiin perustuvan IOS-järjestelmän käyttöönottoon (H1).
- 2) Odotetut hyödyt vaikuttavat positiivisesti avoimeen standardiin perustuvan IOS-järjestelmän käyttöönottoon (H2).
- 3) Verkostovaikutukset vaikuttavat positiivisesti hyötyihin, joita yritys odottaa saavansa avoimeen standardiin perustuvasta IOS-järjestelmästä (H3).
- 4) Käyttöönottokustannukset vaikuttavat negatiivisesti avoimeen standardiin perustuvan IOS-järjestelmän käyttöönottoon (H4).
- 5) Käyttöönottokustannusten negatiivinen vaikutus avoimeen standardiin perustuvan IOS-järjestelmän käyttöönottoon on merkittävämpi EDI-käyttäjillä kuin muilla (H5).

Menetelmä

Tutkimuksessa käytettiin dataa, joka kerättiin laajassa kansainvälisessä kyselytutkimuksessa liittyen internetin käyttöönoton laajuuteen yrityksissä. Tutkimuksen kysymykset laadittiin laajan kirjallisuuskatsauksen ja johtajien haastattelujen perusteella. Kysymykset liittyivät avoimen IOS-järjestelmän käyttöönoton laajuuteen, liikekumppaniyhteisön vaikutukseen, järjestelmän käytön laajuuteen vertaisyrityksissä, odotettuihin hyötyihin, rahallisiin kustannuksiin, hallinnallisiin seikkoihin, lainsäädännöllisiin esteisiin, tapahtumiin liittyviin riskeihin sekä yrityksen kokoon, toimialatyyppeihin ja tietoliikennepenetraatioon. Kysymykset testattiin, tarkastettiin ja kokeiltiin käytännössä useita kertoja. Asiantuntijaraati tarkisti kysymyskaavakkeen aiheiden sisällön ja tarkoituksellisuuden. Tutkimuksessa käytettiin tietokoneavusteisia puhelinhaastatteluja, ja se suoritettiin kahden sellaisen tutkimusyhtiön toimesta, jotka tekevät tutkimuksia useiden maiden informaatioteknologiayhteisöissä.

Tutkimus suoritettiin kymmenessä maassa tai provinssissa (Brasilia, Kiina, Tanska, Ranska, Saksa, Japani, Meksiko, Singapore, Taiwan ja USA) helmi-, maaliskuu- ja huhtikuun 2002 aikana. Tutkimuksen yritykset valittiin koon ja maan perusteella yrityslistaa hyväksikäyttäen satunnaisesti siten, että kukin kahdeksasta kokoluokasta (alle 100 työntekijästä yli 10000 työntekijään) oli edustettuna. Vastauksia saatiin yhteensä 1394 yrityksen tietohallintojohtajalta tai muilta johtajilta, jotka olivat sopivia vastaamaan internetin käyttöönoton laajuuteen liittyviin kysymyksiin. Yli puolet yrityksistä (55.2 %, N=770) käytti EDI-järjestelmää ja loput (44.8 %, N=624) eivät sitä käyttäneet. Vähän yli puolet (51.5 %) yrityksistä edusti valmistusta ja loput (48.5 %) vähittäis- ja tukkukauppoja. Ei-vastanneiden vaikutus tuloksiin ja yleinen menetelmän vinous testattiin, mutta niillä ei ollut merkitystä. Lisäksi kirjoittajat jakoivat kokeeseen osallistujat kahteen ryhmään: 1) tietohallintojohtajat ja 2) muut johtajat. Vastaaajien asemalla ei ollut vaikutusta tuloksiin.

Tietojen analysointi ja tulokset

Tietojen analysointi suoritettiin käyttäen rakenneyhtälömallia (SEM, structural equation modeling) ja tilastollisia korrelaatiomenetelmiä (PLS, partial least squares). Kirjoittajat testasivat hypoteesit käyttäen sekä koko näytettä että osanäytteitä (EDI-käyttäjät vastaan muut). Koko näytteessä sekä verkostovaikutukset että odotetut hyödyt vaikuttivat merkitsevästi ja positiivisesti järjestelmän käyttöönottoon. Tulos tukee hypoteeseja H1 ja H2. Verkostovaikutukset vaikuttivat merkitsevästi ja positiivisesti odotettuihin hyötyihin, mikä tukee hypoteesia H3. Käyttöönottokustannukset vaikuttavat järjestelmän käyttöönottoon merkitsevästi ja negatiivisesti, mikä tukee hypoteesia H4.

Lisäksi tulokset osoittivat sekä EDI-käyttäjien että muiden joukossa, että verkostovaikutukset ja odotetut hyödyt vaikuttavat merkitsevästi avoimen järjestelmän käyttöönottoon ja että verkostovaikutukset vaikuttavat merkitsevästi odotettuihin tuloksiin. Tuloksena löytyi yksi ero osanäytteiden välillä: EDI-käyttäjien ryhmässä käyttöönottokustannukset ovat merkittävä este järjestelmän hankinnalle ($b=-0.17$, $p<0.001$), kun taas ne eivät ole sitä muille ($b=-0.04$, $p=0.58$). Tämä ero näyttäisi tukevan hypoteesia H5. Kirjoittajat testasivat edelleen eroja osanäytteiden välillä. Ainoastaan kustannusten vaikutus järjestelmän käyttöönottoon erosi merkitsevästi, mikä antaa lisätukea hypoteesille H5.

Kirjoittajat testasivat myös toisen kertaluvun konstruktioiden osatekijät. Tulokset osoittivat, että kaikki osatekijät vaikuttivat positiivisesti ja merkitsevästi omaan konstruktioonsa. Liikekumppaniyhteisön vaikutuksella oli suurempi merkitys verkostovaikutuksiin kuin järjestelmän käyttöönotolla vertaisyrityksissä. Käyttöönottokustannuksissa hallinnallisella monimutkaisuudella oli suurin merkitys. Kontrollimuuttujat vaikuttivat merkitsevästi ja positiivisesti järjestelmän käyttöönottoon siten, että vähittäis- ja tukkukaupan suuremmat yritykset maissa, joissa informaatio- ja kommunikointiteknologian penetraatio on korkea, ottavat todennäköisimmin käyttöön avoimeen standardiin perustuvan järjestelmän.

Keskustelu

Päälöydökset ovat seuraavat:

1. Verkostovaikutukset ja odotetut hyödyt vaikuttavat merkittävästi avoimeen standardiin perustuvaan organisaatioiden väliseen järjestelmään siirtymiseen. Tämä empiirinen löydös vahvistaa verkostovaikutusten teoreettisen tärkeyden.
2. Liikekumppaniyhteisön vaikutus on määräävä tekijä verkostovaikutuksissa, mikä on yhdenmukainen julkisen ja avoimen internetin luonteen kanssa.
3. Käyttöönottokustannukset estävät merkittävästi avoimeen IOS-järjestelmään siirtymistä. EDI-käyttäjät ovat herkkiä siirtymiskustannuksille, mutta kuitenkin heidän käyttöönottokustannuksensa ovat vähäisemmät kuin muilla. Muille avoimen IOS-järjestelmän käyttöönotto saattaa olla strateginen päätös.
4. Hallinnallinen monimutkaisuus on käyttöönottokustannusten avaintekijä. Johtamiskyvyn puute lisää riskiä, että muutokset eivät toteudu onnistuneesti ja/tai että toteutus on kalliimpi ja hyödyt ovat vähäisemmät kuin odotettiin (Zhu ja muut, 2006a).

Tutkimuksen rajoitteita ja lisätutkimuksen tarpeita ovat:

- 1) Tutkimus kohdistui avoimiin standardeihin perustuvien IOS-järjestelmien käyttöönottoon eikä avointen standardien kehitykseen. Saattaisi olla hyödyllistä tutkia standardien kehittämistä, käyttöönottoa ja leviämistä (David ja Greenstein, 1990).
- 2) Tutkimuksessa käytetyssä datasetissä ei ollut saatavilla kaikkia mahdollisia tekijöitä, jotka vaikuttavat avoimen IOS-järjestelmän käyttöönottoon. Esimerkiksi tulisi mitata liiketoimintaprosessien ja liikekumppaneiden laajuutta ja vaikutusala. Verkostovaikutusten mittauksiin tulisi sisällyttää tarkempia verkostovaikutusten muuttujia, kuten käyttöönottajien lukumäärä verrattuna kilpailijoihin, yhteensopivien ohjelmistojen saatavuus sekä keskimääräiset transaktioihin liittyvät kustannukset. Tulevaisuuden tutkimus voisi parantaa ymmärrystämme liittyen polkuriippuvaisuuteen esimerkiksi tutkimalla EDI-käyttäjien kehittämiä suhdetoimintaan liittyviä etuja.
- 3) Esitetty käsitelmä perustuu näkemykseen, että teknologian valinnat tehdään taloudellisten hyötyjen näkökulmasta. Hyötylaskelmissa ei oteta huomioon institutionaalisia vaikutuksia, kuten yritysten välistä luottamusta tai vaikutusvaltaa eikä mahdollisia ostajien ja toimittajien välisiä erityissuhteita.
- 4) Menetelmää voidaan soveltaa muihin teknologiastandardeihin, joilla on merkittäviä verkostovaikutuksia.

Merkitys yritysjohdolle ja tutkimukselle

Tutkimus tarjoaa panoksensa sekä käytäntöön että tutkimukselle. Tutkimukselle on neljänlaisia vaikutuksia: empiirisesti testattu verkostovaikutusten tärkeys erityisesti internet-pohjaisessa IOS-järjestelmässä, polkusidonnaisuuden empiirinen tutkiminen, verkkoteknologiakirjallisuuden

laajentaminen sekä tutkimusmallin kehittäminen. Lisätutkimus liittyen laajemman ja erityyppisen standardijoukon käyttöönottoon olisi hyödyllinen. Käytännön vaikutuksia ovat liikeyhteisöjen kehittäminen, johtamisen kyvykkyyksien huomioiminen, kustannus-hyöty-suhteen arvioiminen ja politiikan seuraamukset.

Käytännön merkitykset ovat seuraavat:

- 1) Tutkimus auttaa johtoa ymmärtämään paremmin tekijöitä ja tilanteita, joilla on merkitystä avoimeen IOS-järjestelmään siirtymisessä. Johdon tulee arvioida sitä, millä laajuudella teknologioita ja standardeja tuetaan liikeyhteisöjen asiakkaiden, toimittajien ja muiden liikeyhteisöjen taholla. Tällä laajuudella on merkitystä hyötyihin, joita voidaan saavuttaa näiden käyttöönotolla. Liikeyhteisöjen kehittämiseen on kiinnitettävä huomiota esimerkiksi kannustamalla niitä, jotka ottavat teknologian käyttöönsä aikaisessa vaiheessa, kehittämällä yleisiä työkaluja ja tietokantoja, jotka helpottavat tietämyksen ja tiedon jakamista, sekä antamalla toteutusapua käyttöönottokustannusten pienentämiseksi.
- 2) Tutkimus tunnistaa myös johtamiseen liittyviä seikkoja, jotka ansaitsevat erityishuomiota. IOS-järjestelmän käyttöönotto ei ole vain teknologian vaan myös uusien prosessien toteuttamista, muutoksen johtamista ja projektinhallintaa. Johtajien tulisi investoida sellaisen organisatorisen pääoman luontiin, joka on yhtenevä avoimen IOS-järjestelmän kanssa, kuten avoimeen organisaatioon, avoimeen kommunikointiin sekä organisaation joustavuuteen (Brynjolfsson ja muut, 2002).
- 3) Yritysten, joilla ei ole aikaisempaa IOS-järjestelmäkokemusta, tulee varmistua, että he tekevät täydellisen analyysin kustannuksista ja hyödyistä. Nämä yritykset saattavat nopeasti ottaa käyttöön järjestelmän, jos he tarkastelevat vain hyötyjä, ja sitten he yllättyvät kustannuksista ja voivat epäonnistua yrityksissään.
- 4) Tutkimus tarjoaa seuraamuksia myös politiikan tekijöille, sillä internet-teknologian käytöllä on institutionaalisia esteitä, kuten puutteellinen suorien transaktioiden oikeusturva, epäselvä talouslainsäädäntö ja tietoturvaan liittyvät seikat (Kraemer ja muut, 2006).

Highlights and discussion (by Andro Kull)

Most I think the topic itself – investigating the effects of open standards – needs highlighting. It's because the problem the firms may have like "what good it takes to implement the systems based open standards?" or because the ordinary question "are the systems based open standards better than others?" etc. Such highlighting is done by the authors too in chapter 'Implications for Management' naming the better understanding about the factors and conditions that affect the migration to open-standard IOS.

I want to discuss about possible migration of overall state-level IOS system based on open standards software solutions. In Estonia, for example open-standard software repository is a political statement - the idea is on the one hand to develop the environment where all solutions are accessible and on the second hand once implemented open-standard software can be frequently used by other institutions. Nevertheless, concrete decision about using the open-standards software in certain institution lies with public institutions itself. In that case, is it possible to talk about open-standard inter-organizational systems migration in state level and

should then responsible bodies to correct such policy, in other words, could the use of open-standard solutions be obligatory to generate IOS migration?

Review (by Pertti Järvinen)

This study follows almost all the rules for a good scientific survey (Järvinen 2004). The authors motivate readers both from scientific and practical point of views. The research topic is considered from the historical perspective. The key concepts are carefully defined. The research model is carefully grounded on the relevant theoretical perspectives. The hypotheses are clearly derived. The reference to the larger presentation (in footnote 12: “The database is described in detail in Kraemer et al. (2006)”) is done in style. The writing style is excellent: the preview at the beginning of a section and the review at the end of the section nicely alleviate the reader’s mental load.

I only have minor questions on some aspect of the research and publication process.

A) The most of items are measured in 5-point Likert scale. It means that the variables are measured in the ordinal scale (Järvinen 2004, Section 7.2). But can we apply more demanding statistical analyses on variables measured in the ordinal scale?

B) The “components” or items of ‘open-standard IOS adoption’ are measured as follows: breadth (yes; no) in the nominal scale, volume (percentage) in the ratio scale, and depth (5-point Likert scale) in the ordinal scale. How could we create the ‘sum’ variable, the value of ‘open-standard IOS adoption’ by calculating “liters and kilograms”?

C) Item Volume consists of three sub-items: 1. Percent of total procurement ordered online, 2. Percent of total sales conducted online, 3. Percent of total customer services conducted online. To be quite sure, I ask: Are sub-items 2 and 3 independent or do their domains overlap?

D) On page 527 under sub-title “Measures” you refer to Straub (1989). There is a newer article (Boudreau et al. 2001) concerning the same topic but with a bit stronger requirements.

E) Compared *expected benefits* with both *network effects* and *adoption costs*, the items of two latter are clearly described in the text (p. 523 and 524), but the items of the former are clearly described in Appendix A only. Why did you not describe all the second-order constructs in the same level of detail in the text?

Kirjallisuusviitteet

Boudreau M.-C., D. Gefen and D.W. Straub, Validation in information systems research: A state-of-the-art assessment, *MIS Quarterly* 25, No 1, 2001, 1-16.

Brynjolfsson, E., Hitt, L., and Yang, S. “Intangible Assets: Computers and Organizational Capital,” *Brookings Papers on Economic Activity* (1), 2002, pp. 137-199.

Cohen, W. M., and Levinthal, D. A. “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly* (35:1), 1990, pp. 128-152.

David, P. A., and Greenstein, S. “The Economics of Compatibility Standards: An Introduction to Recent Research,” *The Economics of Innovations and New Technology* (1:1/2), 1990, pp. 3-41.

Järvinen P., *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere, 2004.

- Kraemer, K. L., Dedrick, J., Melville, N., and Zhu, K. (eds.). *Global E-Commerce: Impacts of National Environments and Policy*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006.
- Ricker, J., Munro, D., and Hopeman, D. *XML and EDI—Peaceful Co-Existence*, XML Solutions Corp., 2002 (available online at <http://www.tdan.com/i011hy01.htm>).
- Shapiro, C., and Varian, H. *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, Boston, 1999b.
- Shapiro, C., and Varian, H. “The Art of Standards Wars,” *California Management Review* (41:2), 1999a, pp. 8-32.
- Straub D.W., Validating instruments in MIS research, *MIS Quarterly* 13, No 2, 1989, 147-169.
- Subramani, M. “How Do Suppliers Benefit from IT Use in Supply Chain Relationships,” *MIS Quarterly* (28:1), 2004, pp. 45-74.
- Varian H., R.E. Litan, A. Elder and J. Shutter, The net impact study, http://www.netimpactstudy.com/NetImpact_Study_Report.pdf, 2002
- Zhu, K., and Kraemer, K. L. “E-Commerce Metrics for Net-Enhanced Organizations: Assessing the Value of E-Commerce to Firm Performance in the Manufacturing Sector,” *Information Systems Research* (13:3), 2002, pp. 275-295.
- Zhu, K., and Kraemer, K. L. “Post-Adoption Variations in Usage and Value of E-Business by Organizations: Cross-Country Evidence from the Retail Industry,” *Information Systems Research* (16:1), 2005, pp. 61-84.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., and Xu, S. “Electronic Business Adoption by European Firms: A Cross-country Assessment of the Facilitators and Inhibitors,” *European Journal of Information Systems* (12:4), 2003, pp. 251-268.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., and Xu, S. “The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business,” *Management Science*, 2006a (forthcoming).

Irja Rautio

* **Sinha K. and A.H. Van de Ven (2005), Designing work within and between organizations**, Organization Science 16, No 4, 389-408.

Työn suunnittelun ongelmaksi on muodostunut se, että työntekijä ei enää välttämättä sijaitse tai toimi organisaation rajojen sisällä. Globalisoituvaa ja informaatiointensiivinen talous laajentaa työnteon yli organisaatio- ja valtiorajojen. Käsitteellisen ja empiirisen tutkimuksen jälkeen varsinaisen työn ja organisaatiosuunnittelun tutkimus on 70 ja 80 – luvun jälkeen pitkälti unohdettu. Kuitenkin juuri työn suunnittelu on organisaatiota merkittävimmin koskeva ongelma, se vaikuttaa jokaiseen työntekijään, heidän suorituksiinsa ja taloudelliseen tuottavuuteen.

Sinha ja Van de Ven yhdessä Barleyn ja Kundan kanssa (2001) kehoittavat tutkijoita oppimaan menneestä mutta myös kehittämään uusia metodeja ja lisäämään ymmärrystä siitä miten työn luonne muuttuu organisaatioiden sisällä ja välillä. Esimerkkinä työnluonteen muuttumisesta Sinha ja Van de Ven ottavat ”työttömän” noususuhdanteen ilmiön Yhdysvalloissa. Yleensä taloudellista taantumaa seuraa väliaikaiset irtisanomiset ja työpaikkojen väheneminen, jotka taas noususuhdanteen aikana palautuvat. Kuitenkin nyt taloudellista noususuhdannetta Yhdysvalloissa kuvaa pysyvät irtisanomiset, joita rakenteelliset muutokset ovat aiheuttaneet. Nämä ilmiöt Sinha ja Van de Venin mukaan vaativat uudentyyppisiä teorioita ja tutkimusotteita työntutkimuksessa.

He arvioivat, ettei aikaisemmin tutkimuksia ohjannut kontingenssiteoria enää ole staattisuutensa vuoksi järkevä, vaan tarvitaan muita lähtökohtia. Sellaisiksi he tarjoavat konfiguraatio- ja kompleksisuusperspektiivejä, jotka jo ovat tutkimusyhteisössä idullaan. Uusista lähtökohdista kumpuavat tutkimusasetelmat vaativat uudenlaisia tutkimuslähestymistapoja, joiksi he erityisesti tarjoavat eturintama-analyysiä ja sen yhteydessä data envelopment analyysiä (DEA).

Sinha ja Van de Ven ehdottavat artikkelissaan tutkimuskehystä työnteon suunnittelulle, ja he väittävät, että työn suunnittelun tietämyksen edistäminen vaatii huomion kiinnittämistä kolmeen seikkaan:

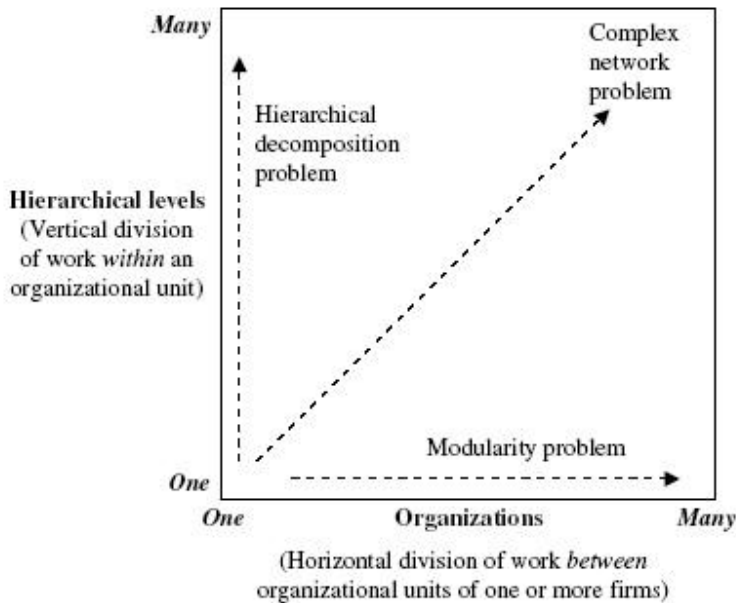
1. Operatiivisen työnteon rajojen määrittelyyn
2. Miten työnteko sijoittuu hierarkkisesti organisaatioiden sisällä ja niiden välillä
3. Miten työnteon elementit ovat vuorovaikutuksessa keskenään.

Työnteon suunnittelun käsitteellistäminen

Sinha ja Van de Ven määrittelevät työnteon suunnittelun järjestelyjen ja prosessien systeeminä, jolla työtä organisoidaan. Tätä kokonaisuutta he kutsuvat yleisesti työsystemiksi. Työn Sinha ja Van de Ven määrittelevät koostuvan toiminnoista, joilla voidaan kehittää ja toimittaa tuote. Tuote taas on konkreettinen hyödyke tai palvelu. Työsystemin rajoja he kuvaavat seuraavalla jaottelulla:

- Vertikaalinen työnjako organisaation sisällä: resurssit, tieto ja työsystemin auktoriteetti voidaan sisällyttää joko yhdelle tai usealle hierarkkiselle tasolle
- Horisontaalinen työnjako organisaatioiden välillä: Työsystemi voi olla hajautettuna useiden organisaationaalisten yksiköiden tai useiden yritysten välille. Hajautetussa työsystemissä jokainen osapuoli tuottaa jonkin komponentin tai moduulin työsystemin verkostoon.

Kuvio 1 esittää kaksi ulottuvuutta, joita voidaan käyttää avuksi työnteon järjestelmän rajojen määrittelyssä: vertikaalinen työnteon jaottelu organisaation sisällä ja horisontaalinen jaottelu organisaatioiden välillä.



Kuvio 1. Työnteon suunnittelun ongelmien käsitteellistäminen organisaatioiden sisällä ja niiden välillä. (Sinha & Van de Ven, 2005, p. 390).

Nämä vertikaali- ja horisontaaliulottuvuudet eivät käsitä vain fyysisiä työsystemin piirteitä vaan myös sen kognitiiviset ja käyttäytymispiirteet. Viimemainitut käsittävät sen, miten työ tehdään, henkilöiden väliset suhteet, työtahdin ja systemin tavoitteet ja osasysteemeihin jaon.

Vertikaali- ja horisontaaliulottuvuudet korostavat kolmea toisiinsa liittyvää työsystemin ongelmaa:

- 1) Modulaarisuusongelma, joka liittyy työn jakamiseen ja vastuiden luonteen määrittelyyn työnteon järjestelmän tai alijärjestelmän eri organisatoristen yksiköiden kesken.
- 2) Hierarkiaongelma, joka liittyy työn koordinoimiseen ja vastuiden luonteen määrittelyyn hierarkkisten tasojen yli organisaation yksiköiden sisällä tai organisaatioiden muodostamassa verkostossa.
- 3) Verkosto-ongelma, joka liittyy vertikaalisesti ja horisontaalisti jaetun työn ja vastuiden vuorovaikutuksiin.

Modulaarisuusongelma

Sinha ja Van de Ven viittaavat Levinthal ja Wargelienin (1999) esimerkkiin tietokoneen suunnittelusta. Tietokone voidaan suunnitella käyttäjärjestelmäksi, joka on tiivisti sidottu prosessoriin tai sitten nämä kaksi alijärjestelmää voidaan suunnitella toisistaan hyvin riippumattomiksi. Kumpaakin suunnitelmaa voidaan käyttää tietokoneen tekemiseksi mutta ne eroavat toisistaan tehokkuudessa ja varmuudessa, joilla tietyt operaatiot suoritetaan ja joita muutokset aiheuttavat kokonaisjärjestelmään. Modulaarisuusperspektiivi esittää siirtymää

toiminnallisten alueiden yhteensovittamisesta työsystemin alijärjestelmien sisäkkäisten riippuvuuksien tutkimiseen.

Schilling ja Steensma (2001) käyttävät sopimusvalmistusta toimitusketjussa esimerkkinä modulaarisuudesta. Sopimusvalmistus mahdollistaa työtuotosten ulkoistamisen ja yhdistämisen työsystemin sisäisiin tuotoksiin, eli yritykset voivat vaihtaa ja korvata työtuotoksia ulkoistettujen tuotosten kanssa ja toisaalta sopimusvalmistajat voivat olla osana muiden yritysten työsystemiä. Yritysesimerkkinä voidaan pitää Dellia, joka pystyy nopeasti yhdistelemään useiden osaamisalueiden spesialistien tuotoksia täyttääkseen laajan asiakaskuntansa vaatimukset. Dellin maantieteellisesti hajautettu työsystemi mahdollistaa laaja-alaisen tuotosten toimittamisen samalla kun itse tuotosten luonnetta voidaan muuttaa, esimerkkinä uusimpien teknisten innovaatioiden sisällyttäminen tuotteeseen (Quinn 2000). Tämänäyttypistä toimintamallia Dellin CEO Michael Dell kutsuu ”virtuaaliseksi integraatioksi”, joka hänen mukaan tarkoittaa liiketoimintamallia, jossa ulkopuolisia partnereita kohdellaan niin kuin ne olisivat yrityksen sisäisiä (Magretta 1998). Ulkoistus ja sopimusvalmistaminen johtaa myös siihen, että vähemmän työntekijöitä tarvitaan yrityksen sisäisessä valmistamismallissa, kuten kävi HP:n kohdalla, kun työsuunnittelun uudistus johti 1200 työpaikan lopettamiseen. Samalla HP vahvisti muita liiketoiminnan alueita kuin tuotantoa (Brown 1999).

Hierarkiaongelma

Hierarkialla tarkoitetaan käskyvaltasuhdetta ylemmän ja alemman tason välillä. Kuviossa 1 vertikaaliakseli kuvaa työn roolien ja vastuiden koordinoinnin osittamisongelmaa organisaation eri tasojen tai verkoston organisaatioiden kesken. Hierarkkinen käskyvalta palvelee työn koordinoinnin ja kontrolloinnin perusorganisointiperiaatteena organisaation eri tasojen välillä. Perussuunnitteluperiaate on ryhmittää ensin yhteen yksikköön toisistaan keskenään paljon riippuvat toiminnot, sitten määrätä vähemmän keskenään riippuvat liittymät raportoimaan yhteiselle työnjohtajalle/valvojalle ja lopuksi sijoittaa toisistaan vähiten riippuvat toiminnot eri osastoille. Tämä hierarkkinen osittamisperiaate minimoi koordinoitinkustannukset. Vaihdamakustannusteorian mukaan hinta toimii organisoivana periaatteena riippumattomien yritysten markkinoilla, kun taas käskyvalta toimii organisoivana periaatteena hierarkian sisällä.

Luottamuksesta tulee organisoiva periaate, kun toimijat ovat samanaikaisesti riippuvia ja vahingoittuvia toisten toimijoiden toimenpiteistä ja päätöksistä. Luottamus liittyy usein muihin organisointiperiaatteisiin. Niinpä hierarkia toimii tilanteissa, joissa käyttäytymistä voidaan havainnoida ja kontrolloida, mutta luottamusta tarvitaan, kun käyttäytymistä ei voida havainnoida ja kun suoriutuminen on monimerkityksistä. Luottamus saattaa lisätä tehokkuutta vähentämällä tarvetta pystyttää ja toteuttaa kalliita valvontajärjestelyjä. Tekninen ja sosiaalinen kehitys voi vähentää tarvetta kasvokkain tapahtuvaan kanssakäymiseen ja siten vähentää keskinäistä henkilökohtaista luottamusta. Silloin toivotaan, että instituutioiden välillä olisi entistä enemmän luottamusta. Kirjoittajat viittaavat kirjoitukseen, jossa oli liitetty luottamuskäsité myös maihin. Tällöin puhuttiin enemmän ja vähemmän luotettavista maista ja niiden hallituksista.

Kompleksinen verkosto-ongelma

Verkosto-ongelma koskee modulaarisuus- ja hierarkiaongelmien vuorovaikutuspulmia eli työn koordinoitua sekä organisaatioiden sisällä että niiden välillä. Nykyaikainen työ näyttää tulevan yhä tietämysintensiivisemmäksi. Strategiatutkimus on esittänyt, että yritykset menestyvät parhaiten, jos ne keskittyvät ydinosaamiseen ja ulkoistavat muun toiminnan alan parhaille toimijoille. Tällä tavoin toimiessaan yrityksistä tulee osa työsuunnittelun verkostoa. Työverkostot yleensä identifioituvat työsystemiä integroivan yrityksen mukaisesti, kuten IBM ja ”Open Software System” - esimerkin kohdalla. Verkostotyypilliset työsystemit muistuttavat kuitenkin enemmän politisoituja sosiaalisia liikkeitä kuin perinteistä työsuunnittelua, josta esimerkkinä ovat pienien yritysten (vertaa puolueiden) vähäiset vaikutusmahdollisuudet kokonaistyön systemiä organisoidessa. Oleellista on löytää ryhmä, joka jakaa yhteiset tavoitteet ja yhteisen johtajuuden, mutta usein jäädytään kauaksi tuosta ihannetavoitteesta. Mitkään entiset organisaatioteoriat eivät näytä sinällään soveltuvan verkostojen kokoamiseen ja ylläpitämiseen.

Relevantteja teoreettisia perspektiivejä

Sinha ja Van de Ven tekevät katsauksen työntekoon liittyvän tutkimuksen rajoitteista 40 vuotta taaksepäin. He tarkastelevat (1) kontingenssiteorian, (2) konfiguraatioiden mahdollisuuksien ja (3) kompleksisuuden perspektiivien rajoitteita ja keskittyvät työn luonteen muutokseen organisaatioiden sisällä ja niiden välillä.

Kontingenssiteoriaan perustuva aikaisempi työ

1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla työntekoa tutkittiin laajalti organisaatio- ja työtehtävätasoilla. Tuon ajan tutkijoilla oli näkemys, että on mahdollista esittää yleismaailmalliset työntöön suunnittelun periaatteet, jotka voisivat tuottaa optimaalisen lopputuloksen organisaatioissa, työryhmissä ja yksittäisissä työtehtävissä. Tutkijat ehdottivat kontingenssiteoriaa, jonka mukaan organisaatiot ovat tehokkaimmillaan, kun ne suunnitellaan siten, että niiden rakenteet ja prosessit ovat sisäisesti yhtenäisiä ja vastaavat ympäristöjään.

Teoria näki työn suunnittelun pakko-optimointiongelmana. Organisaatiotasolla tämä merkitsi suoriutumisen maksimointia minimoimalla eri ympäristöllisten vaatimusten ja sisäisten organisatoristen järjestelyiden yhteensopimattomuus, eli maksimoimalla organisatorisen erilaistumisen hyödyt ja minimoimalla yhdentymiskustannukset. Työtehtävätasolla ongelma merkitsi yksilöiden motivaation ja suoriutumisen maksimointia suunnitteleamalla työtehtävät siten, että ne tyydyttivät sekä tehtävän vaatimukset että tekijöiden kasvavat tarpeet.

Kontingenssiteoreettisten tutkimusten heikkouksia olivat jämähtäminen yksinkertaisiin ja staattisiin käsityksiin organisaatioista ja toimista, pyrkiminen staattiseen tasapainoon, jako sosiologien ja psykologien kesken niin, että edelliset hoitavat organisaatio- ja instituutiotasot ja jälkimmäiset yksilötason, mutta kokonaisuutta ei katso kukaan. Myös työn tarkastelu näytti jäävän lapsipuolen asemaan tutkimuksissa.

Konfiguraatioperspektiivi

Konfiguraatioperspektiivi tarkastelee työsystemejä holistisina kokonaisuuksina, jotka koostuvat osasysteemeistä ja ne taas puolestaan ovat laajempia kuin komponentit. Aikaisemmista konfiguraatioista kirjoittajat mainitsevat mekaaniset ja orgaaniset organisaatiotyypit sekä rutiini-, ei-rutiini-, käsityöläis- ja insinöörimäiset organisaatiot. Ydinelementit ovat ne komponentit, jotka ovat eniten toisistaan riippuvaisia, ja tällä ydinelementtien konfiguraatiolla on positiivinen vaikutus suoriutumiseen. Sisäisen sopivuuden lisäksi hyvin suoriutuvan työnteon suunnittelumallin pitää saavuttaa ulkoinen sopivuus ympäristöön ja asiayhteyteen.

Konfiguraatioperspektiivi tarkastelee samalla kertaa monia tilanteita, suunnitteluvaihtoehtoja ja suoriutumiskriteereitä. Kukin konfiguraatio oletetaan sisäisesti johdonmukaiseksi ja ainakin yhden ympäristön suhteen yhteensopivaksi. Mutta pulmia tuottaa toiminta monissa ympäristöissä. Sinha ja Van de Ven painottavat, että on tärkeää tuottaa mahdollisimman monta yhtä hyvän tuloksen tuottavaa (equifinality) vaihtoehtoa. Ehkä tärkein konfiguraatioperspektiivin idea on useamman tekijän tarkastelu samanaikaisesti. Kun sovitetaan konfiguraatiota uuteen tilanteeseen tai muutetaan konfiguraatiota, niin on tärkeää tietää, mitä komponentteja tulee muuttaa. Aikaisemman yhden komponentin muuttamisen sijaan on usein tarpeen muuttaa kahta tai useampaa komplementaarisesti vaikuttavaa komponenttia.

Kompleksisuusperspektiivi

Kokoonpanonäkökulmasta suunnittelun mallit nähdään kokonaisuutena, jossa yksiköt ja tasot riippuvat toisistaan. Kompleksisuusperspektiivissä voidaan tarkastella näiden kokonaismallien syntymistä ja muuttumista. Konfiguraatio- ja kompleksisuusperspektiivit täydentävät toisiaan.

Kompleksisuusnäkökulma on hyödyllinen, kun tarkastellaan muutoksia työsuunnittelussa kahdella tärkeällä tavalla:

1. Komponenttien välisen vuorovaikutuksen määrä ja taso heijastaa ei-lineaarista dynamiikkaa
2. Ei-lineaarista prosessia voidaan mallintaa maisemakuviolla, joka havainnollista kuinka työsystemit voivat muuttua organisaation eri tasoilla

Työsystemin muutokset voivat olla kausittaisia, kaoottisia, taikka vaaleanpunaista tai valkoista (satunnais-) kohinaa tuottavia. Eri muutostyypeille on omat mallintamistapansa. Sinha ja Van de Ven ovat ottaneet vertailuun Fordin vähäiseen varieteettiin ja vähäiseen joustavuuteen perustuvan massatuotantomallin ja Toyotan suureen varieteettiin ja suureen joustavuuteen perustuvan ohuttuotannon mallin.

Maisemakuviot on laadittu varieteetin ja joustavuuden koordinaatistossa, missä paikan korkeus (ulkoinen yhteensopivuus) määräytyy suoriutumisen mukaan. Maisemakuvioista voi helposti nähdä, mitä varieteetin tai joustavuuden muutos vaikuttaa suoriutumiseen. Jos maisemakuviossa on vain yksi selkeä huippu, niin huipun muodon laakeus kertoo sisäisestä yhteensopivuudesta, ja suunnittelu on helppoa. Mutta jos maisema on mäkinen, niin on vaikea selvittää, miten tulisi toimia. Silloin vaihtoehtoisten konfiguraatioiden ottaminen tarkasteluun voi auttaa löytämään selkeästi käyttäytyvän suunnitteluehdotuksen.

Sinha ja Van de Ven ehdottavat tutkimusohjelmaa, johon sisältyvät seuraavat avainkohdat:

1. Kontingenssiteoria on edelleen käyttökelpoinen, mutta reduktionistinen tutkimusmenetelmä on hylättävä.
2. Konfiguraatio- ja kompleksisuusperspektiivit ovat kontingenssiteorian komplementaarisia laajennuksia.
3. Empiirinen tutkimusote soveltuu hyvin, kun työnteon järjestelmällä halutaan saavuttaa sekä sisäistä että ulkoista sopivuutta.
4. Typologiat soveltuvat hyvin työnteon suunnittelun teoreettisten kokoonpanojen testaamiseen.
5. Yritykset määrittää empiirisesti johdettuja malleja, jotka selittäisivät epälineaariset prosessit, eivät ole onnistuneet. Empiirisesti tutkitun työnteon järjestelmän havainnot voidaan koota sopivuusmaisemaan.
6. Sovittaminen sopivuusmaisemaan on vaikeaa.

Tutkimusten suunnittelua ja metodologisia tarkasteluja

Sinha ja Van de Ven suosittavat ensiksikin, että uusia perspektiivejä käytettäisiin uusien tutkimusten lähtökohtina rajatuissa tapauksissa. Vaikka sellaisten tutkimusten yleistettävyyden on vähäinen, voidaan tutkimusten määrän noustessa pyrkiä tekemään mainittujen tutkimusten meta-analyysi ja siten löytämään yleisempään käyttöön soveltuvia tuloksia. Toiseksi he suosittavat eturintama-analyysiä erästä erityistapausta eli ns. datan päällystysanalyysiä (Data Envelopment Analysis –DEA), jonka on kehittänyt Charnes et al. (1978). Siinä tavoitteena on luoda paras mahdollinen vertailukohta työ-systeemiä varten soveltamalla viittä perusaskelta:

1. Määrittele työnteon järjestelmä ja alijärjestelmät valitsemalla avainsyötteen, malli ja tulosmuuttujat sekä mittayksiköt.
2. Tunnista työnteon järjestelmien ja alijärjestelmien parhaimman suorituksen raja suorittamalla raja-analyysi. Raja voi käsittää yksiköt, joilla on maksimaaliset tulokset eri syötteiden kombinaatioille.
3. Vertaa samanarvoisten järjestelmien ja alijärjestelmien työnteon suunnittelun profiileja parhaimman suorituksen rajalla ja rajan ulkopuolella. Tunnista
 - a. vaihtoehtoiset parhaimmat suoriutumisen kokoonpanot
 - b. kelvolliset polut, joilla parannetaan rajalla olevia työnteon järjestelmiä ja alijärjestelmiä.
4. Tutki vuorovaikutuksen seuraukset työnteon suunnitteluihin yli hierarkkisten tasojen ja maantieteellisten sijaintien.
5. Hanki pitkittäisdataa ja toista askeleet 2 ja 4 periodisesti saadaksesi selville työnteon mallien muutoksen ja kehityksen.

DEA suoritetaan ensin mikrotasolla (alijärjestelmässä) ja sitten makrotasolla (järjestelmässä). Kun järjestelmät ja alijärjestelmät on saatu sijoitettua parhaimman suoriutumisen rajalle tai sen läheisyyteen, voidaan analyysiä jatkaa selvittämällä ne työnteon suunnittelun ominaisuudet, jotka mahdollisesti selittävät näiden järjestelmien erot. Järjestelmiä vertaillaan, jotta saadaan selville, miksi toinen työnteon suunnittelu on tehokas ja miksi toinen ei sitä ole.

Saman tuloksen tuottavia järjestelmiä voidaan suunnitella useammalla kuin yhdellä tavalla (equifinality-periaate). Kun löytyy useampi kuin yksi käyttökelpoinen ja tehokas työnteon suunnitelma, organisaatiolla on valinnanvaraa työnteon suunnittelussa. Parhaiten suoriutuvat

järjestelmät sijaitsevat rajalla ja muut rajan ulkopuolella. Näiden järjestelmien eroja voidaan mitata, ja on myös mahdollista analysoida, mitä parannuksia tarvitaan (tuotoksen nostaminen tai panoksen pienentäminen), kun halutaan kulkea kohti lähintä hyvin suoriutuvaa järjestelmää. Työnteon järjestelmien suoriutuminen muuttuu ajassa, joten dynamiikkaa analysoimalla voidaan kehittää erilaisia malleja.

Review (Järvinen, P.)

Sinha and Van de Ven write that “the changing nature of work and its associated problems stimulate many questions, opportunities and challenges for developing a research agenda on the study of work design”. I very much appreciate their literature survey. The authors “discuss the limitations of past research on contingency theory and the potential of configuration and complexity perspectives for addressing the changing nature of work within and between organizations”. I can totally agree with them in their goals, but I have some reservations on their means.

A) The title and the goal of their article concerns design science research but their proposals concern natural and social science research. They speak about improvements, i.e., how things should be, in work systems but they offer the methods to measure how the things are in those systems. The frontier analysis slightly speculates the potential improvements. It seems to me that they do not know the differences between design science and social science (Järvinen 2004 Chapter 1 and 5, March and Smith 1995; van Aken 2004).

B) The work design is not only a social innovation based on a new organizational configuration (social resources), but also other types of resources can be utilized. For example, the tools and devices (technical resources) and/or knowledge bases or data bases (informational resources) used in transformations can be improved.

C) The potential hierarchical levels are not fixed or predetermined but unnecessary hierarchy can be reduced (Aulin 1982, 136) and it improves performance. But the reduction has the lower limit that says the Law of Requisite Hierarchy (Aulin 1989, 183-), a corollary of Ashby’s (1956) Law of Requisite Variety. Both Laws are rather general, because they are based on the very weak and general assumptions.

D) Many companies are outsourcing some tasks or activities of their value chain to countries with low labor costs. This idea might encourage modularizing tasks and activities into even smaller modules but the deep division of labor also has its negative effects. It creates some non-productive additional tasks or activities as transportation, inspections, communication and coordination (Järvinen 1980), which must be assigned to somebody.

Lähteet

- Ashby R.W. (1956), An introduction to cybernetics, Chapman & Hall, London.
 Aulin A. (1982), The cybernetic laws of social progress, Pergamon Press, Oxford.
 Aulin A. (1989), Foundations of mathematical system dynamics: The fundamental theory of causal recursion and its application to social science and economics, Pergamon Press, Oxford.
 Barley, S. R., G. Kunda. 2001. Bringing work back in. *Organ. Sci.* 12(1) 76–95.

- Brown, C. 1999. Hewlett-Packard cuts more jobs. *The Columbian* (May 27) A1.
- Charnes, A., W. W. Cooper, E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *Eur. J. Oper. Res.* 2 429–444.
- Järvinen P. (1980), On structuring problems of job design met in the development and maintenance of information systems, *BIT* 20, 15-24.
- Järvinen P. (2004), On research methods, *Opinpajan kirja*, Tampere.
- Levinthal, D. A., M. Warglien. 1999. Landscape design: Designing for local action in complex worlds. *Organ. Sci.* 10(3) 342–357.
- Magretta, J. 1998. The power of virtual integration: An interview with Dell Computer's Michael Dell. *Harvard Bus. Rev.* (March–April) 73–84.
- March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266.
- Quinn, J. B. 2000. Outsourcing innovation: The new engine of growth. *Sloan Management Rev.* 41(4) 13–29.
- Schilling, M. A., H. K. Steensma. 2001. The use of modular organizational forms. *Acad. Management J.* 44(6) 1149–1168.

Tahvo Hyötyläinen, Irja Rautio

* Jeyaraj A., J.W. Rottman and M.C. Lacity (2006), **A review of the predictors, linkages, and biases in IT innovation adoption research**, Journal of Information Technology 21, 1-23.

Jeyaraj, Rottman ja Lacity suorittivat kirjallisuuskatsauksen tietoteknisten innovaatioiden käyttöönottoon ja leviämiseen liittyvistä tutkimuksista, jotka oli tehty vuosien 1992 ja 2003 välillä. He analysoivat 99 empiiristä tutkimusta, joista 48 koski yksilötasoa ja 51 organisaatiotasoa. Kirjoittajat tunnistivat 135 riippumatonta ja kahdeksan (8) riippuvaa muuttujaa sekä 505 riippumattomien ja riippuvien muuttujien välistä yhteyttä. Kirjoittajat loivat yleisen ja muihin tutkimuksiin siirrettävän luokitusmenetelmän, jonka avulla he analysoivat otokseensa sisältyvien kvalitatiivisten (17 kpl) ja kvantitatiivisten (82 kpl) tutkimusten muuttujat. He tunnistivat tietoteknisten innovaatioiden käyttöönoton ja leviämisen ennustavia muuttujia sekä niiden joukosta parhaimmat, huonoimmat ja lupaavimmat muuttujat. Lisäksi he tunnistivat yksilö- ja organisaatiotasojen yhteisiä tekijöitä sekä tutkimusten vinoutumia. Kirjoittajat tiivistivät tulokset kymmeneen ohjeeseen (taulukko 1, table 1).

Jeyarajin ja muiden tutkimusotoksen analyysi osoitti, että parhaimmat tietotekniikan käyttöönoton ennustavat muuttujat yksilötasolla olivat *havaittu käyttökelpoisuus, ylimmän johdon tuki, tietokoneen käyttökokemus, käyttäytymisen tarkoitus* ja *käyttäjätuki*. Organisaatiotasolla innovaation käyttöönoton parhaiten ennustavat muuttujat olivat *ylimmän johdon tuki, ulkoinen painostus, tietohallintoyksikön asiantuntemus* ja *ulkoiset tietolähteet*. Riippumattomista muuttujista *ylimmän johdon tuki* on ainoa yhteinen tekijä yksilö- ja organisaatiotasojen välillä. Yhteiset tekijät käyttöönoton kokonaistasolla olivat riippumattomista muuttujista koostuvat *innovaation piirteet* ja *organisaation piirteet*. Tekstissä riippumattomat muuttujat on kirjoitettu lihavoiduin ja kursivoiduin kirjaimin, riippuvat muuttujat isoin kirjaimin.

Taulukko 1. Kymmenen ohjetta tietoteknisen innovaation käyttöönottotutkimukselle

Table 1 Ten prescriptions for IT adoption research

Analyses	Prescription
Predictors	<ol style="list-style-type: none"> 1. Continue to use the best predictors of individual IT adoption: Top Management Support, Computer Experience, Perceived Usefulness, Behavioral Intention, and User Support. 2. Continue to examine promising predictors of individual IT adoption, including System Quality, Professionalism of the IS Unit, User Training, Computer Self-Efficacy, Outcome Expectations (performance), Outcome Expectations (personal), Perceived Behavioral Control, and Problem Importance. 3. Continue to use the best predictors of organizational IT adoption: Top Management Support, External Pressure, Organizational Size and External Information Sources. 4. Continue to examine promising predictors of organizational IT adoption, including Environmental Instability, Top Management Characteristics, System Quality, User Training, Experience, Quality Orientation, Administrative Intensity, Career Ladder, Managerial Training, Middle Management Support, and Customer Support.
Linkages	<ol style="list-style-type: none"> 5. Use individual characteristics in organizational adoption studies to assess the characteristics of individuals within organizations that facilitate IT adoption, including Champions, Management, and Users. 6. Use environmental characteristics in individual adoption research. 7. Increase the study of Rate of Adoption as a dependent variable in individual adoption research.
Biases	<ol style="list-style-type: none"> 8. Increase the study of Outcomes as a dependent variable in both individual and organizational adoption research to overcome the pro-innovation bias. 9. Increase the study of Actual System Use as a dependent variable in both individual and organizational adoption research to overcome the self-reporting bias. 10. Increase the study of non-adopters to overcome the adopter bias in individual adoption studies.

Tietoteknisten innovaatioiden hallitsevan paradigman (Fichman, 2004) mukaan riippumattomat muuttujat -> riippuvat muuttujat (kuvio 1), eli innovaatioiden käyttöönotto (riippuvat muuttujat) on sitä suurempaa, useammin tapahtuvaa, aikaisempaa ja laajempaa, mitä enemmän yksilöt ja

organisaatiot omaavat innovointitarvetta ja -kykyä (riippumattomat muuttujat). Tähän lähestymistapaan liittyy useita vinoutumia, kuten että (a) kaikki innovaatiot ovat hyviä, (b) käyttöönottajat tekevät järkeviä päätöksiä, (c) itsestä tehdyt arvioinnit ovat epäluotettavia ja että (d) sellaisia yksilöitä tai organisaatioita, jotka eivät ota käyttöönsä innovaatioita, on tutkittu vähän.



Figure 1 The dominant paradigm for IT innovation (Fichman, 2004).

Kuvio 1. Tietoteknisen innovaation hallitseva paradigma (Fichman, 2004)

Teoreettinen perusta

Jeyaraj ja muut katsovat, että tutkijat ovat yleensä käyttäneet eri teorioita tutkiessaan innovaatioiden käyttöönottamista yksilö- ja organisaatiotasolla. Rogersin (1995) innovaatioiden diffuusioteoria on ainoa teoria, joka on ollut käytössä molemmilla tasoilla. Yksilötasoa tutkivat teoriat käsittelevät yleensä yksilöiden AIKOMUSTA OTTAA KÄYTTÖÖN jokin innovaatio tai TODELLISTA KÄYTTÖÄ. Näitä kahta yksilötason muuttujaa on käytetty tutkimuksissa vaihtelevasti. Yleisesti ottaen teoriat ehdottavat, että uskomukset vaikuttavat asenteisiin, mitkä puolestaan vaikuttavat aikomuksiin ja lopulta käyttäytymiseen. Teorioissa esitellään erityyppisiä riippumattomia muuttujia, kuten yksilön piirteitä (esim. *sukupuoli, yksilön innovatiivisuus, kokemus, asenteet, ikä, koulutus, motivaatio*), innovaation piirteitä (esim. *havaittu helppokäyttöisyys, havaittu hyödyllisyys, suhteellinen hyöty, monimutkaisuus, yhteensopivuus, kokeiltavuus ja havaittavuus*) ja organisaation piirteitä (esim. *vapaaehtoisuus, omat normit, käyttöympäristö*).

Organisaatiotason teoriat käsittelevät tyypillisesti PÄÄTÖSTÄ tai AIKOMUSTA OTTAA KÄYTTÖÖN jokin innovaatio, KÄYTTÖÖNOTTOA (alullepano, toteutus) sekä innovaation LEVIÄMISTÄ. Organisaatiotason teorioissa esitellään erityyppisiä riippumattomia muuttujia, kuten innovaation piirteitä (esim. *suhteellinen hyöty, monimutkaisuus, yhteensopivuus, kokeiltavuus ja havaittavuus*) ja organisaation piirteitä (esim. *ylimmän johdon tuki, organisaation rakenne, sisäinen ja ulkoinen vaikutus, organisaation koko*) sekä ympäristön piirteitä (esim. *ulkoinen painostus, kilpailu, pakko*).

Tutkimusmetodologia

Jeyaraj ja muut valitsivat vuosien 1992 ja 2003 välillä tehdyt tutkimukset siksi, että ne edustivat tuoreimpia tutkimuksia ja että Fichman (1992) oli jo julkaissut katsauksen vuotta 1992 edeltävistä tutkimuksista. He käyttivät lähteinään tieteellisiä lehtiä (muun muassa Information & Management, Journal of Management Information Systems, MIS Quarterly) ja konferenssijulkaisuja. Kaikki kolme kirjoittajaa koodasivat itsenäisesti 25 satunnaisesti valittua tutkimusta, ja kaikilta saatiin sama tulos 22 artikkelissa. Kolmea artikkelia kukaan ei kyennyt koodaamaan, joten ne jätettiin pois tutkimuksesta. Päävastuullinen kirjoittaja tutki loput artikkelit, jotka myös kaksi muuta kirjoittajaa tutkivat puoliksi.

Jeyaraj ja muut tunnistivat katselmukseensa alun perin 115 empiiristä tutkimusta, joista 16 hylättiin siksi, että niiden tuloksia ei pystytty luokittelemaan epäselvän kuvauksen takia. He

tunnistivat ja määrittivät kahdeksan riippuvaa muuttujaa (taulukko 2, table 4) sekä 135 riippumatonta muuttujaa (määritelmät saatavissa kirjoittajilta). Kirjoittajat koodasivat kaiken kaikkiaan 505 riippuvien ja riippumattomien muuttujien välistä riippuvuutta, joista he tutkivat yhteiset ominaisuudet laskemalla, kuinka monessa tutkimuksessa tietty riippuvuusuhde esiintyi ja kuinka monta kertaa sen havaittiin olleen merkitsevä. Tällä tavoin koodattuna kirjoittajat pystyivät löytämään useimmin tutkitut riippuvuudet sekä merkitsevät riippuvuusuhdet.

Taulukko 2. Käytetyt riippuvat muuttujat

Table 4 Dependent variables used

<i>Dependent variable</i>	<i>Definition</i>
PERCEIVED SYSTEM USE	The amount of use of an innovation by a person or organization. This is a self-report of the frequency of use by the individual or organization.
INTENTION TO USE	A person's or organization's intention to use or adopt an innovation in the future. This is usually measured using forward-looking statements that capture the intent of the person or organization.
ADOPTION	Whether a person or an organization is an adopter or a non-adopter of an innovation. This is usually measured as a binary variable based on self-assessment.
DIFFUSION	The extent to which a person or an organization exploits an innovation. This is usually measured as a percentage of available features used, possible sites adopted, or possible applications.
RATE OF ADOPTION	The diffusion curve over time. This is usually measured as the percentage of adopters in a population.
OUTCOMES	The success of the innovation. This is typically measured as perceived satisfaction or benefits.
ACTUAL SYSTEM USE	The amount of actual use of an innovation by an individual or organization. This is an objective measure typically obtained from logs.
TIME OF ADOPTION	A person's or organization's time of adoption. This is typically measured by an absolute (e.g., 2000) or relative (e.g., 2 years ago) year of adoption.

Riippuvan ja riippumattoman muuttujan riippuvuus luokiteltiin (taulukko 3, table6) seuraavasti (table 6): +1 (positiivinen), -1 (negatiivinen), 0 (tutkittu mutta riippuvuutta ei löytynyt), tyhjä (riippuvuutta ei oltu tutkittu). Otoksessa oli pääasiassa kvantitatiivisia tutkimuksia. Jeyaraj ja muut hyväksyivät mukaan myös 17 kvalitatiivista tutkimusta, joissa riippuvuudeksi hyväksyttiin tilanne, jossa tutkijat perustelivat voimakkaasti löydöstään. Sen sijaan spekulatiota, kuten 'muuttuja x saattaa vaikuttaa lopputulokseen', ei pidetty positiivisena eikä negatiivisena riippuvuutena.

Taulukko 3. Luokitusmenetelmä ja tarkoitus

Table 6 Coding scheme and meaning

<i>Code</i>	<i>Meaning</i>
+1	Positive relationship: $P < 0.05$ for quantitative studies or strong argument by authors for qualitative studies
-1	Negative relationship: $P < 0.05$ for quantitative studies or strong argument by authors for qualitative studies
0	Relationship was studied and no relationship was found
Blank	Relationship was not studied

Tietoteknisen innovaation käyttöönoton ennustavat muuttujat yksilötasolla

Tutkimuksissa oli käytetty kaikkiaan 67 eri riippumatonta muuttujaa kuvaamaan yksilön innovaation käyttöönottoa. Kirjoittajat kuvaavat tietotekniikan käyttöönottoa sekä kokonaisuutena että kahden useimmin käytetyn riippuvan muuttujan avulla. Yksilötason aggregaattimuuttuja, KÄYTTÖÖNOTTO, edustaa kokonaisuutta, joka muodostuu kuudesta riippuvasta muuttujasta (HAVAITU JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ, AIKOMUS KÄYTTÄÄ, KÄYTTÖÖNOTTO, LEVIÄMINEN, LOPPUTULOKSET ja JÄRJESTELMÄN TODELLINEN KÄYTTÖ). Kaksi useimmin käytettyä riippuvaa muuttujaa olivat HAVAITU JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ (tutkittu 112 kertaa) ja AIKOMUS KÄYTTÄÄ (tutkittu 83

kertaa). Kuusi useimmin käytettyä riippumatonta muuttujaa olivat 1) *havaittu käyttökelpoisuus*, 2) *käytön helpous*, 3) *asenteet*, 4) *suhteellinen hyöty*, 5) *monimutkaisuus* ja 6) *omat normit*.

Kirjoittajat laskivat (a) kuinka monta kertaa tiettyä riippumatonta muuttujaa oli tutkittu ja (b) kuinka usein se oli ollut 0.05 riskitasolla merkitsevä tekijä. Lisäksi kirjoittajat laskivat (c) painoarvon (b)/(a), joka ilmaisee, kuinka usein tekijä oli merkitsevä tutkimuksissa. Kirjoittajat määrittivät parhaimmat ennustavat muuttujat niiden muuttujien joukosta, jossa muuttuja oli esiintynyt tutkimuksissa vähintään viisi (5) kertaa ja painoarvo oli suurempi tai yhtä suuri kuin 0.80. Parhaimmat ennustavat muuttujat yksilötasolla olivat *ylimmän johdon tuki*, *tietokoneen käyttökokemus*, *havaittu käyttökelpoisuus*, *käyttäytymisen tarkoitus* ja *käyttäjätuki* (kuvio 2, figure 2).

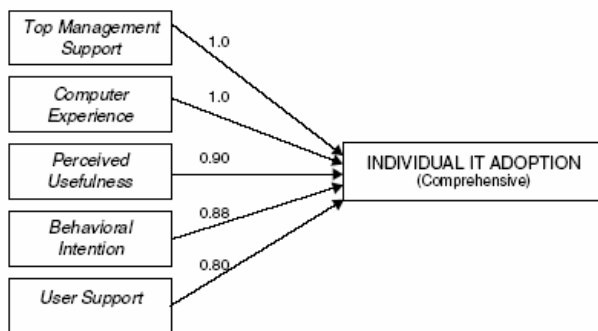


Figure 2 Best predictors of IT adoption (comprehensive) by individuals.

Kuvio 2. Käyttöönoton parhaiten ennustavat muuttujat yksilötasolla (kokonaisuus)

Parhaimmat HAVAITUN JÄRJESTELMÄN KÄYTÖN selittäjät olivat *tietokoneen käyttökokemus*, *käyttäytymisen tarkoitus*, *havaittu käyttökelpoisuus* sekä *asenteet*. KÄYTÖN AIKOMUKSEN parhaimmat ennustavat muuttujat olivat *havaittu käyttökelpoisuus*, *suhteellinen hyöty* sekä *omat normit* (kuvio 3, figure 3). Lupaavia riippumattomia muuttujia ovat ne, joita oli tutkittu korkeintaan viisi (5) kertaa ja joiden painoarvo oli yksi (1). Tällaisia muuttujia ovat muun muassa *järjestelmän laatu*, *tietohallintoyksikön asiantuntemus* ja *käyttäjäkoulutus*. Huonoimmin ennustavat muuttujat olivat *vapaaehtoisuus*, *sukupuoli*, *ikä* ja *käyttöympäristö*. Kirjoittajat eivät suosittele huonoiten ennustavia muuttujia käytettävän jatkotutkimuksissa.

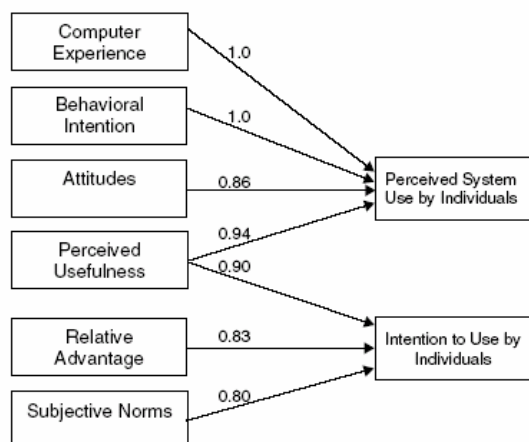


Figure 3 Best predictors of PERCEIVED SYSTEM USE and INTENTION TO USE by individuals.

Kuvio 3. Käyttöönnoton parhaiten ennustavat muuttujat yksilötasolla (kaksi useimmin käytettyä riippuvaa muuttujaa)

Tietoteknisen innovaation käyttöönnoton ennustavat muuttujat organisaatiotasolla

Tutkimuksissa oli käytetty kaikkiaan 100 eri riippumatonta muuttujaa kuvaamaan innovaatioiden käyttöönnottoa organisaatiotasolla. Useimmin käytetyt riippumattomat muuttujat olivat 1) *suhteellinen hyöty*, 2) *ylimmän johdon tuki*, 3) *organisaation koko*, 4) *yhteensopivuus* sekä 5) *monimutkaisuus*. KÄYTTÖÖNOTTOA kokonaisuutena parhaiten ennustavat muuttujat olivat kuitenkin *ulkoisen painostus*, *tietohallintoyksikön asiantuntemus*, *ulkoiset tietolähteet* ja *ylimmän johdon tuki* (kuvio 4, figure 4).

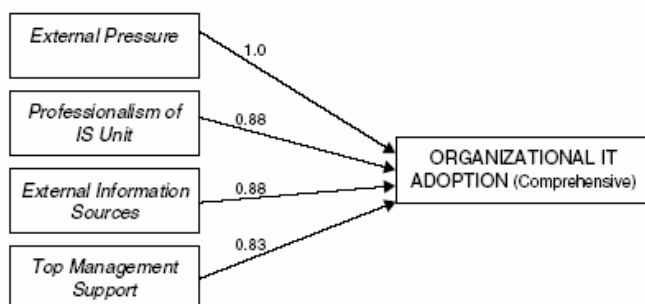


Figure 4 Best predictors of IT adoption (comprehensive) by organizations.

Kuvio 4. Käyttöönnoton parhaiten ennustavat muuttujat organisaatiotasolla (kokonaisuus)

Organisaatiotasolla käytettiin seitsemää riippuvaa muuttujaa (HAVAITU JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ, KÄYTTÖÖNOTTO, AIKOMUS KÄYTTÄÄ, LEVIÄMINEN, KÄYTTÖÖNOTON AJANKOHTA, LOPPUTULOKSET ja KÄYTTÖÖNOTON ASTE), joista eniten tutkittiin KÄYTTÖÖNOTTOA (93 kertaa) ja LEVIÄMISTÄ (57 kertaa). Parhaiten KÄYTTÖÖNOTTOA ennustavat muuttujat olivat *ylimmän johdon tuki*, *ulkoisen painostus* ja *organisaation koko* (kuvio 5, figure 5). LEVIÄMISTÄ ei voitu ottaa huomioon, sillä mitään muuttujaa ei oltu käytetty tutkimuksissa vähintään viittä kertaa.

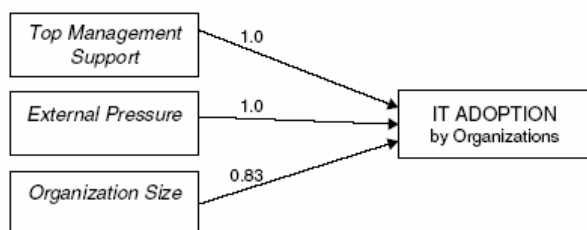


Figure 5 Best predictors of IT ADOPTION by organizations.

Kuvio 5. Käyttöönoton parhaiten ennustavat muuttujat organisaatiotasolla (KÄYTTÖÖNOTTO)

Lupaavia organisaatiotason innovaation käyttöönoton ennustavia muuttujia ovat muun muassa *ympäristön epävakaisuus, ylimmän johdon piirteet, järjestelmän laatu ja käyttäjäkoulutus*. Huonoimmin ennustavat muuttujat olivat *tietohallinnon kypsyys, yhteensopivuus, organisaation rakenne (keskittäminen)* ja *tietohallinto-osaston koko*. Huonoimpien muuttujien painoarvo oli kuitenkin yli 0.5. Kirjoittajat huomauttavat, että parhaimpia ja lupaavia muuttujia tulee käyttää myös jatkossa mutta että jotkut huonoiten selittävistä muuttujista voisivat olla tehokkaampia hillitsevinä tai vuorovaikutteisina muuttujina.

Tietoteknisen innovaation käyttöönoton yhteiset tekijät

Jeyaraj ja muut huomasivat, että riippumattomien muuttujien joukosta *ylimmän johdon tuki* oli ainoa muuttuja, joka yhdisti yksilö- ja organisaatiotasot. Siksi kirjoittajat tutkivat sidonnaisuuksia ylemmällä tasolla jakaen 135 riippumatonta muuttujaa neljään luokkaan: 1. *innovaation piirteet*, 2. *yksilön piirteet*, 3. *organisaation piirteet* ja 4. *ympäristön piirteet*. Kirjoittajat tutkivat näiden neljän ominaisuusluokan suhdetta kahdeksaan riippuvaan muuttujaan laskien esiintymisen lukumäärät ja painoarvot. He havaitsivat, että *organisaation piirteet* selittivät voimakkaimmin ja *innovaation piirteet* toiseksi voimakkaimmin innovaation käyttöönottoa ja leviämistä molemmilla tasoilla. Lisäksi he huomasivat, että *ympäristön piirteitä* ei oltu tutkittu yksilötason tutkimuksissa eikä *yksilön piirteitä* organisaatiotason tutkimuksissa.

Johtopäätökset

Jeyaraj ja muut johtavat kymmenen ohjetta tietoteknisen innovaation käyttöönottoa ennustavien muuttujien, yksilö- ja organisaatiotason käyttöönottotutkimusten yhteisten tekijöiden sekä havaittujen vinoutumien analyysistä (taulukko 1, table 1).

Ennustavien muuttujien analyysistä johdetut ohjeet:

1. Jatka parhaiden ennustavien muuttujien käyttöä yksilötasolla.
2. Jatka lupaavien muuttujien tutkimista yksilötasolla.
3. Jatka parhaiden ennustavien muuttujien käyttöä organisaatiotasolla.
4. Jatka lupaavien muuttujien tutkimista organisaatiotasolla.

Yhteisten tekijöiden analyysistä johdetut ohjeet:

5. Käytä *yksilön piirteitä* organisaatiotason käyttöönottotutkimuksissa.
6. Käytä *ympäristön piirteitä* yksilötason käyttöönottotutkimuksissa.

7. Lisää KÄYTTÖÖNOTON ASTEEN tutkimista riippuvana muuttujana yksilötason käyttöönottotutkimuksissa.

Hallitsevan paradigman tunnetuista vinoutumista johdetut ohjeet:

8. Lisää LOPPUTULOSTEN tutkimista riippuvana muuttujana sekä yksilötason että organisaatiotason käyttöönottotutkimuksissa.
9. Lisää järjestelmän todellisen käytön tutkimista riippuvana muuttujana sekä yksilötason että organisaatiotason käyttöönottotutkimuksissa.
10. Lisää muiden kuin käyttöönottajien tutkimista yksilötasolla.

Jeyaraj ja muut esittävät korjatun mallin tietoteknisen innovaation hallitsevasta paradigmasta (kuvio 6, figure 6).

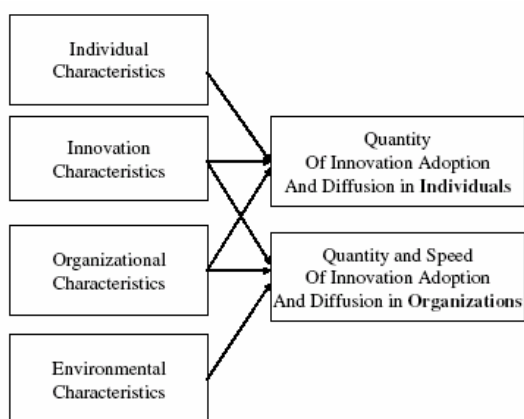


Figure 6 : Revised depiction of the dominant paradigm of IT. innovation.

Kuvio 6. Paradigman korjattu malli

Lopuksi kirjoittajat huomauttavat, että Rogersin (1995) innovaation diffuusioteorian mukaisten viiden ominaisuuden, *suhteellinen hyöty*, *monimutkaisuus*, *yhteensopivuus*, *kokeiltavuus* ja *havaittavuus*, painoarvo oli yli 0.50, mutta kuitenkin mikään niistä ei sisältynyt parhaiten ennustavien muuttujien joukkoon kummallakaan tasolla, kun tietoteknisen innovaation käyttöönottoa tarkasteltiin kokonaisuutena.

Keskustelu

Keskustelussa puhuttiin metatutkimuksista ja kuinka yksilön holistinen tutkiminen korostuu. Lisäksi spekulointia siitä, miten ylimmän johdon tuki määritellään ja miten ylin johto sitoutuu innovaation käyttöönottilanteissa. Pitääkö ylimmän johdon osallistua, ja jos, niin millä laajuudella? Asia nähtiin myös jonkinlaisena ongelmana. Keskustelussa esitettiin johdon sitoutumisen riittävyys: tietää, ymmärtää, hyväksyy ja vaikuttaa. Keskustelussa mainittiin myös, että suurimmissa yrityksissä yksilö sitoutuu ja hyväksyy allekirjoituksellaan esimerkiksi tietoturva- ja käyttäytymissäännöt.

Review (by Pertti Järvinen)

Jeyaraj et al. (2006) performed an important literature survey on IT innovation adoption research. They mainly find quantitative studies testing certain theories (Järvinen 2004, Chapter3). They also with strong conditions accepted some qualitative studies, which according to our scheme belong to the theory creating studies (ibid. Chapter 4). Their unique coding scheme is exhaustive, and can therefore be replicated in other studies. They finish their review with the 10 very useful prescriptions that much help other researchers in their adoption studies in the future.

Although I much appreciate this article, I still have few questions about the content.

A) In my review on Fichman (1992) I wrote that ‘he considers Rogers's (1983) as a basic book in diffusion theory, and he emphasizes that ‘researchers must take care to ensure that the context to which the theory is being applied matches well with the context in which the theory was developed’. By referring to above Fichman says that diffusion theory was developed in the context of adopters making voluntary decisions to accept or reject an innovation based on the benefits they expect to accrue from their own independent use of the technology. But applying of the IT in companies and departments is rarely voluntary. The organization decides when, which computer or software, and to whom it will be bought. The use of the computer and especially the use of the software package is not always independent, but e.g. the large corporate-wide information systems coordinate and support co-operation of the users, and their use therefore is mandatory.’ – Did the authors of this article differentiate whether the IT-innovation was for voluntary or mandatory use?

B) Concerning the linkage analyses authors claim, that “there are unexploited opportunities for individual and organizational researchers to learn from one another. Thus, we offer three prescriptions (5, 6, 7) based on characteristics/variables from individual IT adoption studies that show promising avenues of inquiry for organizational IT adoption research, and vice versa.” But is the unit of analysis then correct?

C) “At times, BEHAVIORAL INTENTION and ACTUAL BEHAVIOR have been used interchangeably. Despite such differences in implementation, these theories generally propose that beliefs affect attitudes, which in turn impact intentions, which in turn influence behavior.” Those theories thus rely on the direct impact chain: beliefs → attitudes → intentions → behavior.

Aulin (1982, 15) describes consciousness with three concepts: cognitive beliefs, values and (procedural) norms, and the latter guide acts (i.e., behavior) (see Figure 7). How could you explain differences in the impact chains?

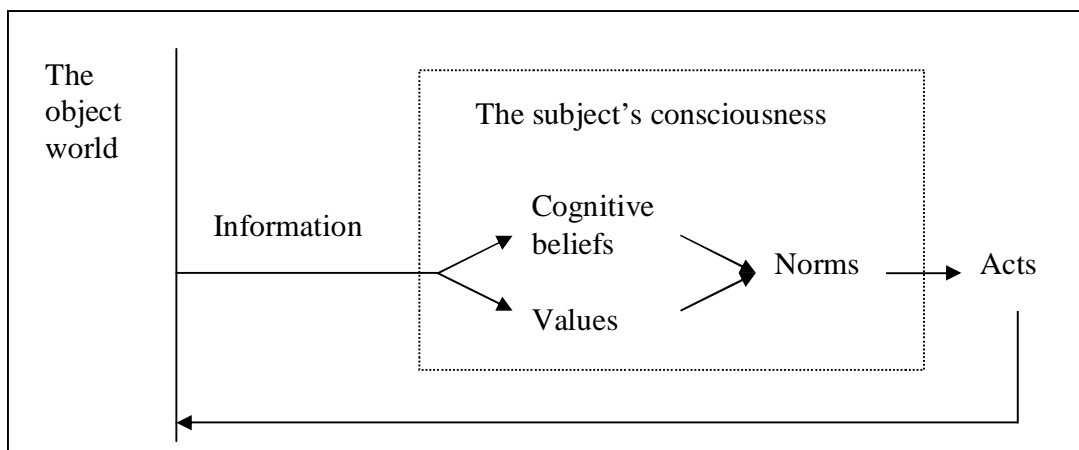


Figure 7. Human action as a subject-object interaction (Aulin 1982, p. 15)

D) By referring to Orlikowski and Baroudi (1991) the authors write that “IS researchers have long called for more qualitative approaches to supplement quantitative approaches”. But does the differentiation between qualitative and quantitative approaches hide the design research (March and Smith 1995, Hevner et al. 2004, Vaishnavi and Kuechler 2006)?

E) The authors regret that “qualitative studies cannot be included in traditional meta-analyses because they do not report effect size statistics, such as Pearson correlations.” The Pearson correlations presuppose that the variables are measured either in the interval or ratio scales. What do Pearson correlations tell when they are calculated between variables measured in the ordinal scale as the Likert assertions?

F) Van Aken (2004) describes that the logic of a prescription is “if you want to achieve Y in situation Z, then perform action X”. To my mind, the authors in this article described only X in their prescription. Which kind could be some of those 10 prescriptions, if the longer form of prescription is applied, what were Y and Z?

Kirjallisuusviitteet

Aulin A. (1982), *The cybernetic laws of social progress*, Pergamon Press, Oxford.

Fichman R.G. (1992), *Information technology diffusion: A review of empirical research*, In DeGross, Becker and Elam (Eds.) *the 13th International Conference on Information Systems*, Dallas, 195-206.

Fichman, R.G. (2004). *Going Beyond the Dominant Paradigm for Information Technology Innovation Research: Emerging concepts and methods*, *Journal of the AIS* 5(8): 314–355.

Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), *Design science in information systems research*, *MIS Quarterly* 28, No 1, 75-105.

Järvinen P. (2004), *On research methods*, *Opinpajan kirja*, Tampere, Finland.

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

Rogers E.M. (1983, 1995), *Diffusion of innovations*, The Free Press, New York.

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

Vaishnavi, V. and W. Kuechler (2006), *Design Research in Information Systems*, January 18, 2006. URL: <http://www.isworld.org/Researchdesign/drisISworld.htm> Authors e-mail: vaishna@gsu.edu kuechler@unr.edu

Van Aken J.E. (2004), *Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules*, *Journal of Management Studies* 41, No 2, 219-246.

Irja Rautio

*** Leidner D.E. and T. Kayworth (2006), A Review of Culture in Information Systems Research: Toward a Theory of Information Technology Culture Conflict, MIS Quarterly 30, No 2, 357-399.**

Leidner ja Kayworth ovat suorittaneet kirjallisuuskartoituksen tutkimuksista, joissa tutkimuskohteena on ollut informaatioteknologian (IT) ja kulttuurin suhde. Kulttuuri on tunnistettu valtakunnallisella, organisaationaalisella ja alayksikkötasolla. Kulttuurin luonnehdinta perustuu kullakin tasolla arvoihin, joita ihmiset painottavat toimiessaan ja kommunikoidessaan keskenään. Kirjoittajat ovat löytäneet 82 tutkimusta, joissa käsitellään kulttuurin ja IT:n suhdetta. He ovat ryhmittäneet tutkimukset kuuteen ryhmään: 1) Kulttuurin vaikutus informaatioteknologian rakentamiseen, 2) IT:n omaksumiseen ja leviämiseen, 3) IT:n käyttöön ja suoritteisiin sekä 4) IT:n johtamiseen ja strategiaan; 5) IT:n vaikutus kulttuuriin ja 6) IT-kulttuuri sinänsä. Pääosa tutkimuksista on koskenut neljää ensimmäistä aihepiiriä. Valtakunnan, organisaation ja sen alayksikön eri ryhmien välisten arvojen keskinäisiä konflikteja ei ole juurikaan otettu tutkimusasetelmissa huomioon. Siksi Leidner ja Kayworth ovat tunnistaneet kolme arvoryhmää: A) ryhmän jäsenten arvot, B) tiettyyn IT-sovellukseen upotetut arvot ja C) yleiset IT-arvot. Ryhmien A ja B välistä arvokonfliktia kirjoittajat kutsuvat systeemikonfliktiksi, ryhmien A ja C välistä kontribuutiokonfliktiksi ja B ja C välistä visiokonfliktiksi. Konflikteja selitetään Bourdieun kenttäteorialla. Eri konfliktiryhmiä koskien kirjoittajat esittävät joukon propositioita jatkotutkimusten aiheiksi.

Leidner ja Kayworth motivoivat lukijaa luettelemalla useita tunnettuja takaiskuja, kuten Columbia- ja Challenger-avaruussukkulalennot, joitakin lento-onnettomuuksia sekä lääkäreiden virheidensä peittelyn. Niissä kaikissa näyttää organisaationaalisella, paikallisella tai kansallisella kulttuurilla olleen tietty osuus. Lisäksi informaation virtaus ja informaatio-teknologia ovat kietoutuneet läheisesti kulttuurin kanssa yhteen. Kirjoittajat esittävät lisäksi joitakin kirjallisuuskatsauksensa tuloksia motivoimaan lukijaa. He osoittavat, miten kulttuuria on käytetty IT:n ristiriitaisten vaikutusten selittäjänä. Tällöin ajatellaan, että teknisen aspektin lisäksi IT:hen näyttää liittyvän symbolinen aspekti, joka puolestaan antaa mahdollisuuksia erilaisiin kulttuurisiin tulkintoihin. Johdannon lopussa kirjoittajat kuvaavat artikkelinsa tarkoituksen ja lupaavat katsauksensa perusteella esittää uuden teorian IT:n ja kulttuurin konfliktista.

Kulttuurin käsite: *Mitä kulttuuri on?*

Kulttuurille löytyy kirjallisuudesta esim. Kroeber ja Kluckhohn:n mukaan 164 erilaista määritelmää. Schein:n kolmitasoinen malli kuvaa kulttuurin seuraavasti: perustan muodostavat yksilöiden uskomustavat ihmisten käyttäytymisestä, suhteista, todellisuudesta ja totuudesta, joista ajan myötä syntyy ryhmälle ongelmanratkaisutapoja ja jotka myös siirretään ryhmän uusille jäsenille. Seuraavalla tasolla kulttuuri ilmenee tietyn ryhmän omaksumina arvoina, yritysmaailmassa yrityksen arvoina, joka luo pohjan käyttäytymismalleille. Scheinin mukaan arvot sinällään heijastavat vain alla olevan kulttuurin perustaa, mutta ovat sinällään yksilöille näkyvämpiä. Kolmannella tasolla kulttuuri ilmaistaan esineinä ja luomuksina, jotka ovat kulttuurin näkyvimpiä ilmenemismuotoja. Tuloksena syntyy esim. taidetta, teknologiaa sekä muita nähtävillä tai kuultavissa olevia ilmenemismuotoja. Vaikka nämä tulokset ovat kulttuurin helpoimmin nähtävillä olevia ilmenemismuotoja, niiden kulttuurillisten merkitysten

selvittäminen on vaikeaa. Esimerkiksi tietoteknologia ei ole kulttuurimielessä neutraalia vaan siihen voi liittyä taustalla erilaisia uskomuksia.

Scheinin mukaan kulttuurin tasoista helpoimmin tutkittavia ovat arvot ja tähän tasoon kohdistuvia tutkimuksia löytyykin eniten. Arvoihin liittyvät kiinteästi sosiaalisten ryhmien käyttäytyminen sekä tavat, jotka luovat säännöt ihmisten väliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Yritysten kohdalla nämä sosiaaliset säännöt vaikuttavat jäsenten käyttäytymiseen asettamalla odotukset ja sopivan käyttäytymisen rajat jäsenille. On tärkeää erottaa kulttuuri organisaatioilmaston käsitteestä: jälkimmäinen on täsmällisempi ajatusrakennelma kohdistuen yksilön havaintoihin jostakin asiasta kulttuurin yleensä kohdistuessa yleisempiin oletuksiin, arvoihin ja käyttäytymismalleihin.

Kirjallisuuskatsaus

Kansallisen kulttuurin sekä organisaatiokulttuurin tutkimuksella on pääosin erilliset tutkimuslinjat, vaikka kummankin voidaan katsoa etsivän arvoja, jotka erottavat tietyn ryhmän toisesta. 82 artikkelista 51 tutkimuksessa selvitettiin IT:n ja kansallisen kulttuurin suhteita ja muissa organisaation tai sen osan kulttuurin suhdetta IT:hen. Kansallista kulttuuria tarkastelleista tutkimuksista 60 % käytti yhtä tai useampaa Hofsteden dimensiota. Artikkelit sisältää kirjallisuuskatsauksen, joka ryhmittelee ja kuvaa tutkimuslinjoja seuraavasti:

Kansalliseen kulttuuriin kohdistuvat tutkimukset:

<i>Arvon määre</i>	<i>Arvon kuvaus</i>
Epävarmuuden välttely: Hofstede -80,-83	Korkea epävarmuuden välttely: siedetään vähemmän epäselvyyksiä ja outoja tilanteita kuin matalassa arvossa.
Vallan etäisyys: Hofstede -80,-83	Vallan jakautuminen laitoksissa ja organisaatioissa. Korkea vallan etäisyys: työntekijöiden välisten asemien erot ovat hyvin ilmeisiä, vastakohtana matala arvo, jossa noudatetaan yhdenvertaisuutta päätöksenteossa.
Maskuliini-Feminiini: Hofstede -80,-83	Saavutusten, itsevarmuuden ja materiaalin arvostus (maskuliinisuus) vs. alhainen arvostus (feminiinisyys)
Yksilöllisyys-Kollektiivisuus: Hofstede -80,-83	Yksilöllisyydessä yksilöt huolehtivat itsestään, kollektiivisuudessa ryhmä pitää heistä huolta lojaalisuuden palkkana.
Aikakäsite: Hofstede and Bond, -88	Ihmisten näkemys tulevaisuudesta: pitkän tähtäimen suuntautumisessa uhraudutaan tulevaisuuden vuoksi vastakohtana välittömien tulosten odotuksiin.
Yksi- / Moniulotteisuus: Hall -83	Suhtautuminen aikaan ja tehtäviin: asiat tehdään joko yksi kerrallaan (yksiulotteisuus) tai rinnakkain (moniulotteisuus)
Viitekehys: Hall -76	Korkean viitekehysten kulttuureissa yksilöt vetävät mielellään johtopäätöksiä epäsuorasta informaatiosta vastakohtana matala arvo, jossa ilmaisujen tulee olla suoria ja riittävän yksityiskohtaisia.
Ohjauskeskus: Smith, Trompenaars, and Duncan -95	Ulkoisen ohjaus: yksilöt katsovat elämänsä ohjaavan onnen tai muiden voiman vastakotana yksilölliselle tai sisäiselle ohjaukselle.

Organisaatiokulttuuriin() tai alayksikköön (***) liittyvät tutkimukset:*

<i>Arvon määre</i>	<i>Arvon kuvaus</i>	<i>Taso</i>
-91 Hallinnollisuus: Hofstede -98 Tuotanto: Jones -83 Hierarkisuus: Quinn -88	Menettelytapojen, rutiinien, standardien ja ohjeiden noudattamista Sisäisen vakauden ja ohjauksen painottaminen	
Markkinat: Ouchi -81, Wilkins&Ouchi -83	Korostetaan hintamekanismien valtaa työntekijöihin	(*)
Klaanit: (samat)	Korostetaan jaettujen uskomusten valtaa työntekijöihin	(*)
Rajoittuneisuus: Hofstede -91 Paikalliset arvot: Gouldner -57	Samaistuminen organisaatioon Voimakas samaistuminen organisaation oman elämän laajenuksena	(*) (**)
Käytännöllisyys: Hofstede -91 Ammattimaisuus: Hofstede -98, Jones -83	Asiakkaiden tarpeet ovat tärkeämpiä kuin yrityksen tarpeet Asiakastarpeiden täyttäminen, tiukka kontrolli, vähemmän huomiota henkilöihin	(*) (**)
Yleismaailmallisuus: Gouldner -57 Ammattimaisuus: Hofstede -91	Pääpaino yrityksen ulkopuolisten yhteyksien hoitamiseen Tunnistetaan lähinnä työn ammattimaisuus	(**)
Kehitys: Quinn -88	Kasvusta ja henkilöstömäärästä huolehtiminen	(**)

Tutkimusmenetelmä

Artikkelin kirjallisuuskatsaus vaati (1) kriteeristön luontia artikkelivalintaa varten (2) hakustrategian luontia sekä (3) analyysijärjestelmän ja koodiston luontia aineiston ryhmittelyyn. Aineistomäärän rajoittamiseksi mukaan valittiin ne artikkelit, joissa sekä tietotekniikka (IT) että kulttuuri olivat tärkeitä teemoja.

Poiminta tehtiin kesään 2003 mennessä ja sitä päivitettiin syksyllä 2004. Tuloksena saatiin 82 artikkelia poimittuina 38 eri lehdestä, 2 väitöskirjasta sekä yhdestä työpaperista.

Aineisto luokiteltiin ensin sen mukaan, kohdistuiko se kansallisen vai organisaation kulttuurin kuvaamiseen, minkä jälkeen määriteltiin tietotekninen teema, käytetty metodi, erilaiset muuttujat sekä saadut tulokset.

Kirjallisuuskatsaus

Aineistosta löydettiin 6 eri teemaa, jotka jatkossa kuvataan tarkemmin. Verrattaessa eri teemojen kohdalla käytettyjä tutkimusmenetelmiä huomattiin niiden poikkeavan toisistaan kaikkien teemojen kohdalla sekä kansallista että organisaatiota kohdistuvissa tutkimuksissa. Tutkimusmenetelminä käytettiin laboratoriokokeita, surveytä, tapaustutkimuksia, tulkinnallisia tapaustutkimuksia, pitkittäistutkimuksia, etnografiaa, grounded teoriaa, arkisto- ja strukturoitua analyysia ja montaa metodia samassa tutkimuksessa.

1.teema: Kulttuuri ja tietojärjestelmien kehittäminen (ISD)

Tutkimuksista paljastunut teema oli, että vaihtelu kulttuuriarvoissa voi johtaa toisistaan poikkeaviin havaintoihin ja tietojärjestelmien kehittämisessä käytettyihin lähestymistapoihin.

Esimerkkeinä mainitaan kansallisen kulttuurin vaikutus painottaen joko ihmiskeskeisiä arvoja tai teknisiä arvoja.

Eräissä tutkimuksissa käsiteltiin kansallisen kulttuurin vaikutusta tietojärjestelmän riskeihin liittyviin havaintoihin ja hallintaan. Tulosten mukaan epävarmuuden välttelyssä matalan arvon omaavissa kulttuureissa havaittiin vähemmän riskejä ja projektin johto pyrki jatkamaan ongelmallisiakin projekteja enemmän kuin korkean arvon kulttuureissa.

Organisaatiotutkimusten puolella tuloksissa korostuivat, kuinka tärkeää oli henkilöryhmien omaksumien erilaisten arvojen yhteensopivuus järjestelmäkehitykseen ja prosesseihin sisältyvien arvojen kanssa.

Lisätutkimusta tarvitaan maantieteellisesti ja kulttuurillisesti hajautuvien kehitysryhmien toimintaan.

2.teema: Kulttuuri ja tietoteknologian omaksuminen sekä jakelu

Suurin ryhmä näistä tutkimuksista käsittelee kansallista kulttuuria epävarmuuden välttelyn näkökulmasta. Näiden mukaan epävarmuuden välttelyllä on merkittävä rooli siihen miten ryhmät omaksuvat ja levittävät tietoteknologiaa. Koska uusi teknologia on riskialtista, kulttuurit, joissa epävarmuuden välttely on suuri, omaksuvat ja käyttävät huonommin näitä teknologioita.

Ristiriitainen tulos saatiin Galliers:n tutkimuksessa Pakistanin hallinnon käyttöönottoprojektista. Tuloksen katsottiin johtuvan siitä, että johdolta puuttui kiinnostus saatavilla olevaan tietoon, mikä puolestaan oli alentanut heidän kiinnostustaan omaksua suunnittelun ja päätöksenteon avuksi tarkoitettuja tietojärjestelmiä. Tutkimus eroaa myös nykypäivän tutkimuksesta sikäli, että nykyisin pyritään keskittymään tietotekniikkaan rakenteena enemmän kuin jakamaan se tieto- ja teknologianäkökulmiin. Epävarmuuden välttely saattaa siis toisaalta hidastaa kalliiden uusien teknologioiden ostopäätöksiä, mutta samalla kannustaa hankkimaan mahdollisimman paljon uutta tietoa ympäristöstä. Tässä tilanteessa tutkimuksissa tulisi siis huomioida kaikkien tutkittavien arvojen vaikutuksia sekä informaatio- että teknologianäkökulmista.

Valtarakenteen ja tietoteknologian omaksumisen välisissä tutkimuksissa ei pitäisi artikkelin mukaan keskittyä mihinkään yksittäiseen tekijään vaan koko omaksumisprosessiin sekä prosessin nopeuteen, omaksumisaikaan, leviämisen laajuuteen sekä omaksumisen syihin organisaatiossa.

Artikkeleista voitiin myös päätellä, että ryhmät omaksuivat todennäköisemmin teknologiat, joihin sisältyvät arvot vastaavat ryhmän omia arvoja. Vastaavan tyyppisiä tuloksia löydettiin tutkimuksista, joissa käsiteltiin organisaatioon kuuluvien alaryhmien erilaisten arvojen vaikutusta, jotka voivat ilmetä uusien teknologioiden ristiriitaisina omaksumisina.

3.teema: Kulttuuri, tietoteknologian käyttö ja tulokset

Teeman alta nousi esiin kaksi keskeistä kysymystä:

- (1) Käytetäänkö samoja tietoteknisiä ratkaisuja samalla tavoin eri kulttuureissa ja saadaanko niistä samoja hyötyjä (kansallinen kulttuuri)?
- (2) Mitkä kulttuurin arvot edesauttavat eniten käyttäjien tyytyväisyyttä ja käyttöönoton onnistumista (organisaatiokulttuuri)?

Ensimmäisen kysymyksen kohdalla oltiin tutkittu hyvin eri tyyppisiä ratkaisuja, mutta tutkimukset osoittivat selvästi eri kulttuureissa selviä eroja sekä käytön että hyötyjen suhteen. Samoin organisaatiotason tutkimuksissa korostui miten käyttäjäryhmien alikulttuurien integrointi edesauttoi järjestelmien onnistunutta käyttöönottoa.

4.teema: Kulttuuri, tietotekniikan johtaminen ja strategia

Myös tämän teeman alla suurin osa tutkimuksista kohdistui kansalliseen kulttuuriin. Näissä tutkimuksissa löydettiin eroja esimerkiksi siinä, minkä tyyppisiä ja missä määrin tietoteknisiä ratkaisuja johto odottaa päätöksen teon tueksi eri kulttuureissa. Kansallinen kulttuuri vaikuttaa myös suhtautumistapaan ohjelmistojen omistusoikeuksiin: yksilölliset kulttuurit korostivat ongelmia enemmän kuin kollektiiviset.

Lisää tutkimusta kaivattiin kansallisen tai organisaatiokulttuurin vaikutuksesta varsinaiseen tietotekniikkastrategiaan samoin kuin valintoihin keskitetystä tai hajautetusta malleista.

5.teema: Tietotekniikan vaikutus kulttuuriin

Pääosa tutkimuksista kohdistui kulttuurin vaikutuksesta tietotekniikkaan käsitellen kulttuuria vakiintuneena ja muuttumattomana käsitteenä. Muutamissa poikkeuksissa seurataan pidemmällä aikajaksolla, miten tietotekniikan käyttöönotto muuttaa itse kulttuuria. Tilanteessa, jossa teknologian ja kulttuurin välillä havaitaan alkuvaiheessa ristiriitoja, teknologian käyttöönotto on myös aikaa myöten muuttanut itse kulttuuria. Esimerkiksi paikannusjärjestelmiä ei koeta tarpeellisiksi Intiassa, koska karttojen merkitys on paikallisessa kulttuurissa vähäinen, mutta nähtävillä olevat todisteet ennakoivat käytäntöjen muuttuvan järjestelmien yleistymisen myötä. Organisaatiotasolla laajan kokonaisjärjestelmän kuten ERP:n käyttöönoton nähdään vaikuttavan yrityksen organisaatorakenteeseen sekä liiketoimintaprosesseihin. Toisaalta nähdään tietyn tyyppisten ratkaisujen vaikuttavan yrityksen tiettyihin arvoihin, ja tälle alueella kaivataan myös lisää tutkimusta.

6.teema: Tietotekniikkakulttuuri

Kaikkein vähiten tutkimuksia löydettiin varsinaisesta tietotekniikkakulttuurista (määriteltynä 'ryhmän asettamat arvot, jotka perustuvat tietotekniikkaan'). Sinällään tietotekniikan ei katsota olevan arvoiltaan neutraalia, vaan se sisältää itsessään kätkeytyjä arvoja. Organisaatiotasolla tietotekniikan arvojen voidaan nähdä kehittyneen aikojen myötä yksilöiden tavasta käyttää teknologiaa. Näiden arvojen ymmärtämisen myötä voidaan saada selkeämpi kuva siitä, miten sosiaaliset ryhmät tiedostavat ja reagoivat tietoteknisiin muutoksiin. Artikkelisiin on kerätty esimerkkilista näistä arvoista sekä niihin liittyvät ääriarvot (kuten sympatia-antipatia, optimismi-pessimismi).

Vaikka myös tämä tutkimusalue on uusi, odotetaan sen kasvavan nopeasti.

Tietotekniikkakulttuurit edellytysten näkökulmasta

Käsitellyissä artikkeleissa käytettiin arvopohjaista lähestymistapaa, tästä poikkeavat Kaarst-Brown:n sekä Robey:n tutkimukset. Käyttämällä 'grounded' -teoriaa sekä etnologiatutkimusta voitiin tunnistaa viisi tietoteknisen kulttuurin mallia: pelonsekainen, kontrolloitu, kunnioitusta herättävä, selventävä sekä yhdistävä tietotekniikkakulttuuri. Artikkelissa esitetään malli, joka selittää, miten nämä kulttuurimallit syntyvät sekä niiden seuraamukset. Edelleen nämä tulokset vaikuttavat ympäristötekijöihin, mikä taas muuttaa prosessia ajan mukaan rekursiiviseksi sarjaksi.

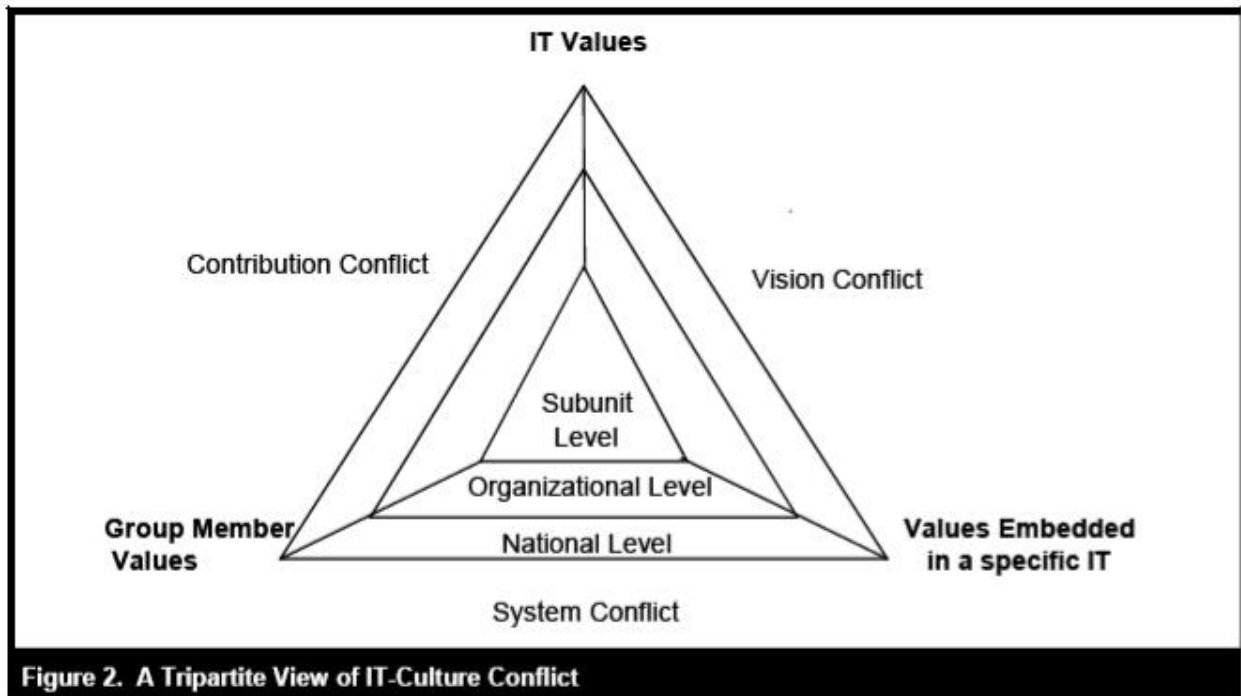
Nykytutkimusten yhteenveto

Yhteenveto löydetyistä teemoista on esitetty graafina, jonka mukaisesti vähän huomiota on kohdistettu tietoteknisten arvojen suhteesta laajempiin kulttuuriarvoihin samoin kuin niiden suhteesta tärkeimpiin tietoteknisiin teemoihin. Yhteenvetona todetaan:

- (1) Tähänastinen tutkimus jakaa pääsääntöisesti kansallisen ja organisaatiokulttuurin erillisiin alueisiin. Artikkelin ehdottaa arvopohjaista lähestymistapaa, jolla alueet voidaan integroida toisiinsa.
- (2) Tutkimusmenetelmien kohdalla käytettiin laajaa joukkoa erilaisia menetelmiä.
- (3) Tietotekniikkakulttuurin kohdalla löydettiin alueita, joihin kaivataan lisätutkimusta kuten tietotekniikan strategia, johto ja hallinto.
- (4) Kulttuuri käsitellään pääsääntöisesti muuttumattomaksi eikä huomioida tietotekniikan itsensä vaikutusta kulttuuria muuttavana tekijänä. Samoin jätetään usein huomioimatta erilaisten alaryhmien erilaiset kulttuurit ja niiden välinen kilpailu.
- (5) Vaikka kulttuurien yhteensopivuuden käsite tunnustetaan, näissä tutkimuksissa on jätetty liian vähälle huomiolle tietojärjestelmiin sisältyvän kulttuurin sekä käyttäjäryhmien sisäisten kulttuurien yhteensopivuuden tutkiminen.

Kohti tietotekniikan ja kulttuurin konfliktin teoriaa

Kulttuuria pysyy usein näkymättömänä, kunnes päädytään tilanteeseen jossa joudutaan eri kulttuurien törmäyksestä johtuvaan ristiriitatilanteeseen. Yleensä kansallista eikä organisaation kulttuuria ei huomaa ennen, kuin sattuu jokin kulttuurinen konflikti. Ihmiset eivät tiedä kulttuuristaan ennen, kuin kohtaavat vasta-kulttuurin. Tässäkin kohdassa Leidner ja Kayworth käyttävät kulttuuritermin sijasta termiä arvot, sillä arvot ovat kulttuurin taustalla. Siksi kuviossa Figure 2 mainitaan kolmenlaisia arvoja eikä kolmenlaisia kulttuureja. Ensiksikin *ryhmän jäsenten arvot*, joilla he viittaavat ilmaisemiinsa uskomuksiin siitä, mikä on tärkeää tietylle ryhmälle (kohdassa Kulttuurin käsite). Toiseksi kuvassa on *tiettyyn IT:hen upotetut arvot*, jotka on sisällytetty ko. IT:hen systeemin suunnitteluvaiheessa, kun on ajateltu systeemin tulevaa käyttöä työssä (teemoissa 1-3). Kolmanneksi ovat *yleiset IT-arvot*, jotka ryhmä liittää IT:hen yleensä (teema 6). Kaikkia näitä arvoja esiintyy kansallisella, organisaatio- ja alayksikkötasoilla. Löydetyt ristiriitatilanteet on kuvattu oheisessa kaaviossa, joille esitetään jatkossa myös syyt ja seuraukset:



Mikä tahansa kolmesta ristiriitatilanteesta voi ilmetä millä tahansa tasolla. Järjestelmäristiriita tulee ilmi tilanteissa, jotka liittyvät aina määrättyyn tietojärjestelmään (kansallisella tasolla esim. ERP:n käyttöönotto eri maissa), eturistiriita kohdistuu tietyn ryhmä arvojen ja yleensä tietotekniikan arvojen välille (terveydenhuollon henkilöstöryhmän näkemys tietotekniikasta kustannusten tarkkailijana laadukkaana hoidon kustannuksella), näkemysristiriita syntyy tilanteessa, jossa yleensä tietotekniikkaan ja tiettyyn järjestelmään sisältyvät arvot eroavat toisistaan. Mutta näiden ristiriitojen tunnistamisen lisäksi tulisi katsoa niiden suoria vaikutuksia kulttuuriin itseensä sekä johtamiseen, hallintoon sekä tietojärjestelmien käytön vaikutuksiin.

Artikkelissa lähdetään kehittämään kulttuuria näistä ristiriitatilanteista käyttäen pohjana Bourdieu:n aikaisempaa tutkimusta ryhmien arvoista ja arvostuksista. Katsaukseen sisältyneiden artikkeleiden esimerkkien pohjalta tarkastellaan jatkossa kaikkien kolmen eri tyyppisten ristiriitatilanteiden syitä ja seurauksia sekä määritellään joukko ehdotuksia, joiden pohjalta syntyy johtopäätös, jonka mukaan näiden ristiriitatilanteiden sovittelu johtaa arvojen uudelleenasettamiseen.

Järjestelmäristiriitojen syyt ja seuraukset

Järjestelmäristiriidaksi sanotaan tilannetta, jossa tietyn tietosysteemin arvot ovat ristiriidassa sen kanssa, mitä ryhmän jäsenet arvostavat.

Ehdotus 1a: Mitä suurempi on kulttuurien etäisyys tietojärjestelmää tuovan ryhmän ja käyttäjäryhmän välillä, sitä todennäköisemmin syntyy järjestelmäristiriita.

Ehdotus 1b: Mitä laajemmalle alueelle järjestelmä pitäisi levittää, sitä todennäköisemmin syntyy järjestelmäristiriita.

Ehdotus 1c: Mitä selvemmin ryhmä ilmaisee järjestelmäristiriidan, sitä epätodennäköisemmin se tulee olemaan käyttöönoton edelläkävijänä.

Ehdotus 1d: Mitä selvemmin ryhmä ilmaisee järjestelmäristiriidan, sitä enemmän käyttöä pitää muuttaa tukemaan ryhmän arvoja.

Eturistiriitojen syyt ja seuraukset

Toinen ristiriita on ryhmän jäsenten arvojen ja yleisten tietotekniikka-arvojen välinen ristiriita, jota sanotaan *eturistiriidaksi* siksi, että IT nähdään relevantiksi täydentämään ryhmän jäsenten arvoja.

Ehdotus 2a: Mitä vähemmän eturistiriitaa ilmaisevat ryhmän voimakkaimmat toimijat, sitä vähemmän sitä ilmaisee myös tämä ryhmä.

Ehdotus 2b: Mitä vähemmän eturistiriitaa ilmaisee ryhmä, joka toimii toisen ryhmän innoittajana, sitä vähemmän sitä ilmaisee myös toinen ryhmä.

Ehdotus 2c: Mitä enemmän eturistiriitaa ryhmä ilmaisee, sitä pienempi strateginen merkitys tietotekniikalla on tässä ryhmässä.

Ehdotus 2d: Mitä enemmän eturistiriitaa ryhmä ilmaisee, sitä epätodennäköisemmin tämä ryhmä käyttää tietotekniikkaa innovatiivisesti.

Näkemysristiriitojen syyt ja seuraukset

Kolmatta ristiriitaa sanotaan *näkemysristiriidaksi*, sillä ryhmän täytyy sovittaa yhteen tiettyyn tietosysteemiin upotetut arvot, jotka silloin poikkeavat yleisistä tietoteknisistä arvoista.

Ehdotus 3a: Mitä suurempi on tietoteknisten arvojen välinen ero tietotekniikkaa tuovan ryhmän ja käyttäjärühmän välillä, sitä todennäköisemmin syntyy käyttäjärühmässä näkemysristiriita.

Ehdotus 3b: Mitä huonommin sitoutunut on käyttäjärühmän voimakkain henkilö, sitä todennäköisemmin syntyy käyttäjärühmässä näkemysristiriita.

Ehdotus 3c: Mitä suurempi näkemysristiriita ryhmällä on järjestelmää kohtaan, sitä huonommin se otetaan käyttöön.

Ehdotus 3d: Mitä suurempi näkemysristiriita ryhmällä on järjestelmää kohtaan, sitä todennäköisemmin ryhmän tietotekniset arvot tulevat muuttumaan.

Johdon väliintulon rooli

Ehdotus 4: Johto voi pienentää mitä tahansa ristiriitatilannetta korostamalla yhteisiä tietoteknisiä arvoja.

Ristiriidan tarkentuminen ja kulttuurimuutos

Ehdotus 5: Näiden kolmen tyyppisen kriisin esiintulo ja tarkentuminen johtavat ajan myötä kulttuurimuutoksiin.

Jatkotutkimuksen aiheita

Yksi tämän alueen tärkeimmistä tietoteknisistä tutkimuskohteista on se, mitä kulttuuri on ja kuinka sitä mitataan. Ongelma on tietotekniikassa erityisen haastava se johdosta, että on vaikea määrittää millä tasolla kulttuuria tässä yhteydessä tulisi tarkastella, koska sitä ei voi mitata objektiivisesti vain yksittäisellä tasolla. Toinen haaste tämän alueen tutkimuksissa on oletus, että tiettyyn kulttuuriin kuuluvat henkilöt toimivat yhdenmukaisesti ryhmän kulttuuriarvojen pohjalta. Näiden lisäksi haasteita löytyy tutkimusmenetelmien valintaa koskevissa asioissa tutkittaessa kansallisia kulttuureita.

Johtopäätös

Artikkelissa luokiteltiin valitut tutkimukset kansallista tai organisation kulttuuria käsitteleviksi, mutta tästä huolimatta niiden todettiin kohdistuvan arvojen tutkimiseen. Todettiin myös, että näkökulma oli yleensä yhdensuuntainen: kulttuuriarvojen vaikutus tietoteknisiin tuloksiin, ja vain muutamissa käsiteltiin tietotekniikan vaikutusta kulttuuriin. Artikkelissa esitelty viitekehys luokittelee ristiriitatilanteet, joita voi syntyä tietotekniikan käyttöönoton myötä. Johtopäätöksenä esitetään, että näiden ristiriitatilanteiden ratkaisemisen myötä tietotekniikka vähitellen painostaa arvoja muuttumaan ja tätä kautta saa aikaan kulttuurin muutoksen.

Review (Järvinen)

Leidner and Kay worth performed the literature review of studies where culture and information technology (IT) play the central role. They gave many arguments for their approach. They carefully described their six classes. Their article will much help other researchers aiming to prepare new studies on relationships between IT and culture. This article supplements the results of Gallivan and Strite (2005).

Leidner: I would not call this paper a supplement to Gallivan and Strite. It is a radically different and very extensive literature review. Moreover, it was originally written in 2002 and went through a lengthy review process including several revisions. If anything, the articles were being written in parallel. I would not even be surprised if Gallivan and Strite began their work after we did. The review and revision process for MISQ review papers is very time consuming.

I, however, also found some major and minor deficiencies in their article.

Leidner: Firstly, I would caution that every article that is published is a culmination of a long review process in which the authors modify their papers to suit the fancies of a particular review team. Any published paper would be quite different if the composition of the review team were different. There has never been, nor ever will be, a “perfect” published paper in the eyes of each reader. Thus, I would be careful about using such judgemental wording as “deficiencies”. What one might see as a deficiency, another might see as a strength. It would certainly be less offensive to say “I also had some questions about the content” or something of this nature.

A) The authors do not have such an approach as design research in their categories, although their first theme is “culture and information systems development (ISD)”. Design research does not belong to methodologies in Table 3 either, although March and Smith (1995) and later Hevner et al. (2004) clearly demonstrated the merits of design research, and Vaishnavi & Kuehler (2006) have many years taken care of the design research portal.

Leidner: We conducted a very thorough review of the literature and did not come across any design science paper that claimed to be studying the issue of IT and culture. Our reviewers also provided us a list of articles to read, none of which were design science. Thus, there was no category because there were no articles to put into the category.

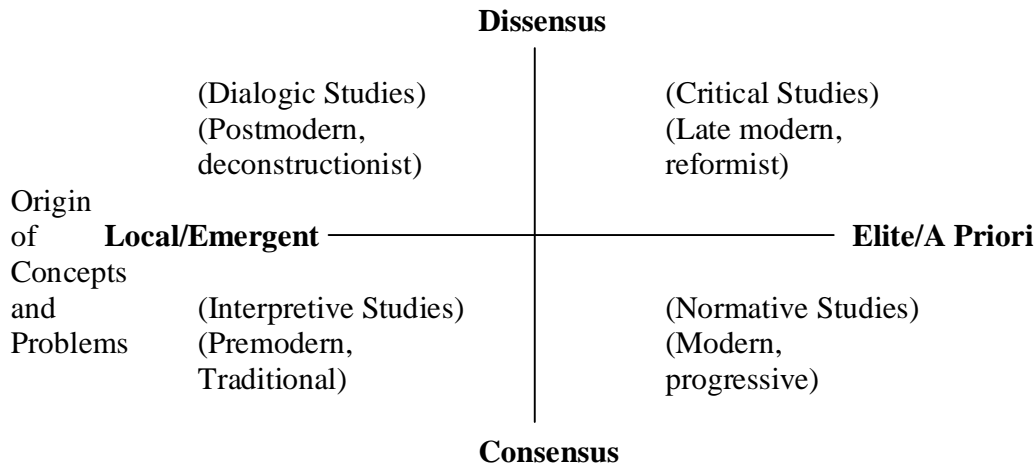
B) The authors’ own message is a theory of IT –culture conflict. This is marketed as a new one, but to my mind it is a logical consequence of the Deetz’ (1996) classification.

Leidner: I am very familiar with Deetz, having used it in the MISQ paper by Schultze and Leidner (2002) and do not see how Deetz’ scheme has anything to do with our theory. Deetz was categorizing the philosophical underpinnings of research approaches. We are not in any way talking about the philosophies or epistemologies underlying IT-culture research. Our framework at once summarizes in a coherent fashion (in our opinion, and that of the review team), the work already done on IT and culture as well as provides a simple, yet intuitive, way to thinking about the cultural conflicts introduced by IT. I personally see no relationships to Deetz.

(PJ: We read Schultze and Leidner (2002) in our seminar, look at Järvinen (2003, 2005), too.)

Figure 3. Contrasting Dimensions from Metatheory of Representational Practices

Relations to Dominant Social Discourse



The authors claim that the old literature tacitly assumes consensus, and their new fresh idea is dissensus. Deetz (1996) might help to enlarge the theory presented in the Leidner's and Kayworth's article.

Leidner: *We do not make this claim anywhere in the paper.*

C) In connection with theme 3 the authors ask: "Will the same IT be used in similar ways across cultures and result in similar benefits, or will the same IT be used differently across cultures and result in different benefits?" The latter seems to be true.

Leidner: *This is also what we stated, based upon the research findings.*

Bansler and Havn (1991) give examples of very different use of the same computing system and interface. The same system was differently used in a very hierarchical organization and in non-bureaucratic organization. In our study (Järvinen et al. 1982) the same system was used in town A with four different jobs, and in town B with two different jobs, and social implications of its usage were different.

Leidner: *I'm not sure what the issue is here. Exactly what we concluded, based upon the research, was that the same system can be implemented in different locations but its use and outcomes will be quite different. This was in part based upon the Leidner, Carlsson, Elam, and Corrales 1999 Decision Sciences paper.*

D) It seems to me, that reference Walsham and Sahay (1999) is lacking, although its content is discussed on pages 365 and 370.

Leidner: *Yes, that is an oversight and should have been noticed at some point, but obviously was not.*

E) There many minor deficiencies (too many?)

Leidner: *Typically one expects that through all the readings, the reviewing, and the editorial work done at MISQ, that almost all mistakes get noticed, but as high as the workload is, it is not surprising that some minor editorial errors are still present. Some might have even been introduced during the editing process. I have seen this happen before. Ideally, there would be none, but there are not so many, given the length of the paper.*

a) The hyphen (-) between words “technology” and “culture” in the main heading is lacking.

b) Only 3 main sections in the articles, I suspect that the number should be 5 or more.

Leidner: *Upon what basis does one decide how many main sections there should be? There are numerous sub-sections which breaks the article down.*

c) The lines in last part of Table 1 (p. 361) are not coordinated, i.e. are in different levels.

Leidner: *This is not an error. I am looking at the published journal and do not see a mistake.*

d) There are in Table 1 (p. 362) Descriptions of Customer Interface (Hofstede 1998) and Bureaucratic (Jones 1983) are same; the same misprint can also be found between Administrative (Hofstede 1998) and Production (Jones 1983) some lines below.

e) On page 363 is reference Dagwell and Weber (1983), but according to the list of references it should be Dagwell et al. (1983).

Leidner: *Actually, all three authors should be mentioned on p. 363, “Dagwell, Weber, and Kling, 1983”. Et al should not be used the first time a paper is mentioned, regardless of the number of authors. We should have included Kling. An oversight.*

f) In the competing values framework all the four (or eight) values are considered equal in the original source.

Leidner: *We agree. I’m not sure what the disagreement you have here is.*

g) On page 368 is “a impact”, but should be “an impact”, and on page 377 is “faction”, but should be “fraction”.

h) The text describing Figure 1 does not in the best way correspond to the figure.

Leidner: *The Figure is meant to summarize the literature review. The text following the figure is not related to the figure, but instead, describes some key points that our analysis raises.*

i) On page 374 the descriptions of values and beliefs are not consistent. We prefer Aulin’s (1982) definitions:

1. *cognitive beliefs* expressing the information the subject has on the actual state of the world, mostly in form of some generalizations (the 'is');
 2. *values* voicing the conception that the subject has constituted of what the world ought to be in order to be good (the 'ought');
- j) In Figure 2 there is triangle, but the figure itself can prevent to see the fourth group of values, for example, management's, designers' and customers' values, cf Reeves and Bednar (1994).

Leidner: *There are many different "groups". A group can be managers, or users, or designers, or consultants. One does not need a separate point. Instead, as one moves in toward the sub-unit level, one sees that there are even more potential "groups."*

k) On pages 373 and 375 there are the same title "Toward a Theory of IT-Culture Conflict"

Leidner: *Not sure how this happened.*

6) On pages 366 and 367 the authors like to predict group's adoption, user satisfaction and IT implementation success. This is a rather mechanistic view of human being, cf Järvinen (2006).

Leidner: *This might be so, but we are certainly not the first, nor the last, to try to predict adoption, or satisfaction, or success.*

Keskustelut seminaareissa:

Taina Kaapu:

"Leidner ja Kayworth (2006) esittävät tutkimuksensa tuloksena mm. kun tutkimuksissa käsitellään kulttuuria: (1) ei ole otettu huomioon henkilökohtaisia eroja, (2) kulttuurin oletetaan pysyvän samanlaisena, homogeenisena, (3) IT:n vaikutusta ei ole otettu huomioon. Oletan, että tulos selittyy osittain sillä, että artikkelin kirjoittajat ovat etsineet tutkimuksia hakusanoilla: IT culture, IS culture ja IT values. Kuitenkin aiemmin on määritelty, että kulttuurista puhuttaessa voidaan käsitellä esim. practices, ideologies, beliefs, assumptions, collective will jne. Miksi Leidner ja Kayworth (2006) eivät ole käyttäneet näitä hakusanoja etsiessään artikkeleita? Silloin tulos voisi olla erilainen."

Maire Heikkinen:

"Nykyiset ilmiöt kuten avoimen koodin kehittäjien ryhmät, kansainvälistyminen – miten nämä näkyvät kulttuurien kannalta?"

Pirjo Koivula:

"Uusia tutkimusalueita löytyy varmasti, kuten voidaan ennakoita etukäteen, onnistuuko projekti vai ei, miksi toisissa projekteissa on ongelmia toisissa ei. Valtionhallinnossa on toisistaan poikkeavia kannanottoja standardeihin. EU-tason kulttuuri kontra valtiotasot?"

References:

- Aulin A. (1982), *The cybernetic laws of social progress*, Pergamon Press, Oxford.
 Bansler J.P. and E. Havn (1991), *What has computer interfaces got to do with human jobs*, in Nurminen, Järvinen and Weir (Eds.), *Precedings of Human Jobs and Computer Interfaces Conference*, University of Tampere, 113-123.

- Deetz S. (1996), Describing differences in approaches to organization science: Rethinking Burrell and Morgan and their legacy, *Organization Science* 7, No 2, 191-207.
- Gallivan M. and M. Srite (2005), Information technology and culture: Identifying fragmentary and holistic perspectives of culture, *Information and Organization* 15, No 4, 295-338.
- Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, *MIS Quarterly* 28, No 1, 75-105.
- Hofstede G. (1980), *Culture's consequences: International differences in work-related values*, Sage, Beverly Hills.
- Järvinen P. (toim./ed.) (2003), *IS Reviews 2002*, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen yliopisto, Raportti B-2003-3.
- Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere.
- Järvinen P. (toim./ed.) (2005), *IS Reviews 2005*, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tampereen yliopisto, Raportti D-2005-7. <http://www.cs.uta.fi/reports/dsarja/D-2005-7.pdf>
- Järvinen P. (2006), On mechanistic vs. self-steering views of human being in information systems theory vs. practice, <http://www.cs.uta.fi/reports/sarjad.html>
- Järvinen P., J. Kirjonen, P. Tyllilä and A Vihmalo (1982), *Analysis and design of jobs in a man-computer system*, Dept. of Math. Sciences, Univ. of Tampere, A74.
- March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266.
- McSweeney B. (2002), Hofstede's model of national cultural differences and their consequences: A triumph of faith - a failure of analysis, *Human Relations* 55, No 1, 89-118.
- Reeves C.A. and D.A. Bednar (1994), *Defining quality: Alternatives and implications*, *Academy of Management Review* 19, No 3, 419-445.
- Schein E.H. (1985), *Organizational culture and leadership*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Schultze U. and D.E. Leidner (2002), Studying knowledge management in information systems research: Discourses and theoretical assumptions, *MIS Quarterly* 26, No 3, 213-242.
- Vaishnavi, V. and W. Kuechler (2006), *Design Research in Information Systems*, January 18, 2006. URL: <http://www.isworld.org/Researchdesign/drisISworld.htm> Authors e-mail: yvaishna@gsu.edu kuechler@unr.edu
- Walsham G. and S. Sahay (1999), *GIS for District-Level Administration in India: Problems and Opportunities*, *MIS Quarterly* 23, No 1, 39-66.

Kisrti Roine

K6. Management of computing and information systems

* **Piccoli C. and B. Ives (2005), IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature**, MIS Quarterly vol. 29 No 4, 747-776.

Piccoli ja Ives mukaan on olemassa pitkät perinteet tutkimuksessa ja kirjallisuudessa, kuinka Informaatioteknologiaan sidoksissa oleva etulyöntiasema on saavutettu ja ylläpidetty sitä onnistuneesti. Tässä artikkelissa kirjoittajat formaalisti määrittelevät IT-pohjaiset strategiset toteutukset (IT-dependent Strategic Initiatives = **IT-dsi**) ja käyttävät näitä kehyksenä tarkastellessaan tietojärjestelmien hyödyntämisestä peräisin olevaa kilpailukyvyn tekijöitä (sustainability of competitive). He esittävät kehyksen joka artikuloi sekä dynaamista lähestymistapaa IT-dsi:n hyötyjen tarkasteluun kirjallisuuden kautta että itse kilpailukyvyn tekijöitä. Termi "IT-riippuvainen" painottaa sitä, että ilman teknologista pohjaa aloitteita ei voisi toteuttaa.

Artikkeli on jatkoa tekijöiden aikaisemmalle teoreettiselle osuudelle ja tässä Piccoli ja Ives kahlaavat läpi strukturoitua metodologiaa käyttäen 648 artikkelin otsikot sekä abstraktit tietojärjestelmistä, strategisen hallinnan ja markkinoinnin julkaisuista. Tämän jälkeen he yksilöllisesti jaottelevat 117 tutkimaansa artikkelia neljälle eri osa-alueelle.

Esittely

Perinteisesti strategiset tietojärjestelmät ovat ymmärretty irrallisiksi keskittymiksi strategisen kilpailukyvyn tekijöiden osalta. Tämä on kuitenkin osoitettu olevan virheellinen ja harhaanjohtava, sillä IT-dsi on usein itse kilpailukyvyn ydintekijä. Tästä syystä kirjoittajat keskittyvät IT riippuvuuteen toimintastrategian tekijänä.

IT-dsi:t koostuvat tunnistettavista yrityksen kilpailutilanteeseen vaikuttavista toimenpiteistä, jotka riippuvat IT:n käytöstä kilpailukyvyn tekijänä ja säilyttäjänä. IT-dsi:t eivät ole yksinkertaisia rakennettuja tietokonejärjestelmiä tai sovelluksia, vaan ne ovat vahvaan ja usein uuteen innovaatioon perustuvaa teknologiaa, jonka avulla haetaan kilpailullista etumatkaa. Esimerkkeinä kirjoittajat luettelevat sovelluskohdealueita joille heidän mukaan on löydettävissä onnistuneita toteutuksia. Näitä ovat prosessitekniikka, ERP-pohjaiset liiketoimintaintegraatiot, asiakassuhdehallinta, sähköinen kaupankäynti sekä sähköisen hankintaketjun hallintatoimet.

Artikkeli käy analysoiden eri yrityksiä, joissa onnistunut IT-dsi on ollut menestystekijänä. Esimerkkeinä kirjoittajat nostavat esille Wall-mart tavarataloketjun, datan varastointiin ja analysointiin erikoistuneen Harrah's Entertainment sekä Dell Inc. Esimerkiksi viimeksi mainitun yrityksen yksi toiminnan kulmakivistä on rakentaa asiakkaille nopeasti yksilöllinen tuote. Kaikki kolme yritystä ovat tehneet merkittävästi töitä IT-dsi:n eteen ja aktiivisesti toimineet vahvistaakseen tätä kilpailutekijää ja näin säilyttääkseen johtavan aseman. Kirjoittajien mukaan innovatiivinen IT-dsi siis toteuttaa kilpailuedun, mutta vasta onnistunut kilpailukyvyn ylläpitäminen on ollut pohjana jatkossa arvon muodostumiselle ja haltuunotolle.

Kestävä kilpailuetu

Yrityksen sanotaan saavuttaneen *kilpailuedun*, kun sen saama lisäarvo osallistuessaan taloudelliseen vaihdantaan on suurempi kuin, jos se ei osallistuisi. Kilpailuedun *kestävyys* riippuu siitä, missä määrin yritys onnistuu luomaan esteitä sille, etteivät kilpailijat pysty toistamaan yrityksen strategiaa. Näitä esteitä kutsutaan [kilpailukyvyn] *rapautumisesteiksi*.

Vastausviivetekijäin näkökulma

Kilpailijoiden jäljittely voi tapahtua sen jälkeen, kun uusi idea tai aloite on tietyn yrityksen toimesta otettu käyttöön. Kilpailijat tutkivat, mihin uusi idea perustuu ja kehittelevät omaa vastaustaan selvitystensä perusteella. *Vastausviive* määritellään ajaksi, joka kilpailijoilta kuluu vastata kyllin aggressiivisesti rapauttaakseen yrityksen kilpailuedun.

Vastauksen nopeus/hitaus on aika, joka kilpailijoilta kuluu vastatessa tarpeeksi päättäväisesti kilpailuedun kuluttamiseen. Eri kilpailijat vastaavat eri nopeudella ja erilaisella onnistumisen asteella. Esteet kilpailuedun kulumiselle kuitenkin estävät kilpailuedun katoamisen, jopa helposti kopioitavilla tuotteilla aloilla, joilla on vähän alalle tulon esteitä. Esteet kulumiselle ovat suoraan suhteessa kykyyn luoda vastausaikaa ja siten estää kopiointia. Kirjoittajat määrittelevät vastausta hidastavat tekijät rakenteellisesti merkittävinä tekijöinä ja suuruusluokkana kulumisen esteille.

Kirjoittajat määrittelevät, että vastausta hidastavat tekijät ovat yrityksen erityispiirteet, kilpailijat, teknologia ja arvojärjestelmä, jossa yritys on, mikä nostaa ja vahvistaa esteitä kulumiselle.

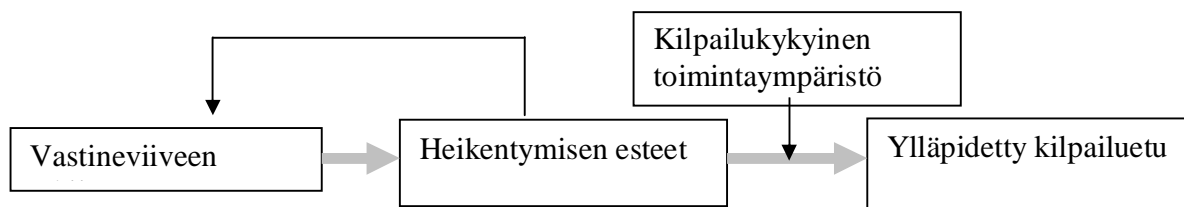
Kirjoittajat käyttävät analyysiyksikkönä IT-dsi:tä, sillä se soveltuu parhaiten vastaamaan seuraaviin tutkimuksen kysymyksiin:

- Kuinka vaikea yksittäinen aloite on imitoida ja kuinka kauan se pysyy ainutlaatuisena?
- Mikä tekee aloitteesta vaikeasti toistettavan?
- Kuinka kauan firman pitäisi ylläpitää aloitteeseen sitoutumista ennen kuin sen tulisi laajentaa sitä tai ottaa käyttöön uusi aloite?
- Mitä vapausasteita firmalla on suunnitella tai parantaa aloitetta niin, että sen puolustettavuus olisi suurimmillaan?
- Mitä aloitteen ominaisuuksia (vasteviive-ajureita) voidaan vahvistaa ajan kuluessa, jotta sen hyödyllistä elinkaarta voidaan pidentää?
- Miten erityinen tietotekniikasta riippuva strateginen aloite voi vaikuttaa hyödyllisten resurssien syntymiseen?

Teorettinen viitekehys

Kirjallisuuskatsaus on jaoteltu kehykseen, joka selkein mallien paloittelee IT-dsi tekijät ja dynaamiset prosessit. Artikkelin mukaan vastausviivetekijät edeltävät heikentymis-esteitä, jotka puolestaan edeltävät kestäväää kilpailuetua.

Kirjoittajat muotoilevat teoreettisen viitekehysten alla olevalla tavalla:



Välittävänä tekijänä on kilpailu-ympäristö ja erityisesti siinä kausivaihtelu alalla. Kirjallisuuden perusteella kirjoittajat päätyivät neljänlaisiin rapautumisesteisiin: 1) IT-resurssit, 2) komplementtiresurssit, 3) IT-projektit ja 4) Ennakkositoumukset. Viitekehysten mukaan näitä esteitä ovat rakentamassa vastausviivetekijät, jotka eivät ole kaikille estetyypeille samat vaan usein estekohtaiset. Vastausviivetekijät eivät ole staattisia vaan dynaamisia, ja lähinnä kaksi tekijää, organisationaalinen oppiminen ja tietyn voimavaran kerryttäminen, vaikuttavat niiden dynamiikkaan.

Vastineviive on määritelty siten, että vie oman aikansa että yritys voi vastata aggressiivisesti heikentääkseen riittävästi kilpailijoidensa kilpailutekijää. *Vastineviiveen tekijöitä* ovat heikentymisen esteenä olevat suuret. Vastineviiveen tekijöitä ovat näin yrityksen ominaispiirteet, sen kilpailijat, teknologia sekä arvojärjestelmä mihin yritys on sijoittuneena. Nämä edistävät nousua ja vahvistavat esteitä heikkenemiselle (strengthen barriers to erosion).

Kirjoittajat määrittelevät resurssit käsittämään sekä *varannot (assets)* sekä *kyvykkyydet (capabilities)*. Varannot ovat kaikkea aineellista ja aineetonta, jota yritys voi käyttää sen luontiprosesseissa, tuottavuudessa tai tuotteistamisessa markkinoita varten. Kyvykkyydet taas merkitsevät toistettavissa olevaa toimintamallia, jolla omaisuutta käyttäen luodaan, kehitetään tai tarjotaan tuotteita markkinoille.

Teoreettisesti katsoen näiden dynaamisten prosessien analysointi ei käsittele välittömästi hidastavia tekijöitä, mutta niiden ratkaiseviin tekijöihin ja niiden kehittymiseen ajassa. Se selittää prosessin, missä kilpailuedun kulumisen voidaan estää, hidastaa, rajoittaa tai jopa kääntää uudelleen investoimalla tai uudistamalla esteitä kulumiselle. Se myös osoittaa, mitkä hidastavat tekijät voivat vahvistua ajan mittaan ja kuinka. Organisaation oppiminen ja omaisuuden kokoaminen ovat usein aikapaineiden kohteena, joten niitä ei voi kiihdyttää yrityksen toimesta.

Heikkenemisen esteet suhteessa vastineviiveiden ohjaustekijöihin

Taulukko 1 sisältää yhteenvedon kirjallisuustarkastelussa ilmenneissä heikkenemisen esteistä ja tämän suhteesta vastineviiveen tekijöihin. Nämä yksin tai yhdistelminä mahdollistavat yrityksen ylläpitää kilpailukykyään etenkin kilpailijoita vastaan:

Kirjoittajat käyttävät Waden ja Hullandin (2004) kilpailuvaltin ja suoriutumiskyvyn määritelmiä. Kilpailuvaltti edustaa kaikkea todellista ja epätodellista, joita firma voi käyttää prosesseissaan

luodakseen, tuottaakseen ja/tai tarjotakseen tuotteita (tarvikkeita tai palveluja). Suoriutumiskyky edustaa toistettavia toiminnan malleja kilpailuvaltin käytössä.

Heikkenemisen este (barrier to erosion)	Vastineviiveen tekijää (response-lag driver)
1. IT resurssien este	a) IT varannot (IT infrastruktuuri ja informaatiovarastot) b) IT kyvykkyydet (tekniset taidot, IT hallinnan taidot, riippuvuus omaisuuteen)
2. Vaihtoehtoisten resurssien este	c) Vaihtoehtoiset resurssit
3. IT projektieste	d) Teknologiset tunnusmerkit ([läpi]näkyvyys, ainutlaatuisuus, kompleksisuus) e) Toteutusprosessi (monimutkaisuus, prosessimuutokset)
4. Ennakkositoumuksen este	f) Vaihtuvat kustannukset (aineelliset ja aineettomat erityisinvestoinnit, Yleisluonteiset vaihtokustannukset) g) Arvojärjestelmän rakenteelliset tunnusmerkit (yksilöllinen riippuvuus, keskitetty liittyminen)

1. IT resurssien este

Kaikissa näkökohdissa kilpailevat yritykset olivat erilaisia IT resurssiin liittyvissä kyvyissä, joita he käyttävät tunnistamisessa, kokoamisessa, sijoittamisessa ja informaatioteknologioiden käytössä. Yritys voi parantaa IT-infrastruktuuria voimavaran kerryttämisellä.

a) IT varannot

Tekijät löytävät kirjallisuudesta kaksi pääasiallista IT varantoa. IT varannot ovat yrityksen saatavilla olevat laitekomentit ja verkkoinfra, ohjelmistot ja toimintaympäristö sekä tietovarastot. He nimeävät näitä IT infrastruktuuriksi sekä informaatiovarastoiksi.

Tietovarasto on loogisesti toisiinsa suhteessa olevien tietojen kokoelma, joka on organisoitu rakenteisesti ja on saatavissa ja käytettävissä päätöksentekotarkoituksiin. Tieto on yrityksen perusresurssi, jonka kokoamiseen, varastointiin, hallintaan ja jakeluun yritykset investoivat. Tietovarastot voivat tuottaa vastausviivettä, sillä kerätty tieto voidaan pitää salassa, omana ja käyttää mahdollisesti vain jonkin toisen resurssin kanssa. Tietovarastoja voidaan parantaa voimavaran kerryttämisellä.

b) IT kyvykkyydet

Kirjoittajien mukaan tekniset taidot, IT johtamistaidot, varantojen yhteydet toisiinsa muodostavan keskeisen osan, joita he nimittävät IT kyvykkyydeksi. Eri teknologiat ovat luonnostaan erilaisia ja luovat yksilöllinen haasteita, jotka aiheuttavat yksilöllisiä ratkaisuja. *Tekniset taidot* viittaavat valmiuksiin suunnitella ja rakentaa vaikuttavia informaatioteknisiä. Päinvastoin kuin voisi olettaa, että IT-asiantuntijoita saisi helposti työmarkkinoilta, heitä pitää kouluttaa ja opettaa talon tavoille. Siksi he muodostavat vastausviivetekijän, jota voi parantaa organisationaalista oppimista tukemalla. *IT:n johtamistaidot* viittaavat valmiuksiin johtaa tietohallintoa, IT-projekteja ja muutoshankkeita, arvioida teknologisia vaihtoehtoja ja kuvitella mielessään luovia ja

käyviä teknisiä ratkaisuja liiketoiminnan ongelmiin. IT:n johtamistaidot näyttävät vähentävän rakentamiskustannuksia ja lyhentävän rakentamisaikoja. Ne muodostavat lähtökohdan IT-perustaisille kehittämis-visioille. IT:n johtamistaitojen kehittämistä tuetaan organisationaalisella oppimisella. *Yhteistyövoimavarat* viittaavat molemminpuoliseen kunnioitukseen ja luottamukseen tietohallinnon ja liiketoimintojen välillä, ja se mahdollistaa IT-asiantuntijoiden ja käyttäjien tehokkaan yhteistyön. Yhteistyökyvykkyyksien ja luottamuksen luonti kestää kauan. Yhteistyövoimavaraa voidaan kirjoittajien mielestä kerryttää.

2. Vaihtoehtoisten resurssien este

c) Vaihtoehtoiset resurssit

Teknologian ollessa keskeinen IT-dsi komponentti, mahdollistetaan toimintojärjestelmän arvonkasvatus sekä vaatimukset muiden täydentävien organisationaalisten resurssien hyödyntämiseen komponenttia tukevasi. Vaihtoehtoisten resurssien voidaan katsoa palvelevan IT:dsi:a.

IT-riippuva strateginen aloite sisältää ytimessään teknologiaa. Sen lisäksi on samanaikaisesti käynnistettävä komplementtiresursseja, jotka mahdollistavat ja täydentävät teknologian uudenlaista käyttöä. Kirjoittajat ovat löytäneet kirjallisuudesta mm. seuraavia komplementti-resursseja: toimintojen ja markkinaosuuden laajuus, organisaatorakenne, pääsy jakelu-kanaviin, fyysiset voimavarat, omistusrakenne, organisaation kulttuuri, johdon sitoutuminen, ohjelmisto- ja prosessipatentit. Vaikka teknologista ratkaisua olisikin helppo jäljitellä, ei sen kylkeen ja tueksi liitettyjä ainutkertaisia komplementaarisia resursseja enää olekaan yhtä helppo jäljitellä. Näitä vastausviiwetekijöitä voidaan parantaa ja kehittää sekä organisationaalisella oppimisella että voimavaroja kerryttämällä.

3. IT-projektieste

IT-dsi:tä ei voi olla implementoitu ilman välttämätöntä ja onnistunutta integrointia tietojärjestelmiin. Implementointi on voinut olla paljon aikaa ja rahaa kuluttava prosessi. Informaatioteknologiat ei voida katsoa olevan yhtenäinen ja irrallaan oleva kokonaisuus, vaan enemmänkin mukautuva ja muita organisaation resursseja kiinteästi täydentävä. Mitä enemmän näin tapahtuu, sitä vahvempi este IT-projekti on. Myös tarvittava suunnittelu- ja rakentamisaika on laskettava mukaan projektin keston. Kirjoittajat ovat ensin jakaneet IT-projektit-esteen kahteen osaan:

d) Informaatioteknologiat

eroavat sisäisten ominaisuuksiensa suhteen. Kirjallisuuskartoitus toi esille eroja (läpi)näkyvyydessä, ainutlaatuisuudessa ja kompleksisuudessa. *(Läpi)näkyvyys* ilmaisee laajuuden, millä IT aloitteen ytimessä on suoraan kilpailijoiden nähtävissä. Läpinäkyvyys vaihtelee sen mukaan, onko systeemi yksityinen vai julkinen. Kun näkyvyys vähenee, niin kilpailijoiden on vaikeampi kerätä tietoa systeemistä, ja vastausviive pitenee. *Ainutlaatuisuus* määritellään ulottuvuutena, jonka toisessa päässä on varastotavara, joka vaatii minimimäärän integrointia ja räätälöintiä, ja toisessa päässä on asiakkaalle räätälöidyt systeemit, joita ei ole saatavissa avoimilta markkinoilta. Informaatioteknologiat vaihtelevat kompleksisuudeltaan. *Kompleksisuus* tekee organisaatioille vaikeaksi omaksua ja vaikuttavasti käyttää teknologiaa, mutta kompleksisuus myös saa aikaan pidemmän vastausviiveen.

e) Toteutusprosessi

Informaatioteknologiat eroavat myös toteutusprosessin suhteen. Kirjallisuuskatsauksessa löytyi tällöin kaksi vastausviiveryhmää, toteutusprosessin monimutkaisuus ja muutosprosessin laajuus. *Toteutusprosessin monimutkaisuus* kuvaa toteutusprosessiin liittyvää vaikeutta, kun IT-aloitetta pannaan täytäntöön. Rakennettu systeemi täytyy asentaa ja sovittaa ympäristöönsä, sen käyttäjät kouluttaa ja toiminta mahdollisesti organisoida uudelleen. Toteutus voi siis olla melkoinen vastausviivetekijä. Uuden teknologian sovittaminen organisaatioon voi vaatia varsin *laajan muutosprosessin*. Kuten BPR- ja ERP-prosessit ovat osoittaneet muutosprosessi voi olla merkittävä vastausviivetekijä.

Komplementaariset kilpailuedun murentumisen esteet liittyvät useimmiten organisatorisen oppimisen mutta myös kilpailuvaltin varastoitumisen prosesseihin. Niitä ovat esimerkiksi toimintojen skaala, markkinaosuus, organisaation rakenne tai johtamistapa, vararesurssit, pääsy jakelukanaviin, fyysiset varat (valtit), omistajuuden rakenne, yrityskulttuuri, ylimmän johdon sitoutuminen, kilpailun laajuus sekä ohjelmisto- ja prosessipatentit. Lisäksi komplementaarisisina kilpailuvaltteina voidaan pitää ainutlaatuisia toimintajärjestelmiä tai liiketoimintaprosesseja ja ulkoisia resursseja, kuten yritysten välisiä suhteita, tavaramerkin tunnistamista sekä imagoa ja luottamusta.

4. Ennakkositoumukset-este

Aikaisemmat kolme estetyyppiä ovat koskeneet kilpailijoiden jäljittelyn vaikeuttamista. Ennakkositoumukset-este koskee aloitteentekijän, kilpailuedun haltijan mahdollisuuksia toimia, kun jäljittelyä on jo tapahtunut. Asiakkaat, kumppanit, toimittajat ovat aikaisemmin liittyneet kyseiseen johtavaan firmaan erityisteknologian kautta. Kun teknologia on sovitettu toimimaan yhteen molempien osapuolten toimesta, puhutaan yhteiserityisestä teknologiasta. Johtava yritys voi turvautua kahdentyyppisiin vastausviivetekijöihin, siirtymäkustannuksiin ja arvosteisiin rakennepiirteisiin.

f) Vaihtuvat kustannukset

Aineelliset ja aineettomat erityisinvestoinnit. IT-dsi ollessa olemassa, se joskus vaatii että asiakas hankkii aineellista omaisuutta osallistuakseen käyttöön. Näitä voivat olla esim. tietokonetarvikkeet tai ohjelmistot asiakkaan ja toimijan välille. Aineettomina kustannuksina voidaan nähdä olevan esimerkiksi implementoinnissa vaadittava ajankäyttö.

Yleisluonteiset vaihtokustannukset sisältävät taas kaikki muut kustannukset, jotka tulevat erityisinvestointien seurauksena. Näitä voivat olla esimerkiksi investoinnit verkkoinfraan, jotka takaavat luotettavamman ja tehokkaamman yhteystoiminnan.

g) Arvojärjestelmän rakenteelliset tunnusmerkit

Yritys ei voi osallistua liiketoimintaan eristäytymällä, mutta liittymät ympäröivään arvojärjestelmään sisältää myönteisiä ja kielteisiä tekijöitä. Päinvastoin kuin tyypilliset vastausviiveen tekijät, arvojärjestelmän rakenne ei suoraan vahvista ennakkositoutumisen heikentämisen estettä. Sen sijaan se toimii helpottamassa tai ehkäisevässä roolissa ja kohtuullistaa vaikutusta muihin vastineviiveen tekijöihin johtoaseman vahvistamisessa.

Yksilöllinen riippuvuus esiintyy kun taloudelliset toimijat arvojärjestelmässä valitsevat liiketoiminnan vain yhteen yritykseen (asiakkaat, toimittajat). Tässä on ylihinnittelun mahdollisuus.

Keskitetty liittyvät. Liittyvät arvonaluontiketjuun (raaka-aineen tuottajat, toimittajat, jakelijat, yrityksen asiakkaat, loppukäyttäjät) voi vaihdella keskittämisen osalta ja markkinajohtajuus voi vaikuttaa ja sillä voidaan vaikuttaa keskittämisteeseen. Korkeasti liittyvien keskittämiste voi olla arvojärjestelmän rakenteellinen tunnusmerkki.

Artikkelin kirjoittajat ovat ryhmitelleet edellä esitetyt eri osa-alueiden esteet lähteittäin (117 relevanttia lähdeä) neljään eri taulukkoon. Taulukot noudattavat edellä kuvattuja heikentymisen esteitä. Lähteissä käytetyt menetelmät tunnistetaan ja jaetaan teoreettisiin, case-tapauksiin sekä katsauksiin.

Tutkimustulokset ja yhteenveto

Kirjoittajat löysivät kirjallisuudesta neljä kilpailuedun murenemisen estettä, joiden avulla tietotekninen strateginen aloite pitää yllä kilpailuetua. Heidän kehittämässä kehyksessä tunnistettiin näihin neljään esteeseen liittyviä vasteviive-ajureita sekä organisatorisen oppimisen prosessi ja kilpailuvain varastoituminen, joiden avulla ajurit lujittuvat ajan kuluessa. Tekijöiden mukaan eräät asiantuntijat arvioivat IT:n mukanaan tuoman ratkaisukyvyyn kilpailutekijänä jo vähentyneen ja sen strategisen merkityksen laskeneen, mutta kirjoittajat kyseenalaistavat väitteen.

Kirjoittajat näkivät tietotekniikan antavan merkittäviä mahdollisuuksia kilpailuedun pysyvyydelle. Tietotekniikan tutkijoilla on velvollisuus paljastaa ja selittää, kuinka tietotekninen strateginen aloite johtaa liiketaloudellisen arvon luontiin. Kirjoittajien luoma kehys auttaa lisätutkimuksessa.

Strategisia tietojärjestelmiä on tutkittu kaksi vuosikymmentä, mutta edelleenkin kilpailuedun pysyvyyttä ei ole empiirisesti tutkittu. Kirjoittajat arvelevat sen johtuvan kilpailuedun pysyvyys - ilmiön pitkittäistutkimusten luontaisesta vaikeudesta ja siitä, että ilmiöön liittyy hyvin kiinteästi toisiinsa liittyviä tekijöitä (esimerkiksi firman suoriutuminen). Kirjoittajien käyttämä analyysiyksikkö (tietotekniikasta riippuva strateginen aloite) voi vähentää näitä vaikeuksia. Strategisen aloitteen vaikutuksia voidaan mitata välittömällä tuloksilla, nimittäin kilpailun suoriutumisella. Kirjoittajat ehdottavat tutkimusta tällä analyysin tasolla.

Kirjoittajat ehdottavat, että kehitettäisiin mittausvälineitä yritysjohtajien käyttöön, jolloin he voisivat arvioida vasteviive-ajureita kuin myös strategiseen aloitteeseen liittyviä tuloksia. Vasteviive-ajureita voitaisiin mitata luotettavasti, kun tunnistettaisiin kunkin konstruktion havaittavat piirteet. Esimerkiksi tietovarastoa voidaan arvioida laajuuden ja koon perusteella. Suhdetoiminnan valtteja voidaan mitata verkostanalyysin avulla arvioimalla tietotekniikan toiminnan eristäytymisen astetta tai kommunikointia ja luottamusta.

Missään tutkimuksessa ei ole arvioitu sellaisten kilpailuedun murenemisen esteiden kykyä tuottaa vasteviivytystä, jotka liittyvät tietotekniikan projekteihin. Piccolin ja Ivesin kirjallisuuskatsaus antaa ymmärtää, että tietyissä olosuhteissa (esimerkiksi kun näkyvyys on matala ja ainutlaatuisuus korkea) tietotekniikan projektisteet voivat luoda merkittävää vasteviivytystä. Tämä lähestymistapa voidaan testata tunnistamalla sellaisten tietotekniikasta

riippuvien strategisten aloitteiden joukko, jossa aloitteet perustuvat eri teknologioihin, ja selittämällä imitoinnin vasteviivevaihtelu aloitteiden piirteiden avulla.

Review (Pertti Järvinen)

Piccoli and Ives performed an important task to identify and structure barriers to erosion with the response-lag drivers for sustained competitive advantage. They have many merits in their literature survey: a) almost every concept is defined. b) Their presentation is structured, and hence easy to read. c) Their concepts are more operational than the earlier ones, and hence they alleviate their application to practice. d) The literature survey serves the future research (Järvinen 2004, Chapter 1) and the principles of Webster and Watson (2002) are nicely applied to.

Gabriele Piccoli gave her responses below.

I also have some minor critical comments and questions:

A) The authors selected a deductive approach, i.e. they first presented their framework (Figure 1) and the four barriers to erosion and relative response-lag drivers (Table 1) and thereafter showed which kind of studies they found in their literature survey belonging to the various entries.

Another approach could be the inductive one, where Figure 1 and Table 1 were derived from the instances of studies. In the inductive alternative the reasons to build a certain Figure 1 and Table 1, respectively, were more visible for readers than now.

Piccoli: *We wrote it up in that sequence for clarity, but the two came to bear together*

B) Information repositories seem to be located into computer memories only. But information resources can be found in human heads and in artifacts and prototypes, too (Hargadon and Sutton 1997). Two latter sources of information are also “usable for decision-making purposes”.

Piccoli: *True, even though there we could see them as a component of capabilities*

C) Information repositories are included into IT assets, and the IT-dependent initiatives are based on technology foundation. The boundary between technical and data resources is not clear, and it can create some confusion.

Piccoli: *I am not sure what you mean here.*

D) The authors wrote: “Preexisting specific knowledge or a diverse technical knowledge set allow firms to more easily adopt and use IT (Cohen and Levinthal 1990)”. After careful reading Cohen and Levinthal’s article I could not find that sentence or even the similar view.

Piccoli: *I am not sure I would have to dig this one out... I hope we did not screw this one up ;-)*

E) The authors included their approach and the numbers of the articles reviewed (648) and selected as relevant ones (117) into Abstract and Conclusions. Those two sections are not the most typical ones for those purposes.

Piccoli: *Good point, I think we had it also in an appendix.*

Seminaarikeskustelua artikkelista:

Empiiristä pohjaa on runsaasti, mutta niitä ei tilan sallimissa rajoissa voida perusteellisesti esitellä. Rajaus neljään eri alueeseen on rohkea, mutta yleisesti pidettiin jaottelua kohtuullisen toimivalta.

Petteri Kettunen kommentoi artikkelin näkemyksen olevan vahvasti teknokraattinen, kenen kilpailuetua tässä mitataan ja miten se oikein voidaan määritellä? Unohdetaan yritysmaailman tosiasiat eli kvartaaliekonomian ehdoilla tehdään päätökset. Missä on eettisyys? Onko esimerkiksi Microsoft monopoli vaiko kilpailuetu?

Eero Karimaa piti kirjallisuuskatsausta kohtuullisen hyvänä, mutta se ei kovin hyvin tuonut esille mitkä tekijät varsinaisesti luovat kilpailuetua organisaatioissa.

Jukka Rannila kommentoi omassa referaatissaan mm: Kilpailukykyä luova järjestelmä ei ole aina tavoitteena, miten paljon ”IT-riippuvainen strateginen aloite” eroaa ”IT-projektista” Mikä on olennainen ero? Onko vastausta hidastavia tekijöitä vain nuo neljä, vai voisiko siinäkin todeta, että lähes mikä tahansa voi olla vastausta hidastava tekijä. Olisiko jokaisella resurssityypille vedettävissä oma vastausta hidastava tekijänsä; toisaalta silloin pitäisi olla resurssityyppien luokitus käytettävissä.

Yritykset siis koostuisivat resursseista ja kyvykkyyksistä ja osa resursseista voisi olla vapaasti hankittavissa markkinoilta. Toisaalta organisaatio voi kehittää tai hankkia omat kyvykkyytensä ja resurssinsa sellaiselle tasolle, että toinen organisaatio ei pysty tätä kopioimaan, ylivoimainen kilpailuetu. Näiden perusteella organisaatiot tarjoavat jotain asiakkailleen, ja asiakkaitakin on useampi. Tällöin kilpailuympäristö koostuisi erilaisista suhteista: asiakas-asiakas, yritys-yritys, asiakas-yritys. Todellisuudessa se tilanne on monimutkaisempi, ja tällöin otettaisiin huomioon erilaisista markkinoihin vaikuttavista tekijöistä, kuten ostajien vaikutusvoima, toimittajien vaikutusvoima, tms. Voisiko kyvykkyydet ja omaisuus olla eri asia?

Pertti Järvisen mukaan artikkeli on otettava ensisijaisesti suhteellisen laajana kirjallisuuskatsauksena, vaikka lähteistä puuttui arvokkaitakin teoksia ja kaikkia osia ei oltu ehkä tutkittu. Hyvää oli artikkelissa se, että tekijät olivat yrittäneet löytää mitattavissa olevia käsitteitä. Järvinen oli lähettänyt kommentteja tekijöille ja saanut vastauksia.

Jukka Viitala

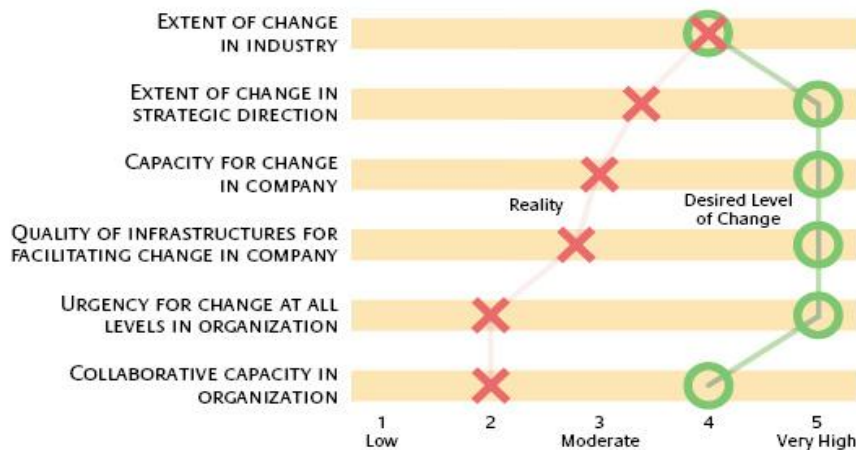
* Prahalad C.K. and M.S. Krishnan (2002), *The dynamic synchronization of strategy and information technology*, Sloan Management Review 43, No 4, 24-33.

Tiukka ja kankea informaatioteknologian (IT) infrastruktuuri voi estää parhaimpienkin strategisten aloitteiden toteuttamisen, koska muutosten aikaansaaminen kustannustehokkaasti ja aikataulussa on vaikeaa joustamattomassa järjestelmässä. Markkinoiden vapautuminen, globaalistuminen, kaikkialla läsnä oleva yhdentymisen sekä teollisuuden ja teknologioiden läheneminen aiheuttavat jatkuvasti muuttuvan kilpailutilanteen, johon yritysjohtajien tulisi osata vastata. Vastakyvykkyys riippuu organisatorisesta ja teknisestä infrastruktuurista. Kirjoittajat painottavat, että tietotekniikan yhdistäminen strategiaan auttaa kyvykkyuden lisäämisessä. He esittelevät, kuinka muutamien yritysten onnistuneet e-kaupankäynnin business-mallit ja jakelujärjestelmät voivat luoda lisäarvoa.

Prahalad ja Krishnan ovat työskennelleet viimeisen neljän vuoden aikana yli 500 vanhemman johtajan kanssa 25-30 henkilön ryhmissä, ja aiheena on ollut liiketoiminnan muutos. He kysyivät johtajilta erilaisia kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli selvittää johtajien mahdollisuuksia johtaa muutoksia yrityksissään. Lähes jokainen johtaja ilmoitti, että tietotekniikan infrastruktuuri ei vastannut laadultaan heidän tarpeitaan ja toiveitaan muutosten johtamisessa ja että sovellukset eivät olleet yhteensopivia. Kirjoittajat esittävät, että liiketoiminnan ja tietohallinnon välistä kuilua aiheuttavat yhteistyökyky, muutoksen laajuus strategian suuntaan, muutoksen kiireellisyys eri organisaatiotasolla ja muutoskyky sekä infrastruktuurin mahdollisuudet auttaa muutoksessa (kuvio 1).

Managers' Dim View of Companies' Capacity To Lead Industry Change

Business-line managers view information-infrastructure capabilities as an impediment to implementing fast business changes.



Kuvio 1. Johtajien näkemys yrityksen kyvystä johtaa muutosta.

Jokainen teollisuudenhaara elää muutosten aikaa, ja suurin osa yrityksistä pyrkii kehittämään uusia tapoja lähestyä kilpailua ja lisäarvon luontia. Teknisen ja sosiaalisen infrastruktuurin muutoskyky hidastaa kuitenkin toivotun strategian toteuttamista. Liike-elämän ja teknologian muutokset, vanhempien johtajien lähestyminen tietotekniikkaan ja tietotekniikan rooli

aiheuttavat epäyhteneväisyyttä tietotekniikan infrastruktuurin ja johtajien tavoitteiden välille. Nopea reagointi puuttuu kuin myös yhteistyötä tukevat järjestelmät. Tarvitaan innovaatioita ja kokeiluja, jotka puolestaan vaativat muutoksia kulttuurissa, johtajuudessa ja työntekijöiden taidoissa. Vielä tärkeämpää on, että tietoteknisiä sovellusympäristöjen kokoonpanoja voidaan muuttaa palvelemaan uusia liiketoiminnan prosesseja. Muutokset pitää pystyä tekemään edullisesti, nopeasti ja helposti.

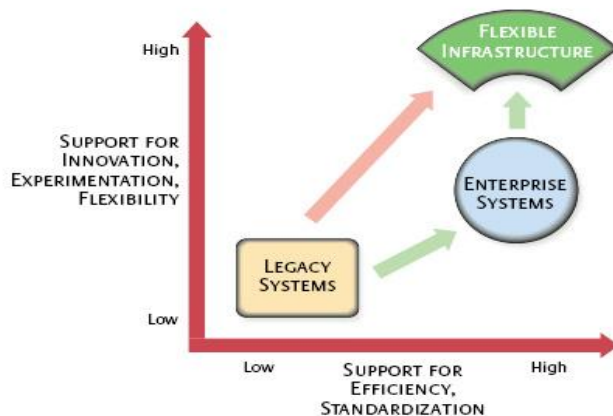
Joustavuutta voidaan saavuttaa, jos tietotekniikan ja liiketoiminnan johtajilla on sama näkemys ja työjärjestys muutosten johtamisessa. Kun tietotekniikan infrastruktuuria kehitetään ja ollaan tekemässä yritykseen informaatioteknologian hankintoja, liikejohtajien ja tietotekniikan päälliköiden tulee kysyä seuraavia asioita:

- Ovatko yrityksen sovellusarkkitehtuuri ja sen taustalla oleva infrastruktuuri yhtiön strategisen vision mukaisia?
- Mitä riskejä ja muutoksen esteitä tietoinfrastruktuuriimme liittyy?
- Miltä näyttää toimiva informaatioteknologian kyvykkyyssalkku?

Kirjoittajat esittävät, että tarvitaan menetelmä ja toimintakehys, jolla voidaan arvioida yhtiön sovellusinfrastruktuurin joustavuutta ja sen kykyä hallita tehokkuuden ja innovaatioiden tasapainoa. Vanhoja järjestelmiä, jotka eivät kelpaa uusiin liike-elämän sääntöihin, on vaikea muuttaa ja niitä korvataan sellaisilla yritysjärjestelmillä, jotka lisäävät standardituotteiden käyttöä. Tarkoituksena on kehittää sellainen infrastruktuuri, joka tukee muutuskapasiteettia ja tarkoituksenmukaista liikeprosessien standardoimista (kuvio 2).

Balancing Flexibility and Efficiency

Legacy systems that are invalidated by new business rules are difficult to change and have been replaced by enterprise systems that enhance standardization. The challenge is to evolve a flexible infrastructure that supports both capacity to change and standardization in the appropriate business processes.



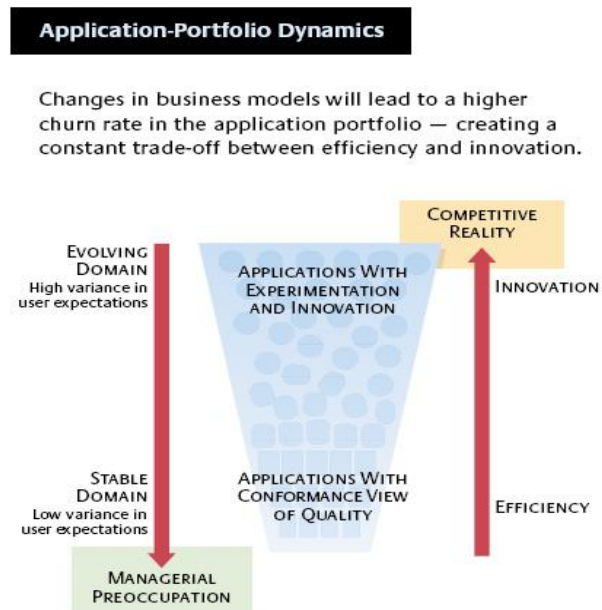
Kuvio 2. Joustavuuden ja tehokkuuden tasapaino.

Kirjoittajat kertovat esimerkkinä tapauksesta, jossa yrityksen henkilöstöhallinta hoitaa 150 osaston henkilöstöasiat 11 eurooppalaisessa toimipisteessä. Tässä yrityksessä (Radisson)

työntekijöillä on hyvin erilaiset koulutustaustat ja vaihtuvuus on suurta. Yrityksen johtajat halusivat standardisoida järjestelmän siten, että se tuottaa laadukasta palvelua ja asiakastyytyväisyyttä. Järjestelmän tuli parantaa tiedon eheyttä ja tuottaa hyödyllistä reaaliaikaista ja tarkkaa tietoa, vähentää hallintokuormaa ja lisätä suorituskykyä ja tehokkuutta sekä parantaa palvelun laatua. Yrityksessä päädyttiin ratkaisuun (Ramco Systems), joka perustuu kerroksittaisiin liiketalouden komponentteihin ja sallii uusien bisnestoiminnallisuuden lisäämisen nopeasti ja kustannustehokkaasti.

Jotta johtajat ymmärtävät infrastruktuurin suoriutumisen mahdollisuuksia, esteitä ja riskejä, he tarvitsevat yleisen toimintakehyksen. Kirjoittajat ehdottavat kuuden kysymyksen mittatikkua, jonka avulla sovellusinfrastruktuuria voidaan arvioida:

1. Mikä rooli sovelluksella on liiketoiminnan strategiassa?
2. Onko palvelutavan bisnesprosessialueen tietämys vakiintunut vai kehittyvää?
3. Miten paljon sovellus on muuttunut?
4. Mistä sovellus on hankittu?
5. Minkälaista sovelluksen käsittelemä tieto on luonteeltaan (julkista tai luottamuksellista)?
6. Mitä laatuongelmia (yhteensopivuusongelmia) sovellukseen liittyy?



Kuvio 3. Sovellussalkun dynamiikka

Sovellus voi olla ydinsovellus, kuten tuotekehityksen prosessiin tai järjestelmään liittyvä sovellus, tai toimintaa tukeva sovellus, kuten talous- ja henkilöstöhallinnan sovellukset. Useimmiten palkanmaksujärjestelmät ovat vakiintuneita, kun taas asiakasrajapinnan ja yhteistyön www-pohjaiset sovellukset muuttuvat tarpeiden mukaan. Yritysten tietoinfrastruktuuri koostuu stabiileista sovelluksista, jotka tukevat yhtenäisyyttä ja tehokkuutta, sekä muuttuvista sovelluksista, jotka tukevat uusien bisnessmallien ja prosessien kokeilua ja testaamista (kuvio 3). Stabiilit sovellukset edustavat matalaa ja muuttuvat sovellukset korkeaa riskiprofiilia.

Sovellukset voidaan rakentaa ja kehittää itse, ostaa ja räätälöidä tarpeita vastaaviksi tai ostaa valmiina. Sovellusten muutostarvetta ja sovittamista liiketoiminnan muutoksiin ja laatuvaatimuksiin tulisi arvioida aika ajoin esimerkiksi mittaamalla aikaa ja muita resursseja, joita niiden ylläpito ja kehittäminen vaativat. Sovellusten muutostarvetta voidaan arvioida asteikolla korkea, kohtuullinen ja matala. Muutoksen astetta voidaan käyttää hyväksi myös arvioitaessa, kuinka sovellusinfrastruktuuri heijastaa ja vaikuttaa bisnesstrategiaan. Julkista tietoa voidaan käsitellä sovelluspalvelutuottajien sovelluksilla, joiden päivitykset usein tulevat internetin kautta, mutta liikesalaisen tiedon käsittely vaatii tietoturvalta enemmän.

Palkanmaksujärjestelmän sovellusten tulee toimia ja vastata laatuvaatimista, mutta pieniä laatuongelmia voidaan odottaa muuttuvissa sovelluksissa.

Hyvä yhteistyö ja kommunikointi linjaorganisaation ja tietotekniikan päälliköiden välillä edesauttaa strategian toteuttamista onnistuneesti. Sovellussalkku voi auttaa molempia osapuolia tuomaan esiin tietoinfrastruktuurin puutteita ja näin kehittää sitä tukemaan innovointia ja tehokkuutta. Päälliköiden tulisi listata kaikki käytössä olevat sovellukset ja arvioida ne sovellussalkun kuuden dimension suhteen. Tällä tavalla voidaan tunnistaa infrastruktuurin kyky olla joustava ja saada käsitys muutostalouksista, toimintojen suorittamistarpeesta muualla ja riippuvuudesta ulkoisista suorituksista.

Kun halutaan luoda joustava tietoinfrastruktuuri, joka tukee kokeilua ja innovointia, päälliköiden tulee ottaa huomioon kolme tärkeää kriteeriä:

1. uusien ja olemassa olevien sovellusten saumaton yhteensopivuus
2. muutoksia voidaan tehdä ilman suuria kustannuksia ja nopeasti
3. mahdollisuus sovittaa eri teknologia-alustoihin.

Keskustelu

Reijo Hakanoja:

Prahaladin ja Krishnanin ylimmälle yritysjohdolle kohdistettu artikkeli on julkaistu kesällä 2002. Sen ajan johtamisen muotivirtauksiin kuului vielä käsite tasapainotettu mittaristo (Balanced Scorecard, BSC), jonka Kaplan ja Norton olivat esitelleet ensimmäisen kerran Harvard Business Review -lehdessä 1/1992. Mittaristossa on neljä näkökulmaa: talous, asiakkaat, sisäiset prosessit ja kehittyminen. Toimintaa tarkastellaan yhtäaikaan eri näkökulmista ja toiminnan ohjaus pyritään yhdistämään pitkäaikaiseen visioon ja strategiaan. Prahaladin ja Krishnanin artikkeli on IT-maailmaan viety analoginen sovellus BSC-konseptista.

Artikkeli on tarkoitettu ylimmälle johdolle kevyeksi lukemistoksi eikä sitä pidä arvioida tieteellisin kriteerein. Teksti sisältää suuren määrän lajityypilleen ominaisia puutteita, joiden luulisi ärsyttävän kohderyhmäänsä: kiireistä yritysjohtoa. Tekstissä on käytetty ylätasoa käsitteitä, joita ei määritellä tai jos määritellään, ne määritellään vasta paljon myöhemmin kuin käsitteet mainitaan tekstissä ensimmäistä kertaa. Esimerkiksi informaatioteknologian infrastruktuuri määritellään lopulta koostuvan seuraavista komponenteista: julkisesta verkkoinfrastruktuurista, käyttöjärjestelmistä, tietokannan hallinnasta ja bisnessovelluksista. Lisäksi tekstissä ei kerrota tarkemmin, mitä kysymyksiä johtajille asetettiin, kun heidän edustamansa yhtiön muutoskyvykkyyttä arvioitiin.

Ylimmälle johdolle tarkoitettulle tekstille tyypillisenä piirteenä kirjoittajat viittaavat yksittäisiin tapahtumiin, kuten Ford Motorin ja Bridgestone/Firestone renkasongelmiin, ja kuinka

ongelman etsiminen vei kuukausia. Tähän oli syynä se, etteivät yritysten tietoinfrastruktuurit olleet ajan tasalla. Kirjoittajat toteavat yritysten ottaneen käyttöön laajoja mutta toimintaa kahlitsevia toiminnanohjausjärjestelmiä. Yritykset tarvitsevat kuitenkin joustavia järjestelmäkehitysalustoja, jotka ottavat huomioon liiketoiminnan muutokset. Onneksi esimerkiksi intialainen Ramco Systems on kehittänyt sellaisen suuria yrityksiä (Boeing) varten. Tässä kohderyhmä saa piiloviestin: epätyytyttävä nykytila voidaan pelastaa hankkimalla vain sopiva uusi työkalu.

Kirjoittajat käyttävät paljon lupaavia otsikoita, mutta eräänkin otsikon alla kerrottiin Radisson-hotelliketjun henkilöstöhallintasovelluksen kehitystyöstä. Kuvauksessa ei ole mitään uutta sellaiselle, joka on tehnyt järjestelmäsuunnittelutyötä. Varsinainen tavoite lieneekin ollut ujuttaa edellä mainitun Ramco Systemsin tekstimainos kohderyhmän nähtäville. Artikkelin merkittävin sanoma on yritysjohdolle kohdistettu ”kädestä pitäen” -ohje yhteistoimintaan IT-organisaation kanssa. Sanoman perillemeno haittaa käytettyjen käsitteiden ylimalkaisuus. Kokemukseni mukaan yritysjohto on myös hyvin allerginen ”tekstimainontatyyppiselle” ohjailulle.

Muut keskusteluun osallistujat:

Teksti sisältää yleisiä näkemyksiä ja oletuksia eikä niistä voi aina päätellä, mihin ne perustuvat. Johtajat eivät käytä paljon tietotekniikkaa ja silti he pitävät tietotekniikkaa lähes kaikkeen syynä. Jos tietotekniikan muuttaminen on hidasta, johtajat kuvittelevat, että uuden omaksuminen on parempi vaihtoehto. IT pyrkii tukemaan uusia kokeiluja. Yritysjohtajat asettavat tavoitetiljoja, mutta eivät ymmärrä tietotekniikan roolia.

IT voidaan nähdä kommunikoinnin välineenä, kilpailuetuna ja sovelluksina. Kirjoittajat antavat kuusi kriteeriä, jotka koskevat vain sovellusten arviointia. Sovelluksen rooli voi olla tehokkuutta lisäävä väline. Tehokkuuteen vaikuttavat myös monet muut seikat, kuten työtyytyväisyys, työssä pysyminen ja motivaatio.

Kirjoittajat esittelevät ERP (Enterprise-resource planning)-järjestelmään liittyvää kritiikkiä, että se olisi jäykkyyttä edistävä järjestelmä, mutta kyseinen järjestelmä voidaan nähdä myös joustavana. Yritysjohtajilla on käytännönläheisiä strategioita. Johtajat puhuvat syistä, ongelmista ja kriiseistä, ja he saattavat nähdä, ettei yritys selviä ilman jotakin sovellusta. Yritysjohto odottaa, että IT esittelee tuotoksen.

Heli Yliselä (tiivistelmästä):

Yritysten johdolla on vaikeuksia tehdä päätöksiä strategioissaan, sillä poikkeuksetta niihin liittyy myös tietotekniikkaratkaisuja. Myös yritysten liiketoimintajohdolla ja tietotekniikan johdolla tai osastolla on parantamisen varaa yhteistyössään. Tietotekniikka menee nopealla vauhdilla eteenpäin ja yritysten sovellusratkaisut ovat olennainen osa yrityksen strategiaa. Johdon tulee pohtia, mitä mallia käytetään: perinteistä, osittain räätälöityä vai kokonaan räätälöityä sovellusta.

Tietotekniikasta tulee tehdä olennainen osa strategiaa, ei niin, että tehdään tietotekniikkaa annetun strategian mukaan. Tietotekniikan ja strategian tasapainoilu on jatkuvaa ja dynaamista synkronoimista tietoinfrastruktuurin ja strategian vaatimuksien välillä. Johtajien tulee myös ymmärtää tietotekniikka-asioista kyetäkseen strategiaan päätöksiin.

Eri sovellusten yhteensopivuus on tärkeä asia, kuten aikaisempien sukupolvien perinteisten järjestelmien ja nykyajan alustaan rakennettujen järjestelmien yhteensopivuus. Tämä siksi, että

tietyt asiat hoidetaan vielä perinteisellä tavalla ja uudet kehitysasiat rakennetaan uusille alustoille. Perinteisiä järjestelmiä ei välttämättä ole tarvetta muuttaa.

Tuloskortit on hyvä suunnittelu- ja selventämisväline johdolle. Sen avulla voidaan tehdä suunnitelmia, nähdä sovellusten vuorovaikutusmahdollisuuksia sekä mitata perinteisten sovellusten ja uusien sovellusten määrää. Se auttaa yritysten järjestelmäasioiden suunnittelussa, budjetoinnissa ja vertailussa.

Jukka Rannila (tiivistelmästä):

Koska tämän (johtajille asetettujen kysymysten) lisäksi IT-osastoja arvioidaan enemmän niiden kyvyllä leikata kustannuksia, eikä kyvyllä vastata muutokseen, ovat liiketoiminnan johtajien tavoitteet ja odotukset monessa tapauksessa ristiriidassa informaatio- ja teknologiajohtajien kanssa. IT ei ole pelkkä toiminto tehokkuuden lisäämiseksi. Tämä ajattelu lukitsi yritykset jäykkiin yrityssovelluksiin, jolloin ne huomasivat, että niiden liiketoiminnan käytännöt ja prosessit eivät sovi toimittajan suunnittelemaan pakettiin. Yrittäessään venyä paketoitujen ohjelmiston vaatimuksiin IT-organisaatiot rajoittivat johtajien kykyä sopeutua muuttuvan ympäristön tilanteisiin, sillä informaatiojärjestelmän on pystyttävä ottamaan vastaan muutokset nopeasti ja vähäisillä kustannuksilla.

Artikkelissa korostetaan useamman kerran, että liike-elämässä on muutosta muutoksen päälle. Mutta onko tässä unohtunut, mitä tietokoneet ovat, kun niissä on vain edelleen ne neljä perustoimintoa: datan syöttö, datan haku, datan muutos, datan poisto. Onko niihin tullut jotain muuta nopeuden ja tehon valtavan kasvun lisäksi? Onhan tietokone tosin käytössä useammassa paikassa. Toisaalta, onko kyseessä kuitenkin enemmän ihmisten toiminnan muuttamisesta koneiden toiminnan vuoksi vai koneiden muuttaminen ihmisten toiminnan vuoksi?

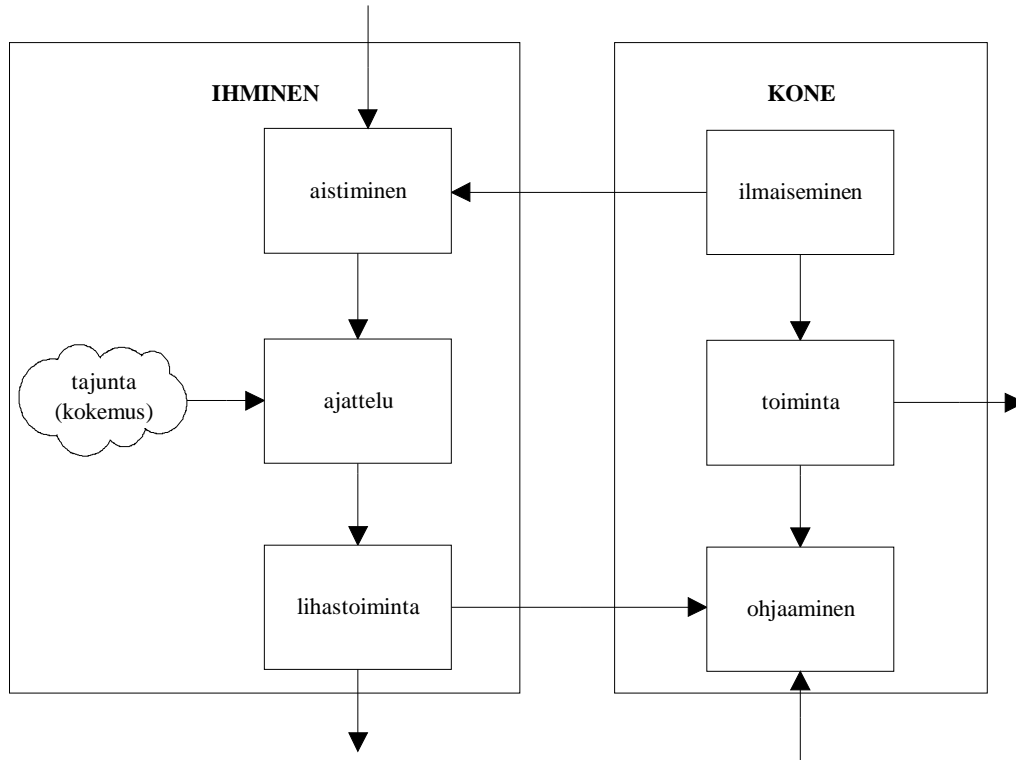
Yritykset luoda uusia liiketoimintamalleja teknologian avulla ovat tuottaneet vaihtelevia tuloksia, kuten sähköinen liiketoiminta osoittaa. Kirjoittajat käyvät läpi artikkelissaan kolme onnistunutta esimerkkiä (Cemex, Amazon, GE Lightning). Kuitenkin suurimmassa osassa yrityksiä jäykkä rakenne tekee välttämättömäksi suuret kustannukset muutoksen läpivienniksi. Nämä esimerkit eivät varsinaisesti tuoneet mitään uutta. Siis jotkut yritykset onnistuvat luomaan jotain kilpailukykyistä IT-järjestelmän avulla, mutta suurin osa ei. Tietysti voi kysyä, onko tämä muutokseen sopeutumista vai muutoksen luomista.

Liiketoimintamallit muuttuvat yhä nopeammin. Dynaaminen yhteistyö arvoverkossa (toimittajat, asiakkaat ja yhteistyökumppanit) on lisääntymässä. Tänä päivänä globaalit yritykset työskentelevät lukuisissa maissa ja lukuisilla valuutoilla. Tämän vuoksi niiden täytyy saada ulkoiset ja sisäiset järjestelmät toimimaan saumattomasti. Yritysten yhteenliittymät ja yritysostot, jotka pakottavat yhteen sopimattomia järjestelmiä pidettäväksi yhdessä keinolla millä hyvänsä entisestään monimutkaistavat tilannetta. Itselleni on jäänyt sellainen kuva, että nuo yritysten väliset fuusiot ja yritysostot ovat aina haasteellisia, ja vaikein tehtävä niissä on käsittääkseni saada ihmisten yhteistoiminta sujumaan. Syytetäänkö tässä nyt tietotekniikkaa, vaikka syy voisi olla muualla? Sama ihmisten yhteistoiminnan haaste käsittääkseni tulee vastaan noissa yritysverkostoissa.

Viimeisen vuosikymmenen aikana (siis 1992-2002, katsoen artikkelin julkaisuhetkestä) kaikki informaatiojärjestelmän osat ovat muuttuneet ratkaisevasti – julkisen tietoverkon järjestelmä, käyttöjärjestelmät, tietokantojen hallinta ja liiketoimintasovellukset. Itse seikkailin Internet-palveluissa ensimmäisen kerran vuonna 1994 tai 1995. Olisiko tuossa ollut yksinkertaisempaa

todeta, että internet-teknologiat (pieni i) ja Internet-palvelut (iso I) tulivat viimeisen vuosikymmenen aikana.

Mikä on muuttunut sitten 1970-luvun? Leppänen, Järvinen ja Kerola (1978) esittävät tietojärjestelmien hyväksikäytön näkökulmasta seuraavan kuvion:



Kirjoittajat kritisoivat yrityksiä siitä, että ne ovat laatineet järjestelmiä, joissa on pysyvä käyttöliittymä, eivätkä ole huomioineet tarvetta jatkuvalla muutoksella. Mutta käsittääkseni käyttöliittymäkursilla opitulla tavalla käyttöliittymä on vain liittymä, jonka avulla sovelluksen (tai koneen) toimintaa ohjataan. Nyt näitä liittymätapoja samaan järjestelmään on käsittääkseni tullut lisää, kun on esimerkiksi kännykät ja Internet-palvelut. Siis järjestelmän sisäinen toiminta voidaan ohjata käynnistymään useamman liittymän avulla. Tarkoittivatko kirjoittajat, että järjestelmään voi olla rinnakkaisia liittymiä vai onko samaa liittymää jatkuvasti muutettava? Toisaalta voisi pohtia, että liittymä pysyy samana, varsinkin liittymän ollessa kilpailukykyinen tai kun se tuottaa erityistä kilpailukykyä, mutta kaikki muu muutetaan liittymän takana. Seuraavassa kuviossa esitetään käyttöliittymän sisäiset yhteydet ja palautteet:

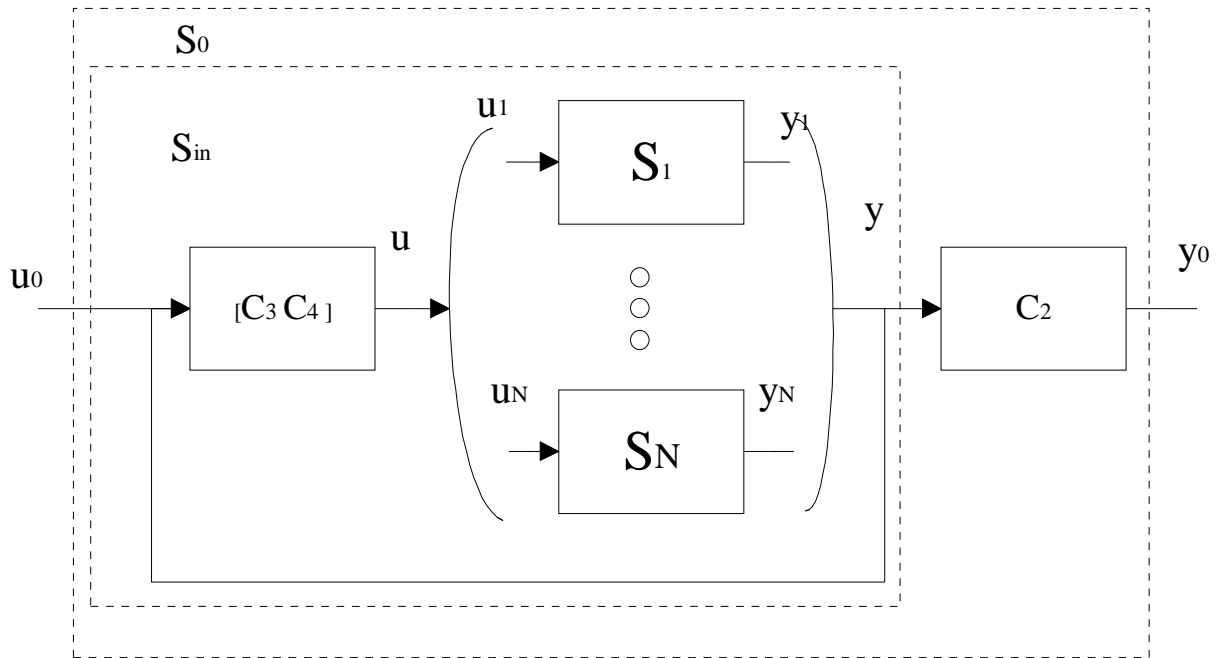
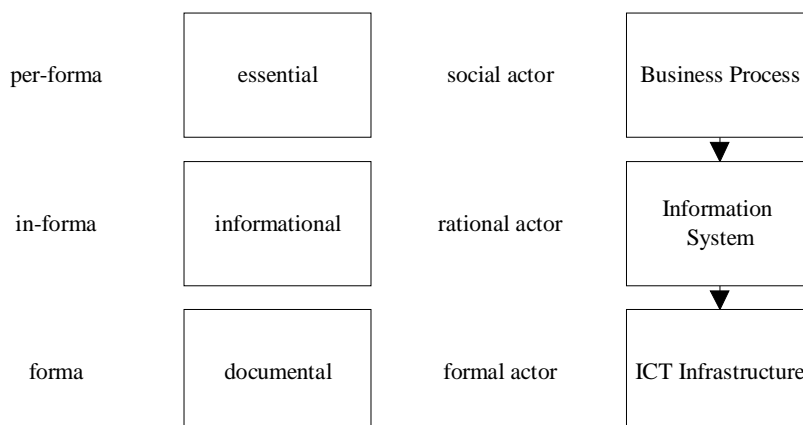


Figure 1: A general interconnection (Ylinen, 1998)

Jos ajatellaan, että sisään tulevaa palautetta (u_0) käsitellään jotenkin ($C_3 C_4$) käyttöliittymässä, ja siitä tieto menee osasysteemeille (u_1 - u_N), minkä jälkeen se kootaan edelleen takaisin palautteiksi (y_1 - $y_N \Rightarrow y$) samaan tai eri käyttöliittymään (C_2), niin periaatteessa käyttöliittymien välissä olevat osasysteemit voidaan muuttaa ilman käyttöliittymien muuttamista. Toisaalta myös kokonaispalautteet (u_0 ja y_0) voivat olla samat, mutta ne voidaan esittää eri käyttöliittymissä. Itselläni tuli mieleen, olisiko tässä voinut keskustella tietojärjestelmien suunnittelun periaatteista, koska minulle syntyi vaikutelma, että kirjoittajat puhuvat kokonaissysteemien muuttamisesta. Kirjoittajat toteavat, että toisaalta kokonaisvaltainen yritysjärjestelmän toteutus ei välttämättä ole vastaus joustavaan informaatiojärjestelmään, joka tukee sekä tehokkuutta että kyvykkyyttä kokeilla ja innovoida. Tarvitaan kehittämissympäristöjä, joissa on perusolettamuksena joustavia siltoja sovelluksen arkkitehtuuriin. Kirjoittajat mainitsevatkin tällaisesta esimerkin (Radisson). Tässä mielestäni on nyt todettu, että osasysteemien (S_1 - S_N) on pystyttävä viestimään keskenään. Toisaalta palautuu mieleen käsitteellisen mallintamisen puolelta, että pelkkä tekninen viestintä ei riitä, koska siinäkin voidaan erottaa kolme eri tasoa. Itse olen käyttänyt Dietzin jaottelua (seuraava kuvio). Alimman teknisen tason (forma) ja toiminnan tason (per-forma) välissä on informaation (in-forma) taso, jossa on kielen semantiikka ja muut säännöt. Näiden tasojen koneellistaminen ei ole aivan yksinkertaista, ja tämän vuoksi koneiden toisilleen välittämien viestien sisällöstä on tehtävä jokin sopimus, eli siis viestintästandardi. Itselleni jäi sellainen käsitys tuosta joustavasta sillasta, että riittäisi pelkän teknisen viestintäsillan rakentaminen koneiden välille, mutta kyllä siihen muutakin vaaditaan.



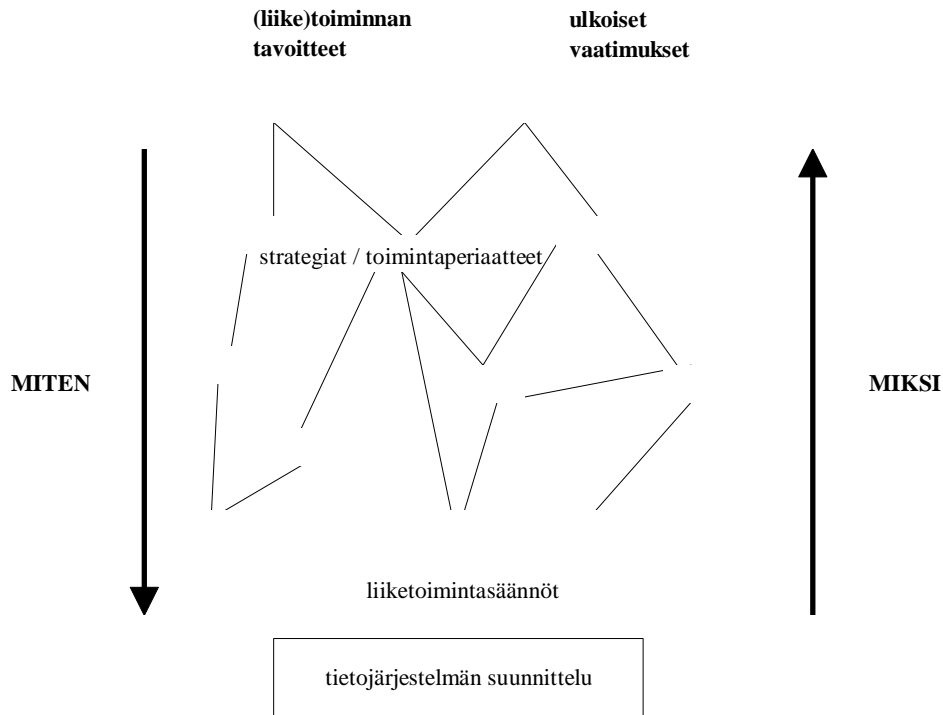
Kuvio: Toiminnan, informaation ja dokumenttien taso (Dietz, 1999).

Syyt järjestelmien hitaaseen kehityksen seuraamiseen eivät ole pelkästään teknisiä. Organisaation aiheet, kuten IT:n hallinta, ylimmän johdon lähestymistapa IT-investointeihin ja linjajohtajien vaikuttamisen vähäisyys IT-päätöksiin, ovat myös vaikuttavia tekijöitä. Uusimman teknologian käyttöönotto ei ole välttämättömyys joustavalle informaatiojärjestelmälle mutta soveltuvat organisaation ja hallinnan toimintalinjat ovat. Tämä sopii hyvin yhteen Dietzin (1999) esittämän mallin kanssa, vaikka kirjoittajat ovatkin tässä käyttäneet eri termejä, koska tällöin muutetaan toiminnan tasoa.

Yritykset voivat luokitella informaatiojärjestelmänsä sovellukset sen perusteella ovatko ne pysyviä vai kehittyviä. Pysyvyys tai kehittyminen riippuu liiketoiminnan ympäristöstä, ja vastaavalla tavalla käyttöliittymän pysyvyys riippuu toimintaympäristöstä. Useimpia asiakkaiden www-käyttöliittymiä pidetään kehittyvien alueiden sovelluksina, koska ne ovat kosketuspintoja laajalle asiakastarpeiden joukolle. Kuitenkin esimerkiksi pankkitoimialalla käyttöliittymät on täytynyt pitää suhteellisen vakaina. Viittaan tässä aikaisemmin esittämäni kuvaan, jossa oli pohdittu koneen ilmaisua ja ihmisen aistimista. Tuollainen monitasoisuushan noissa järjestelmissä on: käyttöliittymä, sovellus, tietokannat. Samaa tietokantaa voi neljällä perustoiminnolla, lisäys, poisto, haku ja muutos, käyttää useampi sovellus, ja samalla sovelluksella voi olla useampi käyttöliittymä.

Kirjoittajat esittävät kuvan (kuvio 3 edellä), jossa on kuvattu pysyvien ja kehittyvien sovellusten eroa. Jännite innovaation ja pysyvyyden välillä on jatkuva, minkä seurauksena yrityksen informaatiojärjestelmä on jatkuvassa muutoksessa. Toisaalta innovaatioita voidaan painottaa yrityksen painottaessa kilpailun vuoksi uusia liiketoimintamalleja ja kokeiluja. Toisaalta erilaisten kriittisten järjestelmien käyttö tarkoittaisi sovellusten pysyvyyttä, jolloin johtajat pyrkisivät tasoittamaan tai vakioimaan prosesseja.

Edellä mainittuun kuvaan (kuvio 3) liittyen näytän vähän vastaavan kuvan, joka perustuu Gustasin ja muiden (1996) esittämään kuvaan tiedon mallintamista ja tietämyskantaa käsittelevässä artikkelissaan. Molemmista kuvissa on nuolet, jotka menevät ylhäältä alas ja alhaalta ylös. Tässä kohtaa voisi pohtia, mikä malleissa on yhteistä ja mikä erilaista. Artikkelissaan Pralahad ja Krishnan mainitsevat, että strategialla on merkitystä sovelluksen suunnittelussa, joten samaa olisi siinä mielessä.



Kuvio: Liiketoimintasäännöt ovat lähimpänä tietojärjestelmää, (Gustas ja muut, 1996)

Jukka Rannilan arvio:

Kun ajatellaan yleisesti ottaen, niin IT-osaston (vast.) resurssit ovat rajalliset, jolloin kaikki kehitystoiminta pitäisi kohdistaa ylempään johdon kanssa hyväksi todettuun suuntaan. Kuitenkin voisi todeta, että sovelluskortti (sovellussalkku) on vain apuväline. Kun sitä tosiaan ajattelee, niin se taitaa olla keskustelun apuväline, ja varsinainen sovelluksien suunnittelu vaatii edelleen ihmisten ajattelutyötä.

Artikkelissa oli mielestäni menty ihan tärkeään aiheeseen, kun ajattelee muutoksen ja pysyvyyden ongelmaa. Yleensäkin minkä tahansa IT-järjestelmän muuttaminen on aina haasteellista, joten muutoksen nopeus ja laajuus on tarkasti mietittävä. Artikkelissa kiinnitettiin tähän huomiota useamman kerran, ja esitetty tuloskortti (mittatikku) mallina voi antaa käsittelyn apuvälineenä todenmukaisen kuvan yrityksen sovellusten tilanteesta.

Toisaalta pitää ajatella yksityiskohtaisuuden tasoa. IT-johtajat joutuvat varmasti painimaan erilaisten yksityiskohtien kanssa, kun kehittävät IT-järjestelmiä yhdessä IT-osaston kanssa. Yleisjohtajilla ei varmasti ole aikaa perehtyä kaikkiin IT-järjestelmän yksityiskohtiin, joten tällainen yleisen tason keskustelun apuväline on kyllä mielenkiintoinen siinä mielessä.

Artikkelissa ei tosin tähän yksityiskohtien määrään ja yleistämisen ongelmiin paljon puututtu. Artikkelissa viitattiin jonkin verran siihen, että IT-johtajilla ja muilla johtajilla tulisi olla yhteinen ohjelma (työjärjestys). Näinhän se kuitenkin on, että IT-järjestelmien kehittäminen on seurausta ihmisten välisen yhteistoiminnan onnistumisesta. Jos tällaisella apuvälineellä saadaan parannettua ihmisten välistä yhteistoimintaa, niin silloin se on ainakin kokeilun arvoinen. Idea oli mielenkiintoinen, eli artikkeli kannattaa lukea läpi.

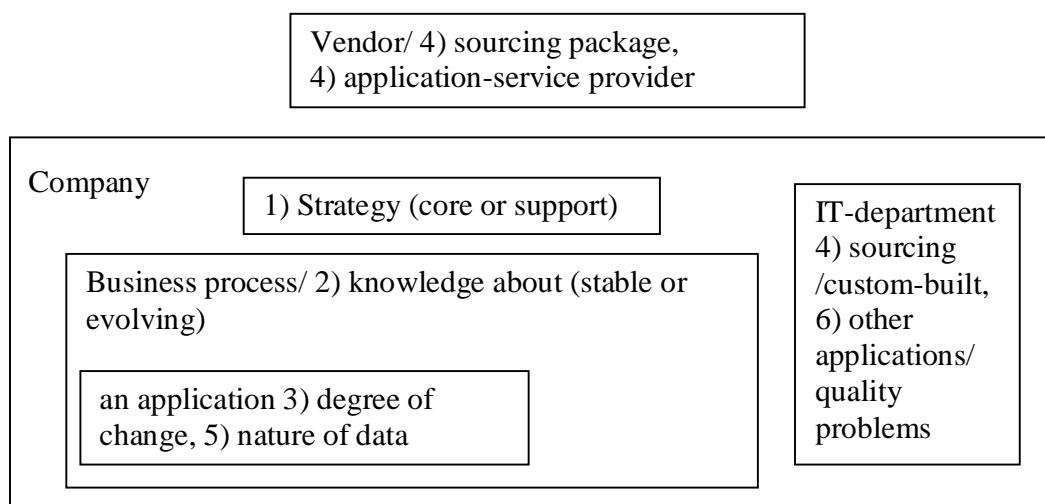
Taina Kaapu:

Artikkelissa on käytetty vain muutamia lähteitä ja lisäksi useimmat viittaukset ovat omiin artikkeleihin. Joissakin kohdissa edellytetään, että niihinkin ehkä olisi tutustuttava (perustelut muualla). Teksti on kuitenkin ymmärrettävää vain tämän artikkelin perusteella. Artikkelin kuvat ovat selkeitä ja tuovat hyvin esiin olennaisen. Viittaukset tekstistä kuviin ovat epäselviä, mutta ehkä tämä on julkaisun tyylistä johtuvaa. Artikkelin on osittain kirjoitettu käskymuodossa. Artikkelissa havainnollistetaan asiaa mainitsemalla monia yritys-esimerkkejä eri aloilta, muun muassa: Amazon.com, Mexico's global cement-manufacturing company (Cemex), Ford Motor, Bridgestone/Firestone ja GE Lighting. Tosin esimerkit on kerrottu osittain hyvin lyhyesti (sanamäärä on todennäköisesti rajattu). Pienemmän määrän esimerkkejä olisi voinut tarkastella huolellisemmin. Motivointi paperin alussa olisi ehkä voitu tehdä tehokkaammin esimerkkien avulla.

Review (by Pertti Järvinen)

Prahalad and Krishnan (2002) developed a good scorecard for IT applications to enabling and supporting communication between line managers and IT managers. The unit of analysis is mainly an application, its business domain and some other objects or relations. The classifications and measures used are simple and operational, and hence easily applicable to. The development of that scorecard can be kept as conceptual-analytical research (Järvinen 2004, Chapter 2), which has some normative features, too.

To evaluate the merits and deficiencies of the paper I demonstrate its ideas by creating a figure. The article is based on six factors related to an application: 1) Role of strategy, 2) knowledge about the business process, 3) degree of change, 4) sourcing of applications, 5) nature of data and 6) quality problems. Those six factors can be described as in the figure below.



A) Some of problems presented in the paper may be results of *division of labor*, i.e. because of a separate IT department. Some of the problems might disappear, if the IT function were distributed into strategic business units. But the distributed IT organization could again create

other problems, e.g. compatibility or conformance problems between unit-base and corporate applications. The authors do not write anything about another division of labor. I mean distributing data processing tasks between an outsider vendor computers and in-house computers. According to Carr's (2005) view the IT applications for support activities in the stable business-domain with non-confidential data can be moved from the company to a certain vendor. The figure above can also help to identify *which objects and relationships are lacking*. I do not know how important are users, customers and suppliers, but they are lacking.

B) On the one hand the paper can be quickly read, but on the other hand it will take time to thoroughly understand its message. The latter depends on its loose terminology. For example, there are the following expressions: technical infrastructure, IT infrastructures, legacy infrastructure, technical and social infrastructures, information infrastructure, application (and applications) infrastructure. Do *all the infrastructure terms* mean the same? What is the difference between the singular vs. plural expression of infrastructure(s)?

C) *Term application* is another important term, which is *not defined*. The authors seem to expect some problems when they speak about enterprise-resource planning (ERP) systems but they do not articulate potential problems.

D) The authors do not present anything about the *application domain* of their application-portfolio scorecard. What are the smallest and the largest company to which the scorecard could be applied?

E) The authors do not discuss about how to *relate "liters and kilograms"*, i.e. values of those six factors in evaluation. Is the application's deficiency in role of strategy (1) worse than its deficiency in conformance (6)?

F) The authors differentiate business processes into the core or support ones. They do not utilize the knowledge that there are *four types of support functions*: the technical, social, financial and informational functions. The authors create confusion when they write that "human resources is a stable domain in most industries, the dynamics of change imposed on HR processes in fields such as hospitality may require an evolving-domain perspective". The function taking care of human resources is the support function. In services, e.g. in the hospitality business, the serving people play a central role in the core business, but in addition to that in such a firm there also is the support function for human resources. The authors seem to consider the serving core function and the supporting HR function as the same function, although they are not.

Kirjallisuusviitteet

Carr N.G. (2005), The end of corporate computing, Sloan Management Review 46, No 3, 66-73.
 Dietz Jan L.G. 1999. Understanding and Modeling Business Processes with DEMO. In: Akoka Jacky, Bouzeghoub Mokrane, Comyn-Wattiau Isabelle, Metais Elisabeth (editors). Conceptual Modeling ER'99, 18th International Conference on Conceptual Modeling, Paris, France, November 15-18, 1999, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1728, Springer 1999.

- Gustas Remigijus, Janis Bubenko jr, Benkt Wangler. Goal Driven Enterprise Modelling: Bridging Pragmatic and Semantic Descriptions of Information Systems. In: Y. Tanaka, H. Kangassalo, H. Jaakkola, A. Yamamoto (editors). Information Modelling and Knowledge Bases VII. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Volume 34, IOS Press 1996, 73-91.
- Järvinen P. (2004), On research methods, Opinpajan kirja, Tampere.
- Kaplan, R., and Norton, D. The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance, Harvard Business Review, January-February 1992.
- Leppänen, Järvinen ja Kerola (1978). Johdatus tietojenkäsittelyyn: Tietojärjestelmien hyväksikäytön näkökulma. Tietojenkäsittelyliitto ry:n julkaisuja 37 (9. painos).
- Ylinen R. (2000), General systems - theory of feedback. In: Feedback to the Future - Systems, Cybernetics and Artificial Intelligence, edited by Heikki Hyötyniemi, The 9th Finnish Artificial Intelligence Conference, Helsinki University of Technology, Espoo, 28-30 August 2000. Publications of the Finnish Artificial Intelligence Society 15, pp. 83-108.

Irja Rautio

* **Turner K.L. and M.V. Makhija (2006), The role of organizational controls in managing knowledge**, *Academy of Management Review* 31, No 1, 197-217.

Turner ja Makhija esittävät artikkelissa mallin, jolla ilmentetään kontrollien roolia organisaation tietämyksen hallinnassa. Kontrollijärjestelmää kuvataan erilaisilla attribuuteilla ja niiden yhdistelmillä. Erityisesti he osoittavat, kuinka tietyillä kontrolleilla (tulos, prosessi ja joukko eli ”klaani”) on erilaiset valmiudet hankkia, siirtää, tulkita ja käyttää tietämystä. Kirjoittajat väittävät, että erilaisten kontrollien käyttö luo selvästi erilaisia tietämyksen hallintaprosesseja yrityksessä.

Kontrollijärjestelmän kyky hallita tietämysvirtoja yrityksen sisällä on aiemmin tutkittu vähän. Kontrollimekanismin kaksi tärkeää piirrettä ovat: 1) sillä on luontaisia tietojen käsittelyn ominaisuuksia, mikä vaikuttaa ihmisten ja ryhmien väliseen tiedon jakamiseen, ja 2) se joko kannustaa tai ei kannusta organisaation jäseniä käyttäytymään yrityksen tavoitteiden ja päämäärien mukaisesti.

Turner ja Makhija motivoivat lukijaa kunkin yrityksen tietämyksen ainutlaatuisuudella, jolla voidaan luoda kestävä kilpailuetua. Yrityksen tietämys ulkopuolelta tarkasteltuna näyttääkin ”mustalta laatikolta”. Tärkeää onkin pohtia, miten yrityksessä voitaisiin tietämystä hallita niin, että kilpailuetu voitaisiin saavuttaa. Kilpailuedun luomiseksi synnytetään ja hankitaan uutta tietoa, levitetään, tulkitaan ja integroidaan olemassa olevaan tietoon, sekä hyödynnetään paremman tuloksen saavuttamiseksi. Turner ja Makhija jakavatkin tietämyksen neljään eri prosessiin: tietämyksen 1) hankinta, 2) siirto, 3) tulkinta ja 4) käyttö. He päättelivät, miten kolme kontrollimuotoa, tulos-, prosessi- ja klanikontrolli soveltuvat tulostietämyksen ja prosessitietämyksen kontrolliin neljässä eri vaiheessa.

Kirjoittajat tutkiessaan kirjallisuutta huomasivat, että aiemmin on hyvin vähän tutkittu organisaation prosesseihin sidottua tietämystä ja miten erityyppistä tietämystä pitäisi hallita. Kirjoittajat korostavat, ettei yrityksen tietämys ole ulkopuolisen havaittavissa. Yrityksen tietämys ulkopuolelta tarkasteltuna näyttääkin ”mustalta laatikolta”. Tietämyksen tunnistaminen on epätarkkaa ja eri tietämystyyppien hallinnasta on vain rajoitetusti näkemystä ja siksi tietämyksen hallinnan eri kontrollikeinojen kehittäminen on tärkeää.

Artikkelissa esitellään mallia, joka ilmentää eri kontrollimekanismien roolia organisaation tietämyksen hallinnassa. He osoittavatkin mallin avulla, miten paljon kontrollijärjestelmät vaikuttavat yrityksen kykyyn hallita tietämystä (Figure 1, Table 2).

Organisatorinen tietämys

Organisatorisen tietämyksen piirteitä

Organisatorisen tietämyksen hallinnassa auttaa tieto, miten tietämys vaihtelee. Turner ja Makhija kutsuvat tietämyksen kolmea attribuuttia seuraavasti: kooditettavuus (codifiability), täydellisyys (completeness) ja moninaisuus (diversity). *Kooditettava* tietämys voidaan jakaa osiin, jotka ovat helposti ymmärrettävissä ja ilmaistavissa. Hyvin kooditettavissa olevaa tietämystä kutsutaan myös eksplisiittiseksi. Eksplisiittinen tietämys (oikeastaan koontitietämys) voidaan jakaa pienempiin komponentteihin, jotka on helppo ymmärtää ja jotka voidaan ilmaista selvästi (Kogut

& Zander, 1992). Eksplisiittiselle tietämykselle on ominaista, että se on yksiselitteistä, havaittavaa ja kiistatonta sekä helposti siirrettävää. Prosessin kuvauksessa voidaan hyödyntää standardeja ja ohjeita. Prosessi voidaan myös jakaa osiin. Tulokset voidaan ilmoittaa tarkasti ja selvästi. Alhainen tiedon koodattavuus tarkoittaa ns. hiljaista tietämystä (ns. tacit-tieto, piilevä, kokemusperäinen). Sitä on vaikea ilmaista ja siirtää eikä prosessia voida jakaa osiin yksiselitteisesti. Hyödynnettäessä hiljaista tietämystä, tavoitteet ovat epäselviä ja epätarkkoja.

Stähle ja Grönroos määrittelevät kokemusperäistä tietämystä ja sen ilmenemistä (1999). Asiantuntija toimii intuitionsa ja kokemustensa kautta syntyneiden mallien pohjalta. Mallit perustuvat teoretiedon ja faktatiedon tuntemukseen. Tyypillistä onkin, että mitä korkeampi asiantuntemuksen ja ammattitaidon taso on, sitä enemmän ratkaisuja ja toimintaa ohjaa epälineaarinen ajattelu. Asiantuntijalla on moniulotteinen tietovarasto käytettävissään. Usein käy niin, ettei henkilö kykene enää palauttamaan tietoa yksityiskohtaiselle tasolle. Modernissa organisaatiossa suurin osa ihmisten osaamisesta perustuu piilevään, kokemusperäiseen tietoon eli tacit-tietoon.

Täydellinen tai eheä tietämys tarkoittaa tietämyksen astetta, jolla tehdään päätöksiä tai suoritetaan tehtäviä. Kun prosessitietämys on epätäydellistä, niin prosessin suorittamiskeinot ja menettelytavat ovat tuntemattomia, tai niitä ei ymmärretä täysin, eivätkä päätöksentekotilanteet ole vakaita tai ennustettavia. Epätäydelliselle tietämykselle onkin kriittinen tarve etsiä täydentävää tietämystä, jotta tietämyksestä voisi tulla täydellistä. Huomattavaa on kuitenkin, että hiljainen tietämys, jota ei voida ilmaista eikä ole helposti siirrettävää, voi olla täydellistä. Hiljainen tietämys tulossidonnaisessa ohjauksessa tarkoittaa, että päämäärät ja kohteet ilmaistaan vähemmän tarkasti. Toiminta perustuu subjektiiviseen käsitykseen eikä esimerkiksi standardeihin. Kun taas eksplisiittinen tieto tulossidonnaisessa ohjauksessa tarkoittaa, että halutut lopputulokset ymmärretään ja tiedetään.

Tietämyksen *moninaisuus* heijastaa sekä informaation määrää että sen suhdetta luonnehdittavaan tietämykseen. Moninaisella tietämyksellä on lukuisia ja vaihtelevia joukko siihen liittyviä parametreja. Kun prosessitietämys on kapeaa, se on jonkin tai joidenkin tehtävien erityistietämystä. Kun prosessitietämys tulee moninaisemmaksi, se vaatii parempaa kompetenssia tai laajempaa tietämyspohjaa tehtävien suorittamiseksi. Kun tulokseen liittyvä tietämys on kapeaa, niin tavoitteisiin liittyvät tietämyskomponentit ovat joko määrältään vähäisiä, tai erityisiä luonteeltaan. Kun tulokseen liittyvä tietämys on moninaista, niin silloin tavoitteiden tarkastelu vaatii monen eri alan tietämyksen hallintaa.

Tietämyksen hallintaprosessi

Kunkin organisaation tietämys on ainutlaatuista. Tietämyksen hallintaprosessi voidaan kirjoittajien mukaan jakaa neljään kriittiseen vaiheeseen: 1) tietämyksen luontiin ja hankintaan, 2) tietämyksen siirtoon toisille yksilöille tai organisaatioyksiköille, 3) tietämyksen tulkintaan tavalla, joka osaltaan vaikuttaa organisaation tavoitteisiin ja 4) tietämyksen soveltamiseen organisaation tavoitteiden saavuttamiseksi.

Tietämyksen *luonti ja hankinta* voi tapahtua tutkimuksen, kokeilujen tai kokemusperäisen oppimisen kautta ja tai se on hankittu ulkopuolisista lähteistä etsimällä. Tietämyksen hankinta voi

tapahtua joko systemaattisten prosessien kautta, joihin tietoisesti sitouduttu, tai muiden prosessien tahattomana sivutuotteena (Huber, 1991). Tietämyksen levittäminen, jakaminen ja *siirtäminen* yksilöille, ryhmille, osastoihin tai yksiköihin on tärkeä elementti organisaation karttuvassa tietämyksessä. Tiedon siirtäminen ja vastaanottaminen onkin vaikein asia tietämyksen hallinnan prosessissa, koska tietämys on ”tahmaista” ja tieto on yksilöissä, asiayhteyksissä tai ilmenee vain paikallisesti. Tietämyksen siirtäminen on hidasta, kallista ja epävarmaa (Kogut & Zander, 1993). Kun tietämys on saatu siirretyksi, sen lopullinen arvo määräytyy sen mukaan, minkä *tulkinnan* vastaanottajat siitä muodostavat. Tulkinnat voivat olla samoja tai erilaisia eri henkilöillä. Tietämyksen tulkitsemisprosessissa, uudelle informaatiolle annetaan merkitys, joka on yhtäpitävä olemassa olevan tietämyksen kanssa. Toisin sanoen uudesta tiedosta tehdään sopivaa organisaation tarpeiden ja tarkoitusperien kanssa. Tulkinta riippuu uuden tietämyksen ja aiemman tietämyksen tason suhteesta.

Tietämyksen hankinnan tarkoitus on soveltaa tietämystä organisatoristen päämäärien saavuttamiseksi. Tietämyksen hallinnan eri vaiheet luovat yrityksen ammattitaidon. Koko tietämyksen hallinta mahdollistaa resurssien oikean käytön. Tietämyksen käyttö ylivoimaisella tavalla johtaa organisaation kompetenssien kehittämiseen. Organisaation kyky hoitaa ja hallita hyvin nuo neljä vaihetta ei ole itsestäänselvyys. Lisäksi kooditettavan tietämyksen hankinnan, siirron, tulkinnan ja käytön ohjeet poikkeavat hiljaisen tietämyksen hallintaprosessista. Sama koskee täydellistä ja epätäydellistä tietämystä sekä moninaista ja kapeaa tietämystä.

Kontrollijärjestelmät ja tietämyksen hallinta

Kontrollit ja tietämyksen eri piirteet

Turner ja Makhija analysoivat kolmen kontrollimuodon, tulos -, prosessin - ja klaanin eli joukon kontrollien, käyttöä tietämyksen eri piirteiden suhteen siitä riippuen, onko lopputulokseen vaikuttava tietämys täydellistä vai epätäydellistä ja onko prosessisidonnainen tietämys täydellistä vai epätäydellistä (Figure 1). Figure 1 -kuvion solu, jossa sekä tulos- että prosessisidonnainen tietämys on täydellistä, on yksinkertainen tapaus. Tällöin tulee soveltaa joko tulos- tai prosessisidonnaisia kontrolleja. Prosessi- ja tulossidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja kapeaa. Jatkossa käsitellään taulukon muita soluja kunkin kontrollin kohdalla.

Figure 1. The Relationships Between Controls and the Firm’s Knowledge (2006)

		Knowledge related to processes			
		Perfect		Imperfect	
Knowledge related to outcomes	Perfect	Outcome/process control ^a		Outcome control	
		Process-related knowledge	Outcome-related knowledge	Process-related knowledge	Outcome-related knowledge
		Explicit Complete Nondiverse	Explicit Complete Nondiverse	Tacit Incomplete Diverse	Explicit Complete Nondiverse
	Imperfect	Process control		Clan control	
Process-related knowledge		Outcome-related knowledge	Process-related knowledge	Outcome-related knowledge	
	Explicit Complete Nondiverse	Tacit Incomplete Nondiverse	Tacit Mostly compl. Diverse	Tacit Complete Diverse	

^a The decision situation is likely to be simple when knowledge of both the process and outcome is perfect. In such cases, both process and outcome knowledge are characterized as being complete, codifiable, and nondiverse.

Table 2. The Impact of Organizational Controls on the stages of the Knowledge Management Process (2006)

Knowledge Management Process								
Control Type	Knowledge Acquisition		Knowledge Transfer		Knowledge Interpretation		Knowledge Application	
	Process-Related Knowledge	Outcome-Related Knowledge	Process-Related Knowledge	Outcome-Related Knowledge	Process-Related Knowledge	Outcome-Related Knowledge	Process-Related Knowledge	Outcome-Related Knowledge
Outcome	Significant	Negligible	Negligible	Significant	Diverse interpretations	Common interpretations		Originality
Process	Negligible	Negligible	Low	Negligible	Unshared interpretations	Unshared interpretations		Precision
Clan	Moderate	Moderate	Significant	Significant	Common interpretations	Common interpretations		Adaptability

Tuloskontrollit

Turner ja Makhija määrittelevät tuloskontrollit mekanismeiksi, joiden avulla organisaatio ohjaa toimintaansa haluttujen tulosten suuntaan. Työntekijöiden työn lopputuloksen vaatimukset ovat täsmällisesti määriteltyjä. Tuloskontrollia kannattaa käyttää, kun lopputulos voidaan täsmällisesti määrittää, mutta prosessi, joka saa sen aikaan, on vaikea spesifioida tai ohjelmoida. Tuloskontrollit ovat hyödyllisiä myös silloin, kun soveliaat prosessit halutun lopputuloksen saavuttamiseksi eivät ole vakioita, vaihtelevat tai ovat vaikeasti ennustettavissa. Tuloskontrollina käytetään kannustimia (esim. bonus), jotka tulevat myynnistä, tuotetuista tuotteista tai saavutetuista voitoista

Figure 1 – kuvion oikean yläkulman tapauksessa tulossidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja kapeaa (yksipuolista). Kun prosessisidonnainen tietämys on yleisesti epätäydellistä, niin kirjoittajat luonnehtivat sitä piirteillä: hiljainen, epätäydellinen ja moninainen. Näistä he johtavat kaksi väittämää (propositions):

1a) *Mitä hiljaisempaa, epätäydellisempää ja moninaisempaa prosessisidonnainen tietämys on, sitä tehokkaampaa tuloskontrollien käyttö on.*

1b) *Mitä eksplisiittisempää, täydellisempää ja kapeampaa tulossidonnainen tietämys on, sitä tehokkaampaa tuloskontrollien käyttö on.*

Turner ja Makhija pohtivat myös, miten tuloskontrolli vaikuttaa eri vaiheissa kerättävään prosessi- ja tulostietämykseen. Kun tulos tiedetään etukäteen tarkasti, sitä varten on merkityksetöntä kerätä tietämystä. Mutta tuloksen tuottava prosessi on avoin ja sitä koskevaa tietämystä ei ole eksplisiittisesti olemassa eikä se ole täydellistä. Prosessisidonnainen tietämys perustuu paljolti yksilöiden hiljaiseen ja epätäydelliseen tietämykseen, jota hankitaan kokeilemalla ja olemassa olevan ja uuden tietämyksen uudelleenarvioinnilla. Prosessisidonnaista tietämystä on syytä synnyttää ja hakea mahdollisimman monesta lähteestä. Näistä syistä kirjoittajat päätyvät määrittelemään:

2a) *Tuloskontrollien suurempi käyttö liittyy uuden prosessitietämyksen suurempaan hankintaan, mutta se ei liity uuden tulossidonnaisen tietämyksen hankintaan.*

Edellisessä kappaleessa osoitettiin, että tuloskontrolli on syytä kohdistaa yksilöiden sisäisiin tiedon hankintaprosesseihin. Sisäinen tietämys on kuitenkin usein yksilöllistä ja tahmeaa ja vaikeasti siirrettävissä. Sen sijaan tulossidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja täsmällistä (yksipuolista). Jotta kaikki asianosaiset tietäisivät, mitä pitäisi saada aikaan, on tärkeää siirtää tulossidonnaista tietämystä heille. Kirjoittajat johtavat väittämän:

2b) *Tuloskontrollien suurempi käyttö ei liity prosessisidonnaisen tietämyksen siirtoon, mutta se liittyy tulossidonnaisen tietämyksen suurempaan siirtoon.*

Kun prosessisidonnainen tietämys on yksilöllistä ja hiljaista, sitä koskevat tulkinnat eroavat toisistaan. Sen sijaan tulossidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja täsmällistä (yksipuolista), joten on mahdollista pyrkiä yhteiseen ja samaan tulkintaan. Näistä kirjoittajat johtavat väittämän:

2c) *Tuloskontrollien suurempi käyttö liittyy prosessisidonnaisen tietämyksen moninaisempiin tulkintoihin ja tulossidonnaisen tietämyksen yhtenäisempään tulkintaan.*

Koska organisaatio ei etukäteen tiedä eikä ole määritellyt prosessisidonnaista tietämystä, sitä on pyrittävä etsimään kaikin mahdollisin tavoin sekä organisaation sisältä että sen ulkopuolelta. Eksplisiittistä, täydellistä ja täsmällistä tulossidonnaista tietämystä voi käyttää, kun etsii tietoa yksilöllisesti. Näistä kirjoittavat muotoilevat väittämän:

2d) *Tuloskontrollien suurempi käyttö liittyy tietämyksen käytön suurempaan omaperäisyyteen.*

Prosessikontrollit

Turner ja Makhija määrittelevät prosessikontrollit mekanismeiksi, jotka selkeästi määrittelevät tarkoituksenmukaiset käyttäytymiset ja prosessit, joihin työntekijöiden tulee osallistua. Prosessit on kuvattu eksplisiittisesti. Prosessikontrollien käyttö sopii tilanteisiin, joissa organisaatio haluaa rajata kunkin yksilön toimen vastuualueen määrittelemällä tarkasti hänen tehtävänsä. Menettely käsittää tarkat toimenkuvat ja määrätyt rutiinit ja sopii hierarkkisiin esimies-alainen suhteisiin. Byrokraattisten ohjauksjärjestelmien keskeiset elementit ovat ns. SOP:ja (Standard Operating Procedures). SOP:t voivat olla osa esim. yrityksen laatukäsikirjaa.

Figure 1 –kuvion vasemman alakulman tapauksessa prosessisidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja täsmällistä (kapeaa). Jos ja kun kokonaisprosessi on jaettu useamman työntekijän tehtäväksi, yksilöä ei voi pitää vastuullisena kokonaisprosessin tuotoksesta. Hänellä on kapea, epätäydellinen ja hiljainen tulossidonnainen tietämys. Prosessi täytyy tuntea hyvin, jotta voi onnistua työnjaossa niin, että lopputulokset ovat kelvollisia. Pääpiirteisissä noihin asioihin kirjoittajat perustavat seuraavat väitteensä:

3a) *Mitä eksplisiittisempää, täydellisempää ja täsmällisempää on prosessisidonnainen tietämys, sitä tehokkaampaa on prosessikontrollien käyttö.*

3b) *Mitä hiljaisempaa, epätäydellisempää ja kapeampaa on tulossidonnainen tietämys, sitä tehokkaampaa on prosessikontrollien käyttö.*

Kun prosessisidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja tarkkaa (kapeaa), ei ole tarvetta hankkia lisää prosessitietämystä. Kun lopputulos on hiukan hämärästi määritelty ja ymmärretty, työntekijät luottavat saamiinsa käyttäytymis- ja prosessiohjeisiinsa, eivätkä ole kiinnostuneita hankkimaan uutta lopputulokseen vaikuttavaa tietämystä. Näistä seuraa väittämä:

4a) *Prosessikontrollien suurempi käyttö ei liity uuden prosessi- eikä tulossidonnaisen tietämyksen hankintaan.*

Standardoidut toimintatavat, työnkuvaukset ja säännöt ovat eksplisiittistä tietämystä, jota on helppo siirtää. Kun prosessisidonnainen tietämys on eksplisiittistä, täydellistä ja tarkkaa (kapeaa) kunkin työntekijän toimenkuvan suhteen, tietämystä on helppo siirtää. Siirtämiseen ei kuitenkaan ole tarvetta, kun muilla työntekijöillä ei juuri ole käyttöä toisen toimenkuvaukselle. Yksittäinen työntekijä kyllä tietää, millainen osasuorite hänen tulee saada aikaan, mutta siihen liittyvää tietämystä ei tarvitse siirtää muille. Lisäksi on vain hämärä kuva lopputuloksesta ja johon liittyvää tietämystä on vaikea siirtää. Näistä on luotu väittämä:

4b) *Prosessikontrollien suurempi käyttö liittyy marginaalisesti prosessitietämyksen siirtoon eikä liity tulossidonnaisen tietämyksen siirtoon.*

Saman toimen eri työntekijöiden toivotaan omaavan samat tulkinnat saman toimen prosessi- ja osavaiheiden tietämyksestä, mutta muuten jaettuihin tulkintoihin ei ole tarvetta. Tästä seuraa väittämä:

4c) *Prosessikontrollien suurempi käyttö liittyy monenlaisiin jakamattomiin prosessi- ja tulossidonnaisen tietämyksen tulkintoihin.*

Klaanikontrollit (joukon kontrollit)

Turner ja Makhija määrittelevät klaanikontrollit seuraavasti: Ovat informaation sosialisointimekanismeja, jotka tapahtuvat organisaatiossa ja jotka edistävät jaettujen arvojen, uskomusten ja yhteisymmärrysten syntymistä organisaation jäsenissä. Tällainen kontrolli sisältää esimerkiksi rituaalien ja seremonioiden käyttöä, jopa pakottamista. Sosiaaliset mekanismit klaanikontrollien luomisessa inspiroivat organisaation jäsenet ymmärtämään organisaation tavoitteet yhdenmukaisesti. Klaanikontrollit soveltuvat tilanteeseen, jossa sekä siirtoprosessi tunnetaan epätäydellisesti että tulosta on vaikea mitata.

Figure 1 -kuvion oikean alakulman tapauksessa organisaation jäsenet yhdessä pyrkivät ratkomaan, miten tietyt tehtävät tulee suorittaa. Tehtäväkuvaus on siis melko täydellinen, mutta suorituskuvaus ei ole kooditettavissa. Siksi prosessitietämys on moninaista. Myös tulossidonnainen tietämys on hiljaista, täydellistä ja moninaista. Näistä kirjoittajat johtavat kaksi väittämää:

5a) *Mitä hiljaisempaa, täydellisempää ja moninaisempaa (vaihtelevaa) prosessitietämys on, sitä tehokkaampaa on klaanikontrollien käyttö.*

5b) *Mitä hiljaisempaa, täydellisempää ja moninaisempaa (vaihtelevaa) tulossidonnaista tietämys on, sitä vaikuttavampaa on klaanikontrollien käyttö.*

Klaanikontrollissa joukko sallii ja pitää hyvänä, että yksilöt pyrkivät välittämään hiljaista tietämystä toisilleen. Klaani yhdessä pohtii useista lähteistä kerättyä tietämystä. Joukko yleensä olettaa, että sillä itsellään on riittävästi tietämystä ja siksi se ei ole niin innokas etsimään uutta prosessi- tai tulossidonnaista tietämystä joukon ulkopuolelta. Näistä kirjoittajat tekevät väittämän:

6a) *Suurempi klaanikontrollien käyttö liittyy maltilliseen uuden prosessi- ja tulossidonnaisen tietämyksen hankintaan.*

Vaaditaan paljon keskustelua ja vuorovaikutusta joukon jäsenten kesken. Se on tarpeen, koska sekä prosessi- että tulossidonnainen tietämys eivät ole täydellisiä, vaan joukon tulee luoda ja hankkia tietämystä. Oman oppimisen tulokset on siirrettävä muille tai ainakin niille, joiden tehtävien kannalta tietämys on tarpeellista. Tämä koskee sekä prosessi- että tulossidonnaista tietämystä, joten kirjoittajat luovat väittämän:

6b) *Suurempi klaanikontrollien käyttö liittyy prosessi- ja tulossidonnaisen tietämyksen suurempaan siirtoon.*

Klaanikontrollit käsittävät monia mekanismeja, joita käytetään uuden tietämyksen tulkintaan ja mielellään siten, että uudesta tietämyksestä muodostuu yhteinen tulkinta. Siitä saadaan väittämä:

6c) *Suurempi klaanikontrollien käyttö liittyy sekä prosessi- että tulossidonnaisen tietämyksen yhtenäisempiin tulkintoihin.*

Runsaat keskustelut joukon jäsenten kesken saavat aikaan sen, että jäsenet ymmärtävät hyvin oman ja muiden panosten ja osuuksien merkityksen toiminnan ja aikaansaannosten kannalta. Jäsenet hallitsevat tavallista paremmin sekä prosessit että lopputulokset. Siksi he kykenevät joustavasti soveltamaan tietämystään. Tästä seuraa väittäjä:

6d) *Suurempi klaanikontrollien käyttö liittyy suurempaan sopeutumiskykyyn tietämyksen käytössä.*

Tutkimuksen vaikutukset ja päätelmät

Kontrollien valinta vaikuttaa yrityksen kykyyn hankkia, siirtää, tulkita ja käyttää tietoa. Jos yrityksen johtajat haluavat kehittää ja hyödyntää tietyn tyyppistä tietämystä, heidän on käytettävä kontrollimekanismeja, jotka soveltuvat kulloiseenkin tietämykseen.

Aiemmat tutkimukset eivät ole tutkineet, miten organisatoriset ominaispiirteet vaikuttavat yrityksen tietämykseen ja luovat ainutlaatuista tietämystä. Tämä tutkimus indikoi sitä, että tulokontrollit ovat erittäin hyviä uuden tietämyksen kehittämisessä, klaanikontrollit ovat parempia siirrettäessä tacit-tietoa ja tahmaista tietoa yrityksen jäsenten välillä ja prosessikontrollit ovat parhaimpia, kun käytetään erittäin erikoistunutta ja kapea-alaista tietämystä.

Jatkotutkimusta tarvitaan mm. organisatorisen tietämyksen ja yrityksen kyvykkyyden välille. Aikaisemmissa tutkimuksissa on ehdotettu, että yrityksen kyvyt perustuvat organisatoriseen tietämykseen (Grant, 1996a, Kogut&Zander, 1992). Tämän tutkimuksen tulos indikoi, että jokainen kontrollityyppi johtaa erityisiin tietoihin tietämyksen hallinnan prosesseista johtuen. Tutkimuksen kirjoittajat ovat sitä mieltä, että esitetty malli saattaa olla perusta ymmärrykselle, mitkä yrityksen piirteet vaikuttavat tietämyksen hankintaan ja hyödyntämiseen.

Kirjoittajien mukaan tulevaisuuden tutkimus voisi tarkastella organisatorisen tietämyksen ja yrityksen kyvykkyyden suhdetta, sillä kirjallisuuden mukaan yrityksen kyvykkyydet perustuvat organisatoriseen tietämykseen (Grant, 1996a; Kogut & Zander, 1992). Lisäksi voitaisiin tutkia, kuinka hiljainen tietämys, täydellisyys ja erilaisuus vaihtelevat eri kyvykkyyksien yhteydessä. Myös kontrollien ja organisaation oppimisen yhteyttä voitaisiin tutkia. Tutkimuksen väitteitä ja niiden todistelua voitaisiin testata empiirisesti. Kirjoittajat ehdottavat lisäksi, että kvalitatiivisen menetelmän lisäksi käytettäisiin kvantitatiivisia tekniikoita ja mahdollisesti myös pitkittäistutkimusta. Vertailun helpottamiseksi empiirinen tutkimus voitaisiin suorittaa yrityksissä, jotka edustavat samaa teollisuutta, koska tietämys vaihtelee suuresti eri aloilla. (Rautio, 2006)

Jukka Rannilan arvioita artikkelista (written by Jukka Rannila)

Tämä artikkeli selvitti, mikä voisi olla tietämysperustaisen ja resurssiperustaisen näkemyksen ero. Seminaarissa olemme aikaisemmin lukeneet artikkelin kirjallisuuskatsauksen tekemisestä (Webster Watson 2002). Tietämykseen liittyvä taulukko noudattaa hyvin annettua suositusta.

Muutenkin tämän voi todeta monelta osin noudattavan hyvää kirjallisuuskatsausta, ja tämä on mielestäni artikkelin suurin ansio, koska lähdeluettelosta voisi ottaa useamman artikkelin luettavaksi.

Yksi keskeinen juttu olisi käsitelmäärityt. Artikkelin käytetyimpiä käsitteitä olivat prosessi ja lopputulos. Esimerkkien kautta kyllä selvisi, että kirjoittajat pitivät prosessia jonkinlaisena transformaatioprosessina, jossa prosessin kohde muuttuu tilasta toiseen, ja prosessin jälkeen kohteen tila, eli käsittääkseni lopputulos on selvitettävissä helposti tai vaikeasti. Vastaavalla tavalla työn määritelmä tuli selväksi esimerkkien kautta.

Tässä artikkelissa ei kovin paljon käsitelty työn kohteen siirtoa. Seminaarissa on useamman kerran keskusteltu työn kohteen siirrosta henkilöltä toiselle, jolloin siihen liittyy kommunikaatiota, tarkistuksia ja varmistuksia. Jos kohteen tila on transformaatioprosessin jälkeen yksiselitteinen, niin silloin siirtoon liittyvä kommunikaatio on varmaan yksiselitteistä. Jos kohteen tila on moniselitteinen, niin siirtoon liittyy varmaan moniselitteistä kommunikaatiota. Toisaalta tämä on sanottu vähän toisin sanoen, kun kirjoittajat kirjoittivat lopputuloksen selvydestä ja epäselvyydestä.

Nelikenttää voisi tietysti verrata ristiin tehtyyn taulukkoon, jossa verrataan kahden muuttujan suhdetta toisiin (yhdistelmät $A=1$ ja $B=1$, $A=2$ ja $B=1$, $A=1$ ja $B=2$, $A=2$ ja $B=2$). Tekstiä lukemalla ja taulukkoa tarkemmin tarkastelemalla selviää, että kyseessä on useamman muuttujan vaikutus toisiinsa. Eli voi tietysti kysyä, onko tällöin nelikenttä ainut esitystapa.

Figure 1 -kuviossa esitetty nelikenttä on siis tapa esittää prosessiin ja lopputuloksiin liittyvät kontrollit. Todellisuudessa toisiaan seuraa monenlaisia prosesseja, ja niiden mallintaminen on vaikeaa. Tässä artikkelissa tuli kyllä hyvin esille, että myös lopputuloksiin (miksei myös välituloksiin) liittyy myös selvyys ja epäselvyys. Table 2 -taulukossa on vielä yksi pohdinta, kun selvät ja epäselvät prosessit seuraavat toisiaan epälukuisassa järjestyksessä. Tuota kuvaa voisi vähän pohtia, koska itselleni tuli tämän artikkelin perusteella mieleen, että ehkä Davenportin (2005) idea liittyy tilanteeseen, jossa alkutila, prosessi ja lopputulos ovat kaikki selkeästi määriteltävissä, jolloin siirto prosessien välillä on helpompaa.

Tietojärjestelmien kehittämisen kannalta lähestymistapana tämä on tutkimisen arvoinen. Jos tietojärjestelmällä yritetään tehostaa prosesseja, niin silloin kannattaa kiinnittää huomiota siihen, mitä tietojärjestelmän datan avulla yritetään kuvata. Kun tietojärjestelmiin liittyy yksityiskohtaisuus (kts. esim. Zuboff 1988), niin tietysti kannattaa miettiä, mihin yksityiskohtaisuutta suuntaa. Jos lopputulos tai prosessi on selvä, niin siitä on helpompi rakentaa yksityiskohtaisempaa tietojärjestelmää, kuin epäselvästä lopputuloksesta tai prosessista. Vastaavasti epäselvien prosessien ja lopputulosten kohdalla kannattanee varmaan etsiä selvin kohta, ja pyrkiä auttamaan siinä tietojärjestelmän avulla. Joskus tietysti pitäisi myöntää, että tietojärjestelmä ei ole paras ratkaisu, ja käyttää jotain muuta ratkaisua työn muuttamisessa ja/tai kehittämisessä.

Lokakuussa 2005 luimme yhden artikkelin (Markus, Majchrzak ja Gasser 2002), jossa pohdittiin esiin sukeltautuvien tietämysprosessien tietojärjestelmien suunnitteluteorian. Olisiko tässä

kuitenkin alkua yhdelle tavalle luokitella tietojärjestelmiä, jolloin jokaiselle alatyypille voisi olla oma suunnitteluteoria. Ainakin tuollainen tulee mieleen, ja siitä voi aina keskustella.

Seminaarikeskusteluita

Irja Raution kommentti ja tarkennus oli, että prosessikontrollien voisi sanoa soveltuvan silloin, kun työ on sellaista, etteivät tekijät tiedä toistensa tekemisistä tai tunne toisen työtä lainkaan. Klaanikontrollien kohdalla tietämys ei lisääny, koskapa klaani ajattelee tietävänsä kaiken.

Raimo Hätinä ihmetteli klaani-käsitteen käyttämistä tässä yhteydessä ja epäri, josko se soveltuu nykyaikaan. Lisäksi hänen arvionsa oli, että artikkelissa puhutaan vain tiedonhallinnasta, ei tietämyksen hallinnasta. Samansuuntainen kommentti tuli myös muilta: motivoitua kilpailuedulla, mutta kuitenkin artikkelissa jätetään kertomatta varsinainen tietämyksen hallinta (knowledge management).

Pirjo Koivula peräänkuulutti tietämyksen tulkintaa ja käyttöä: Kenellä on vastuu aineiston oikeellisuudesta ja oikeasta tulkinnasta? Pertti Järvinen totesi, että kontrollit ovat juuri tuota varten. Keskustelussa kävi ilmi myös, että pitää aina muistaa, että yritykset eroavat tietämyksen suhteen, vaikka prosessit olisivatkin samoja, jolloin yrityksen tietämyksen ainutlaatuisuus luo kilpailuetua ja ulospäin tietämys näkyy ”mustana laatikkona”.

Pertti Järvinen teki yhteenvedon artikkelissa tehdyistä, ehkäpä yksipuolisistakin olettamuksista. Tietämys on vain ihmisissä. Tunnettua on, että tietämystä on esim. tuotteissa ja protoissa, tietovarastoista puhumattakaan. Oletamus on lisäksi, että ihmiset eivät unohda mitään ja artikkelissa on jätetty käsittelemättä keskenään kamppailevien ryhmien vaikutusta tietämyksen kontrollointiin.

Review (written by Pertti Järvinen)

The short abstract well summarizes the Turner and Makhija's conceptual-analytical (Järvinen 2004, Chapter 2) contribution. In the beginning of the paper they motivate a reader. They always define the key concepts when they first use them. Figure 1 and Table 2 present their results in a concise form.

The content of the paper is difficult to criticize. We must then pay attention to either explicit or implicit assumptions and starting points.

A) The authors assume that all the *knowledge resides in people*. They do *not* mention *digitized knowledge bases* nor goods, artifacts or semi-finished *products as storage of knowledge* (Hargadon and Sutton 1997). This amendment should require two new stages, storage and retrieval, in addition to acquisition, transfer, interpretation and use, for knowledge management. The authors' view on human being is rather stable. *People cannot forget*. Hargadon and Sutton found in their case study how human memories were refreshed.

B) According to codifiability the authors differentiated codifiable (*explicit*) and *tacit* knowledge only. Blackler (1995) identified in the organizational literature *embodied, embedded, embrained*,

encultured and *encoded* knowledge. We understand that the authors' two classes are enough for their purposes, but Blackler's more stratified classification could also be mentioned. - Orlikowski (2002) identified two distinct perspectives on organizational knowledge. One proposes that organizations have different types (e.g. tacit and explicit) of knowledge, and identifying and examining these will lead to more effective means to generating, sharing, and managing knowledge in organizations. The authors of this paper support the first perspective. Another perspective argues that *tacit knowledge is the necessary component of all knowledge*. Orlikowski adopts such a perspective that tacit knowledge is a form of "knowing", and thus is inseparable from action because it is constituted through such action.

C) Schultze and Leidner (2002) argue that in information systems (IS), most research on knowledge management assumes that knowledge has positive implications for organizations. However, knowledge is a double-edged sword: while too little might result in expensive mistakes, too much might result in unwanted accountability. The purpose of their paper is to highlight the lack of attention paid to the unintended consequences of managing organizational knowledge and thereby to broaden the scope of IS-based knowledge management research. To this end, their paper analyzes the IS literature on knowledge management. Schultze and Leidner use a framework developed by Deetz (1996). He proposes two dimensions to contrast Burrell and Morgan's dimensions. The first new dimension (local/emergent vs. elite/ a priori) focuses on the origin of concepts and problem statement as part of the constitutive process in research. The second "consensus-dissensus" dimension draws attention to the relation of research to existing social orders. This dimension is similar to Burrell and Morgan's use of the traditional sociological distinctions between an interest in "change" or "regulation", but enables some advantages. Using this framework Schultze and Leidner classified research articles published between 1990 and 2000 in six IS journals into one of four scientific discourses. These discourses are the normative (elite/ a priori & consensus), the interpretive (local/emergent & consensus), the critical (elite/ a priori & dissensus), and the dialogic (local/emergent & dissensus). Turner and Makhija *assume the consensus and pay mainly attention to the normative discourse*. This means that other discourses are forgotten. – We are satisfied with the framework of those four discourses but we are not satisfied with three of the four examples taken by Schultze and Leidner (2002) (Please, look at pp. 59-61 in Järvinen (2005)).

References:

- Blackler, F. (1995), Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation, *Organization Studies* 16, No 6, 1021-1046.
- Burrell and Grant, R. M. 1996a. Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*, 7: 375–387.
- Davenport T.H. (2005), The coming commoditization of processes, *Harvard Business Review* 63, No 6, 101-108.
- Deetz S. (1996), Describing differences in approaches to organization science: Rethinking Morgan and their legacy, *Organization Science* 7, No 2, 191-207.
- Hargadon A. and R.I. Sutton (1997), Technology brokering and innovation in a product development firm, *Administrative Science Quarterly* 42, No 4, 716-749.
- Huber, G. P. 1991. Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization Science*, 2:

- Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinajan kirja, Tampere.
- Järvinen P. (Ed.) (2005), *IS Reviews 2005* <http://www.cs.uta.fi/reports/dsarja/D-2005-7.pdf>
- Kogut, B., & Zander, U. 1992. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3: 383–397.
- Kogut, B., & Zander, U. 1993. Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, 4: 625–645.
- Markus M. L., A. Majchrzak and L. Gasser (2002), A design theory for systems that support emergent knowledge processes, *MIS Quarterly* 26, No 3, 179-212.
- Orlikowski W. J. (2002), Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing, *Organization Science* 13, No 3, 249-273.
- Rautio I. (2006), Referaatti artikkelista: Turner K.L. and M.V. Makhija (2006), The role of organizational controls in managing knowledge, *Academy of Management Review* 31, No 1, 197-217
- Schultze U. and D.E. Leidner (2002), Studying knowledge management in information systems research: Discourses and theoretical assumptions, *MIS Quarterly* 26, No 3, 213-242.
- Stähle P. and Gönroos M. (1999), *Knowledge Management*
- Turner K.L. and M.V. Makhija (2006), The role of organizational controls in managing knowledge, *Academy of Management Review* 31, No1, 197-217.
- Webster J. and R.T. Watson (2002), Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review, *MIS Quarterly* 26, No 2, xiii – xxiii
- Zuboff S. (1988), *In the age of the smart machine: The future of work and power*, Basic Books, New York.

Marja Rautajoki

* Hamel G. (2006), *The why, what and how of management innovation*, Harvard Business Review 84, No 2, 72-84.

Oletko johtamisen innovaattori? Oletko löytänyt kokonaan uusia tapoja organisoida, johtaa, koordinoida tai motivoida? Onko yrityksesi johtamisen pioneeri? Onko yrityksesi keksinyt uusia lähestymistapoja johtamiseen joita kilpailijat kadehtivat?

Johtamisen innovaatioiden periaatteet ja prosessit voivat luoda pitkäkestoista etua ja tuottaa dramaattista muutosta kilpailuasetelmaan. Menneen sadan vuoden aikana johtamisen innovaatio, enemmän kuin mikään muu innovaatio on sallinut yritysten ylittää uuden suorituskyvyn kynnyksen.

Useimmilla yrityksillä on muodollinen metodi tuoteinnovaatioille, ja monilla on tutkimus- ja kehitysryhmät, jotka tutkivat tieteen rajoja. Lähes jokainen organisaatio on menneinä vuosina kehittänyt liiketoimintaprosessejaan parantaakseen nopeutta ja tehokkuutta. Outoa on, että vain harvat yritykset ovat panostaneet samalla tavalla merkityksellisimpään innovaatioon – johtamisen innovaatioon.

Miksi johtamisen innovaatio on tärkeää? Miten se poikkeaa muista innovaatioista? Kuinka sinä ja yrityksesi voi tulla laadukkaaksi johtamisen innovaattoriksi?

Mitä johtamisen innovaatio on?

Johtamisen innovaatio voidaan määritellä muutokseksi perinteisiin johtamisen periaatteisiin, prosesseihin ja käytäntöihin tai muutosta tavanomaisiin organisaatioiden muotoihin, jotka muuttavat merkittävästi johtamistyötä. Yksinkertaistettuna, johtamisen innovaatio muuttaa johtajien tapaa tehdä työtään. Tyypillisesti johtaminen sisältää:

- Tavoitteiden asettamista ja suunnitelmien laatimista
- Motivointia ja linjauksia
- Toimintojen koordinoimista ja kontrolloimista
- Resurssien hallintaa
- Tiedon hankkimista ja hyödyntämistä
- Suhteiden rakentamista ja kehittämistä
- Kykyjen tunnistamista ja kehittämistä
- Ulkopuolisten vaatimusten ymmärtämistä ja tasapainottamista

Isoissa organisaatioissa ainoa tie muuttaa johtajien työtä on hallitsevien prosessien muuttaminen. Johtamisprosessit kuten strateginen suunnittelu, budjetointi, projektijohto jne. ovat instrumentteja jotka muuttavat johtamisen periaatteet päivittäisiksi käytännöiksi. Niistä löytyy ohjeet jotka hallitsevat johtajien työtä. Toimintojen innovaatio keskittyy organisaation liiketoimintaprosesseihin (hankinta, logistiikka, asiakastuki jne.), ja johtamisen innovaatio tähtää yrityksen johtamisen prosesseihin.

Whirlpool (CEO Dave Whitwam) muutti itsensä johtamisen innovaattoriksi kyllästyttyään jatkuvaan heikkoon asiakasuskollisuuteen. Whitwamin tavoite oli: ”Innovaatio kaikilta,

kaikkialla”. Tavoite vaati isoja muutoksia yhtiön johtamisprosesseihin, jotka olivat suunnattu toiminnan tehokkuuteen.

Avainmuutokset sisälsivät mm:

- Johtamisen kehittämissuunnitelmissa innovaatiot nostettiin keskeisiksi aiheiksi
- Osoitettiin varoja projekteille, jotka täyttivät innovaatioiden tiukat standardit
- Jokaisessa tuotekehityssuunnitelmassa tuli olla osa jotain ennennäkemätöntä markkinoilla
- Koulutettiin yli 600 innovaatiomentoria
- Kaikki toimihenkilöt kävivät innovaatio –onlinekurssin
- Innovaatiot tulivat osaksi ylimmän johdon bonusohjelmaa
- Yksiköiden innovaatioiden suorituskykyä seurattiin vuosineljänneksittäin liiketoiminnan seurantakokouksissa
- Työntekijöille annettiin oikeudet innovaatioportaaliin
- Kehitettiin innovaatioiden seurantajärjestelmä

Whirlpool ei tehnyt näitä muutoksia kerralla ja myös erehdyksiä tapahtui.

Vuoteen 2007 mennessä Whirlpoolin innovaatio-ohjelman arvioidaan lisäävän yhtiön liikevaihtoa yli 500 milj. \$.

Miksi johtamisen innovaatio on tärkeää

Hamelin mukaan General Electric, DuPont, Procter & Gamble, Visa ja Linux ovat menestyviä yrityksiä hyvien tuotteittensa, työntekijöittensä ja johtajiensa ansiosta. Mutta tarkemman tarkastelun perusteella perussyynä heidän menestykseensä on johtamisen innovaatio.

- 1900 –luvun alkupuolella GE toi johtamisen kurinalaisuutta tieteellisen tutkimuksen kaoottiseen prosessiin ja saavutti 50 vuodessa enemmän patenteja kuin mikään muu yritys Amerikassa.
- DuPont oli pioneeri budjetoiteteoppien kehittämisessä käyttäessään pääoman tuotto (ROI) laskentaa 1903 alkaen. Muutamina vuosia myöhemmin yritys kehitti standardoidun tavan jolla voitiin verrata yrityksen lukuisten tuoteosastojen suorituskykyä. DuPontista tuli amerikkalainen teollisuusjätti.
- Procter & Gamble aloitti 1930 –luvulla muotoilla lähestymistään brandi –johtamiseen. Noista vuosikymmenistä alkaen PG on vakaasti rakentanut menestystään luomalla arvoa aineettomista oikeuksista. PG:n tuoteportfolio sisältää 16 brandia, jotka ovat tuottaneet vuosittain miljardi dollaria lisämyyntiä.
- Visan menestys perustuu organisaation uudistumiseen. Visan perustajapankit muodostivat yhteenliittymän 1970 –luvulla USA:ssa ja loivat perustan yhdelle maailman kaikkialla läsnä olevista brandeista. Nykyään Visa yhdistää 21000 rahalaitosta ja sillä on 1.3 miljardia kortinhaltijaa.
- Linux käyttöjärjestelmä on parhaiten tunnettu esimerkki viimeaikaisista johtamisen innovaatioista

Nämä esimerkit osoittavat että johtamisen innovaatio tuo yritykselle merkittäviä etuja ja kilpailukykyä. Teknologia- ja tuoteinnovaatiot tuovat tyypillisesti pienempiä etuja.

Hamelin mukaan johtamisen innovaatio luo pitkäkestoista etua, mikäli se täyttää yhden tai useamman kolmesta ehdosta:

Innovaatio perustuu ennennäkemättömään periaatteeseen joka haastaa johtamisen oikeaoppisuuden; se on systemaattinen, sisältää prosesseja ja metodeja; ja on osa meneillään olevaa keksintöohjelmaa, jossa kehitys vahvistuu ajan kuluessa. Seuraavassa kolme esimerkkiä jossa johtamisen innovaatio voi luoda kestävästä menestystä.

Toyota valjastaa työntekijöittensä älyn

Amerikkalaisilla autonvalmistajilla ja Toyotalla on suuri tehokkuusero. Toyota on pitkään uskonut että työntekijät voivat olla enemmän kuin rattaita tuotantokoneessa; he voivat olla ongelman ratkaisijoita, uudistajia, ja muutoksen tekijöitä. Siinä kun amerikkalaiset yhtiöt luottivat asiantuntijoihin, jotka paransivat prosesseja, Toyota antoi jokaiselle työntekijälle taidot, työkalut, ja luvan ratkaista ongelmia kun niitä esiintyi ja päätösvaltaa ongelmien välttämiseksi. Tuloksena Toyota saa ihmisistään enemmän irti kuin sen kilpailijat. Amerikkalaiset autonvalmistajat ovat muiden selitysten jälkeen myöntäneet että Toyotan todellinen etu on sen kyvyssä valjastaa tavallisten työntekijöittensä äly.

Whole Foods rakentaa yhteisön

Whole Foods Market on kasvanut viimeisen 25 vuoden aikana kauppaketjuksi, jossa on 161 myymälää ja jonka vuosimyynti on 3,8 miljardia dollaria. Tuottavuus on alan kärkeä.

Yhtiön perustajan ja pääjohtajan John Mackeyn mukaan hänen päämääränsä oli ”luoda organisaatio, joka perustana on rakkaus pelon sijaan” ja kuvaa Whole Foodsia ”yhteisönä joka työskentelee yhdessä luodakseen arvoa toisille ihmisille.”

Whole Foodsilla organisaation perusyksikkö ei ole myymälä vaan pienet tiimit, jotka johtavat osastoja kuten tuoretuotteet, valmisruuat ja kalat. Tiimit ovat itsenäisiä ja niillä on päätösvaltaa. Bonukset maksetaan tiimeille, ei yksilöille. Tiimin jäsenillä on pääsy talouden tietojärjestelmään, joka sisältää yksityiskohdat jokaisen työntekijän kompensatiosta. Lisäksi yhtiö on asettanut rajan johdon palkoille – 14 kertaa yhtiön keskipalkka. Yhtiön osakeoptioista 94% on myönnetty johtoon kuulumattomille. Whole Foods erottautuu kilpailijoistaan, ei pelkästään yksittäisellä johtamisprosessilla vaan johtamismenetelmällä. Kilpailijat eivät voi tehdä muuta kuin pudistaa päätään ihmetellen.

GE kasvattaa suuria johtajia

Joskus yhtiö voi luoda mittavan johtamisen edun yksinkertaisesti olemalla pitkäjänteinen. GE on maailman huippu luomaan suuria johtajia, huolimatta siitä että monet yritykset ovat kopioineet osia GE:n johtajuuden kehittämismenetelmästä, kuten sen koulutusyksikkö Crotonvillessä, tai sen 360-asteen palauteprosessista. GE:n saavuttama etu johtajuudessa on tulosta pitkäkestoisesta

sitoutumisesta yrityksen johdon laadun parantamiseen, joka tavallisesti luo uusia lähestymistapoja ja metodeja johtamiseen.

Jokainen johtamisen innovaatio ei luo kilpailuetua. Innovointi on aina numeroiden peliä, mitä enemmän teet sitä, sitä paremmat mahdollisuudet onnistua.

Kuinka tulla johtamisen innovaattoriksi?

Hamel kertoo tavanneensa yritysjohtoa joiden yrityksissä on johtamisen innovaatioprosessi, mutta mikä näyttää puuttuvan on käytännön metodi. Suurin ongelma on uusien ideoiden tuottaminen.

Johtamisen uudistamiseksi tarvitaan:

- Ongelma joka vaatii tuoretta ajattelua
- Uusia periaatteita ja paradigmoja joissa on voimaa kuvata uusia lähestymistapoja
- Huolellista tapojen ja oppien tulkintaa jotka rajoittavat luovaa ajattelua
- Esimerkkejä ja analogeja jotka auttavat määrittelemään mikä on mahdollista

Kuinka päästä alkuun johtamisen innovoinnissa:

- Sitoudu isoon ongelmaan. Mitä isompi ongelma, sitä suurempi mahdollisuus innovaatioon.
- Etsi uusia periaatteita
- Arvioi johtamisen oikeaoppisuutesi
- Hyödynnä analogian voimaa

Sitoudu isoon ongelmaan

Mitä isompi ongelma, sitä suurempi mahdollisuus innovaatioon. Isotkaan ongelmat eivät aina tuo ratkaisua, pienet eivät koskaan.

Melkein 80 vuotta sitten General Motors keksi organisaation divisioonarakenteen. GM:n Alfred P. Sloanin ratkaisu ongelmaan oli: Perustetaan keskusjohtokomitea, jonka tehtävänä on huolehtia toimintapolitiikasta ja taloudesta, ja perustaa divisioonat, jotka organisoidaan tuotteiden ja brandien mukaan, ja joilla on vastuu päivittäisestä toiminnasta. Tämän johtamisen innovaation johdosta GM ohitti vuonna 1931 Fordin ja siitä tuli maailman suurin autonvalmistaja.

Etsi uusia periaatteita

Uudet ongelmat vaativat uusia periaatteita. Tämä oli varmasti totta Visalle. Dee Hock, pankkiiri Seattlesta, johti ryhmää joka ratkaisi ongelmaa kuinka rakentaa systeemi, joka mahdollistaisi pankkien yhteistyön brandin luomisessa ja laskutuksessa, ja samalla rajun kilpailun asiakkaista. Hockin tiimi esitti kuukausien työn jälkeen seuraavia periaatteita ohjaamaan työtään:

- Systeemin valta ja toiminta pitää jakaa mahdollisimman laajasti
- Systeemin pitää organisoida itse
- Hallinto pitää hajauttaa

- Systeemin pitää saumattomasti sekoittaa yhteistyötä ja kilpailua
- Systeemin pitää olla äärettömän kestävä
- Yhteistoiminnallinen omistajuus ja haltijuus

Kahden vuoden keksimisen, suunnittelun ja testauksen jälkeen Hockin tiimi toi esiin Visan “organisaation, jonka tuote oli koordinointi.”

Moderni johtaminen perustuu joukkoon periaatteita, jotka tulevat vuosikymmenen tai – kymmenien takaa: erikoistuminen, standardointi, suunnittelu ja kontrolli jne. joilla on haettu kilpailuetua. Sinun haasteesi on löytää epäsovinnaisia periaatteita jotka avaavat uusia johtamisen innovaatioita.

Arvioi johtamisen oikeaoppisuutesi

Arvostaakseen täysin uuden johtamisperiaatteen voimaa, täytyy luopua aiemmista mielessä olevista kokemuksista. Esim. kysytyäsi kollegoiltasi strategisesta muutoksesta, havaitset että useimmat uskovat että:

- Muutoksen täytyy alkaa ylhäältä
- Kriisi provosoi muutosta
- Suuren yhtiön muuttamiseen tarvitaan vahva johtaja
- Muutoksen johtamiseen tarvitaan selkeä agenda
- Ihmiset ovat enimmäkseen muutosta vastaan
- Muutoksessa on aina voittajia ja häviäjiä
- Ihmisten täytyy kokea muutokset turvallisina
- Organisaatiot voivat selviytyä vain tietyistä määrystä muutoksia

Nämä uskomukset näyttävät riittävän tosilta, mutta johtamisen innovaattorina sinun täytyy erottaa mikä ilmeisesti totta ja mikä on ikuisesti totta.

Hyödynnä analogian voimaa

Mary Parker Follett, johtamisen innovaattori, kirjoitti kirjassaan *Creative Experience* kaukokatseisia johtamisoppeja. Kirja julkaistiin vuonna 1924:

- Johtajuus on kapasiteettia lisätä vallan voimaa niiden joukossa joita johdetaan. Johtaja oleellisin tehtävä on luoda enemmän johtajia
- Vaikeat ongelmat voidaan ratkaista parhaiten tavoittelemalla ratkaisua joka yhdistää oleelliset erilaiset näkökulmat
- Iso organisaatio on paikallisten yhteisöjen kokoelma. Yksilöllinen ja institutionaalinen kasvu maksimoidaan yhteisöjen itsenäisellä hallinnolla

Folletin näkemykset eivät tulleet parhaiden käytäntöjen tutkimuksesta, ne kasvoivat kokemuksista hänen rakentaessaan ja johtaessaan kuntayhteisöä Bostonissa. Follet kehitti joukon uskomuksia johtamisesta, jotka olivat vahvasti erilaisia kuin vallitsevat uskomukset tuohon

aikaa. Kuten usein on innovaatioissa, ainutlaatuinen edullinen asema tuottaa ainutlaatuisen oivalluksen.

Kaksitoista innovaatiota jotka muokkasivat modernia johtamista

Tiedeyhteisö on osoittanut yllättävän vähän huomiota johtamisen innovaatioprosessiin. Gary Hamel, Julian Birkinshaw ja Michael Mol (London Business School) identifioivat 175 merkittävää johtamisen innovaatiota 1900 –luvulta. He arvioivat innovaatioita seuraavin perustein:

- Oliko innovaatio suunniteltu irtiotto aiemmista johtamiskäytännöistä
- Toiko innovaatio kilpailuetua pioneeriyritykselle
- Onko innovaatio olemassa jossain muodossa tämän päivän organisaatioissa

Näillä perusteilla he päätyivät seuraavaan listaan:

1. Scientific management (time and motion studies)
2. Cost accounting and variance analysis
3. The commercial research laboratory (the industrialization of science)
4. ROI analysis and capital budgeting
5. Brand management
6. Large-scale project management
7. Divisionalization
8. Leadership development
9. Industry consortia (multicompany collaborative structures)
10. Radical decentralization (self-organization)
11. Formalized strategic analysis
12. Employee-driven problem solving

Tärkeät innovaatiot jotka eivät sopineet listalle:

- Skunk Works
- account management
- business process reengineering
- employee stock ownership plans

Lupaavia innovaatioita ovat:

- knowledge management
- open source development
- internal markets

Lupaavien innovaatioiden osalta on liian aikaista arvioida niiden vaikutuksen kestoa johtamisen käytäntöön.

Sovella käytäntöön

Kääntääksesi johtamisen innovaatioideat teoriasta käytäntöön sinun tulee tuntee olemassa olevat johtamisprosessit ratkaistaksesi ongelman. Aloita vastaamalla seuraaviin johtamisen prosesseihin liittyviin kysymyksiin:

- Kuka omistaa prosessin?
- Kenellä on valta muuttaa sitä?
- Mitkä ovat sen tavoitteet?
- Mitkä ovat menestyksen mittarit?
- Ketkä ovat prosessin asiakkaat?
- Ketkä osallistuvat?
- Mikä on prosessin taustatiedot?
- Mitä analysointivälineitä käytetään?
- Mitä tapahtumia ja vaiheita prosessissa on?
- Minkälaisia päätöksiä prosessista syntyy?
- Mitkä ovat päätöksentekokriteerit?
- Kuinka päätöksistä kommunikoidaan ja kenelle?
- Kuinka tämä prosessi on yhdistetty muuhun johtamisjärjestelmään?

Dokumentoi prosessit yksityiskohtaisesti ja käy läpi asianosaisten kanssa organisaatiossa.

Hamelin mukaan johtaminen ei ole paljoakaan erilaista 2000 -luvulla verrattuna 1900 –lukuun. Siinä on mahdollisuus. Voit odottaa kilpailijan tuovan esiin suuren johtamisen läpilyönnin, tai sinusta voi tulla nyt johtamisen innovaattori. Maailmassa, joka kuhisee johtamisen haasteita, sinun tulee olla kekseliäämpi ja vähemmän tapoihin sitoutunut kuin kaikki aiemmat johtamisen pioneerit jotka tulivat ennen sinua.

Reviews:

Taina Kaapu:

The paper tries to show that the research field is still very much alive also from a practical point-of-view. The aim for this paper is to answer to following questions: Why is management innovation so vital? What makes it different from other kinds of innovation? How can you and your company become blue-ribbon management innovators? However, this discussion might include a more thorough presentation of previous work in the innovation management field. And I think that there are plenty of recent references available: it would be rewarding to use at least some of them (regardless the paper is clearly written to managers).

Paper title is “The why, what and how of management innovation”, but there is no clear explanation of management innovation. I think that the definition in the paper is not very comprehensive: “innovation in management principles and processes can create long-lasting advantage and produce dramatic shifts in competitive position”. For example what is the difference between other innovations?

Cases from a real world were very illustrating and useful for this study, the author uses them to convince the reader. The presentation in the paper is clear and easy to read.

I agree to the author's conclusion that there is a need to understand exactly how company's existing management processes exacerbate that big problem they are hoping to solve. The author gives a start by questions for each relevant management process. However, I would like more detailed instructions how this can be done in reality. It is so easy to say that you should be innovative!

In summary, article was informative and it shows that there is work to do in this field. However, the results of the paper can be highlighted more. Is the main point that the author wants just to wake up the managers see the importance of innovations?

Andro Kull:

Like I understand the management innovation overall goal is first to be more effective inside of organization and second to be more productive outside of organization. Effectiveness and productiveness are both measurable, so what kind should be the mechanism to find out if the indicators are improved due to management innovation or due to product innovation or due to process innovation?

I want to highlight also the supporting tools for management innovation, especially the info-technological solutions. Considering what Hamel said "novel problems demand novel principles" I would like to add: the novel problems need the novel solutions. There seems to be a lot of different possibilities today to innovate with using new technological solutions – naming team-work systems, global information channels, but also management systems and systems which support decision making - which also can support a management innovation. Can be then the exploiting such of systems of itself a management innovation?

Mikko Ahonen:

Hierarchy of Innovations:

Institutional Innovation
Technological Innovation
Management Innovation

Sparks, W. (2005) Gary Hamel's Idea Hatchery, Business Week Online, 8/11/2005.

Pertti Järvinen:

This article is published in the journal intended to managers. Its instructions are similar to those in cookbooks, i.e. normative methods (Järvinen 2004, Section 5.1). The questions "why", "what" and "how" are such ones, which bring (when presented) the most fundamental aspects under discussion.

I must put some reservations when using this paper.

A) It has *little evidence* for its assertions, mostly examples, not statistics, not reported scientific studies.

B) In the article there are *very few references*, no one to the innovation literature. The references to the management literature are old and used for demonstrating how early particular management innovations were presented.

C) Hamel (2006) gave his top 12 list of management innovations. He did not refer to Quinn et al. (1996) who classified management models to four types based on 25 years periods.

1900-1925: The emergence of the rational goal model and the internal process model.

1926-1950: The emergence of the human relations model.

1951-1975: The emergence of the open systems model.

1976-the present: The emergence of "both=and" assumptions

Quinn et al. (1996) combine the four models (the rational goal, the internal process, the human relations and the open systems model) into a single framework, called the *competing values framework* by using two axes. The vertical axis ranges from flexibility at the top to control at the bottom. The horizontal axis ranges from an internal organization focus at the left to an external organization focus at the right. Each model fits in one of the four quadrants.

Another basic book on management, we have used, is Huczynski and Buchanan (1985). They present a history of management innovations, too. Generally I would like to recommend *checking of the messages* presented in this kind of article *by using some basic book of management*.

References:

Huczynski A. and D.A. Buchanan (1985), *Organizational behaviour*, Prentice-Hall, New York.

Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinajan kirja, Tampere.

Quinn R.E., S.R. Faerman, M.P. Thompson and M.R. Grath (1996), *Becoming a master manager - A competency framework* (2nd edition), Wiley, New York.

Isto Mörönen:

Määrittelyt: Invention, Innovation (Kotler et al., 2001).

Invention – A new technology or product that may or may not deliver benefits to customers.

Innovation – An idea, service, product or technology that has been developed and marketed to customers who perceive it as novel or new. It is a process of identifying, creating and delivering new-product or service values that did not exist before in the marketplace.

Kotler, P & Armstrong, G & Saunders, J & Wong, V (2001), *Principles of Marketing (Third European Edition)* UK. Prentice Hall.

Innovation – Towards a 5th Generation (Roy Rothwell) kuvaa innovaatioprosessia 1950 –luvulta nykypäivään.

HENRY, J and MAYLE, D (2002), *Managing innovation and change*. 2nd edition. London: Sage, 2002.

Title: Towards the Fifth-generation Innovation Process

Author(s): Roy Rothwell

Journal: *International Marketing Review*

ISSN: 0265-1335

Year: 1994 Volume: 11 Issue: 1 Page: - 31

DOI: 10.1108/02651339410057491

Publisher: MCB UP Ltd

Abstract: The growing complexity and pace of industrial technological change are forcing firms to forge new alliances and to respond more efficiently to market changes. This process is leading some companies towards more strategically directed integration within external agencies. Some are also adopting a sophisticated electronic toolkit in their design and development activities. These leading edge innovators are beginning to take on elements of the fifth-generation (5G) innovation process. Describes developments towards this process.

Keywords: [Corporate strategy](#), [Industry](#), [Innovation](#), [New product development](#), [Technology](#)

Article Type: General review

Keskustelua:

- Ei tieteellinen artikkeli, lähdeviitteet puuttuvat
- Tieteen ja käytännön vuorovaikutus
- Idean uskottavuus
- Johtaminen ja vallan käyttö – johtajan suvereniteetin muutos ajan kuluessa

Isto Mörönen

* Carr N.G. (2005), **The end of corporate computing**, Sloan Management Review 46, No 3, 66-73.

The main topic of Carr's article is corporate computing and its ending. Carr's own words reflect the idea of article best:

After pouring millions of dollars into in-house data centres, companies may soon find that it's time to start shutting them down. IT is shifting from being an asset companies own to a service they purchase.

In his paper he finds the trend of corporate computing goes the same way as corporate electricity went about a century earlier – it ends. Principally, information technology (IT) inside organizations becomes from being (IT) asset to being (IT) service. Carr gives some symptoms and logic to describe this trend.

From Asset to Expense

As IT assets the companies need a set of different IT components – hardware, software, network devices, IT staff, etc., house them and operate them for maintaining the working IT system. Carr sees there exist an overcapacity both in the technology and in the labour force. Such of situation is not good for organizations but is good for suppliers of IT components. He says:

Although companies may take years to abandon their proprietary supply operations, the savings offered by utilities eventually become too compelling to resist.

Carr states abandoning old model, i.e. for companies owning and operating corporate IT system becomes necessary and clarifies this process with evaluation of electricity supply.

He offers an example of personal computers (PC) as a clear example of corporate computing. PCs clearly point that only a little part of all power of PC is by rule in use. Although the PCs are quite cheap today, these machines feature the biggest security risk in organizations. The usage of so called thin clients in using the computation power of central computers represents directly the vanishing of corporate computing.

Carr highlights near the technical progress a business vision. He finds the combination of technology, market and economy trends causes emerging of new model of utility supply. Taking electricity, in changing the view from a complex asset to an expense, the companies reduced their fixed costs.

IT's Transformation Begins

First of all, Carr is careful and marks the limits creating historical analogy of electricity and information technology. For example he mentions software intellectual property rights by IT solutions. Hereby he finds deep similarities as well comparing electricity and information technology trends. But in business point of view information technology looks today similar to electricity at the beginning of the last century.

Carr finds:

The creation of myriad independent data centres, all using virtually the same hardware and similar software, has imposed severe penalties on individual firms.

Such of overbuilding of IT assets causes low level capacity utilization. Carr rises a question - why the companies ever maintain and expand own data centres? And he finds there is missing suitable utility model. Still, he finds the technological parts are moving into place. He elicits three advances:

- Virtualization – proprietary computing platforms which are not differentiated
- Grid computing – a set of hardware components act like one single device
- Web services – standard interfaces between applications

Although all these technologies are advanced separately, Carr finds the combination of these could be revolutionary.

Considering the technological advances the IT infrastructures can be more flexible and because of that can be shared between companies. By reason of more users and hence demand becomes more balanced, infrastructure utilization rate rises, prices decrease and because of that providing IT as a utility grows.

Carr presents Levinson (2004) examples of the path breakers of IT utilization. There are examples of such big companies like The Commonwealth of Pennsylvania, Lincoln Centre, the Australian firm Qantas Airways etc. who are made progress in utility computing. Levinson finds such moves represent a first step toward a broader consolidation of IT resources.

The Shape of a New Industry

Next Carr discusses about companies or about the profiles of companies which can satisfy the needs of new IT utilities. Using these new IT utilities the end users need only maintain few front-end input and output devices.

Amongst new IT utilities at the centre of these companies there will be three main components:

1. IT utilities – core computing resources
2. Component suppliers – hardware and software
3. Network operators – data communication lines

Carr states:

Which companies will emerge as the new IT utilities? Among the candidates are the traditional suppliers of enterprise computing like IBM, HP and Sun.

He offers at least four types of suitable companies:

- Traditional makers of enterprise computing hardware, who already have big market share;
- Specialized hosting operators, who operate entire data centres of small or midsized companies;
- Internet innovators, who have built computing networks;
- Unknown makers, who have to offer great strategies.

Because of bargaining power Carr sees the big component supplier companies like Microsoft, Dell etc. should make a deal with new IT utilities and broadly used IT components will be purchased as generic commodities.

Carr also finds here kind of risk that only a few companies can get the control over the IT infrastructure. He finds that strong degree of competition among IT utilities and IT component suppliers helps to create a productive IT sector for future.

The View from the Future

Carr recognizes that any prediction about the future is speculative. Still he finds, although technology trends are erratic, the economic and market forces have own logic. He sees the history of commerce repeats itself in connection with information technology as it did in connection with electricity.

Finally, Carr offers few questions for future generations when they look back at the current time:

- ? *Won't the private data centre seem just as transitory a phenomenon – just as much a stop-gap measure – as the private dynamo*
- ? *Won't the rise of IT utilities seem both natural and necessary*
- ? *Won't the way corporate computing is practiced today appear fundamentally illogical – and inherently doomed*

Reviewed by Andro Kull

Public sector has been and I think will be an important consumer of IT utilities further. Inside of public institutions does not exist a common set of IT developers. Mostly such IT development services are bought in from private sector institutions. Inside of public sector institutions commonly IT operators are employed. So the public sector institutions have to make a complicated strategic decision: how much they should do themselves and how much should outsource.

The other big cluster of IT users is banks with their large and complicated IT systems. For example in Estonia the banks have own IT utilities. In case a big amount of investments are made for building up such IT systems, the end of corporate computing for them comes a lot of times later.

I want to add some questions:

1. Are there some kinds of alternatives for IT utilities described in the article? Making a parallel, by ordinary electricity production the alternatives like for example “green energy” raise.
2. If we look beyond one century, will such situation (i.e. no corporate computing) rest in area of computing? Is it possible that there will raise kind of circulation – at the beginning of computerization it was an utility schema, next it became a corporate computing and now the corporate computing seems to be end – and IT utilities will end too.

Reviewed by Pertti Järvinen

In this conceptual-analytical (Järvinen 2004, Chapter 2) paper Carr writes that “after pouring millions of dollars into in-house data centres, companies may soon find that it’s time to start shutting them down. IT is shifting from being an asset companies own to a service they purchase.” Carr tries to predict about the future, and it is important because of large and many-sided influences and great expenses of IT. He himself, however, continues: “Any prediction about future, particularly one involving pace and direction of technological progress, is speculative, and the scenario laid out here is no exception.”

In this paper as in the previous one (2003) Carr bases his prediction on an *analogy*, but he himself writes that “all historical analogies have their limits, and information technology differs

from electricity in many important ways". I would like to use a phrase: We clearly need rules and instructions for reasoning based on analogies.

Carr criticizes *ownership* of computing resources. It has both the economic and attitudinal aspect. Carr accepts laptop computers but not desk models of PC, although they most serve for the same purpose. From the economic point of view the ownership of PC causes extra hardware and software costs compared with the centralized computing centre. From the attitudinal point of view the ownership of PC causes better care and higher responsibility both hardware, software and stored data than the centralized solution.

Reviewed by Heli Yliselä

Researching the technologies, there raise the same elements as they did one century before, some things show the same routine in activities. Future directions of the subject are perspective in time and new technology development is foreseen step toward in the future. This shows also that although the topics of development (IT and electricity) are quite different, the solutions can be quite similar. Most important thing there is centralization and operation constructs of different directions. Systematic centralization-based evolution rises straight. It is also noticeable that big corporations are dominant in information technology infrastructure area.

Reviewed by Taina Kaapu

This article is written more as opinion as scientific article. The paper awakes some ideas of cases: first, IT and electricity are not similar, but also they have some similarities. Second, Carr notices that any prediction about the future (particularly about technological process) is speculative and also the presentation of that is not an exception. Is the article written in purpose to put some attention to that? - Carr ends the article with request what the next generations see after one hundred years. Let's see!

Highlighted by Irja Rautio

Carr predicts how information technology centres step by step will be closed and the outsourcing services arise. IT is a shifting technology which the companies manage different. Describing the main concept of information technology change, the model of change the electricity production suits well. The personal computers (PC) symbolize information technology and typical information management resources are scattered and more and more used. But IT resources are utilized quite little. Some companies already use big companies' (IBM, HP or Electronic Data Systems) services in computing area. Three remarkable technologies: virtualization, grid computing and Web services - are the key concepts in data processing. Carr thinks that information technology change gets important in new industry. The end-users take care for feed- and outcome devices. Carr sees that possible future IT-service providers can be traditional companies.

Reviewed by Raija Kangassalo

Carr states that predictions about the future, especially in concerning with technology, are speculative. Although technological development is not predictable, ecological development trends have own logic. Commercial history is shown, that unnecessary investments encourage centralization of resources. Information and communication technology (ICT) development gives possibility to use IT more and more virtually and from a distance.

Sometimes big development seems incomprehensible even it is happening. Examining electricity evolution, it is seen clear and inevitable. Individual power generators were short-lived phenomenon, which were not reasonable by economic meaning. Nowadays standpoint electricity has to become something for the public good. But what today is clear and natural was laughable activity some decades before in maintaining own power stations.

Imagine, what will future generations see in IT arena after one hundred year. Does the information technology change for the public good and necessity in nature and are the corporate computing centres illogical and their operating failures?

Reviewed by Jukka Rannila

Taking the ideas from research about monopolization and competition, the creation of monopolies and demolition should be accurate. Failed competition or monopolization does not create best results for end-user.

Carr sees there are two possibilities to manage: make self or outsource. But there seems to be the third possibility: service receivers will create their own environment. Such examples exist already.

Creating the utilities between companies is somehow a challenge because it is necessary to generate the common understanding and operate as an integral network.

The question about the ownership becomes important. If the company owns the data in the system, these data can be easily transferred to another computing environment and continue the usage. Such move should be done not only once.

The next question rises: is the IT only a thing to use or is it something what has a strategic advantage? Carr states that it is supportive initiative which certainly should reduce the expenses. But there exist research which gives to IT a strategic motion.

Alter (2000) has described how two different issues (IT and business) can have different standpoints.

References

Alter, S., Same Words, Different Meanings: Are Basic IS/IT Concepts Our Self-Imposed Tower of Babel? Volume 3, Article 10, April 2000

Carr, N. G., The End of Corporate Computing, MIT Sloan Management Review, vol. 46, no. 3, spring 2005

Järvinen P., On research methods, Opinajan kirja, Tampere, 2004

Levinson, M., Host With the Most, CIO,

<http://cio.idg.com.au/index.php?taxid=14&id=661732037>, July 12, 2004

Andro Kull

* **Rooke D. and W. R. Torbert (2005), 7 Transformations of leadership**, Harvard Business Review 83, No 4 (April), 66-76.

Rooke ja Torbert kuvaavat kokemustensa perusteella eri johtamistyyliä. He luokittelevat johtajat 7 kategoriaan: Opportunisti, Diplomaatti, Asiantuntija, Saavuttaja, Yksilö, Strategi ja Alkemisti. Heidän mukaansa johtamistyyliään johtaja voi kehittää ja iän sekä kokemuksen myötä tapahtuu siirtymistä johtamistyylistä toiseen. Heidän kategorisointinsa perustuu 25 vuoden työhön alalla, kyselytutkimuksiin yrityksistä (Deutsche Bank, Harvard Pilgrim Health Care, Hewlett-Packard, NSA, Volvo jne.) ja yhteistyöhön psykologi Susanne Cook-Greuterin kanssa. Testi itsessään koostui 36 lauseesta, joita vastaajan tuli täydentää. Vastausten perusteella käy selville, miten vastaajat tulkitsevat omia toimintojaan ja maailmaa ympärillään. Eroja vastaajien osalta on huomattavissa erityisesti toimintalogiikan osalta. 55 prosenttia vastaajista kuului Opportunisteihin, Diplomaatteihin ja Ekspertteihin. Nämä olivat selvästi huonompia toimeenpanemaan organisaation strategioita kuin 30 prosentin osuuden kattavat Saavuttajat. Silti, loput 15 prosenttia eli Yksilöt, Strategit ja Alkemistit osoittavat jatkuvaa kykyä innovoida ja menestyksekkäästi muuttaa organisaatiota.

Opportunisti

Vain 5 prosentilla johtajia ilmeni epäluottamusta, itsekeskeisyyttä ja manipulatiivisuutta. Näillä opportunisteilla on taipumus keskittyä henkilökohtaisiin voittoihin. He eivät ota palautetta huomioon, ulkoistavat syytökset ja kostavat katkerasti. Opportunistit pärjäävät organisaatioissa, joissa he voivat tarjota nuoremmille esimiehille ympäristön riskinottoon.

Diplomaatti

Palvelemalla uskollisesti ryhmää, Diplomaatti pyrkii miellyttämään korkeammassa asemassa olevia esimiehiä. Diplomaatin huomio on keskittynyt siihen, että hän saa kontrolliin oman toimintansa. Hänen logiikkansa mukaan johtaja saa enemmän ja kestävästi hyväksyntää toimimalla ryhmän normien mukaan ja tekemänsä päivätyön systemaattisesti. Diplomaatit tarjoajat sosiaalista tukea kollegoilleen ja huomioivat tiimin jäsenten tarpeet. Ongelmalliseksi diplomaatille voi käydä se, että he välttelevät konfliktitilanteita.

Asiantuntijat

Nämä muodostavat laajimman ryhmän (38 %) tutkituista. Heidän johtamisensa perustuu kontrolliin, joka vuorostaan perustuu asiantuntemuksen kehittämiseen niin työ- kuin henkilökohtaisessa elämässä. He perustelevat tekemisiään logiikalla ja tilastoilla. Ongelma heidän kohdallaan on se, että he ovat liian varmoja oikeellisuudestaan. Asiantuntijat myös usein näkevät yhteistyön ja yhteiset tilaisuudet ajanhukkana.

Saavuttajat

30 prosenttia johtajista on Rookien ja Torbertin mittauksien mukaan Saavuttajia. Nämä johtajat luovat ympärilleen positiivista työilmapiiriä ja keskittyvät määrättyihin tavoitteisiin (deliverables). Tällöin he saattavat nähdä asiat kuitenkin liian kapeakatseisesti. Positiivisessa

mielessä he ovat avoimia palautteelle ja strategioissaan huomioivat lyhyen että pitkän aikavälin tavoitteet. Saavuttajilla onkin usein kahnauksia Asiantuntijoiden kanssa, joka johtuu juuri osallistavat johtamistyylistä.

Individualistit

Tähän kategoriaan kuuluu 10 prosenttia johtajista. Näillä johtajilla on hyvä itsetunto ja he ymmärtävät eri ihmistyyppisiä ja erilaisia johtamistyyliä. Heillä on myös reflektoinnin taitoja, he pystyvät tunnustamaan haasteet omien periaatteidensa ja toimintojensa välillä, samoin organisaation arvojen ja niiden toteutuksen välillä. Ongelmallista on Individualistien tapa ajoittaa kiertää sääntöjä ja tämä herättää närää heidän esimiestensä ja alaisten parissa.

Strategit

Vain 4 prosenttia tutkituista johtajista kuuluu tähän ryhmään. Ero Yksilöihin ilmenee siinä, että he näkevät organisaation kokonaisuutena ja muutettavana. Strategeilla on myös kyky luoda jaettu visioita, niin yksilön kuin organisaation muutokseen. Strategeja kiinnostaa kolme sosiaalisen vuorovaikutuksen tasoa: henkilökohtaiset suhteet, organisatoriset suhteet ja kansalliset ja kansainväliset kehityshankkeet. Strategeilla on tyypillisesti sosiaalisesti vastuullisia businessideoita, joita viedään eteenpäin yhteistoiminnallisesti. He pyrkivät yhdistämään idealistiset visiot käytännöllisiin tavoitteisiin ja toimintoihin.

Alkemistit

Alkemisteja oli Rooken ja Torbertin otoksessa tavattoman vähän. Siksi heidän yleisten piirteidensä tunnistaminen on vaikeaa. Tällä johtajajoukolla on ainutlaatuinen kyky selvittää useita tilanteita useilla eri tasoilla. Usein nämä ihmiset kuuluvat myös useaan eri organisaatioon. Vain 1 prosentti Rooken ja Torbertin tutkimista johtajista kuului tähän ryhmään. Luonteeltaan Alkemistit olivat karismaattisia ja heitä ohjasivat korkeat moraalistandardit. Totuus on heidän fokuksessaan.

Kehittyminen johtajana

Rooke ja Torbert katsovat, että heidän seurantalutkimuksensa huomattavin löydös on se, että johtajat voivat muuttaa eli transformoida käyttämästään toimintalogiikasta toiseen. Johtajan toimintalogiikan muutos voi tapahtua hänen omasta tahdostaan ja muutosta voidaan tukea sopivalla tiimillä. Myös jotkut ulkoiset tapahtumat, esimerkiksi ylentäminen, voivat käynnistää johtajan toimintalogiikan muutoksen. Myös muutokset johtajan työkäytännöissä ja ympäristössä voivat tukea muutosta. Lisäksi toimintalogiikan muutos voidaan saada aikaan suunnitellulla ja jäsenneyllä interventiolla.

Ekspertistä Saavuttajaksi

Tämä on tyypillisin muutos liiketoiminnan johtajien keskuudessa. Sellaiset ideat kuin tavoitejohtaminen ja delegointi tuotiin aikanaan keskusteluun juuri tämän muutoksen aikaansaamiseksi. Tarkkaavaiset johtajat ja johtajien valmentajat osaavat kehitellä harjoitteita, joilla

kyseinen toimintalogiikan muutos saadaan aikaan. Erityisesti harjoitetaan uudenlaista tapaa kommunikoida. MBA-ohjelmat pyrkivät usein tämän muutoksen toteuttamiseen. Yksilö-tasolla voi kuvitella, miten vaikeaa maisterin tai diplomi-insinöörin on siirtyä oman alansa asiantuntijatehtävistä laajempien kokonaisuuksien ja eri alojen ammattilaisten johtajaksi.

Saavuttajasta Individualistiksi

Perinteiset kauppakorkeakoulut eivät hoida koulutusta niin, että tuloksena olisi Individualisteja. Myöskään yritykset eivät toimi siihen suuntaan, useimmille yrityksille riittää Saavuttaja-johtajat. Individualistiksi koulutettavan johtajan tulee oppia tuntemaan itsensä ja ymmärtämään, että on useita eri käsityksiä samasta ilmiöstä. Sekä omien että organisaation tavoitteiden tunteminen on lähtökohta sille, että voi muuttaa niitä. Artikkelin mukaan kehittyminen Saavuttajasta Individualistiksi voisi parhaiten tapahtua parityöskentelynä.

Strategiksi ja sen jälkeen

Johtajilla, jotka pyrkivät muuntumaan Strategiksi tai Alkemistiksi, on Rookeen ja Torbertin mukaan jo kaikki tarvittavat kyvyt ja taidot. Heidän tulee vain jatkuvasti käyttää kykyjään ja taitojaan projektien, tiimien, verkostojen, strategisten allianssien ja kokonaisten organisaatioiden luontiin eri tahojen kanssa yhteistyössä. Strategiksi ja Alkemistiksi pyrkivät eivät tarvitse mentoria vaan sopivaa vertaisryhmää, joka toimii ideoiden ja ajatusten testaajana ja samalla toistensa sparraajana.

Rooke ja Torbert toteavat lopuksi, että pääosa heidän artikkelistaan koskee johtajaa yksilötasolla. He pohtivat kuitenkin, miten heidän ajatuksiaan voitaisiin soveltaa myös ryhmän tasolla. Erityisesti Strategiryhmä saa heidän tukensa.

Action Logic	Characteristics	Strengths	Percentage
Opportunist	<i>Wins any way possible.</i> Self-oriented; manipulative; “might makes right.”	Good in emergencies and in sales opportunities.	5%
Diplomat	<i>Avoids overt conflict.</i> Wants to belong; obeys group norms; rarely rocks the boat.	Good as supportive glue within an office; helps bring people together.	12%
Expert	<i>Rules by logic and expertise.</i> Seeks rational efficiency.	Good as an individual contributor.	38%
Achiever	<i>Meets strategic goals.</i> Effectively achieves goals through teams; juggles managerial duties and market demands.	Well suited to managerial roles; action and goal oriented.	30%
Individualist	<i>Interweaves competing personal and company action logics.</i> Creates unique structures to resolve gaps between strategy and	Effective in venture and consulting roles.	10%

	performance.		
Strategist	<i>Generates organizational and personal transformations. Exercises the power of mutual inquiry, vigilance, and vulnerability for both the short and long term.</i>	Effective as a transformational leader.	4%
Alchemist	<i>Generates social transformations. Integrates material, spiritual, and societal transformation.</i>	Good at leading society-wide transformations	1%

Table 1. Seven Ways of Leading (Rooke & Torbert, 2005)

Discussion

A non-scientific article

The article is written for managers. It is based on raw data collected by Rooke and Torbert in their own work as consultants of managers. They, as many other authors in Harvard Business Review, advertise their book in the footnote of the article. Based on their data Rooke and Torbert derive the 7 action logics classes (Järvinen 2004, Chapter 4) and think about how to transform from a certain action logic class to the next one. The article can give some ideas for scientific work and for self-development.

A) In the article there is no reference. It is not a scientific article.

B) The sentence-completion tool, which seems to be quite practical, is not described as clearly as that it could be used on the basis of this article. The results of this study cannot be repeated.

C) Rooke and Torbert write that “by asking participants to complete sentences of this type (‘A good leader ...’), it is possible for highly trained evaluators to paint a picture of how participants interpret their own actions and the world around them; these ‘pictures’ show which one of seven developmental action logics – Opportunist, Diplomat, Expert, Achiever, Individualist, Strategist, or Alchemist – currently functions as a leader’s dominant way of thinking”. The authors do not tell nor describe how reasoning from the answers to a certain action logic class can be performed.

D) The authors do not list the variables (own goals, organizational goals, own and colleagues’ world views, etc.) which differentiate one action logic class from some other.

E) The authors do not discuss which action logic classes could be missing

About theories of personal development

The model Leadership Development Framework (LDF) is based on William Torbert’s theory of Personal and Organizational Transformation Through Action Inquiry and Susanne Cook-

Greuter's research in Ego Development, Mature Meaning Making and Wisdom (Cook-Greuter, 1999) This is just one approach and it's based on ego development phases. Another is temperament-based view on ego development (Keirsey, 1998).

Among personality testing approaches are those Jungian approaches, Carl Jung was interested in the collective unconscious which consisted of archetypes. An archetype is an unlearned tendency to experience things in a certain way. Jung developed a personality typology. It begins with the distinction between introversion and extroversion. Whether we are introverts or extroverts, we need to deal with the world, inner and outer. And each of us has our preferred ways of dealing with it, ways we are comfortable with and good at. Jung suggests there are four basic ways, or functions: Sensing, thinking, intuiting, feeling (Jung, 1971).

This approach is utilised in the Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) which is a personality test designed to assist a person in identifying some significant personal preferences. This test is particularly suitable for self-understanding. The indicator differs from standardized tests and others measuring traits, such as intelligence, instead classifying people's preferred types. According to Myers-Briggs Theory, while types and traits are both inborn, traits can be improved akin to skills, whereas types, if supported by a healthy environment, naturally differentiate over time. MBTI Dichotomies are: **Extroversion – Introversion, Sensing – iNtuition, Thinking - Feeling and Judging - Perceiving** (Myers *et al.*, 1998)

Ego development consists of the changes in mental processes put in place by the self or ego (one's self-image or sense of being) to make coherent meaning of what is happening as it experiences day-to-day life. Therefore, one could say that the ego is a meaning making machine, engaged in constantly organizing and reorganizing everything it sees, feels, hears, touches, senses, thinks and tastes. (Loevinger, 1976)

Whereas in earlier stages of development, people take a certain self-reflective pleasure and delight in working with their complexity and contradiction—that is, in thinking about themselves—with higher development in the Construct-Aware stage, people question their "objective self-identity" altogether, no longer wishing to be in control in the ways they have been. Cook-Greuter has studied ego development empirically, revealing changes we are equating here with transpersonal development. She uses as her source of data Jane Loevinger's Washington University Sentence Completion Test (WUSCT), a projective assessment instrument which asks subjects to complete in writing a set of 36 sentence stems with their own thoughts. She has analysed her subjects' sentence completions reliably by a coding method that reveals developmental stages in levels of response. (Loevinger, 1976). Cook-Greuter has altogether 7 stages: Impulsive Stage, Self-protective Stage, Conformist Stage, Self-Aware Stage, Conscientious Stage, Individualistic Stage, Autonomous Stage, Construct-Aware Stage and Unitive Stage. (Cook-Greuter, 1999)

Altogether, these elements are also psychological developmental phases of children. In that sense, a non-mature manager possesses childlike characteristics. The categorisation of Rooke and Torbert should integrate also personal styles (like shown by MBTI) and should allow utilisation of different styles in different situations. Csikszentmihalyi (1997) sees highly creative people complex, able to change their way of action according to situation. He further lists

following complexities aka counterparts: 1. Energetic vs. relaxed, 2. Smart vs. naïve 3. playful vs. disciplined, 4. Imagination vs. rooted sense of reality, 5. Extrovert vs. introvert, 6. Ambitious vs. selfless, 7. masculine vs. feminine, 8. Traditional vs. rebellious, 9. Passionate vs. extremely objective, 10. Sensitivity vs. unsensitivity. (Csikszentmihalyi, 1997)

When we are talking about a managerial board, should this board consist of multiple manager archetypes? Can a skilful manager change his leadership style based on current situation? Finally, the leaders and managers have also been studied based on biographies. This kind of historiometric studies have revealed following leaders: charismatic, ideological and pragmatic. Each of these leader types has different behaviors in problem-solving, leader-follower interactions, communication and politics. (Mumford, 2006) Results definitely change, when managers and leaders are inspected in longer time frame.

References:

- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. Harper Collins, New York, NY, USA.
- Cook-Greuter, S. (1999). *Postautonomous ego development: A study of its nature and measurement*. PhD thesis. Harvard University, Cambridge, USA.
- Jung, C. G. (1971). *Psychological Types (Collected Works of C.G. Jung, Volume 6)*. Princeton University Press. USA.
- Järvinen P. (2004). *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere, Finland.
- Keirsey, David (1998). *Please Understand Me II: Temperament, Character, Intelligence*. 1st edition, Prometheus Nemesis Book Co Inc;.
- Loevinger, J. (1976). *Ego Development*, Jossey-Bass, San Francisco, USA.
- Mumford, M. D. (2006). *Pathways to Outstanding Leadership. A Comparative Analysis of Charismatic, Ideological, and Pragmatic Leaders*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, USA.
- Myers, I., McCaulley, M., Quenk, N., Hammer, A. (1998). *MBTI Manual (A guide to the development and use of the Myers Briggs type indicator)*, 3rd ed edition, Consulting Psychologists Press, USA.

Yhteenveto / a review by: Mikko Ahonen, Pertti Järvinen, Maire Heikkinen, Heli Yliselä, Irja Rautio.

L. Miscellaneous

* **Verschuren P. and R. Hartog (2005), Evaluation in design-oriented research**, *Quality & Quantity* 39, No 6, 733-762.

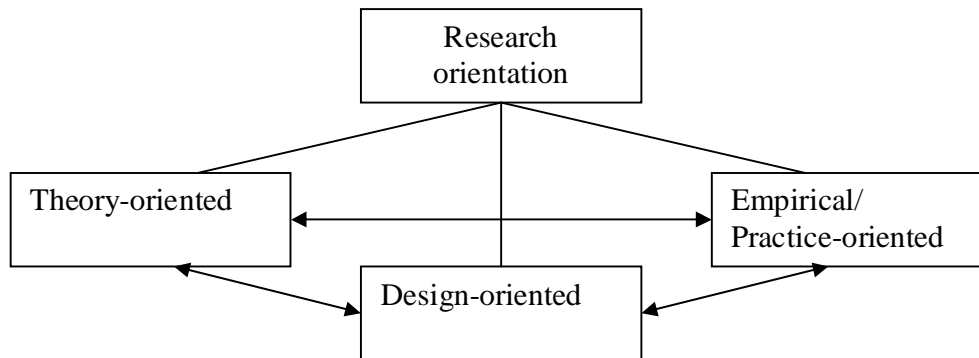
Abstract

Design has been recognized for a long time both as art and as science. In the sixties of the previous century design-oriented research began to draw the attention of scientific researchers and methodologists, not only in technical engineering but also in the social sciences. However, a rather limited methodology for design-oriented research has been developed, especially as to the social sciences. In this article we introduce evaluation methodology and research methodology as a systematic input in the process of designing. A designing cycle is formulated with six stages, and for each of these stages operations, guidelines and criteria for evaluation are defined. All this may be used for a considerable improvement of the process and product of designing.

Introduction

Sosiaalitieteissä tutkimusmetodien lähestymistapaa kutsutaan teoriaorientoituneeksi ja tavoitteena on usein tieto tiedon vuoksi, kirjoittajat toteavat aluksi. Yhteisön paineen johdosta tutkimusmetodologia tutkijat ovat kiinnittäneet huomiota käytännöllisiin tutkimuksiin, jolloin tavoitteena on tutkia ja kuvata tarkemmin olemassa olevaa reaalia maailmaa. Tavoitteena tutkimuksissa on tiedon lisääminen ja ilmiöiden ymmärtäminen ongelmiksi kohonneista asioista. Kirjoittajat käyttävät termiä parantaminen (improvement), puhuessaan käytäntöön liittyvistä tutkimuksista. Viimeisinä vuosikymmeninä on tutkimuskohteiksi noussut kehittämis- tai rakentamisongelmat, kun tavoitteeksi on valittu uusien artefaktien kuvaaminen, mallintaminen ja kehittäminen.

Kirjoittajat määrittelevät artikkelinsa tavoitteeksi ratkoa artefaktien kehittämiseen ja luomiseen liittyviä ongelmia sekä pulmia. He määrittävät lähestymistapansa suunnitteluorientoituneeksi (design-oriented). Lähestymistavan he toteavat olleen käytössä teknisissä tieteissä jo aiemmin, mutta väittävät lähestymistavan olevan uutta sosiaalitieteissä. Artikkeliaan kirjoittajat motivoivat väittämällä, että tunnetuissa suunnittelutieteen metodologioissa ei ole riittävästi kiinnitetty huomiota evaluointisääntöihin siten, että ne muodostaisivat integroidun suunnittelumenetelmän. Evaluoinnin merkityksestä puhuessaan, he korostavat, että evaluointimenetelmien kehittämisessä tulisi käyttää hyväksi yleisiä tieteen metodologioita ja he viittavat Yiniin (1984, 1994), Creswelliin (1994), Denzin ja Lincoln (1994) sekä Babbie (1998). Evaluointimetodologian osalta he viittaavat Mohriin (1995), Pattoniin (1998), Rossiin et al. (1998) ja Pawsoniin (1998) sekä Tileyhin (1997) (artikkelia ei kuitenkaan löydy lähteistä). Artikkelin keskeisenä sisältönä on empiirinen tutkimus ja evaluointi suunnitteluprosessin vaiheita kuvattaessa ja selitettäessä, siksi kirjoittajat jo johdannossa viittaavat keskeisiin lähteisiinsä.



Kuva 1. Tutkimusorientaatiot (Niglas, 2005)

Kuvan 1 avulla voidaan linkittää tutkimusorientaatiot toisiinsa ja ymmärtää orientaatio siten, että tutkimus voi olla teoria-orientoitunut, josta seuraa teorian testaaminen empiirisesti, jolloin näiden kahden orientaation välille voidaan piirtää dyadinen relaatio, sillä tutkimus, voi tutkia ja testata teorioita, jolloin voidaan todeta teorian paikkansa pitävyys tai hylätä teoria paikkansa pitämättömänä. Puhtaasti empiiriseen aineistoon perustuva tutkimus pyrkii selittämään ja ymmärtämään reaali maailman ilmiöitä ja tuottaa havaintojen perusteella parempaa tietoa vallitsevista olosuhteista. Empiirisen aineiston perusteella voidaan saada aikaan myös aikaisempaa teoriaa jäsentävää ja lisäävää tietoa. Empiirinen tutkimus voi myös tuottaa uuden teorian, silloin aikaisempi teoria voi tulla hylätyksi. Suunnitteluorientoinut tutkimus voi tuottaa teoreettista tietoa lisäämällä olemassa olevaan teoriaan uusia piirteitä ja ominaisuuksia tai jopa tuottaa kokonaan uuden teorian. Erikseen on syytä pohtia, voiko suunnitteluorientaatiosta lähtevä tutkimus saada alkunsa teoriasta. Kun tutkimukseen yhdistetään Habermasin (ks. Puolimatka, 2002) tiedonintressit: a) tekninen, b) praktinen ja c) emansipatorinen, saadaan tutkimusorientaatioon kytkettyä käsitys tiedosta ja sen merkityksestä.

Kirjoittajat toteavat, että suunnitteluorientoitumisen lähtökohtana tulee olla kriittinen lähestymistapa tarkasteltaessa artefaktin ominaisuuksia ja vaatimuksia suhteessa tulevien käyttäjien toiveisiin sekä muiden sidosryhmien esittämiin toiveisiin. Suunniteltavan artefaktin tulee tyydyttää vaatimuksista ja toiveista johdetut kriteerit. Kun kriteerit on määritetty, seuraa tästä vaatimus toteuttaa koko suunnitteluprosessin aikainen evaluointiprosessi. Vaikka he kuvaavat suunnitteluprosessin lineaarisena, he korostavat prosessin iteratiivista luonnetta.

Artikkelissa kirjoittajat keskittyvät tarkastelemaan evaluointiprosessia ja empiiristä tutkimusta osana suunnittelua. Kirjallisuuskatsauksessaan he mainitsevat suunnittelun osalta Alexander (1979), Brownin (1988), Simonin (1996). Kirjoittajat määrittävät käsitteellisen-analyttisen tutkimuksensa tavoitteeksi yhdistää suunnittelu-orientoitunut (design-oriented) tutkimus, arviointitutkimus (evaluation research) ja empiirinen tutkimusmetodologia yhdeksi kokonaisuudeksi, josta he käyttävät nimeä suunnittelusykli (design cycle).

The Designing Cycle

Suunnitteluprosessin kirjoittajat kuvaavat lineaarisena kuusivaiheisena prosessina ja nimeävät prosessin suunnittelusykliksi (Designing Cycle). Heidän tavoitteena on kuvata systemaattisesti yleinen (generic) suunnitteluprosessi. Tähän prosessiin he niveltävät evaluointimenetelmät. Suunnitteluprosessin he jakavat kuuteen vaiheeseen.

1. Tavoitteiden määrittely First hunch (Initiative)

Artefaktin kehittämisprosessin ensimmäisen vaiheen tavoitteena on luoda tavoitteet (small set of goals), jotka artefaktin tulee saavuttaa. Artefaktin tavoitefunktio voidaan esittää $G = f(g_1, g_2, \dots, g_n)$, missä g_i on yksittäinen tavoite. Ykkösvaiheen tavoitteena on kuvata artefaktille määriteltävät tavoitteet yleisesti, välttämättä tavoitteet ja artefaktin piirteet eivät tule täysin määriteltäviä tässä vaiheessa. Olennaista on saada selville, voidaanko artefaktia alkaa kehittää.

2. Vaatimusten määrittely ja oletusten laatiminen (Requirements and assumptions).

Artefaktin tavoitteiden laatimisen jälkeen laaditaan vaatimusluettelo ja asetetaan oletukset, jotka kehittävän artefaktin tulee täyttää. Vaatimukset ja oletukset kirjoitetaan ryhmiteltyinä seuraavasti:

$R+A = f(R_f, R_u, R_c) + f(A_f, A_u, A_c)$, missä f = funktionaalisuus, $_u$ =käyttäjävaatimukset, $_c$ =kontekstivaatimukset.

Artefaktin toiminnalliset vaatimukset (functional) liittyvät sen teknisiin piirteisiin ja ominaisuuksiin. Nämä voidaan johtaa asetetuista tavoitteista. Käyttäjiin liittyvät vaatimukset käsittelevät artefaktin kykyä ja ominaisuuksia toimia vuorovaikutteisesti suunniteltujen ja tulevaisuudessa mahdollisesti sen käyttäjinä olevien henkilöiden, organisaatioiden tai toisten artefaktien kanssa. Kontekstuaalivaatimukset voidaan edelleen ryhmitellä poliittisiin, taloudellisiin, juridisiin, sosiaalisiin.

3. Artefaktin rakenteen ja ominaisuuksien spesifointi (Structural specifications).

Rakenteelliset ominaisuudet ja artefaktin piirteet voidaan johtaa edellisen vaiheen vaatimusten ja oletusten perusteella. Ominaisuudet ja artefaktin piirteet voidaan esittää myös vaatimusten ja oletusten funktiona: $S = f(R) + f(A)$. Kirjoittajat toteavat, että joissakin tapauksissa on helpompaa kuvata hierarkkista prosessia, kuin rakenteellisia spesifikaatioita tarkasti. He toteavat, että rakenteellisten ominaisuuksien määrittäminen ja kuvaaminen on vaikein ja monimutkaisin vaihe suunnittelusykliä. Rakenteellinen kuvaus voi alkuvaiheessa jäädä myös yleiselle (general) tasolle ja vasta toiselle tai kolmannella kierroksella päästään spesifikaatioissa riittävän yksilöidylle tasolle. Päätöksentekotasoina kirjoittajat mainitsevat strategisen tason, ja taktis-operatiivisen tason. Strategisen tason päätökset tarkoittavat suunnittelusyklin jatkamista ja arvioita artefaktin toteutusmahdollisuuksista. Taktis-operatiiviset päätökset käsittävät suunnittelusyklin eri vaiheissa tehtäviä päätöksiä resursseista ja etenemisvaihtoehdoista.

4. Prototyypin rakentaminen (Prototype).

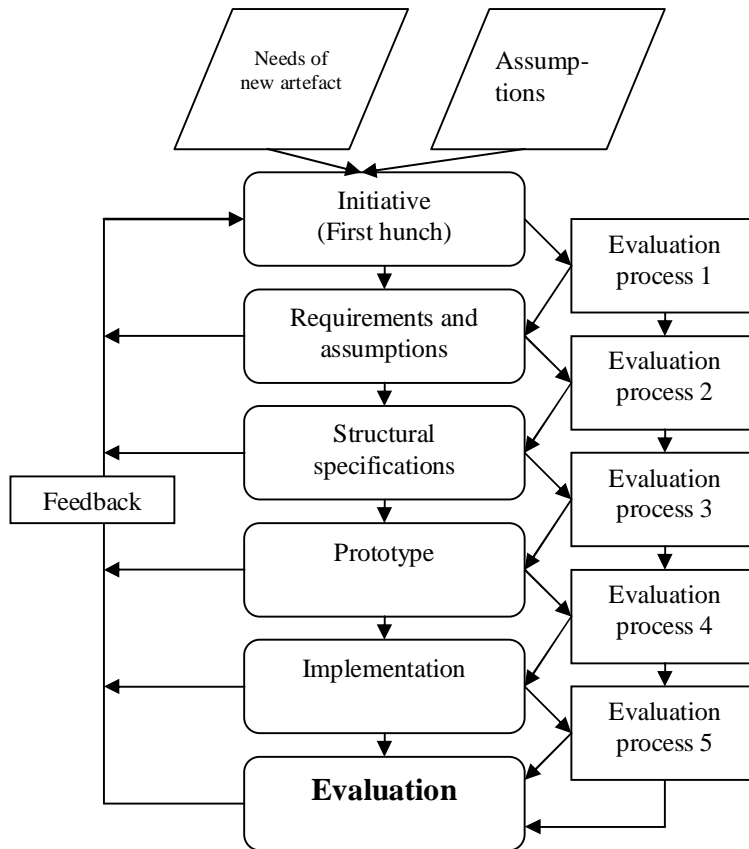
Vaatimusten, oletusten ja rakenneominaisuuksien määrittämisen jälkeen tehtävänä on kehittää ensimmäinen todellinen (realisation) versio sovelluksesta (immateriaalinen) ja jos kyseessä on myös laiteosia sisältävä artefakti, jolloin kyseessä on sen materialisointi (materialisation), ensimmäinen laiteversio testausta ja käyttökokeiluja varten. Prototyypivaiheessa tavoitteena on ensisijaisesti saada aikaan toiminnalliset vaatimukset täyttävä artefakti aikaiseksi. Käyttjävaatimusten osalta ominaisuudet eivät vielä ole lopullisia. Ne voidaan kehittää sen jälkeen, kun käyttäjien kommentit ja palaute on saatu ja analysoitu.

5. Prototyypin testaaminen ja käyttöönotto (Implementation).

Prototyypin valmistumisen jälkeen, valmistunutta protoa voidaan testata ja kokeilla käytännössä. Tavoitteena on testata ja tutkia, miten se täyttää funktionaaliset ominaisuudet ja toiminnalliset sekä käyttjävaatimukset. Testaus- ja kokeiluvaiheessa käyttäjät tulee kouluttaa käyttämään kehitettyä artefaktia, jotta voidaan tutkia vaatimusten ja oletusten paikkansa pitävyys käytännössä.

6. Evaluointi (Evaluation).

Evaluointivaihe tarkoittaa lyhyen ja pitkän tähtäyksen tavoitteiden ja suunnittelutavoitteiden toteutumisen arviointia systemaattisesti. Evaluointi on tällöin ex post tyyppistä ja evaluointimalli on summatiivinen.



Kuva 2. Suunnitteluprosessin vaiheet ja evaluointiprosessit

Kuvassa 2 on kuvattu kehitysprosessin vaiheistus ja evaluointiprosessit, jotka sisältyvät kehitysprosessiin sen elinvaiheen aikana. Kehitysprosessin viimeinen vaihe on nimetty evaluoinniksi. (ex post evaluation). Kuten kirjoittajat toteavat kehitysprosessi on luonteeltaan iteratiivinen, joten ensimmäisen kehityskierrosta voi seurata toistoja, ennen kuin tavoitteet ja ominaisuudet on lopulta saavutettu. Kirjoittajat eivät pohdi suunnittelusyklin osalta mahdollista rekursiivisuutta, ainoastaan toteavat sen olevan iteratiivinen. Teoriassa suunnittelusykli voisi olla myös itseään kutsuva, jolloin siitä tulee rekursiivinen.

The Types of Evaluation

Kirjoittajat määrittelevät evaluoinnin seuraavasti: ”to compare separate parts of a designing processes with selected touchstones or criteria (in the broadest sense of the word), and to draw a conclusion in the sense of satisfactory or unsatisfactory” (p.738). Evaluointi tarkoittaa erillisten suunnitteluprosessien vaiheiden osien vertaamista valittuihin kriteereihin ja johtopäätösten tekemistä vertailun tuloksista, jotka voivat olla tyydyttäviä tai sitten tulosten perusteella todetaan, ettei tuloksia saavutettu. Tutkijat toteavat, että kirjallisuudessa evaluointia on usein käsitelty implisiittisesti, mutta heidän mielestään se tulee sisällyttää suunnittelusykliin **eksplisiittisesti**.

Tutkijat haluavat supistaa kuvaamansa suunnittelusyklimallinsa kolmeen vaiheeseen, jolloin a) ensimmäinen vaihe sisältää edellä kuvatusta prosessista vaiheet 1,2, ja 3 b) toinen vaihe sisältää vaiheet 4 ja 5 c) kolmas vaihe tarkoittaa viimeistä vaihetta, jolloin arvioidaan kehitetyn artefaktin vaikutuksia.

Kirjoittajat luokittelevat evaluoinnin kolmen tyyppisiin menetelmiin, a) suunnitelmien evaluointiin, b) tuote-evaluointiin ja c) prosessien evaluointiin. Jokaiseen evaluointityyppiin he liittävät erilliset tavoitteet, menetelmät ja aikajaksot. Kun evaluointimenetelmiä tarkastellaan tutkimusmenetelmien näkökulmasta, silloin voidaan puhua kvalitatiivista ja kvantitatiivisista menetelmistä. Evaluoinnin yleiseksi tavoitteeksi he määrittävät prosessin parantamisen ja kehittymisen. Kirjoittajat painottavat, että evaluointi tulee sisällyttää suunnittelusyklin jokaiseen kuuteen vaiheeseen ja erityisesti on syytä erottaa artefaktin ja suunnitteluprosessin arviointi toisistaan. Evaluoinnissa tulee erikseen arvioida loogiset, eettiset ja empiiriset tekijät.

Kirjoittajat luokittelevat evaluoinnin tutkimuskohteen, ajan, menetelmän ja tavoitteen sekä hierarkiatason perusteella. Tutkimuskohteen valinnan jälkeen kirjoittajat tarkastelevat mahdollisia evaluointimenetelmiä tukeutuen kirjallisuuteen ja käyttämiinsä esimerkkeihin (HelpDesk-sovellus ja lentokone).

Taulu 1. Evaluointimenetelmät tutkimuskohteen mukaan

	Suunnitelmat	Prosessit	Tuotteet
Strateginen	√	√	√
Taktinen	√	√	√
Operatiivinen	√	√	√
Tavoiteperusteinen	√	√	√
Tavoitevapaa	√	√	√
Standardiperusteinen	√	√	√
Ex ante	√	√	√
On going	√	√	√
Ex post	√	√	√
Summatiivinen	√	√	√
Formatiivinen	√	√	√
Kvalitatiivinen	√	√	√
Kvantitatiivinen	√	√	√

Criteria for Evaluation

Kirjoittajat tarkastelevat evaluointimenetelmien kriteeristöjä käyttämänsä tutkimuskohteen mukaisesti. Suunnitelmien evaluointikriteerit perustuvat mallin hierarkkiseen rakenteeseen, jolloin kriteerit voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- Tavoitteisiin perustuviin (Goals (G)).
- Suunnitteluvaatimuksiin perustuviin (Requirements (R)).
- Oletuksiin perustuviin (Assumptions (A)).
- Artefaktin ominaisuuksiin perustuviin (Structural specifications (S)).

Suunnitelmia (Plan) evaluoitaessa he korostavat, että kriteeristön tulee olla konkreettinen ja eksaktissa muodossa, jotta sitä voidaan käyttää ja tuloksista saadaan käyttökelpoisia päätöksenteon tueksi. Kun kriteerejä tarkastellaan suhteessa toisiinsa, on syytä pitää mielessä niiden relatiivisuus ja sidosryhmien mahdollisesti erilaiset tavoitteet ja tarkoitukset.

Prosessien (Process) evaluoinnissa kirjoittajat erottavat toisistaan geneeriset l. yleisohjeet ja erityisohjeet. Prosesseja arvioitaessa on otettava huomioon myös suunnitteluprosessiin osallistuvat toimijat ja heidän roolinsa, osaamisensa sekä halukkuutensa osallistua arviointiin. He tuovat esille myös sen, että osa kriteereistä voidaan johtaa päätöksentekoteoriasta, jolloin strateginen, taktinen ja operatiivinen näkökulma tulee otetuksi huomioon. Evaluointiprosessi on formatiivinen luonteeltaan.

Artefaktien (Product) evaluointi tarkoittaa tuotteesta saatavien hyötyjen ja etujen arvioimista suhteessa tavoitteisiin, tehokkuuteen, vaikuttavuuteen. Heidän mukaansa tuote-evaluointi on tyypiltään summatiivista. Tuote-evaluointi voidaan toteuttaa myös tavoitevapaana, jolloin arvioidaan tuotteen merkitystä yleisesti. Tavoitevapaata evaluointia voidaan käyttää erityisesti silloin, kun tuotteen käytettävyyttä arvioidaan tulevan käytön perusteella.

Evaluation in Stages

Kirjoittajat aloittavat suunnitteluprosessin vaiheisiin nivellettävien evaluointivaiheiden tarkastelun, soveltaen esittämiään perusteita ja menetelmiä jokaiseen vaiheeseen.

1. First hunch (Initiative)

Aloituvaiheen arviointi kohdistuu ensisijaisesti sidosryhmien tavoitteiden ja toiveiden evaluointiin. Evaluoijan on erityisesti syytä pitää mielessään, että arviointi on validi, reliabili, arvioista riippumaton ja verifioitavissa. Näiden laadullisten kriteereiden perusteet voidaan johtaa suoraan metodologiasta.

Kirjoittajat korostavat, että suunnittelijoiden tulee hankkia riittävät ja ajantasaiset tiedot suunnittelualueelta, jotta tavoitteet ja oletukset perustuvat oikeille tiedoille. He toteavat, että aloitusvaiheessa kehittävä tuote tai innovaatio on harvoin kunnollisesti määritetty, joten evaluointia tehtäessä asiaa ja ilmiötä tulee tarkastella useasta näkökulmasta. Ex post evaluoinnissa on kuitenkin vaikeaa täsmällisesti selvittää, ovatko kehittäjät pohtineet ilmiötä riittävän laajasti. Yhteenvedona kirjoittajat toteavat, että aloitusvaiheen arviointi voi perustua seuraaviin kysymyksiin: a) Onko suunnitteluun osallistujien panos ja asiantuntemus ollut riittävää ja kunnollisesti resursoitu? b) Onko tavoitteet kunnolla kirjoitettu ja määritetty, jotta niiden perusteella voidaan aloittaa vaatimusten määrittely? c) Onko empiirisen tutkimuksen käytänteitä noudatettu, kun tavoitteita on määritelty?

2. Vaatimukset ja oletukset (Requirements and assumptions)

Artefaktin kehittämiseksi asettavat vaatimukset ja oletukset arvioidaan käyttäen hyväksi empiirisiä tutkimusmenetelmiä: kyselyitä, haastatteluita ja asiantuntija-arvioiteja. He ehdottavat myös pelien käyttöä artefaktin vaatimusten ja oletamusten arviointiin. Evaluoinnin tavoitteena on saada selville vaatimusten ja oletamusten käyttökelpoisuus artefaktin ominaisuuksien määrittelyn näkökulmasta. Evaluointi voidaan toteuttaa myös matriisimenetelmällä (the house of quality), kun riveille kuvataan käyttäjien esittämät vaatimukset ja sarakkeille kirjoitetaan vaatimukset teknisten ominaisuuksien kannalta (insinöörinäkökulma). Evaluointi voidaan toteuttaa myös sanastomenetelmällä, jolloin artefaktin käyttöympäristöä ja käyttökohteita kuvataan sanapareille. Kirjoittajat käyttävät esimerkkinä maataloa.

3. Rakenneominaisuudet (Structural specifications)

Arviointi perustuu loogiseen evaluointiin. Arvioinnin tavoitteena on tarkastella vaihtoehtoisia rakenneominaisuuksia suhteessa esitettyihin vaatimuksiin ja oletuksiin. Evaluointi voidaan toteuttaa siten, että suljetaan aluksi tarkastelun ulkopuolelle vaihtoehdot, jota ovat hyvin epätodennäköisiä ja jatketaan prosessia hyvin todennäköisiin ja mahdollisiin vaihtoehtoihin. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon suunnittelijoiden asiantuntemus.

4. Prototyyppi (Prototype)

Arviointi kohdistetaan tässä vaiheessa vaatimusten ja oletamusten täyttymiseen, kun tarkastellaan ensimmäistä protoversiota.

5. Testaus ja käyttöönotto (Implementation)

Käyttöönottovaiheen evaluointi kohdistuu artefaktin käytettävyyden tutkimiseen ja asetettujen oletamusten paikkansa pitävyyden testaamiseen. Tässä vaiheessa myös osa implisiittisiksi jääneistä oletamuksista tulee esille ja ne on silloin kirjoitettava ja määriteltävä, jotta arvioinnissa osataan nekin ottaa huomioon. Arvioijan tulee tässä vaiheessa ottaa myös huomioon, että testaajat ja käytön kokeilijat edustavat riittävän hyvin artefaktin kohdejoukkoa.

6. Evaluointi (Evaluation)

Suunnitteluprosessin viimeisessä vaiheessa arvioidaan, onko asetetut tavoitteet ja artefaktin toiminnalliset ominaisuudet saavutettu ja toteutettu millä tasolla. Evaluointiprosessi on tavoiteperustainen ja tyypiltään summatiivinen. Evaluointi voidaan toteuttaa myös tavoitevapaana, erityisesti, kun halutaan selvittää artefaktin tulevaa käyttöä ja mahdollisia käyttöympäristöjä.

Summary and Conclusions

Kirjoittajat toteavat, että looginen ja empiirinen evaluointi on tarpeen suunnitteluprosesseja arvioitaessa. Evaluoinnin osalta kirjoittajat korostavat prosessin ja osaprosessien systemaattisuutta. Artikkelinsa perusteella he väittävät nostaneensa tämän ilmiön korostetusti

esille. Useassa vaiheessa evaluointi edellyttää laadullista ja osallistuvaa tutkimustapaa tai tekniikka kvantitatiivisen asemesta. Evaluointikriteereiden tulee vastata suunnittelusääntöjä ja hyvää tutkimus metodologiaa sekä evaluoinnissa tulee ottaa huomioon tuotteen (artefaktin) kehittämiseen asetetut tavoitteet ja vaatimukset. Kvalitatiivinen arviointi on erityisesti tarpeen, kun arvioidaan operationaalistetaan suunnitteluvaatimukset. Evaluointi voi olla ja on iteratiivista, kuten suunnitteluprosessikin useimmiten on. Evaluointimenetelmiä ja kriteeristöjä kehitettäessä kannattaa pitää mielessä, että tavoitteet ovat usein heikosti ja puutteellisesti määritelty, kun artefaktin toiminnalliset, käytettävyyteen ja kontekstiin liittyvät piirteet on määritelty hyvinkin tarkasti ja täsmällisesti. Kirjoittajat huomauttavat, että suunnittelijan ja evaluaattorin on syytä pitää mielessä vaatimusten (R), rakenteellisten määritysten (S) exogeeninen luonne ja se, että niillä voi olla useita ulottuvuuksia, jotka pitää ottaa huomioon suunnittelussa ja evaluoinnissa. Evaluoinnissa on myös syytä pitäytyä normaaleissa tieteellisissä kriteereissä.

Review and critical analyse by Raimo Hälinen

Writers of the article points out important matter, when they start developing model of design-oriented research and evaluation in social science. They start writing at first to create stages of design cycle, and then they develop logical designing cycle that they use as model and structure of the article, when they create evaluation criteria and evaluation processes. Reviewing references reveals that writers know earlier writings of evaluation literature. I have some critical comments that should have given more value this article.

First comment

Writers don't recognize that Takeda et al.(1990 see Vaishnavi V. and Kuechler B.(2006)) analyzed general Designing Cycle as it is presented Figure 3. General Design Cycle includes following steps or stages: Awareness of problem, suggestion, development, and evaluation. I tries to modify General Design Cycle Model to make similar than Verschuren and Hartog model (VHM) to see if there exists same elements and structure.

Comparing these two models reveals that Awareness of Problem is similar than First hunch in Verschuren and Hartog Model (VHM). Suggestion stage or step includes Requirements and Assumptions, Structural specifications, Prototype, and Implementation stages. Evaluation stage is same, but Conclusion stage is missing VHM. It can says that VHM model includes conclusion at the Evaluation stage therefore that ex post evaluation means that results must reveal at least that level and made visible. Writers do not evaluate their own model against to best rival model explicitly.

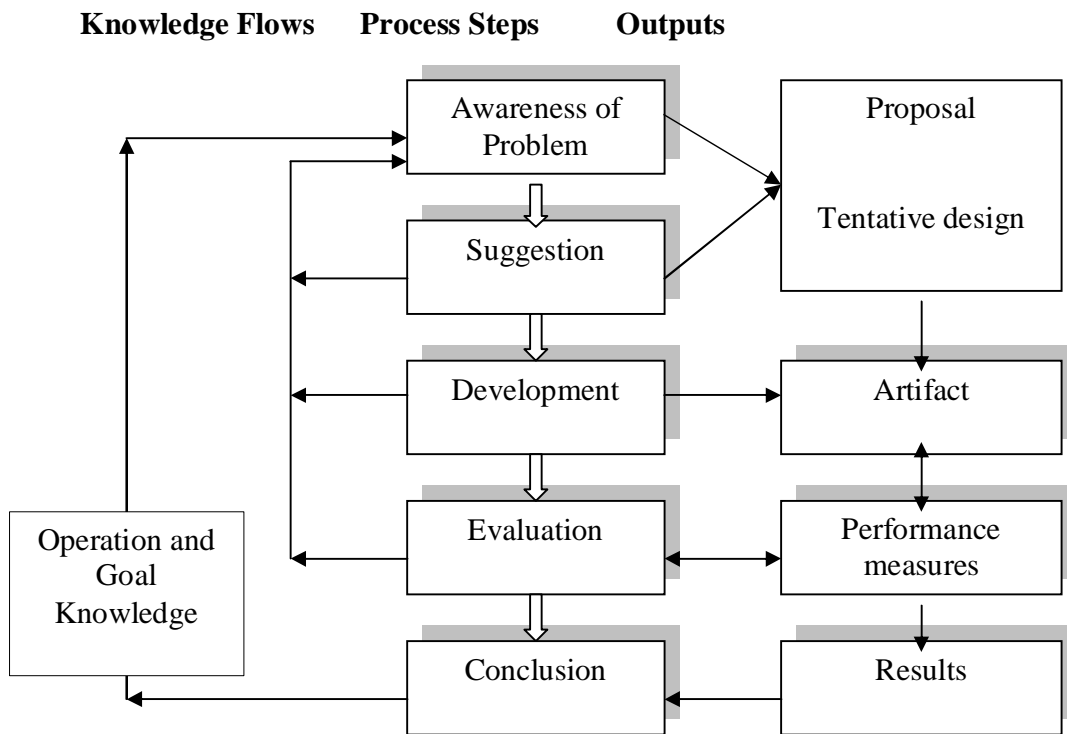


Figure 3. General Designing Cycle adopted by Takeda and Vaishnavi & Kuechler.

Rossi and Sein (2003) propose that Design Research Process (RS-DRP) should include following stages: Identify a need (Problem solving), Build (model and instantiate), Evaluate (verify and validate), Learn (Current and Emergent), and Theorize. Comparing VHM and RS-DRP models can find out that Identify and First hunch means same thing creating general goal for artefact. Stage Build includes Requirements, Structural specifications, Prototype, and Implementation stages in VHM. Evaluation stages are again same meaning. After Evaluation RS-DRP model continues for Learning and Theorizing stages that are not mentioned VHM.

Hevner et al. (2004) developed Framework for Information Systems Research that should also take into account when analyzing artefacts. They developed also Evaluation stage and analyzed evaluation criteria types.

Second comment

My second comment is that, if writers have created for example following table for their central ideas and findings then reading and analyzing article wore easier and more explicit on their important results. I tried to create and collect ideas to Table 3.

Table 3. Verschuren and Hartog Desing and Evaluation Research Model

Stage	Description	Functions	Evaluation stage
First hunch or Initiative	The need of design new or modified artefact. The aim is to generate small set of goal of Artefact	$G = \sum(g_i)$, where g_i is generic sub goal for property i .	Evaluation process that measures that need and certain goals are revealed.
Requirements and assumptions	Requirements of Artefact and assumptions of future use of Artefact	$R = f(r_f, r_u, r_c)$ $A = f(a_f, a_u, a_c)$	Evaluation process that reveals that requirements and assumptions are figured and written correctly for all stakeholders point of view.
Structural specifications	Design Requirements and Assumptions. Structure and characteristics of Artefact	$SS = f(S) = f(R)+f(A)$	Evaluation process measures that structural properties are correctly developed from requirements and assumptions.
Prototype	The basic models and first versions of Artefact	$P = f(R)+f(A)+f(S)$	Evaluation process that test that basic model and developed solution are as descript.
Implementation	The real release of Artefact put in to the function	$I = f(P)$	Evaluation and (test) process that prototype functions, and user interface are correct and behaviours are as planned and expected.
Evaluation ex post	Checking that short and long term	$E = f(G) + f(P) + f(SS) + f(I) + \varepsilon$.	After artefact has implemented and

	effect of utilisation and effectiveness are fit and goals are satisfied and met.		used it can carried out ex post evaluation.
--	--	--	---

Highlights by Järvinen

Verschuren and Hartog (2005) “distinguish six stages of the designing cycle:

(1) *First hunch*: The very first stage of a designing process is the appearance of a first *hunch* and *initiative* for constructing a new material or immaterial artifact. The main result of this stage should be a small set of goals [G] to be realized with the artifact to be designed. ...”

(2) “*Requirements and assumptions*. The next step entails a specification of the requirements [R] to be fulfilled within the frame that is defined by the goal(s) [G]. They distinguish three main types of requirements. The first are *functional requirements* [Rf]. They indicate the functions that the artifact should fulfill or enable to perform once it is realized, given the goal(s) [G]. ... The rest of the requirements to be fulfilled in the process of designing regard the interface between the artifact to be designed and the ‘world outside’. A first category of requirements of this type is the set of *users requirements* [Ru] to be fulfilled on behalf of the future users of the artifact. ... A third and last category of requirements are the *contextual requirements* [Rc]. These are prerequisites set by the political, economical, juridical and or social environment.”

“However, the designer not only has to design the artifact in such a way that it fulfills the desires of the future users and the demands coming from the context. He or she should also specify what qualities the users and the context should have in order to make a fruitful use possible. We will denote these as *assumptions* [A]. They are (to be) made by the designer, and thus must be checked with respect to their credibility and feasibility as part of the designing process. Just as was the case with the design requirements, the assumptions may regard the future users [Au], the context [Ac] and the functions to be fulfilled [Af].”

(3) “*Structural specifications*. In this stage, we derive from the design requirements [R] and assumptions [A] the *structure* of the artifact-to-be, i.e. the characteristics, aspects and parts that the material and immaterial artifact must have in order to satisfy the whole set of requirements [R] and assumptions [A] from stage 2. These will be called the *structural specifications* [S]. In fact this third stage is the most complex one of the designing cycle, as here the design has to get its first form. For that reason we will make a few further distinctions. The first regards a distinction between systems and subsystems. ... Another distinction is the one between a general (or rough) and a specific (or detailed) design. The general design is an overall architecture of the object to be designed. It will contain only the first and second level of the hierarchy of subsystems of this object. ...”

(4) “*Prototype*. The next step is *realization* (immaterial artifact) or *materialization* (material artifact) of the design into a prototype. This prototype embodies the complete design and is useful for empirical evaluation. The designer should make clear whether all the structural specifications [S] are preserved in the prototype once it is realized. If there are differences, he or she has to find out whether these are logic or functional. ... A special form of a prototype is a, mostly incomplete, mock up. It is used as a means to make discussions about the functional [Rf] and the users requirements [Ru] less abstract.”

(5) “*Implementation*. In this stage, the designer has to put the prototype into practice, preferably in a real life context, as a first check whether it will work appropriately in the next stage. This means that a context must be realized that is compliant with the assumptions. As the designers had to assume at least certain competencies for different classes of users, implementation almost always implies quite a bit of training of those users who will take part in the tests of the prototype.”

(6) *Evaluation*. The last step of the designing cycle is to check whether the short and long term effects of utilization of the prototype fit the design goal(s) [G] and satisfy the expectations of the designer and notably of the various stakeholders. This appears to be mainly the *ex post* summative type of evaluation.”

By *evaluation* Verschuren and Hartog (2005) mean “*to compare separate parts of a designing process with selected touchstones or criteria (in the broadest sense of the word), and to draw a conclusion in the sense of satisfactory or unsatisfactory*”. Within the context of designing we make a distinction between the following three rough stages of designing: (a) The plan (on paper) of the design, i.e. the product of the first three stages of the designing cycle, (b) the realization or carrying out of this plan, which roughly regards the stages 4 and 5, and (c) the effect that the use or the presence of the artifact has, i.e., stage 6. This threefold grouping of stages coincides with a well known distinction in evaluation methodology, i.e., *plan, process* and *product* evaluation, respectively. ...

Plan evaluation implies an assessment of the quality of the design on paper. If we call the combined set of requirements [R], the assumptions [A] and the specifications [S] the *means* to achieve the goal [G], the a plan evaluation mainly involves a separate test of the adequacy of (1) the goal, (2) the means and (3) the relationship between the goal and the means. ... For the second group of stages a focus on process evaluation implies that the issues and objects of consideration are the constructive activities and the means that are used in realizing the plan that was the result of stage 3. Product evaluation, finally, involves finding out what are the results of the designing process, what is the value of these results, and what are the short and long term effects of the artifact once it came into being.

Plan, process and product evaluations differ highly as to the aim of the evaluation and the way the evaluation has to be carried out. The aim of a plan evaluation is logical, ethical and empirical check of (the quality and appropriateness of) all separate design requirements [R], design assumptions [A] and structural specifications [S], and the design goal(s) [G]. ... In general the aim of a process evaluation is to *improve* the process, and via this the product, of designing. ... The aims of a product evaluation differ from those of a process evaluation. One possible aim of product evaluation is making a decision whether to *stop* or *continue* the designing process. ... A second and mostly very important aim of a product evaluation may be *legitimizing* the activity for the stakeholders, the efforts it takes and the money it costs, or *motivating* the stakeholders for delivering or continuing their passive or active support.”

“Roughly the difference (between *summative* and *formative* evaluation) may be indicated as follows: ‘If the client tastes the soup this is summative, and if the cook tastes the soup this is formative evaluation’. The definition of evaluation above fits summative evaluation. For

formative evaluation we have to add to this definition ... in order to make an improvement, i.e. to come closer to [G], [Rf],[Ru],[Rc],[Af],[Au],[Ac] and [S].”

“*Ex ante evaluation* of an activity (process) or its result (product) is evaluation before this activity has started, respectively, before the aim of this activity is realized or put into practice. ... *Ex post evaluation* is evaluation after the construction has been finished or the result of a stage has been realized or brought to practice. ... The function of ex post evaluation of designing is mostly to give feedback to the actor about his or her performances or to decide on continuation or discontinuation of the designing process or of a line of thought in the designing process. In contrast ex ante evaluation is rather oriented at feed forward, that is to set constraints on future actions in the process of designing in order to assure its outcome.”

“In a *goal based evaluation* we judge a design or parts thereof as to the extent that it contributes to achieving the design goal(s) [G]. ... In contrast, in a *goal free evaluation* the evaluator observes whether the design satisfies general professional or practical criteria or standards not directly linked with the design goal [G].”

Verschuren and Hartog (2005) “elaborate on criteria for (a) plan evaluation, (b) process evaluation and (c) product evaluation. ... A *plan evaluation* entails an overall evaluation of the design on *paper*, i.e. a first draft, which covers the first three stages of the design cycle. The reader should make sure that these three stages have a hierarchical order, in so far as they constitute a goal – sub goal structure. That is, the design requirements [R] and design assumptions [A] represent sub goals to achieve the design goal [G]. The requirements and assumptions in their turn will be fulfilled with the aid of the structural specifications [S] of the design. ... In a plan evaluation goals, requirements, assumptions and structural specifications have to be considered as to (a) *their own* separate value and (b) the way they are *related* to each other.”

“As to (a), criteria from which the evaluator/designer might choose in order to judge the design goals [G] are clearness, consensus of the stakeholders, feasibility, affordability, opportunity and ethical acceptability. ... Clearness also is a very important criterion for evaluating at face value the requirements [R] and the assumptions [A]. ... They mostly are neither *sufficiently detailed* nor *operational*. ... In the context of designing operationalisation means two things: (1) To make clear at what modality (nominal variable) or score (metric variable) on a criterion the designer can be satisfied, i.e. putting *concrete* and *exact* norms. (2) to make clear what the designer has to do in order to (better) come up to the norms in case of formative evaluation. ... Once the requirements [Rf], [Ru] and [Rc] have been unraveled and operationalised, i.e. translated in observable or measurable terms, they are labeled design criteria [C] and in detail [Cf], [Cu] and [Cc].”

“As to the second instance of plan evaluation concerning the *relations* between the several demands, we can be short. Here the central criterion to be fulfilled by the designer is *fit*. ... Referring to the fact that it is a goal – sub goal structure, we distinguish three components: (a) are lower demands in the hierarchy sufficient to achieve the demand next higher in this hierarchy. If not this is an *error of omission*, ... (b) Are the ‘lower’ demands not achieving more than intended by designer. ... If yes this is an *error of commission*, ... (c) Are the sub goals logically consistent with their goals?”

According to Verschuren and Hartog (2005) *process evaluation* “is the evaluation in/of the stages (4) (prototype) and (5) (implementation). Here in principle a set of actors become involved in the designing process. Quite a few criteria may be relevant to evaluate their activities such as: the degree and quality of their co-operation and of their communication, their expertise and skills, their aids and infrastructure that they use, the efforts they do. ... Besides, these criteria, which are specific for the stages (4) and (5), there are also general process criteria that should be followed during the whole process of designing. In the literature on designing these are often called design *guidelines*. ... We distinguish *generic* and *specific* guidelines. For instance in designing instructions for students a general guideline may be to conceive the design as a compound of modules. This involves the designing of several relatively independent components of the artifact to be designed that later on may be plugged as independent units into the design (artifact) as a whole. ... From design theory the authors take as follows: The efforts invested in collecting information by the designer must be in balance with the expected importance of the decision that will be based on it. ... Another criterion for process evaluation borrowed from decision theory is whether the designer makes a distinction between *strategic*, *tactical* and *operational* decisions. ... We have to decide how to *check* process guidelines in the context of a process evaluation. ... At the end of this stage of process evaluation both the *utilization* and the *performance* of the prototype has to be evaluated.”

In stage 6, when the prototype is realized and implemented, the designer must “find out whether it comes up to our expectations, or whether it in another sense has favorable effects or outcomes. First of all we refer to the four generic criteria for product evaluation, i.e. change, goal achievement, effectiveness and efficiency. As the two latter types of product evaluation are goal based, the design goal [G], of course, functions as a main touchstone. Moreover, the question of causality has to be solved. In other words, the designer has to find out whether the artifact directly or indirectly is responsible for the outcomes or not. In principle for this we need to do measurements in the domain of [G] at least at two points in time; one before the artifact comes into being and one after it has been functioning or used for a while. ... Thus far the product evaluation regards summative evaluation. However, if effectiveness assessment at stage 6 (or some time later) points out that the artifact fails to achieve the goal(s) partially or totally. ... Instead of goal based evaluation we may also want to see whether the artifact has favorable outcomes that have nothing to do with the design goal [G] and thus were not envisaged, but that nevertheless have a positive value. This is an instance of goal free evaluation.”

Verschuren and Hartog (2005) consider the needed evaluations in different phases.

(1) *First hunch*: “The designer/evaluator “must especially check whether the design goal [G] really covers the desires of the stakeholders. ... For obvious reasons it is very important that, right from start, the designer has a clear idea and overview of all the recent social and technological, material and immaterial commodities, raw material, (half) manufactures, modules and subroutines that are available and from which he or she can make use in the process of designing, especially in the stages 4 and 5. ... If the designer is not up to date and well informed in this respect, the artifact to be designed and produced most probably will not be sufficiently innovative. It even may be superseded before it is produced. ... An unexpected and innovative hunch becomes more probable whenever we bring together experts from (totally) different fields who normally have no contact with each other. ... Thus it is advisable to invest efforts in

reformulating the design challenge and looking at the problem from different perspectives. ... A designer looking for input from different perspectives should realize that these perspectives often stem from different underlying paradigms. Here communication between experts may invoke a problem, as it at least requires some overlap in language and conceptual knowledge. ... We formulate some dimensions for criteria to be put at the goal(s) [G], besides the one of clearness already mentioned. To be mentioned are feasibility, affordability, opportunity, acceptance by the stakeholders, moral justifiability, and opportunity costs. ... We can say that the criteria for ex post evaluation at the end of this first stage of the designing process may be captured in the following questions: (1) Was the involvement and variety of experts well balanced against the expected impact of the design? ... (2) Is the goal [G] sufficiently sharp defined in order to derive the functional [Rf], contextual [Rc] and user requirements [Ru], and to give direction to the next stages in the designing process? ... (3) Have standard methodological guidelines for empirical research been followed during the process that led to the formulation of [G]? Or has empirical research been excluded in this stage on the basis of sound arguments?

(2) *Requirements and assumptions.* “In this stage empirical research should be carried out in order to find out what are the users [Ru] and the contextual requirements [Rc]. Thus standard criteria for evaluation here are the empirical validity and reliability, as well as the researcher independence and verifiability of the results. As to Rf, at this stage the designer/evaluator has to carry out a logical test, whether the functional demands really fit the set of goal(s) [G] of stage 1. The set of functional requirements [Rf] should cover this/these goal(s), no more (error of commission) no less (error of omission). ... Of course, all this (evaluation) is an instance of *ex ante* evaluation as the artifact still is not realized. ... Experience has shown that for innovative design users often do not know what they want, which makes validation of user requirements *ex ante* very difficult if not impossible. ... The researcher has to find out what are the relevant contextual requirements [Rc]. What practical, social, political or juridical side conditions are at stake? ... To derive and verify the separate design requirements [R] is necessary but not sufficient task at this stage. ... As a part of plan evaluation the designer has to check the logic of the combination of and relations between the three classes of exogenous requirements [Rf],[Ru] and [Rc]. Here not only expert knowledge may be used. Besides, some special procedures are available. One of these is Quality Function Deployment (QFD). ... Such a construct is called ‘the house of quality’ in which the rows describe detailed user requirements in the language of the user, and the columns describe engineering variables in the language of the engineer. ... The minimal form of process evaluation for this stage is a check whether they (the designers) have used a methodology in order to establish requirements [Rf],[Ru] and [Rc] , and whether they have used a methodology to translate these requirements into operationally defined requirements, i.e. design criteria [Cf],[Cu] and [Cc]. ... Product evaluation in this stage involves answering the question whether the output of this stage consists of operationally defined design requirements, and if these requirements really cover the exogenous requirements and at the same time match the goals [G]. ... Finally at this stage, the designer/evaluator has to check the credibility and acceptance of the assumptions [Af],[Au] and [Ac].

(3) *Structural specifications.* “At this stage evaluation aims at an assessment of the quality of the translation of the design requirements into the structural specifications. This is a logical rather than an empirical test. Here, we especially have to look at *structural alternatives*. That is, mostly a given functional requirement [Rf] may be served by several alternative structural

characteristics of the artifact to be designed. ... The choice of the alternative depends on the infrastructural circumstances, desires the users and stakeholders, and financial costs. ... We have to evaluate whether the functional requirements [Rf] from stage 2 can be mapped to a composition of (sub) systems. ... As already said, the output of stage 3 is a design on paper, i.e. a detailed outline of the artifact. It has the form of a blueprint that allows direct implementation of the outline into a prototype in the next stage. Process evaluation at this stage involves a methodological check of the specifications that are used during this stage, after they have been unraveled and operationalized (if necessary). A product evaluation implies a check whether the results of this stage are compliant with the design criteria [Cf],[Cu] and [Cc], and a check whether the results of this stage are sufficiently clear for those who have to work with the structural specifications in stage 4 (feed forward). ... Search for those constraints that make many solutions not worth considering. But be also sure that you do not throw away a solution before you are convinced that the solution is not feasible. ... As to an eventual modular structure of the design, evaluation may involve a check by experts in order to make sure that interfaces of the modules have been defined according to a specific formalism.”

(4) *Prototype*. “In stage 4, the designers have to assure that the structural specifications are actually preserved in the prototype, no less, no more. Process evaluation for this stage implies a check on what the designers did to assure that the structural specifications are preserved. More specifically, a formative process evaluation at this very stage aims at realizing the as yet best possible transformation of the structural specifications into a prototype. When the structural specifications are completely unambiguous the evaluation implies that the designer or external experts review the transformation process along formal lines of reasoning. However, in reality structural specifications are seldom complete or unambiguous. This implies that the transformation process involves decisions. A review of the decision making moments ... involves a preliminary consideration of criteria [Cf],[Cu] and [Cc], as well as the designing guidelines [D]. If the prototype or the process to realize this do not satisfy these criteria, a diagnosis must be made in order to find out what exactly lacks or does not fit, and why this is the case. This in principle leads to a revision of the structural requirements [Rs]. ... Product evaluation at this stage at least regards the relation between the design (on paper) on the one hand, and the prototype on the other. ... A mismatch between the symbolic representation and the prototype may be detected in an expert review or as a result of an empirical test of the behavior of the prototype in the context.”

(5) *Implementation*. “In this stage, the process and the outcome of the implementation of the prototype have to be evaluated. In the context of a process evaluation, primarily formative rather than summative, we try to answer the question whether this implementation process was properly carried out. The designer next has to follow the adapted implementation process guidelines, leading to an improvement of the prototype. Evaluation in stage 5 means that we must check whether the conditions under which the prototype is supposed to operate all have been realized. This boils down to a check whether the elements in set [A] have been satisfied. ... During the implementation stage or even during the test stage we will often detect assumptions which were made implicitly and must first be made explicit, or assumptions that were fulfilled when we started the design but are not fulfilled any more because the environment has changed while we were in the designing process. ... In this article we include interpretation of the test results in this stage. Product evaluation entails answering the question whether the prototype functions well,

given the design goal(s) [G], the design criteria [Cf],[Cu] and [Cc] and assumptions [Af],[Au] and [Ac].”

(6) *Evaluation*. In this phase it is “implied answering the question whether, and if so, to what extent, the construction problem at hand has been solved, i.e. the goal(s) [G] is/are achieved. In such cases evaluation implies goal based evaluation. It is also *summative* evaluation of the product, i.e. the artifact that is the result of the designing process in the first five stages of the designing cycle. More specifically this is an assessment of the effects of the artifact. Here the researcher has to find out to what extent the artifact leads to a preferred new situation or new processes, and what the benefits of this new situation are *as a consequence* of (the use of) the artifact. ... Because of rapid changing conditions and circumstances, and or in case of not operationally defined goals [G], the evaluator may be forced to carry out a *goal free* evaluation. He or she sets other professional criteria derived from theory or proposed by stakeholders and/or experts in the fields.”

Review by Järvinen

Verschuren and Hartog (2005) try to write everything on evaluation at the very general level in such a way that it would be applicable to every science. This is a very ambitious goal and they have succeeded rather well. Their study or presentation is conceptual-analytical one (Järvinen 2004, Chapter 2), and it has some normative or prescriptive connotations, but the authors did not applied their evaluation mechanisms into their article. I recommend that the construct must be compared with the best challenger in the literature (Järvinen 2004, Chapter 2).

I have some minor criticisms and reservations

A) Verschuren and Hartog present the designing cycle with 6 stages: (1) First hunch, (2) Requirements and assumptions, (3) Structural specifications, (4) Prototype, (5) Implementation and (6) Evaluation. They have combined two problem-solving heuristics into the same cycle. The differentiation of stages follows the problem-reduction heuristic, and the prototype the state-transition heuristic, i.e., the initial state of the artifact is transformed to the next state, and the latter is transformed to ... and finally the final state or the solution state is achieved.

Verschuren: *I'm not convinced we used the prob. red. heur. In my view this heuristic is about unraveling an improvement problem in several parts and aspects. What we did is tackle a construction problem by means of a hierarchical sequence of goals, requirements, assumptions and criteria. I think your state-transition heuristic covers rather well what we did. But even if our procedure fits your p-r-h, do you think it is a problem?*

PJ: At the top level you use the problem-reduction heuristics, because you are first solving the specification sub-problem (Stages 1, 2 and 3) and then the implementation sub-problem (Stages 4 and 5). The transition from Stage 4 to Stage 5 follows the state-transition heuristics. Hence you are applying two different heuristics in your method.

B) When I compare the designing cycle in this article with my text book (Järvinen 2004 Section 5.1), I can find similarities and differences. Concerning similarities we both give some universal criteria and generate alternatives. I took some criteria from March and Smith (1995): Construct (completeness, simplicity, elegance, understandability, and ease of use), Model (their fidelity

with real world phenomena, completeness, level of detail, robustness, and internal consistency), Method (operationality (the ability to perform the intended task or the ability of humans to effectively use the method if it is algorithmic), efficiency, generality and ease of use) and Instantiation (the efficiency and effectiveness of the artifact and its impacts on the environment and its users). The authors present “four generic criteria for product evaluation, i.e. change, goal achievement, effectiveness and efficiency.” (Their product corresponds to our instantiation.). But there are differences too. Their plan, process and product evaluations is more fine-grained than ours. They do not use any concept or idea which is often based on either technical, social or informational innovations at the beginning of the design process. They present guidelines but they do not consider how guidelines are derived. We discuss how technological rules (corresponding to guidelines) must be grounded and tested (van Aken 2004).

Verschuren: *What do you mean here? Which guidelines? I do not quite get your point here. If you mean that prescriptions how to design in fact must be validated on the basis of empirical results, you are fully right. But mostly this is very complex and time consuming. I do not agree that methodologists always must empirically check his procedures and, guidelines and prescriptions before presenting them. In my view in most cases a logical test and a test on the basis of expert knowledge is an acceptable basis for the introduction of a methodology. Validation of course should be a next longstanding activity.*

PJ: I refer to van Aken (2004).

C) Values nowadays play a critical role on criteria selected. Earlier (March and Smith 1995) the utility was the dominating criterion. But during recent years many other quite different criteria such as pleasure (van der Heijden 2004) and convenience, amusement, timeliness, comfort or health (Sinha and van de Ven 2005) for an artifact are presented. I cannot see the latter or similar ones in this article.

Verschuren: *In the article we indeed focus on utility. This is very broad, and may be unraveled in many sub criteria. In my view convenience and comfort are two of them. Pleasure and amusement are different. In my view it is a matter of taste whether you explicitly use these criteria.*

PJ: I also used utility earlier as the only criterion until van der Heijden’s (2004) article paid my attention to another criterion, too.

D) I guess that structuring of this article has been problematic. The designing cycle has presented as Section 2, i.e. the design tasks are scheduled according to the consecutive stages. But the evaluation tasks of the same stages are presented in Section 5. The authors have had difficulties to defer presenting evaluation tasks in Section 5 only, but some of them were already presented in Section 2. The opposite is true in connection with Section 5, the design tasks are repeated there. The reader has difficulties to differentiate those two types of tasks.

Verschuren: *Here you are fully right. We indeed struggled for finding the right structure of the paper. I agree that a better structure and a shorter text must be possible, although we did not find it at that time. We thought it is too complex to describe all steps in one single run. But you are right, it must be possible to make a shorter version. But how?*

PJ: I do not know, but I would make an attempt to combine Section 2 and Section 5, and present them together at the end of the paper.

E) The authors sometimes present one category of experts who should perform a certain task, but sometimes they propose two experts as designer/evaluator. I agree that the question: Who should or could perform a particular task?, is a very important one, and the authors did not solve it. That question needs more research.

Verschuren: *I think it is very difficult to present a general guideline here. Much depends on the local circumstances, the type of artifact to be constructed and the skills of the designer.*

PJ: I agree with you.

F) The authors wrote “as to Ru and Rc by far the most important criterion for evaluating is validity, i.e., the question whether these correspond to reality.” But Ru and Rc define the requirements of the artifact in the future, a part of reality, which does not yet exist. One of the key features of the artifact construction is its future-orientation, and we must remember this fact in selection of research methods. March and Smith (1995) keep the methods for design science as separate from the methods for natural and social sciences.

Verschuren: *In my view a designer has to start with an inventory or development(!) of the requirements of the stakeholders as an ACTUAL state of affairs. This is not about the future, although the artifact still has to be realized. However, it stands to reason that they may change their minds once the prototype has been implemented. For that reason we have to check these requirements in stage 6. This makes part of an iterative designing strategy!*

PJ: I refer to March and Smith (1995).

G) In the long article there are some weaknesses that can be misprints

- a) Terms ‘generic’ and ‘general’ have sometimes the same and sometimes different meanings.
- b) We cannot always build or construct a prototype which could be after improved. For example, when we build a new organization form, we cannot make experiments with it but we must once move into its use.
- c) New expressions [D, [Rs], [Cg] and [Ag] are rather late been taken into use.
- d) The test stage is not defined.
- e) Attribute ‘right’ is used without saying what is right or who is right.

Verschuren: *(a) Can you indicate the pages? (b) You are right. In that case we have to confine ourselves to an ex post evaluation, after the ('definitive') artifact is implemented. (c) Unfortunately you are again right here. These are mistakes that we did not perceive before printing. Cg and Ag should be Cf and Af respectively. D should be eliminated, as we did not use a symbol for 'designing guidelines' earlier in the paper. And where is Rs? I can't find it, but I'm afraid this must be Rc. It is very pity that we did not perceive these mistakes (and neither our reviewers). (d) What do you mean? Page? (e) Same.*

PJ: (a) on page 748 paragraph “Product evaluation” 4th line; (c) Rs is on page 756 in the paragraph starting with “This involves” 6th line; (d) I found the test stage on page 757 3rd line from the bottom; (e) I found many “right” on page 758.

Comments and conclusion by Irja Rautio

- muuntaneet eksplisiittiseksi implisiittisen arvioinnin suunnitteluperusteisessa tutkimuksessa
- tuoneet lisäkriteereitä suunnitteluprosessin ja sen tulosten arviointiin

Discussion after reading article:

Miten eri kriteerit painotetaan, voiko se olla summatiivinen.

Pertti Korhonen said that he is wondering if evaluation criteria at ex ante level are really summative only.

References:

- Gregor S. (2002), Design theory in Information Systems, Australian Journal of Information Systems, Special Issue, 14-22.
- Gregor S. and D. Jones (2004), The formulation of design theories for information systems, In Linger, Fisher, Wojtkowski, Zupancic, Vigo and Arold (Eds.), Constructing the infrastructure for the knowledge economy: Methods and tools, theory and practice, Kluwer Academic, New York, 83-93.
- Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, MIS Quarterly 28, No 1, 75-105.
- Järvinen P. (2004), On research methods, Opinpajan kirja, Tampere.
- March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, Decision Support Systems 15, 251-266.
- Niglas K. (2006), Luentomateriaali, Tampereen yliopisto (27.3.2006)
- Puolimatka T. (2002), Tieteen filosofia, luentomateriaali. (25.1.2002) Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.
- Rossi M. and Sein M. (2003), Design Research Workshop: A Proactive Research Approach. Presentation delivered at IRIS 26, August 9 – 12, 2003.
- http://tiesrv.hkkk.fi/iris26/presentation/workshop_designRes.pdf, accessed 3.4.2006
- Sinha K.K. and A. van de Ven (2005), Designing work within and between organizations, Organization Science 16, No 4, 389-408.
- Vaishnavi, V. and W. Kuechler (2006), Design Research in Information Systems, January 18, 2006. URL: <http://www.isworld.org/Researchdesign/drisISworld.htm> Authors e-mail: vvaishna@gsu.edu kuechler@unr.edu
- van Aken J.E. (2004), Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules, Journal of Management Studies 41, No 2, 219-246.
- van der Heijden H. (2004), User acceptance of hedonic information systems, MIS Quarterly 28, No 4, 695-704.

Raimo Hälinen

* Van de Ven (2004), **Engaged scholarship: Creating knowledge for science and practice**, Chapter 1, manuscript, 31 p. (Please, ask permission to quote from avandeven@csom.umn.edu)

Johdanto

Van de Venin kirjoittama kappale on hänen myöhemmin ilmestyvän kirjansa ensimmäinen luku, missä hän esittelee kehittelemänsä tutkimusmallin, jonka varaan hän rakentaa kirjan muut luvut. Kappaleen nimi: Engaged Scholarship: Creating Knowledge for Science and Practice on tarkoin valittu, sillä kirjoittaja haluaa johtamistieteiden tutkijoiden ja käytännön johtajien yhdistävän osaamisensa niin tieteen kehittämisessä ja tieteellisten teorioiden käytöntöön soveltamisessa.

Van de Ven toteaa aluksi, että tutkijoiden tehtävänä on syventää ja kehittää tieteellisen tiedon alaa omalla alueellaan, oli se sitten maataloutta, taloutta tai sosiaalitieteiden alaan liittyvää tutkimusta. Tieteellisen kontribuution lisäksi hyvään tutkimuskäytäntöön liittyvä tiedon käyttäminen käytännöllisten ongelmien selvittämiseen ja ratkaisujen etsiminen. Hän lainaa Lewinin toteamusta vuodelta 1945: ”nothing is so practical as good theory”. Van de Ven toteaa myös, että tutkimusten ja tutkimustiedon käyttökelpoisuus käytännön ongelmien ratkaisuun on eräiden väitteiden mukaan tullut vaikeammaksi. Johtaminen ja johtamisongelmien ratkaisussa tieteellisen tiedon käytettävyys on vähentynyt ja johtanut käsitteelliseen kuiluun tieteenharjoittajien ja käytännön johtamiseen osallistuvien välillä.

Tätä käsitteellistä kuilua on useimmiten tarkasteltu ja analysoitu tiedon ja tietämyksen siirto-ongelmana. Analyysin perustana on käsitys tieteellisesti tuotetun tiedon käyttämisestä käytännön ongelmien ratkaisuun. Ongelman ratkaisuksi on etsitty tapoja välittää tieteellinen tieto käytännön päätöksentekijöiden ulottuville ja käyttöön. Mutta usein kuitenkin havaittu, että tieteellisen tiedon käyttäminen on jäänyt soveltamatta ja käytännön päätöksentekijät perustavat ratkaisunsa muihin tekijöihin, Eräänä syynä kirjoittaja katsoo olevan tieteellisen tiedon esitysten vaikeaselkoisuuden ja esitysmuodon. Tieteellisen tiedon siirtäminen ja soveltaminen on myöhäistä, jos käytännön ongelma on väärin muotoiltu ja ongelman ratkaisua on haettu epäsovilla menetelmillä. Van de Ven lainaa Pettigrewta todeten:

” If the duty of the intellectual in society is to make a difference, the management research community has a long way to go to realize its potential. . . . The action steps to resolve the old dichotomy of theory and practice were often portrayed with the minimalist request for management researchers to engage with practitioners through more accessible dissemination. But dissemination is too late if the wrong questions have been asked (Pettigrew, 2001: S61, S67)”.

Van de Ven toteaa, että havaittu käsitteellinen kuilu tieteellisen tiedon ja sen käytäntöön soveltamisessa liittyy tieteellisen tiedon tuottamistapaan ja –prosessiin. Tieteellisen tiedon paremman saatavuuden takaamiseksi on kehitetty erilaisia tapoja saada tiedot käytettäväksi. Hän esittää, että on kehitelty tutkimuslaitosten työn organisoimista ja palkkiojärjestelmiä sekä tieteellisten julkaisujen toimituspolitiikan muuttamista palvelemaan paremmin käytännön päätöksentekijöitä.

Yhteisöllinen tutkimustapa (Engaged Scholarship)

Van de Ven ehdottaa termiä Engaged Scholarship ja määrittelee sen seuraavasti:

”**Engaged scholarship** is defined as a collaborative form of inquiry that leverages the different perspectives and competencies of key stakeholders (researchers, users, sponsors, and practitioners) in producing knowledge about a complex problem or phenomenon. Engaged scholarship draws upon knowledge of practice, values, and policy as well as scientific knowledge in various disciplines to develop models that can be brought to bear on specific problems in the world. Engaged scholarship frames a given problem as an instance of a more general case so that theoretical models can be developed and mapped in specific contexts of practice.”

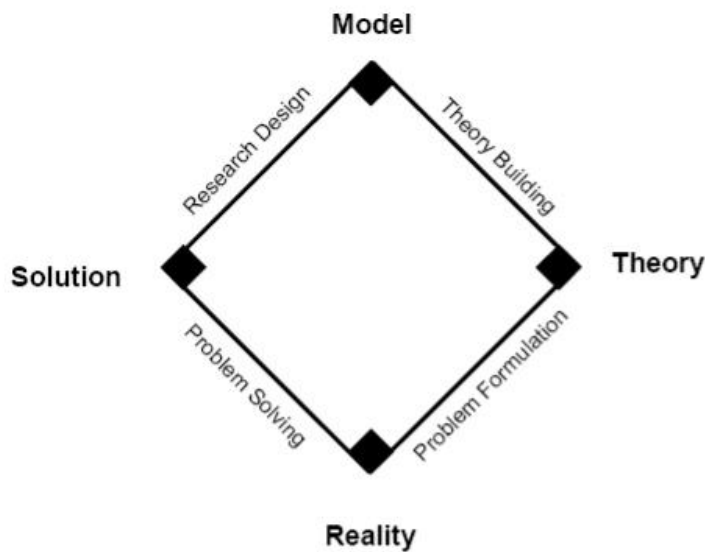
Jos edellä sanotun suomentaa se tarkoittaa seuraavaa: Tutkimustyöt toteutetaan yhteisöllisesti siten, että kaikkien asianosaisten (sidosryhmien) näkemykset ja osaaminen yhdistetään tuottamaan tietoja ja ratkaisuvaihtoehtoja kompleksisiin ongelmiin tai ilmiöihin. Tutkimustyöt perustuvat käytännön tietämykseen, arvoihin ja politiikkaan ja yhdistettyyn tieteelliseen tietoon eri tieteen alueilta. Käytännön ilmiöiden mallintaminen tapahtuu siten käytännöllisen tietämyksen ja tieteellisesti todistetun tiedon perusteella. Kohdattu ongelma ja sen mallintaminen perustuu tällöin yleisiin tapauksiin, jolloin teoreettiset mallit toimivat perustana spesifisen ongelmatilanteen ratkaisussa.

Yhteisölliseen tutkimuskäytäntöön ja malleihin pääseminen edellyttää akateemisten osastojakojen poistamista ja tieteellisten tutkimuslaitosten ja liiketoimintaa harjoittavien organisaatioiden välistä vuoropuhelua ja sopimista tutkimusten teosta. Tällaista yhdessä tekemisen mallia hän suosittaa erityisesti käytäntöön suuntauvien oppilaitosten käyttöön. Liiketoimintaa harjoittavat organisaatiot tulee nähdä eräänlaisina ideatehtaina ja osana tutkimus ja oppimisprosesseja. Van de Ven toteaa, että yhteisöllisestä tutkimuskäytännöstä ja prosesseista pitää pitkällä tähtäyksellä saada aikaiseksi myös tieteellisen perustutkimuksen käyttöön relevanttia tietoa, ei pelkästään käytännön ongelmien ratkaisumalleja.

Van de Ven ottaa käyttöön käsitteen **Intellectual arbitrage** ja määrittelee sen tarkoittavan tutkimustiimien eri asianosaisten tiedon ja osaamisen yhdistämistä hyödylliseen tutkimusongelmien ja ratkaisujen tuottamiseen. Hän käyttää esimerkkinä markkinoilla toteutettavasta hintadifferoinnista. Eri markkina-alueilla ja eri kohderyhmille voidaan tehokkaasti myydä tuotteita tai palveluita eri hinnoilla. Hän viittaa Harrisonin, Friedmanin ja Ghemawatin tekemiin tutkimuksiin. English Dictionary määrittelee käsitteen arbitrage tarkoittavan samanaikaisesti tapahtuvaa osto- tai myyntiä siten, että saavutetaan paras tuotto, kun käytetään hyväksi markkinoilla vallitsevat erilaiset hintamielikuvat. Van de Ven väittää, että yhteisöllinen tutkimustapa on luonteeltaan dialektinen, sillä ymmärrys ja synteesi kompleksisesta ongelmasta edellyttää antiteesien ja teesien etsimistä. Antiteesien ja teesien avulla löydetään ongelmaan käyttökelpoinen ratkaisu. Tutkimustapa ei tarkoita strategiaa, missä haetaan kapealaisesti teknistä ratkaisua siten, että alan asiantuntija etsii ja ehdottaa parasta ratkaisua. Tutkimustapa tarkoittaa strategiaa, missä ongelman ratkaisu haetaan trianguloimalla. Ratkaisuvaihtoehtojen etsimiseen käytetään kaikkien asianosaisten tietoja, tietämystä ja osaamista. Tavoitteena ei ole löytää keskiarvoista ratkaisua, vaan käyttää hyväksi kaikkien eri osapuolten osaamista ja kyvykkyyttä tutkimusprosessissa.

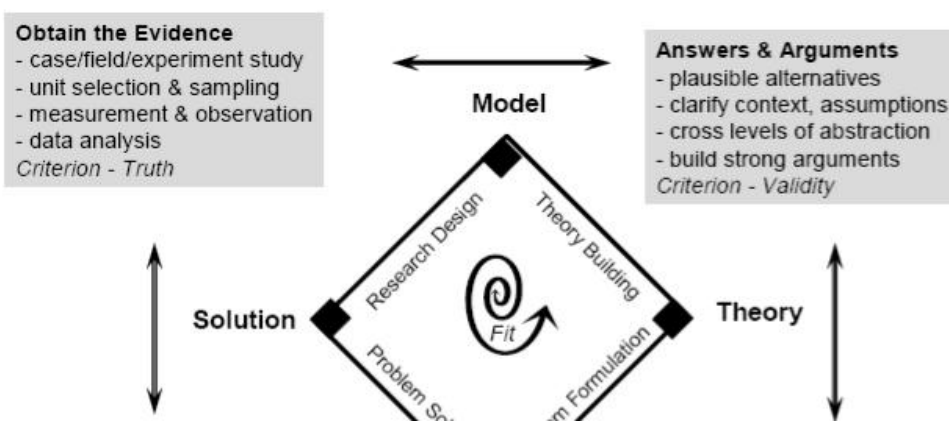
Yhteisöllisen tutkimustavan prosessimalli (A Process Model of Engaged Scholarship)

Van de Ven väittää omaan tutkimus- ja opetuskokemukseen perustuen etsineensä mallia, jota voi soveltaa yhteisöllisissä tutkimusprosesseissa. Hän perustaa mallinsa Segasti and Mitroff (1973) esittämään yleiseen systeemimalliin. Malli sisältää neljä toisistaan riippuvaa vaihetta: 1) Ongelman määrittely (Problem formulation), 2) Teorian muodostaminen (Theory building), 3) Tutkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen (Research design and execution) ja 4) Ongelman ratkaisu (Problem solution).

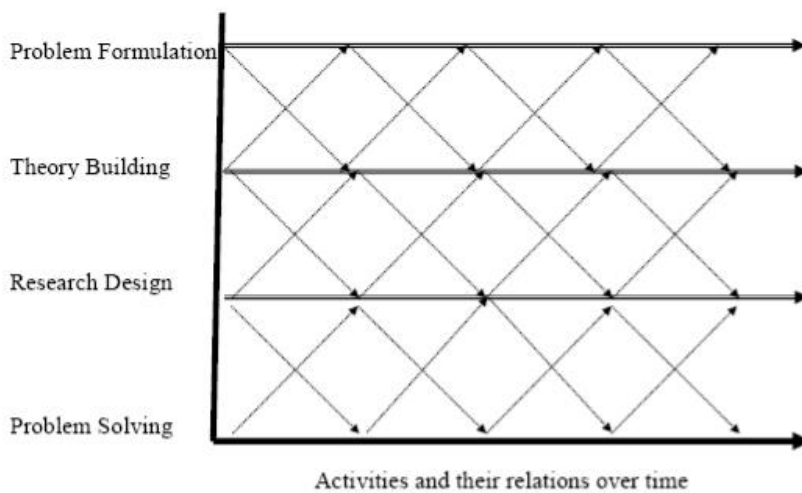


Kuva 1. Yhteisöllisen tutkimustavan timanttimali.

Van de Ven sanoo, että hän tarkoituksellisesti valitsi tutkimustapansa nimeksi Engaged Scholarship, jotta se erottuu perus-, soveltavasta-, teoreettisesta-, empiirisestä-, deduktiivisesta-, induktiivisesta-, teoriaa testaavasta- ja muistatutkimustavoista. Hän toteaa, että ES-tutkimustavassa voidaan soveltaa yhtä tai useimpaa tutkimustyyppiä tarpeen mukaan ja olennaista, että voidaan käyttää ja soveltaa eri menetelmiä: "the critical task is to adopt and use the models, theories, and research methods that are appropriate for the research problem and question being addressed." Van de Ven soveltaa mallinsa kehittelyyn baseball-analogiaa. Seuraavien kuvien (2-4) avulla hän hahmottaa tutkimusprosessin vaiheita, kun ES-tutkimustapaa sovelletaan käytännön tutkimusprosessissa.

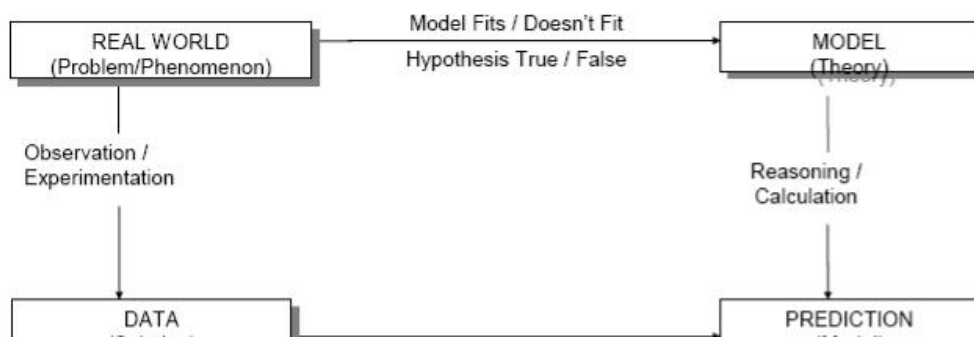


Kuva 2. ES-timanttimaliprocessina



Kuva 3. ES-timanttimalin vaiheiden riippuvuudet ajassa

Kuvassa 4 Van de Ven yhdistää mallinsa Gieren esittämän tieteelliseen episodimallin.



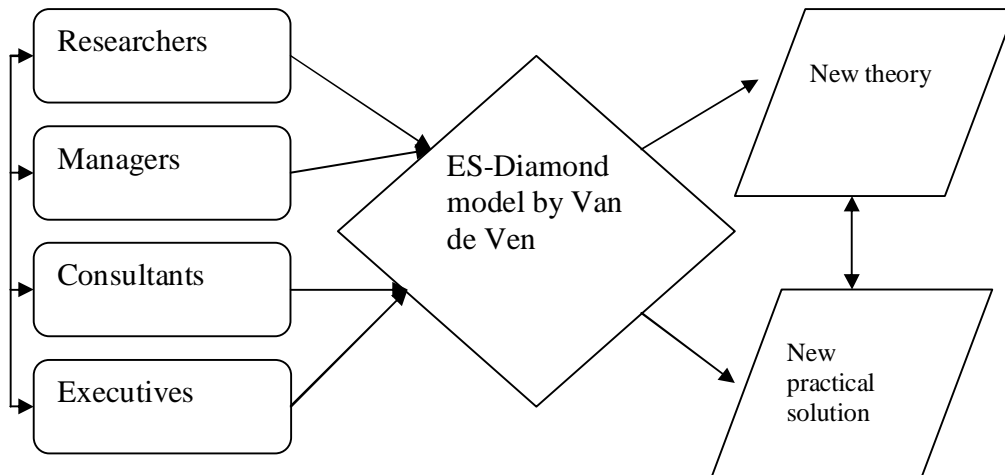
Kuva 4. Gieren tieteellisen episodimallin ja ES-timanttimallin yhteydet

Van de Ven käsittelee ES-tutkimustavan vaiheet tarkastelemalla niitä tarkemmin vaiheittain. Gieren malliin Van de Ven on kirjoittanut omat vaiheensa sulkuihin. Ongelman määrittely on sidoksissa reaalimaailman ilmiöihin. Mallintamalla ongelma, voidaan arvioida ja testata mallin soveltuvuutta ja kehittää tutkimushypoteesit, joiden paikkansa pitävyyttä on mahdollista testata. Mallin hyväksyminen tai hylkääminen voi perustua havaintoihin tai kokeisiin.

Ongelman määrittely (Problem Formulation)

Tutkimusongelman määrittely ja kuvaaminen on tutkimusprosessin seuraavien vaiheiden kannalta keskeinen ja hyvin oleellinen. Se miten tutkimusongelma kuvataan ja määritellään osoittaa myös sen, miten ongelman perusteella kehitetään tutkimussuunitelma ja miten se toteutetaan. Tutkimusongelman määrittely vaikuttaa myös siihen, mitä ja miten ongelmaan sovelletaan olemassa olevia teorioita. Valitun teorian perusteella kehitetään tutkimuksessa käytettävä malli.

Van de Ven huomauttaa, että sosiaalitieteissä ongelman määrittely perustuu huonosti määriteltyyn tutkimusongelmaan ja on heikosti sidoksissa reaalimaailmaan. Tästä seuraa, että tutkimuksen tuloksilla on vähän merkitystä aiotulle kohderyhmälle. Tutkimuksen kohde ja tutkimusongelma eivät paljasta oikein riittävästi tutkittavaa ilmiötä, jotta tutkimustuloksia voitaisiin käyttää jälkeen päin hyväksi. Van de Ven väittää, että reaali-ilmiöt ovat liian monimutkaisia ja vaikeita ratkaista ainoastaan yhteen tieteeseen tai yhden tutkijan näkemyksiin perustuen, siksi hän pitää tarpeellisena kehittämäänsä ES-tutkimustapaa. Käytännön päätöksentekijät ja suunnittelijat ovat usein enemmän kiinnostuneita uusista ideoista ja konsepteista, kuin varsinaisista empiirisistä tuloksista.



Kuva 5 Van de Ven ES-tutkimustavan tutkimusasetelma ja mahdolliset tuotokset

Kuvassa 5 yritän hahmottaa Van de Venin tutkimusasetelmaa johtamistieteiden alueella, jolloin tutkimusprojektiin osallistuvina asianosaisina pidetään tutkijoita, johtajia, konsultteja ja yritysten ylintä johtoa. Tutkimusongelman asettelussa eri sidosryhmien (asianosaiset) tuottavat ja tuovat omat näkemyksensä ja osaamisensa yhteen, jolloin tutkimus on relevantti ja pureutuu todellisiin ongelmiin.

Van de Ven argues that best way to evaluate ES-tutkimustapa on tarkastella olennaisia vaiheita viiden kriteerin avulla. Hänen esittämänsä kriteerit ovat:

- 1) Relevanttius (Relevance)
- 2) Validisuus (Validity)
- 3) Totuus (Truth)
- 4) Vaikutus (Impact)
- 5) Kokonaisuus (Cohorence).

Teorian muodostaminen (Theory Building)

Teorian rakentaminen tarkoittaa olemassa olevan tiedon ja tietämyksen hakemista, analysointia ja arviointia suhteessa esitettyyn ja määriteltyyn tutkimusongelmaan. Van de Ven osoittaa, että teoria on mentaalinen kuva tutkittavasta ilmiöstä ja teoria ilmenee useilla eri abstraktiotasoilla, kun tutkittavaa ilmiötä tarkastellaan käytettävissä olevien teorioiden valossa. Hän toteaa, että teorian kehittämisessä on meneteltävä systemaattisesti ja luotava ja rakennettava sekä todennettava käytettävä teoria huolella, jotta vältetään triviaalit yleistyksiset ja yksinkertaisuudet tutkimusprosessissa. Van de Ven (2006, 2) huomauttaa, että hänen kirjansa neljännessä kappaleessa tarkastellaan tarkemmin teorian muodostamista. Teorian muodostamisen vaiheet hän määrittelee seuraavasti: 1) Teoria kehittäminen tapahtuu abduktiivisena prosessina. 2) Teorian muodostaminen tehdään loogisen deduktiivisen päättelyn keinoin ja säännöin esittämällä tarvittavat käsitteet ja termit sekä niiden väliset suhteet ja vuorovaikutukset. 3) Valittava teoria

arvioidaan suhteessa kilpaileviin teorioihin ja valinta perustellaan empiirisesti, jolloin induktiivisesti todennetaan valittavan teorian soveltuvuus tutkimusongelman käsittelyyn.

Van de Ven osoittaa, että tutkijoiden on kehiteltävä vaihtoehtoisia teorioita ja menetelmiä, jotta tutkimusongelman kompleksinen luonne paljastuu ja tulee esille. Hän väittää, että sosiaalitieteiden tutkimuksissa käytetään usien vain yhtä teoriaa, jolloin yhteisöllinen tutkimustapa ja sen edut jäävät käyttämättä.

Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus (Research Design and execution)

Van de Ven esittelee Mohrin (1982) kehittämien varianssi- ja prosessimalleihin perustuen tutkimuksen toteutussuunnitelman ja varsinaisen tutkimuksen suorittamisen mallit. Metodien vertailun hän esittää seuraavassa taulukossa.

Taulu 1. Varianssimallin ja prosessimallin vertailu (Poole et al. 2000 p 36)

Varianssimetodi (Variance Approach)	Prosessimetodi (Process Approach)
1. Maailma koostuu kiinteistä yksiköistä, jolla on erilaisia ominaisuuksia.	1. Maailma koostuu yksiköistä, jotka ilmenevät tapahtumina. Yksiköiden luonne ja ominaisuudet muuttujat ajassa.
2. Välttämätön ja riittävä kausaalisuus on edellytys ilmiön selittämiseksi.	2. Välttämätön kausaalisuus on edellytys tapahtumien selittämiseksi.
3. Vaikuttava kausaalisuus on perusta ilmiön selittämiseksi.	3. Lopullinen ja muodollinen kausaalisuus on ehtona vaikuttavalle syy-seuraussuhteille ja on edellytys yksiköiden selittämiseksi.
4. Selitysten yleistettävyyden on sidoksissa niiden kyvylle kuvata riittävän laajoja ilmiöitä erilaisissa konteksteissa.	4. Selitysten yleistettävyyden riippuu niiden käytettävyydestä ja käytettävyydestä.
5. Riippuvien muuttujien ajallinen esiintyminen ei vaikuta lopputulemaan.	5. Tapahtumien ajallinen esiintyminen on kriittinen tekijä, kun yksiköiden esiintymistä selitetään.
6. Selitysten kausaalinen sidos on sama, kun ilmiö esiintyy ajassa toistuvasti.	6. Tapahtumien esiintyminen ja yksiköiden ilmentyminen on sidoksissa ajallisesti peräkkäisiin tapahtumiin. Aikaisempi tapahtuma selittää seuraajaansa.
7. Ilmiön ominaisuudet on määritelty siten, että niiden merkitys säilyy samanlaisena. Yksittäisen ominaisuuden merkitys ei muutu.	7. Yksikkö, ominaisuus ja tapahtuma voi muuttua ja sen merkitys vaihtua ajassa.

Vertailu perustuu Poolen ja muiden vuonna 2000 artikkeliin. Artikkelin yhtenä kirjoittajana on Van de Ven. Taulukkoon kerätyt selitykset ovat peräisin Van de Ven kirjan kappaleesta 5.

Tutkimuksen käyttäminen ongelman ratkaisuun (Using Research for Problem Solving)

Van de Ven huomauttaa, että ES-tutkimustavan soveltaminen tarkoittaa tutkimuksen tulosten linkittämistä takaisin käytännön ongelman ratkaisuun sekä tieteellisen yhteisön tiedon lisäämiseen. Hän toteaa, että on oma prosessinsa raportoida tutkimuksen tulokset ja laatia suositukset niiden soveltamisesta käytäntöön. Argyris ja Schön väittävät, että tieteellisten tutkimustulosten hyväksi käyttö edellyttää tutkijoiden, konsulttien ja päätöksentekijöiden yhdessä osallistuvaa tulosten analysointia ja tulkintaa. Eri tutkimuksissa on osoitettu, että tutkimustulosten käytäntöön soveltaminen voi vaatia tutkijoilta suurempaa osallistumista organisaatioiden ongelman ratkaisuun, kuin ainoastaan tutkimustulostensa esittelyä ja julkaisemista.

Tutkimustulosten esittäminen ja niiden käyttökelpoisuuden vahvistaminen on retoriinen asia. Aristoteleen retoriikan prosessia seuraten tutkijoilta vaaditaan kolmen elementin käyttämistä a) logos, b) pathos ja c) ethos. Van de Ven väittää, että logos, pathos ja ethos tarvitaan jotta haluttu sanoma saadaan välitettyä kuulijoille. Tutkijoiden on tämän perusteella tultava ulos kammioistaan ja välitettävä tieteelliset saavutuksensa konsulteille ja päätöksentekijöille osallistumalla käytännön ongelmien ratkaisuun.

Discussion and Conclusions

Van de Ven toteaa aluksi, että luvussa esitelty ja analysoitu ES-tutkimustapa on prosessimalli, jonka voi nähdä perustuvan yleiseen systeemimalliin. Hän korostaa, että tutkijoiden on mallia soveltaessaan käytävä ES-timanttimallin jokainen vaihe läpi, jotta he noudattaisivat esiteltyä mallia. Hän näkee mallissa analogian baseball-peliin, missä pelaajan on kierrettävä kaikki neljä pesää.

Van de Ven esittää, että ES-tutkimustapa on ongelmanratkaisuprosessi ja se voidaan myös nähdä tieteellisenä episodina. Hän nojautuu yhteenvedossaan Gieren esittämään malliin (kuva 4). Van de Ven väittää, että ES-tutkimustapaa voidaan käyttää niin perus- kuin soveltavassatutkimuksessa. Tutkimustapaa voidaan soveltaa molempiin tuottavasti. Van de Ven väittää, että kaikissa tutkimusprojekteissa on esiinnyttävä hänen kehittelemänsä ES-tutkimustavan vaiheet, jotta tutkimustyö tulee kunnolla ja huolellisesti suoritettua. ES-tutkimustapaa käyttäen on mahdollista tehdä tutkimus useaa eri tieteellistä tutkimusmetodia käyttäen, sillä ES-tutkimustapa ei perustu yhteen ainoaan metodiin. Van de Ven vertaa kehittelemänsä ES-tutkimustapaa Gieren malliin ja Deutchin ongelmanratkaisumalliin.

Critical review and comments

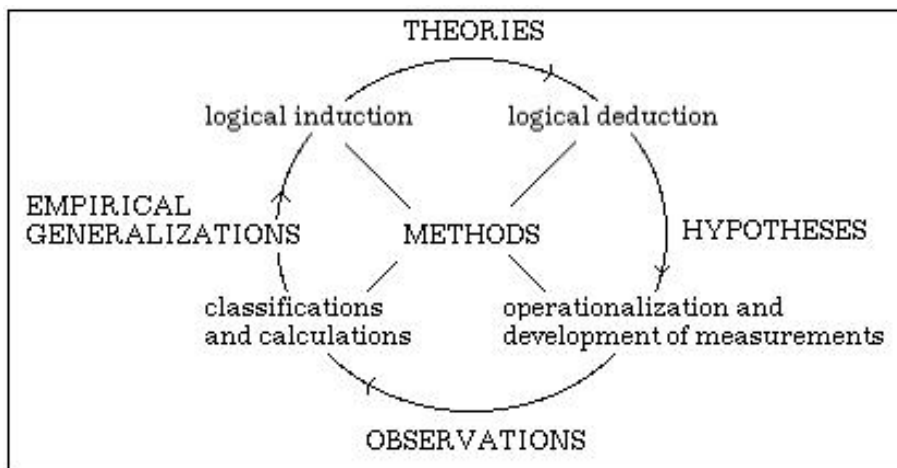
Van de Ven is discussing important research dilemma, that is researcher cannot by herself develop successful research problem, but engage her knowledge and profession to other persons such as consultants and decision-makers knowledge and skills to achieve good and relevant

research questions. The chapter one is starting point of following eight chapters. Trying to understand all of Van de Ven thinking, it is necessary to read other chapter too.

This is **Chapter One** of his book online at the moment and other Chapters are available on the network. On this chapter he develops and presents the research method that he names as Engaged Scholarship method. Main argument is need for apply scientific researcher to community of practice. He is based on his argumentation that if community can and wants to apply scientific research results to solve problem, then it is necessary to combine consultants, and decision makers and researcher together to solve practical problems. Van de Ven compares his ES diamond model two other models that are Giere's scientific process and Deutsch's general systems of problem solving. So he selects these two models as best rivals to his own ES diamond model.

My critical comments are :

1. Jarvinen (2004) presents on his book older research model of Wallace from 1969 and that model is research cycle.



Comparing Van de Ven's ES diamond model and Wallace's research cycle model to each others, you can find similar structure. Van de Ven do not mentions Wallace model.

2. Van de Ven uses on figure 1-3 structure that can be compared to March and Smith (1995) research model structure but Van de Ven don't compare his model to March and Smith even there exists similarities of research process.
3. Van de Ven presents five criteria for evaluation of his ES-diamond model, but he do not use these criteria as he analyzing own ES-diamond model. It is true that this presentation chapter and you may believe that he will evaluate the model other chapters.

Review by Pertti Järvinen

The main merit of Chapter 1 is to present the diamond model of the engaged scholarship approach, because it integrates many single research methods and data collection techniques into one framework. One component, research application, is mostly lacking from the similar approaches. The pluralist approach with multiple rival plausible models has certain advantages with use of arbitrage and producing robust outcomes. Building the engaged scholarship (ES) approach means building a prescriptive method and it belongs to Section 5.1 in (Järvinen 2004).

To evaluate some method we could use the criteria presented by March and Smith (1995): a) operationality (the ability to perform the intended task or the ability of humans to effectively use the method if it is algorithmic), b) efficiency, c) generality and d) ease of use.

a) *operationality* – the whole book will best show how operational the ES approach is. Van de Ven himself refers to potential “interpersonal tensions and cognitive strains that are associated with juxtaposing investigators with different views and approaches to a single problem”.

b) *efficiency* – the ES approach requires a lot of resources; this criterion must be related to the significance of the outcomes or findings achieved; the author persuades that his approach produces such knowledge that cannot be achieved with other approaches.

c) *generality* – the author writes that “Merton has cautioned us that an important first element in the practice of science is establishing the phenomenon – that it is enough of a regularity to require and allow explanation. In this way pseudofacts that induce pseudoproblems are avoided.” The citation describes the application domain of the ES approach, and the research problems left out of that domain are limitations of the approach.

c1) mathematical studies are not included into the ES approach, because it always requires an empirical real world problem to be studied, and some mathematical considerations do not have any connection to reality; the same concerns the general systems theory.

c2) Aulin (1982, 1989) says that some aspects of reality cannot investigate directly but only indirectly as human self-steering system (cf. Järvinen 2004, Section 6.2).

c3) design science (March and Smith 1995, van Aken 2004, Hevner et al. 2004, Vaishnavi and Kuechler 2006, Järvinen 2004, Chapter 5) is not much discussed. In component Research Application and Problem Solving the author, however, writes “a report ... suggesting how to implement the solution. The latter entails an action plan for implementing a change process designed to intervene in or solve the problem addressed in the research” The ES approach, thus, contains a possibility to include design research into itself.

c4) Phenomenography (Järvinen 2004, Section 4.3) studying the variety of conceptions people have concerning a certain phenomenon is not included into the ES approach. The author writes that “any observations presuppose a selective frame of reference of a chosen object and concepts. Before going into the ‘field’ to collect data, we should therefore challenge ourselves to articulate and explain the concepts we chose to observe a phenomenon.”

d) *ease of use* – the necessity to integrate multiple perspectives creates many social and other problems. Different interesting parties must take tasks interdependencies, establishment of common ground and negotiation mechanisms into account (Détienne 2006), or in other words, as Boland and Tenkasi (1995) say it: “Knowledge production involves communication within and between a firm’s multiple communities of knowing. We refer to communication that strengthens

the unique knowledge of a community as perspective making, and communication that improves its ability to take the knowledge of other communities into account as perspective taking.”

e) *the best approach currently available* – The author refers to Deutsch (1997) and writes: “Deutsch points out the objective of science is not to find a theory that is deemed true forever; it is to find the best theory currently available. A scientific argument is intended to persuade us that a given explanation is the best one available.” The author refer both to Deutsch’s (1997) and to Giere’s (1999) methods and find many similarities, but he does not explicitly show that his approach is currently best, *better than its best challenger* (Järvinen 2004, Chapter 2).

References

- Aulin A. (1982), The cybernetic laws of social progress, Pergamon Press, Oxford.
- Aulin A. (1989), Foundations of mathematical system dynamics: The fundamental theory of causal recursion and its application to social science and economics, Pergamon Press, Oxford.
- Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.
- Détienne F. (2006), Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives, *Interacting with Computers* 18, No 1, 1-20.
- Deutsch D. (1997), The fabric of reality: The science of parallel universes – and its implications, Penguin Press , New York.
- Giere R.N. (1999), Science without laws, University of Chicago Press, Chicago
- Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, *MIS Quarterly* 28, No 1, 75-105.
- Järvinen P. (2004), On research methods, *Opinajan kirja*, Tampere.
- March S.T. and G.F. Smith (1995), Design and natural science research on information technology, *Decision Support Systems* 15, 251-266.
- van Aken J.E. (2004), Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules, *Journal of Management Studies* 41, No 2, 219-246.
- Van de Ven A.H (2) (2006 Engaged Scholarship: Creating Knowledge for Science and Practice, Chapter1 – Chapter8. <http://webpages.csom.umn.edu/smo/avandeven/mgt8101/> 20.5.2006
- Van de Ven A.H. (3) (2006) Theory Building & Research Design <http://webpages.csom.umn.edu/smo/avandeven/mgt8101/mgt8101.htm>, 20.5.2006

Appendix

TABLE 1-1. CRITERIA FOR EVALUATING A RESEARCH PROPOSAL

Please evaluate this report by using this five-point scale:

- 1 = not addressed or evident in the report
- 2 = attempt made but some errors occurred in the analysis/answer.
- 3 = attempt made but the result needs more work, elaboration, or refinement.
- 4 = attempt made with good result; issue accomplished; no further work needed.
- 5 = attempt made with excellent result; issue accomplished with distinction.

1. Statement of the research problem: _____

- is situated in terms of perspective, focus, level, and scope
- problem symptoms or elements are clearly defined & grounded in reality
- a diagnosis is made that analyzes patterns or relationships among elements.
- based on the diagnosis, an inference (a claim with reasons) is made for the problem.

2. The research question: _____

- is stated in analytical and researchable terms.
- permits more than one plausible answer.

3. The research proposition (theory) _____

- clearly states expected relationships among them.
- is supported with an argument (i.e., claim, reasons, evidence, assumptions & reservations).
- directly addresses the research question and problem.
- is "crucial" (compares plausible alternative answers), and makes a contribution
- Concepts defined by affirmation & negation & travel across levels of abstraction

4. The research design clearly spells out: _____

- theoretical unit of analysis and unit of observation.
- case/survey/experimental design for variance or process theory.
- sample or replication logic and sample selection.
- definitions and measurement procedures for variables or events.
- threats to internal, statistical, external, & construct validities.

5. Research implementation and problem solving for theory and practice _____

- The contributions/implications of the research for science AND practice are clearly stated.
- Methods for communicating and sharing findings with target audiences/users are discussed.
- Statement of how research findings will be used/applied is prudent.
- The schedule and budget for conducting the research are reasonable.
- There is evidence of obtaining resources, access, and advisers to support the research.

Comments: Total Score: _____

Raimo Hälinen

* **Van Aken J.E. (2005), The nature of organization design: Much like material object design, but very unlike in its working**, manuscript (17 Sep 05) submitted to Organization Science, 40 p.

Van Aken hahmottelee käsitteellis-analyttisessä artikkelissaan tutkimustietoon perustuvan organisaatiosuunnittelun perusteita. Hän haluaa ottaa materiaalisen objektin suunnittelusta, jossa on jo pitkään käytetty tieteellistä suunnittelutietoa hyväksi, immateriaaliseen organisaatiosuunnitteluun soveltuvat ideat. Hän pohtii pitkään, miten materiaalisen objektin ja immateriaalisen organisaation suunnittelu eroavat toisistaan. Hän ehdottaa tieteelliseen organisaatiosuunnitteluun em. erosta johtuvia seikkoja. Hän hahmottelee kaksivaiheisen suunnitteluprosessin, jota on vielä täydennettävä suunnitelman toteuttamisella eli halutun organisaatiomuutoksen toteuttamisella.

Van Akenin mukaan organisointi on sosiaalisten yhteisöjen avaintoiminto. Samalla kun luodaan suhteellisen pysyvä työnjako, luodaan myös jonkinlaiset koordinoitimekanismit pitämään yhdessä äsken jaetut tehtävät. Organisointi voi tapahtua reaaliaikamoodissa, jolloin organisaatio kehittyy välittömästi tarpeiden mukaan. Se voi tapahtua myös suunnittelu-moodissa, jolloin uuden organisaation suunnittelua varten perustetaan oma suunnitteluryhmä miettimään ongelmien, mahdollisuuksien ja uuden strategian mukaista organisaatiota. Kirjoittaja haluaa artikkelillaan tukea organisaation uudelleenmuotoilua suunnittelumoodissa. Hän viittaa, että materiaaliobjektin suunnittelu on jo kauan sitten otettu tutkimusperusteisen suunnittelun kohteeksi. Yleensä uusi objekti toteutetaan suunnitelman mukaisesti ja se toimii suunnitelman mukaan. Organisaatioon pätevät osittain samat asiat, mutta eivät aivan kokonaan. Van Aken motivoi lukijaa sillä, ettei materiaalisen objektin suunnittelussa oteta huomioon sosiaalisesti konstruointia todellisuuden osaa, joka on tarpeen huomioida organisaatiosuunnittelussa. Lisäksi on vielä kovin vähän tietämystä organisaatiosuunnittelusta.

Organisaatiosuunnittelun ontologia

Tämän kohdan aluksi van Aken esittää kaksi tapaustutkimusta, jossa hän itse on ollut mukana organisaatiosuunnittelussa, telakan toimintorakenteisen organisaation muuttamisessa tuotesuuntautuneeksi ja psykiatrisen sairaalan klusteriorganisaation muuttamisessa matriisiorganisaatioksi. Yleisesti ottaen van Aken painottaa uuden organisaation mallin hahmottelua, vaikka malli aina kuvaakin vain murto-osan kohteensa ominaisuuksista, ja vaikka on epävarmaa, toimiiko organisaatiosuunnittelu sittenkään mallin mukaan. Hän kertoo, että hän alkoi organisaatiosuunnittelun kohdalla erityisesti kiinnostua ko. toiminnan kielestä ja toimintaa koskevista käsitteistä.

Materiaalisen objektin suunnittelu

Van Aken on sitä mieltä, että organisaatiosuunnittelun kannattaa ottaa paljon oppia materiaalisen objektin suunnittelusta. Siellä ei enää pitkään ole seurattu asteittaisen suunnittelun eli evolutionaarisen suunnittelun toimintatapaa vaan tutkimusperustaista suunnittelua. Siinä erotetaan suunnittelu ja toteutus toisistaan.

Evolutionaarisessa suunnittelussa uusi suunnitelma usein kopioidaan aikaisemmista suunnitelmista ja siksi se sisältää monia implisiittisiä suunnittelupäätöksiä, joista osa on tehty jo aikaisempien suunnittelijasukupolvien aikana. Tutkimusperusteisessa suunnittelussa suunnitteluvalinnat tehdään syntetisoimalla ja jatkuvasti arvioimalla vaihtoehtoisia suunnitteluongelmien ratkaisuja systemaattisesti tuotetun tutkimustiedon perusteella.

Mm. arkkitehtuurissa suunnitelma tai piirustus on toteutettavan objektin malli. Van Aken toteaa, että englanninkielellä sekä suunnitelma että suunnittelu ovat sama sana. Suunnittelun hän määrittää prosessiksi, jossa muunnetaan spesifikaatiot suunnitelmaksi. Suunnitelma ei juuri anna vapauksia sille, kuinka suunnitelma toteutetaan. Lopullinen toteutus sisältää joukon piiloisia ominaisuuksia. Jos toteutus jälkeensä mallinnettaisiin, malli olisi oleellisilta osiltaan suunnitelman kaltainen. Van Aken kutsuu *minimispesifikaatio-periaatteeksi* sitä, että suunnittelijan tulee spesifioida uudesta objektista vain sen verran, että toteuttaja osaa sen perusteella toteuttaa suunnittelijan tarkoituksen. Hän huomauttaa jo tässä vaiheessa, että organisaation piiloisilla ominaisuuksilla on paljon suurempi merkitys kuin materiaalsen objektin piiloisilla ominaisuuksilla.

Van Aken on hahmotellut materiaalsen objektin suunnitteluprosessin koostuvan seuraavista vaiheista: Sumea aloitus, havaittu ja kelpoiseksi osoitettu tarve, projektin määrittely, projektin tehtävänanto, suunnitteluprojekti, objektin ja sen toteutuksen suunnitelma, toteutusprosessi ja uusi materiaalsen objekti.

Van Aken katsoo, että on olemassa sekä yleistä että erityistä suunnittelutietämystä. Suunnittelutietämykseksi hän määrittelee tietämyksen, jota voidaan käyttää suunnitelman tuottamisessa. Yleinen suunnittelutietämys on sellaista, jota voidaan käyttää monessa tapauksessa. Erityinen tietämys on peräisin vain tietystä tapauksesta. Yleisen tutkimusiin perustuvan suunnittelutietämyksen van Aken toivoo esitettävän preskriptiiona, jotka ovat teknologisen säännön muodossa: Jos haluat saavuttaa Y:n tilanteessa Z, niin tee (jotakin sellaista kuin) X. Ydinsääntöä X hän kutsuu *yleiseksi ratkaisukonseptiksi*.

Tutkimusperusteinen suunnittelu on *muunnelmasuunnittelua*, joka tarkoittaa yhden tai useamman aikaisemman suunnitelman tai yleisen ratkaisukonseptin käyttöä *suunnittelu-esimerkkinä* uudessa suunnitelmassa. Suunnittelu voi olla vähittäistä tai radikaalia. Jos materiaalsen objektin suunnitelmaa ei voida matemaattisesti osoittaa oikeaksi, niin voidaan soveltaa tapausperustaista päättelyä.

Organisaatiosuunnittelu

Van Aken tarkoittaa organisaatiosuunnittelulla sellaisen organisaation mallin tekemistä, joka on hyvin perustelluin odotuksin toteutettavissa suunnittelua seuraavan muutosprosessin avulla. Tämä tarkoittaa, että organisaatiosuunnitelma ja kaavailtu muutos ovat läheisesti toisiinsa liittyneitä, ja että ne toteutetaan joko peräkkäin tai osittain limittäin. Lisäksi van Aken huomauttaa, ettei organisaation suoritusta saa aikaan vain rakenteen vaan prosessien avulla. Organisaatiosuunnittelu vaatii spesifikaation, jossa on yleisiä vaatimuksia kuten uuden organisaation johdettavuus ja tehokkuus sekä sopiminen kontekstiinsa ja erityisiä vaatimuksia. Viime mainitut johdetaan toimintayksikön uudesta strategiasta, jonka tarkoitus on hyödyntää

uusia mahdollisuuksia tai ratkaista nykyisen organisaation ongelmia. Yleensä organisaatiosuunnittelun katsotaan tuottavan uuden organisaation rakenteen. Van Aken määrittelee organisaation rakenteen roolirakenteen ja rutiinirakenteen yhdistelmäksi, teknisemmin sanottuna positiorakenteen ja prosessirakenteen yhdistelmäksi.

Organisaatiosuunnittelu on pääasiassa ollut evolutionaarista suunnittelua, ja tutkimus-perustaista organisaatiosuunnittelua on ollut vähän. Tämä motivoi artikkelin kirjoittajaa.

Organisaatiosuunnittelua koskeva tutkimus

Kyseinen tutkimus on valtaosaltaan ollut organisaatiorakenteen tutkimusta, jolloin on selvitetty, onko mekanistinen rakenne parempi kuin orgaaninen rakenne tai miten ympäristö vaikuttaa organisaatiorakenteeseen. Kyseinen tutkimus on liikkunut aika abstraktilla tasolla ja pohtinut erikoistumista, standardointia ja formalisointia. Van Aken toteaa, että tämän artikkelin kannalta tärkeä erottelu on formaalin, tietoisesti suunnitellun organisaation erottaminen epäformaalista organisaatiosta, joka on kehittynyt luonnollista tietä.

Rakennetutkimuksista on kuitenkin vaikea johtaa suunnittelusääntöjä varsinkin silloin, kun mukana on em. abstrakteja muuttujia. Vaikka sääntöjä kehiteltäisiinkin, niitä ei kuitenkaan ole testattu kentällä, ja harvoin niiden tueksi on esittänyt tieteellisiä perusteluja. Van Aken on löytänyt yhden poikkeuksen, Burton and Obel (2004), jossa on joukko teknologisia sääntöjä.

Organisaatiosuunnittelua on suoritettu kahden liikkeen puitteissa, liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelun (Business Process Reengineering, BPR) ja Tavistock-instituutin sosioteknisen koulukunnan puitteissa. – Lisäksi on tutkittu, miten uusi organisaatio saadaan toteutettua, eli miten suunniteltu muutos viedään läpi. Tällöin on haluttu selvittää muutosagenttien toimintaa, muutosvastarinnan syntyä ja hoitamista, jne.

Organisaation luonne

Monesta organisaatio-termin määritelmästä van Aken valitsee seuraavan: *Organisaatio on ryhmä ihmisiä yhteistoiminnassa roolien systeemin puitteissa toteuttaakseen yhteiset tavoitteet.* Ei rooleja eikä rutiineja formalisoida. Organisaatio on samaan aikaan sekä suunniteltu että luonnollinen systeemi, joka kehittyy ajan mukana. Organisaatio pannaan pystyyn jonkun liikeidean varassa. Organisaation uralla on sekä suunnitellun kehityksen eli toiminnan kohotuksen kausia että luonnollisen organisationaalisen oppimisen kausia. Suunniteltua organisaatiota voi kutsua formaaliksi ja luonnollisen kehityksen kautta syntyvää epäformaaliksi. Viime mainittu sisältää monet piiloiset ominaisuudet, joilla ei materiaalsen objektin yhteydessä juuri ole merkitystä, mutta joilla organisaation puitteissa on paljonkin vaikutusta suorituskykyyn. Organisaatio on lisäksi samaan aikaan sekä materiaallinen että immateriaalinen systeemi. Lisäksi organisaatiosta voidaan tunnistaa sekä toiminnan että kommunikaation alueet. Edellinen sisältää materiaaliset prosessit ja jälkimmäinen eri osapuolten keskinäisen tietojen vaihdon. Van Aken on tässä artikkelissa rajautunut tarkastelemaan vain tuotannollisia organisaatioita, jotka työstävät materiaalia.

Organisaatiosuunnittelun luonne

Van Aken katsoo, että rakenteen, erityisesti positiorakenteen, suunnittelu on keskeinen organisaation suunnittelussa. Organisaation rakenne poikkeaa kuitenkin paljon materiaalsen objektin rakenteesta. Tästä seuraa merkittäviä eroja materiaalsen objektin suunnittelun ja organisaatiosuunnittelun välillä. Sosiaalinen rakenne toimii paljolti eri sosiaalisten toimijoiden odotusten kautta. Alkuaan rakenne luodaan intensiivisessä kommunikaatiossa muutosagenttien ja ihmisten kesken. Organisaatorakenne sukeltautuu esiin myös luonnollisten kokeilu- ja oppimisprosessien kautta.

Van Aken kutsuu ensimmäiseksi uudelleensuunnitteluksi vaihetta, jolloin muutosagentit uudelleensuunnittelevat olemassa olevaa organisaatorakennetta. Sitä seuraa toinen uudelleensuunnittelun vaihe, jolloin uuden organisaation toimijat suunnittelevat omat roolinsa ja työprosessinsa muutosagenttien esittämän virallisen suunnitelman perusteella. Toinen vaihe on intensiivistä kommunikointia ja uusien rakenteiden sosiaalista konstruointia. Toimijat voivat toisessa vaiheessa käyttää sosiaalisesti konstruoituja organisaatioiden arkkityyppejä, jotka käsittävät sekä organisaation luonteen sinänsä että sen eri elementtejä kuten esimiesten ja alaisten hyväksyttävät roolit, vallan ja vastuut, tavoitteiden tärkeyden, omistussuhteet ja niiden seuraukset jne.

Toisen uudelleensuunnitteluvaiheen tuloksena on potentiaalinen organisaatio, jossa toimijat ovat sisäistäneet uudet roolit ja ajatukset uusista prosesseista. Tämän vaiheen aikana alkaa organisationaalinen oppiminen ja käynnistyy epäformaalin organisaation ja piiloisten piirteiden luonti. Minimispesifikaatioperiaate tulee tärkeään asemaan, kun muutosagenttien ei ole syytä eikä tarvetta määrittellä kaikkea tarkasti, vaan toimijoille jätetään osa positio- ja prosessirakenteesta vapaasti itse suunniteltavaksi. Van Aken on huomannut, että epäformaali organisaatio voidaan jakaa kahteen osaan: viralliseen ja epäviralliseen. Virallinen osa on yhteensopiva formaalin organisaation kanssa, mutta epävirallinen osa voi olla paljonkin ristiriidassa formaalin organisaation kanssa. Kirjoittaja suosittaa vielä, että Lewinin vaihejako ”sulata-muuta-jäädytä” on syytä organisaatiosuunnittelun yhteydessä korvata vaihejaolla ”sulata-muuta-opi”.

Epäformaali organisaatio

Organisaatiokartta ei ole formaali organisaatio, mutta se voi olla formaalin organisaation kuvaus, siis sen organisaation kuvaus, joka suunniteltiin ensimmäisessä uudelleensuunnittelu-vaiheessa. Muu organisaatio on epäformaalia organisaatiota, joka on siis ns. säiliötermi. Van Aken kysyy, onko epäformaali organisaatio sama kuin organisaation kulttuuri, ja vastaa kysymykseensä, ettei ole, vaikka käsitteiden taustalla on paljon yhteistä pohjaa.

Kirjoittaja pohtii, miten epäformaalia organisaatiota voisi kehittää, mutta se näyttää kehittyvän omien lakiensa mukaan sekä jäsentensä keskinäisessä vuorovaikutuksessa että yhteydenpidossa organisaation ympäristön kanssa. Van Aken on löytänyt kirjallisuudesta kolmenlaisia interventioita epäformaalin organisaation kehittämiseksi. Tekniset interventiot, kuten raportit, esitykset ja kokoukset, voivat antaa jäsenille näkemystä sekä suunnitelmasta että sen taustoista. Poliittiset interventiot voivat ratkaista ristiriitoja ja voimaannuttaa jäseniä mm. resursseja lisäämällä. Kulttuuriset interventiot on tarkoitettu sitouttamaan jäseniä yhteisiin tavoitteisiin.

Muutosagentit voivat edistää *näkemyksen voimaannuttamisen ja sitoutumisen* syntymistä ainakin jonkin verran.

Varsinainen organisaatiosuunnittelu

Van Aken lupaa tässä kohdassa antaa yksityiskohtaisempia ohjeita organisaatiosuunnittelusta, mutta mielestäni hän vain pääasiassa toistaa aikaisemmin esittämiään seikkoja. Spesifikaatio on syytä tehdä hyvin, ja keskeistä spesifikaatiossa on organisaation tarkoitettu suoriutuminen. Uuden organisaation suunnittelu lähtee liikkeelle joko nykyisen ongelmista tai uusista mahdollisuuksista. Kummassakin tapauksessa on syytä miettiä samalla myös organisaation strategiaa.

Spesifikaation tulee täyttää seuraava vaatimukset. Organisaation tulee olla johdettavissa, tehokas ja työelämän laatuksien mukaan hyväksyttävissä. Lisäksi organisaation tulee sopia tilanteeseen.

Organisaation suunnittelun tulee käsittää sekä positiorakenteen että prosessirakenteen suunnittelun. Positiorakenne kertoo positioiden keskinäiset suhteet. Usein positiorakenteessa on hierarkia, joko siten, että toinen positio on toista ylempänä, tai siten, että positiot noudattavat komponenttirakennetta, siis miten osa on osan sisässä.

Rutiinien suunnittelu käsittää prosessirakenteen suunnittelun, joka usein jätetään työntekijän tai työntekijäryhmän itsensä suunniteltavaksi. Van Ake erottelee tällöin operationaaliset ja hallinnolliset prosessit. Lisäksi hän toivoo, että organisaatio järjestäisi uusille rooleille ja rutiineille tukea. – Kirjoittaja muistuttaa vielä, että uuden organisaation suunnitelmaan liittyy aina suunnitelma, miten muutos vanhasta organisaatiosta uuteen viedään läpi.

Tutkimusperusteinen organisaatiosuunnittelutietämys

Kirjallisuudessa on jonkin verran olemassa tutkimusperustaista organisaatietietämystä, mutta toistaiseksi sitä on liian vähän, jotta organisaatiosuunnittelijat voisivat siirtyä evolutionäärisestä suunnittelusta tutkimusperustaiseen suunnitteluun. Siksi van Aken suosittaakin tutkijoita tuottamaan kentällä testattua ja johonkin teoriaan perustuvaa tietämystä eri organisaatiovaihtoehdoista. Hän tavoittelee tietämystä, jonka varassa voitaisiin ennustaa uuden organisaation käyttäytyminen. Monen peräkkäisen tapaustutkimuksen suorittaminen on keino tuottaa kyseistä tietämystä.

Organisaatiosuunnittelun ja suunnittelun muutoksen yleiset prosessimallit

Van Aken kuvaa graafisesti organisaatiosuunnittelun vaikuttavuutta ajan kuluessa. Hän esittää käyrällä luonnollisen kehityksen vaiheita, joiden välissä on suhteellisen lyhyitä mutta pyörteisiä suunnittelun muutoksen vaiheita. Lisäksi hän antaa organisaatiosuunnittelun ja tavoitellun muutoksen vaihejaon.

Review (Järvinen)

Van Aken (2005) has prepared a proposal for organization design as a design research approach. His objective is very ambitious. As a first proposal he has succeeded very well. As we know he is almost the first one who brought design research thinking into economics and business administration. This paper demonstrates that he is very well familiar with the earlier organization design literature. His best outcome are many important classifications.

Instead of its big merits the paper also has some weaknesses.

A) Van Aken differentiates the designers and the makers of a material object, and he also applies the same differentiation to organization design. The reason for the differentiation can be representational, i.e. to make a message as clear as possible, but the differentiation also imitates Taylor's scientific management, which does not have positive connotations in organization design.

B) The principle of minimal specification seems to be good, because it gives more freedom to makers to apply their professional knowledge and skills. But in information systems the principle of minimal specification has another meaning: "Please, do not specify any other function for a new information system but those, which the customer wants". In practice, however, such information systems development projects will be successful where also potential functions are included into the new system, although the customer did not explicitly want them, and although they are not taken into use at the beginning but later.

C) According to Van Aken (2005) "research-based design is *variant design*, i.e. the new design is an adaptation of one or more already existing specific designs or already available general solution concepts that are used as *design exemplars* for the new design." To my mind, the description above does not much differ from the evolutionary design.

D) Van Aken (2005) defines "*organization structure as the combination of role structure and routine structure*", but he does not pay enough attention to term 'routine', which might create some misunderstandings.

a) If a certain problem exists the first time, it can be called the object problem, and the procedure which must be developed to solve that *real problem* can be called as the processing problem. When the processing problem is solved and the procedure is developed and the original problem exists again, it is no more the real problem but the *application problem* that can be solved by using the procedure developed earlier. When the application problem exists enough number of times, it will become a *routine*. To my mind, all the tasks in the organization are not only routine ones but also real problems and application problems exist. The jobs where exist the routine tasks only are shown to be pooring.

b) Feldman (2000) claims "that organizational routines have a great potential for change even though they are often perceived, even defined, as unchanging. I present descriptions of routines that change as participants respond to outcomes of previous iterations of a routine. Based on the changes in these routines I propose a performative model of organizational routines. This model suggests that there is an internal dynamic to routines that can promote continuous change. The internal dynamic is based on the inclusion of routine participants as agents. When we do not separate the people who are doing the routines from the routine, we can see routines as a richer phenomenon. Change occurs as a result of participants' reflections on and reactions to various

outcomes of previous iterations of the routine. This perspective introduces agency into the notion of routine. Agency is important for understanding the role of organizational routines in learning and in processes of institutionalization.”

E) Van Aken’s model of an organization is not purely mechanistic, although he prefers such prescriptions that are tested and grounded and allow predicting. He namely allows that prospective members of a new organization can design their routines or processes themselves, and he also accepts that the organization will naturally change in the course of time. To try to compare his insight of an organization with the categories of dynamic systems (Järvinen 2004 Section 6.2), an organization is not the nilpotent system (the mechanistic system) nor it is self-steering one (predicting is not allowed). For the next version of this paper, he could ontologically think about the human image and the conception of organization he uses.

F) Van Aken differentiates the domain of action and the domain of communication. In the beginning of his paper he stated that “organizing a group is creating the conditions for concerted action by that group to realize common objectives. This is done through the creation of a certain stable division of labor and at the same time implementing some co-ordinating mechanisms to bring together what has been divided.” I would like to add that division of labor as such also initiates some necessary communication.

G) Van Aken quietly assumes that consensus holds in an organization. He proposes political interventions to solve possible conflicts. Deetz (1996) assumes that dissensus sometimes exists, and Buchanan (2003) demonstrates that after a big organizational change in the great hospital, differing views exist what really happened.

H) Van Aken wishes that the organization members actually act according to the values and norms of the formal organization. But that does not always take place, and in addition, the members might have different espoused theories compared with the theories-in-use (Argyris 1991).

I) Van Aken demonstrates that “in large organizations positions are almost always hierarchically structured”. He could then consider the Requisite Law of Hierarchy (Järvinen 2004, Section 6.1).

J) Van Aken seems to assume that one organizational form holds for long time. Quinn et al. (1996) recommend the competing values model and at the same time that managers must apply one of the four potential modes accordingly.

Erkki Koponen reviews the organisation design:

Van Aken defines “an organisation as a group of people, cooperating within a system of roles to realise common objectives”. An organisation is at the same time a designed and a natural system like a garden in which some parts of the system evolves independently and some other parts are subject to be impacted, i.e. designed by humans. Consequently, the natural, real world is independent of human being and it enables and constrains human action. “An organisation may initially be set-up on the basis of some business idea and that may be considered as a kind of design for a business process. But after its start an organisation typically develops naturally

through organising in real time mode on the basis of experimenting and organisational learning.” An organisation has both formal and informal sub systems and the latter contains hidden properties. An organisation is simultaneously both an immaterial and material system. The former is based on a social construction. An organisation also has both domain of action and the domain of communication. In the domain of action we have the material processes by people and equipment, using material resources resulting in material output and performance.

From prescriptive design point of view of the organisation “The cornerstone of design theory is the *principle of minimal specification*: A designer should at least and preferably only specify in his/her design what people, who are to realise it, need to know in order to realise it as intended by the designer.” (p. 6) I think that the principle of minimal specification seems to be good, because it gives more freedom to makers to apply their professional knowledge and skills, i.e. their creativity. Moreover, using Van Aken’s (2004; 2005a; 2005b) ideas of the *solution concepts* and their specific variants for specific situations can be applied to various organisational contexts, e.g. in ICT integration in education in which organisational, educational and ICT should be planned to cooperate. According to Van Aken (p. 20) in this design process the *first redesign* produces a new structure or process which is a specific variant for the specific situation of a well known template or solution concept. The output of the first redesign is a design of the formal organisation. The first redesign is followed by the *second redesign* made by the members of the prospective new organisation, of the official design made by the change agents (called the first redesign), in which they redesign their own roles and work processes on the basis of the official design made by the change agents. The second redesign is on the one hand, a conscious process based on the overall design for organisation members’ own roles and processes following the overall design and adapting it to actors’ own ideas or private interests. On the other hand, the second redesign is an unconscious process based on individual and collective interpretations of the first redesign. Because in the organisation structures and processes the essential elements are individuals and groups with self organising and self controlling faculties, the second redesign process includes creative, conscious and unconscious elements with implicit and unexpected actions as well as improvisation. Therefore, the second redesign and learning for performance are partly spontaneous processes (p. 24) in which technical, political and cultural interventions are needed when conflicts may emerge and have to be agreed. Consequently, I think that to make research of IS in organisation context both interpretive and normative approaches are required, because it is important to see which properties of the natural world, e.g. ICT, enables and constrains the IS development in organisation context, and how various actors, i.e. designers and other staff members interpret the interaction with natural world and other designers and staff members.

According to Van Aken the formal organisation structure is made up of the combination of *position and process* structure. The position or a *role* is a system of expectations with the following properties:

1. it is filled by a person;
2. it has to carry out a program;
3. it has a certain place, a position, in the overall communication structure of the organisation.

The process structure or *routines* is made up of operational and administrative processes. The position and the process structure are in close relation with each other, because actions and sub-processes in the process structure are executed by the holders of particular positions. However, we have to pay more attention to the term 'routine', because it refers mostly to stable and unchangeable structures. Referring to Järvinen's review D) b) of this article in which he refers to Feldman (2000) I can say that for instance in the IS development context the routines of the various interest parties are dynamic and include in addition to formal organisational activities a lot of informal and inspirational activities on explicit and tacit basis enabling individual comprehension and socially joint understanding in everyday work situations when the e-learning development, implementation and use are concerned. Also I agree with Järvinen's review D) a) that "all the tasks in the organisation are not only routine ones but also real problems and application problems exist. The jobs where exist the routine tasks only are shown to be pooring."

I see that for example in the e-learning context the real problem (referring to Järvinen's review D) a)) is the learning of a student. The development and implementation of the e-learning is partly the application problem and partly the processing problem and according to the notion solution concept (also in Van Aken, 2004) it is also partly the second redesign problem, because it is concerned the prospective new organisation design on the basis of formerly designed solution concept or the first redesign problem. However, the e-learning development and implementation can be seen as the first redesign problem, because the e-learning development and implementation constitute a new structure and process which is a specific variant for the specific situation of a well known template or solution concept, i.e. the e-learning development and implementation, e.g. in the multi-disciplinary developing group with learners, teachers, ICT and administrative staff. And the dynamic everyday work context in the e-learning development and implementation should become a routine. On the other hand, I think that in order to find new ICT facilities for learning new prospective structures in organisations to enable change agents to redesign their own roles and work processes on the basis of the official design made by the change agents, i.e. in the e-learning context to change teachers', students', ICT and administrative staff's roles and work processes to match new prospective e-learning structures.

References:

- Argyris C. (1991), Teaching smart people - How to learn, Harvard Business Review 69, No 3, 99-109.
- Buchanan D.A. (2003), Getting the story straight: Illusions and delusions in the organizational change process, Tamara Journal of Critical Postmodern Organization Science 2, No 4, 7-21.
- Burton R.M. and B. Obel (2004), Strategic organizational diagnosis and design, the dynamics of fit, Kluwer, Dordrecht.
- Deetz S. (1996), Describing differences in approaches to organization science: Rethinking Burrell and Morgan and their legacy, Organization Science 7, No 2, 191-207.
- Feldman M.S. (2000), Organizational routines as a source of continuous change, Organization Science 11, No 6, 611-629.
- Järvinen P. (2004), On research methods, Opinajan kirja, Tampere.
- Quinn R.E., S.R. Faerman, M.P. Thompson and M.R. Grath (1996), Becoming a master manager - A competency framework (2nd edition), Wiley, New York, 1-19.

Van Aken, J. E. (2004), Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules, *Journal of Management studies* 41 No 2 March, 220 – 246.

Van Aken, J. E. (2005a), Management research as a design science: Articulating the research products of Mode 2 knowledge production in management, *British Journal of Management*, 16, 19-36.

Van Aken, J. E. (2005b), Valid knowledge for the professional design of large and complex design processes, *Design Studies* 26, 379 – 404, <http://www.elsevier.com/locate/destud>.

Erkki Koponen

* Meho L. I. (2006), **E-mail interviewing in qualitative research: A methodological discussion**, Journal of the American Society for Information Science and Technology 57, No 10, 1284-1295.

Meho on suorittanut kirjallisuuskartoituksen sähköpostin käytöstä haastattelutekniikkana laadullista tutkimusta varten. (PJ: Laadullisella tutkimuksella hän tarkoittaa uutta teoriaa luovaa tutkimusta (Järvinen 2004, Luku 4), jossa lähtötiedot kerätään avoimilla eikä strukturoiduilla kysymyksillä.) Meho on tunnistanut sähköpostin haastattelukäytön etuja ja haittoja. Hän on kerännyt artikkelin loppuun joukon ohjeita, kuinka tutkija voi tehokkaasti suorittaa haastattelun sähköpostia käyttäen.

Meho motivoi lukijaa sillä, että tutkimusten määrä on viime vuosina lisääntynyt. Lisäksi kyselyjen vastapainona laadulliset tutkimukset ovat lisääntyneet, jotta voitaisiin entistä paremmin ymmärtää tutkittavaa kohdetta. Tieteen kannalta hän toteaa, ettei koskaan aikaisemmin ole arvioitu asynkronista sähköpostin käyttöä haastattelussa. Käytännön kannalta on tärkeää hallita sähköpostihaastattelu, sillä on ihmisiä, jotka eivät halua heitä haastateltavan kasvokkain, ja myös niitä, jotka eivät ole helposti tavoitettavissa tai ovat maantieteellisesti kaukana.

Meho siis rajaa kyselyn, diskurssi- ja sisällönanalyysin sekä tietokoneavusteisen kommunikaation tarkastelunsa ulkopuolelle, mutta antaa niistä seuraavat kirjallisuusviitteet: sähköiset kyselyt ja katsaukset – Birnbaum (2004), Couper (2000), Dillman (2000) ja Tourangeau; diskurssianalyysi – Dijk (1997) ja Schiffrin, Tannen and Hamilton (2001); sisällönanalyysi – Krippendorff (2004), Patton (2002) ja Weber (1990); sekä tietokoneavusteisen kommunikaatio – Herring (2002), Knapp and Daly (2002) ja Thurlow, Tomic and Lengel (2004).

Kirjallisuuskatsaus

Meho kertoo, että ennen vuotta 2003 tehdyt sähköpostihaastattelututkimukset olivat luonteeltaan metodologisia. Sen jälkeen kyseistä tietojen keruun tekniikkaa oli käytetty muunlaisissa tutkimuksissa. Hän esittelee lyhyesti sekä metodologiset että ei-metodologiset tutkimukset, jotka kaikki 14 hän on koonnut taulukkoon. Tutkimuksista on vertailuun taulukoitu osallistujien lukumäärä, henkilökohtaisesti tavattujen lukumäärä, osallistujien tyyppi, maantieteellinen sijainti, käytetty kutsumistapa, kyselykerrat, kyselyn kesto, kontaktilukumäärät, kannustimet sekä keskeyttäneiden lukumäärät. Viisi tutkimusta oli sellaista, että niissä oli haastateltu sekä sähköpostia käyttäen että kasvokkain.

Sähköpostihaastattelun hyötyjä ja haasteita

Meho ryhmittää sähköpostihaastattelun hyödyt ja haasteet kahdeksan otsikon alle. Aluksi hän pohtii sähköpostihaastattelun *kustannuksia ja tehokkuutta*. Sähköpostia käytettäessä tutkijan ei tarvitse ottaa puheluja eikä matkustaa. Lisäksi ei tarvitse laatia haastatteluaiakataulua eikä sopia yhteisistä ajoista. Sähköpostin kautta saatu haastatteluteksti on jo valmiiksi tietokoneen muistissa. Ei mene aikaa tekstin syöttämiseen, eikä tule syöttövirheitä. Sähköpostihaastattelua käyttäessään tutkija säästää haastateltavien rekrytointikustannuksissa. Sähköpostihaastattelu voi

olla menossa monen haastateltavan kanssa samanaikaisesti. Sähköpostihaastattelu ei keskeydy, ei ainakaan samalla tavoin kuin kasvokkain tapahtuva tai puhelinhaastattelu voi keskeytyä. Sähköpostihaastattelun haittapuoli on, että se voi olla haastateltavalle 'kallis'. Haastattelijalta voi kulua sähköpostihaastattelujen tekemiseen paljon aikaa, kun osa ei vastaa edes pyyntöön tai osa taas jättää haastattelun kesken ilmoittamatta siitä mitään haastattelijalle.

Meson mukaan sähköpostihaastattelu edistää tutkimuksen *demokratisoimista ja kansainvälistymistä*. Se sallii tavoittaa sellaisia haastateltavia, joita muuten olisi vaikea tavoittaa tai jotka eivät halua puhelinhaastatteluun taikka kasvokkain haastatteluun. Sähköpostihaastattelu sopii erilaisten koehenkilöiden tavoittamiseen ja vielä riippumatta maantieteellisestä sijainnista. Se sopii sellaisten yksilöiden haastatteluun, jotka mieluummin ilmaisevat itseään kirjoittamalla kuin puhumalla. Sähköpostihaastattelu rajaa haastateltavat niihin, jotka voi tavoittaa internetin kautta. Se vaatii, että sekä haastattelijalla että haastateltavalla on internet-yhteys ja kummallakin on riittävä IT-taito.

Koehenkilöt voidaan *valita haastatteluun* sähköpostilistojen, keskusteluryhmien ja internet-sivujen kautta. Itse haastattelu tapahtuu, kuten nimikin sanoo, sähköpostin välityksellä. Haittana voi olla, että tarkoitettu haastateltava voi hävittää kutsuviestin lukematta sitä lainkaan. Jotkut sähköpostiosoitteet ovat vanhentuneita, ja siksi uusia on kutsuttava jälkikäteen. Jotkut haastateltavat voivat lopettaa haastattelun kesken. Uuden teorian luontiin tähtäävissä tutkimuksissa ei kuitenkaan tarvita edustavaa otosta populaatiosta.

Meho suosittaa, että sähköpostihaastattelua suorittava tutkija pyytää kutakin haastateltavaa ennen koehenkilöksi ryhtymistään allekirjoittamaan *suostumuksensa* haastatteluun. Se lisää haastattelun *luottamuksellisuutta*. Tutkijan on syytä luvata, ettei haastateltavia voi tunnistaa aineistosta eikä julkaisuista. Se lisää haastateltavien halukkuutta ilmaista mielipiteitään ja tuntemuksiaan rehellisesti. Anonyymiyys rohkaisee paljastamaan itsensä.

Väline vaikuttaa sähköpostihaastatteluun eri tavalla kuin puhelin puhelinhaastatteluun. Kasvokkain tapahtuvassa haastattelussa erityisesti, mutta myös puhelinhaastattelussa näkyvät ja ei-verbaaliset seikat (esim. rotu, sukupuoli, ikä, äänenpainot, pukeutuminen, eleet, ilmeet ja vajavaisuudet) voivat vaikuttaa haastattelijan ja haastateltavan vuorovaikutukseen häiritsevästi, mutta sähköpostihaastattelussa nuo häiriötekijät eliminoituvat pois. Joissakin tapauksissa haastattelijaa voi kuitenkin saada em. "häiriötekijöistä" lisätietoa ja voi kuten kasvokkain tapahtuvassa haastattelussa tehdä (tahdikkaita) lisäkysymyksiä tarvittaessa. Sähköpostihaastattelussa haastattelijaa voi sallia tai suosittaa haastateltavalle, että tämä käyttäisi tiettyjä symboleja osoittamaan tunteita.

Kuten kasvokkain tapahtuvassa ja puhelinhaastattelussa myös sähköpostihaastattelussa käytetään haastattelusuunnitelmaa *kysymysten* muotoilemisessa. Sähköpostihaastattelu sallii osanottajien toimia tutussa ympäristössä, siis antaa haastattelu joko kotoa tai työhuoneelta. Haastateltava voi käyttää vastaamiseen juuri sen verran aikaa kuin itse haluaa. Kysymysten tulee olla selkeämpiä ja täsmällisempiä kuin kasvokkain ja puhelinhaastattelussa, jotta vältetään väärintäksityksiä. Silloin voi käydä niin, että täsmällinen ja selkeä kysymys saattaa kaventaa osanottajan tulkintaa ja siten rajoittaa hänen vastaustaan. Meho suosittaa vielä, että tutkija

sijoittaisi kysymyksensä sähköpostiviestin sisään eikä liitetiedostoksi, sillä viimeainittu voi vaatia liikaa vastaajan IT-osaamista ja siten vähentää vastaajien määrää.

Jatkokysymyksiä käytetään kasvokkain tai puhelinhaastattelussa selvittämään ja syventämään vastaajan antamaa vastausta. Sähköpostihaastattelussa tuo ei onnistu välittömästi, ja se voi merkitä tärkeän tiedon menettämistä. Kaikki haastateltavat eivät enää vaivaudu vastaamaan jatkokysymyksiin.

Mehon mukaan se, että sähköpostihaastattelu ikään kuin sallii haastateltavan kontrolloida haastattelua ja siten vahvistaa hänen asemaansa, voi parantaa *tietojen laatua*. Haastateltava saa kuvata omia kokemuksiaan omin sanoin. Silloin voi käydä niin, että haastateltava syvällisemmin kuvaa tuntemuksiaan, uskomuksiaan ja arvojaan. Sähköpostihaastattelu saa Mehon mukaan vastaajan entistä paremmin keskittymään haastattelukysymyksiin ja miettimään vastauksiaan. Hän kuitenkin toteaa, että vastaukset perustuvat vain tekstiin (ilmeitä, eleitä eikä äänen väriä voi tunnistaa). Syvällistä informaatiota ei aina ole helppo saavuttaa.

Ohjeita sähköpostihaastattelun suorittamiseksi

Meho antaa monia yksityiskohtaisia ohjeita sähköpostihaastattelun suorittamiseksi:

1. Pyydä haastateltavia mieluummin henkilökohtaisesti mukaan tutkimukseen kuin käyttämällä sähköpostilistaa.
2. Käytä Subject-riviä tehokkaana ensimmäisenä kontaktina haastateltavan kanssa ja sijoita sille vaikkapa teksti Tutkimushaastattelu
3. Esittele itsesi viestin alussa ja pyri luomaan luottamusta.
4. Esitä haastattelupyyntö selkeästi, esim. Voinko haastatella teitä artikkeliani varten?
5. Kuvaa avoimesti tutkimuksesi tarkoitus.
6. Mieti, mitä epätavallisia kiihokkeita tai palkintoja voit luvata niille, jotka osallistuvat tutkimukseesi haastateltavana. Ainakin tutkimusraportti kannattaa luvata haastelluille.
7. Pyydä aina haastateltavalta kirjallinen suostumus ja lupaa, ettei kukaan haastateltava tule paljastumaan vaan hän voi luottaa jäävänsä anonymiksi.
8. Laadi haastattelukysymykset täsmällisiksi ja selkeiksi, jotta haastateltava voi saada niistä vain tarkoittamasi tulkinnan.
9. Laadi ohjeet, mihin kohtaan haastateltavan tulee vastauksensa kirjoittaa, mihin mennessä se palauttaa ja mihin sähköpostiosoitteeseen.
10. Ilmaise määräpäivä selkeästi ja lähetä muistutus sopivasti ennen määräpäivää.
11. Ole kärsivällinen jatkokysymyksissä, kun haluat haastateltavalta selitystä, kuvausta tai täsmennystä. Pyri vastaamaan haastateltavan kysymyksiin mahdollisimman nopeasti.
12. Ole huolellinen haastateltavien valinnassa. Sitoutunut ja motivoitunut vastaaja on paljon arvokkaampi kuin sitoutumaton ja haluton.

Review (Järvinen)

Meho performs an important study, because “studies that used online asynchronous interviewing have never been reviewed a separate body of literature and their specific characteristics have nearly always been subsumed under the broader category of online research methods”. The online asynchronous interviewing is a data gathering technique (Järvinen 2004, Section 7.1)

which can be mainly used for theory-creating approaches (ibid. Chapter 4) and for eliciting knowledge for requirements analysis and for an artifact evaluation, too (ibid. Chapter 5).

Although I much appreciate this article, I still have few questions about the content.

A) In the very informative Table 2 the author grouped advantages and disadvantages of e-mail interviewing into 7 groups, but in the text there are 8 sub-sections. Why that difference and why under “medium effects” in Table 2 are many findings presented under different sub-headings in the text?

Meho: *"Benefits and challenges" is really not the same as saying "advantages and disadvantages." This is why I merged the "Probes" section in the text with the "Medium Effects" in the Table, whereas I separated the "Cost and Efficiency" section in the text into two separate sections in the Table, namely, "Cost" and "Time."*

What Table 2 is actually missing is a section for Interview Questions and another for Informed Consent and Confidentiality. This was an oversight that I now discovered, thanks to you.

B) E-mail interviewing is a data gathering technique. March and Smith (1995) recommend that techniques and methods should be evaluated by using the following criteria: 1) operationality (the ability to perform the intended task or the ability of humans to effectively use the method if it is algorithmic), 2) efficiency, 3) generality and 4) ease of use. How do you evaluate e-mail interviewing against those criteria? Mathiassen and Munk-Madsen (1986) express criterion 3) above by using phrase “application domain”. What is the application domain of e-mail interviewing?

Meho: *Regarding the evaluation criteria listed above, see "Guidelines for Conducting Effective E-Mail Interviews" section in my paper. I must add here, however, that applying these evaluative criteria may be very subjective and could vary from one study to another depending on the characteristics of the interviewers and interviewees.*

Regarding application domain, if I understood it correctly, e-mail interviewing is to be used primarily: (1) when face-to-face or telephone access to potential study participants is difficult; (2) when e-mail communication is preferred by potential participants; and/or (3) when a researcher wants to validate or verify results found through other types of interviews or data collection techniques.

Kommentteja seminaarilaisilta:

Heli Yliselä

Kvalitatiivisen tutkimuksen sähköpostihaastattelujen määrä on lisääntynyt ja miten varmistua, että haastattelusta saadaan kaikki mahdollinen aineisto irti vaikka haastattelu tehtäisiin sähköpostilla. Sähköposti helpottaa monella tavalla tutkimuksen tekemistä, mutta on hyvä löytää laadullisen tutkimuksen tarpeet ja miten niitä voidaan saavuttaa myös sähköpostihaastattelulla. Tämä tuo kvalitatiivisen tutkimuksen tekemiseen monta tehokkuustekijää, kun löydetään ne tekijät, joita voidaan havaita vain henkilön kanssa tehdystä haastattelusta, kuten ilmeet, eleet, yms. Näiden yhdistäminen sähköpostin tehokkuuteen haastateltavien määrän ja sijainnin riippumattomuudesta tuo laadulliselle tutkimukselle aivan uusia mahdollisuuksia.

Andro Kull

Meho indicates: "Overall, the length of the data collection period depends on several factors, including but not limited to: the number of participants in each study, the number of questions asked, the degree of commitment or motivation of the participants". Conducting some of e-mail interviews by myself, I find the last named factor - the motivation of the participants - the most important.

Meho suggests by the way incentives, but he mentions no pure material incentives. So the question rises, is it ethical on the one hand present some material incentives to the participants by conductor of research and on the other hand ask some material incentives by participants? A lot of other questions rise in connection with that:

- How much (working) time can participant spend for answering and how much does it cost for participant?
- What kind of value do the answers have for research conductor in comparing the whole research value?
- In the case some kind of product will be produced as a result of research, do the participants have the right to the returns of product sale?
- Etc.

I think it may be an interesting and intricate topic to study.

Seminaarissa:

Andro:

Artikkeli oli selkeä, helppolukuinen. Haastatteluun osallistujien motivointi on varmaan tärkein tehtävä! Lisäksi herättää kysymyksen, onko joidenkin materiaalien kerääminen eettisesti oikein.

Irja:

Kannattaisiko haastattelukysymykset aina liittää sellaisinaan sähköpostiin?

Maire:

Face-to-face haastattelussa laatu ja monipuolisuus korostuvat verrattuina puhelin- tai sähköpostihaastatteluihin.

Pertti K:

Sähköposteissa tulee niin paljon tutkimuspyyntöjä, että varmaankin 90% niistä jää vastaamatta.

Pentti:

Haastateltavien joukkoa määriteltäessä kannattaa muistaa, että joukon tulisi olla siten homogeeninen, että vastaajat edustavat varmasti haluttua ryhmää: mikäli joukossa on esim. kiireisiä yritysjohtajia sekä muiden henkilöryhmien edustajia saattaa olla, että vastaajat edustavatkin vain näitä muita ryhmiä.

References

- Birnbaum M.H. (2004), Human research and data collection via the Internet, *Annual Review of Psychology* 55, 803-832.
- Couper M.P. (2000), Web surveys: A review of issues and approaches, *Public Opinion Quarterly* 64, 464-494.
- Dijk T.A.V. (1997), *Discourse studies: A multidisciplinary introduction*, Sage, Thousand Oaks.
- Herring S.C. (2002), Computer-mediated communication on the Internet, *Annual Review of Information Science and Technology* 36, 109-168.
- Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere, Finland.

Knapp M.L. and J.A. Daly (2002), Handbook of interpersonal communication (3rd ed.), Sage, Thousand Oaks.

Krippendorff K. (2004), Content analysis: An introduction to its methodology (2nd ed.), Sage, Thousand Oaks.

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

Mathiassen L. and A. Munk-Madsen (1986): Formalizations in Systems development. Behaviour and Information Technology, Vol. 5, No. 2, 145-155.

Schiffrin D., D. Tannen and H.E. Hamilton (2001), The handbook of discourse analysis, Blacjwell, Malden.

Thurlow C., A. Tomic and L.B. Lengel (2004), Computer mediated communication: Social interaction and the Internet, Sage, Thousand Oaks.

Tourangeau R. (2004), Survey research and societal change, Annual Review of Psychology 55, 775-801.

Kirsti Roine

* **Eikeland O. (2006T), Ethics and action research**, key note speech at Finnish work research days, Oct 6-7, 2006 at Tampere, 17p.

Eikeland pohtii tietämyksen muodostamista ja tutkijan etiikkaa toimintatutkimuksen yhteydessä. Hän katsoo, että tietämys on tietäjän ja tiedon kohteen välinen relaatiokäsite. Tähän perustuen hän luokittelee eri tietämyksiä lähtien tähtitieteestä, jossa tietäjä tai tutkija ei voi olla kosketuksissa tiedon kohteeseen, tähteen, ja päätyen tietäjän itsetutkiskeluun, jolloin tiedon kohde on tietäjä itse. Aristoteleen lähtökohdista Eikeland saa esille 7 eri tietämyksen lajia: *theoresis* (*episteme2*), *páthos*, *khresis*, *poíesis*, *praxis2* (*phrónesis*), *praxis1*, *theoría* (*episteme1*). Kolme viimeistä hän kelpuuttaa eettisesti hyvinä, sillä niissä tutkija ja tutkimuksessa mukana olevat asiakkaan toimihenkilöt ja työntekijät ovat tutkijan kanssa samanarvoisia eli vertaisia.

Eikelandin tekstissä ei ole väliotsikoita, mutta olen omavaltaisesti merkinnyt sellaiset. Alussa hän viittaa artikkeliinsa Eikeland (2006AR), joka on julkaistu Action Research-lehdessä. Se sopii viitteeksi, kun kysymys on rapautuvasta etiikasta toimintatutkimuksessa, kun taas Työelämäntutkimuksen päivien esitelmä sisältää edellisen aiheen lisäksi tiheän tietämyksen eri lajien jaottelun.

Etiikasta

Etiikasta voidaan puhua makrotasolla, jolloin pohditaan elämämme tavoitteita ja periaatteita. Mikrotasolla etiikasta puhuttaessa on kysymys ihmissuhteista projekteissa ja jokapäiväisissä askareissa. Eikeland sijoittaa artikkelinsa pohdinnat niiden väliin mesotasolle ja keskittyy silloin erityisesti tutkimusmetodien ja –lähestymistapojen valintaan. Kun tutkimusta tehdään erilaisten instituutioiden sisällä, niin eettiset valinnat otetaan usein annettuina ja ne jäävät siksi pohtimatta.

Makroetiikan suhteen Eikeland kysyy: Tavoittelemmeko yksilöiden henkilökohtaista koskemattomuutta ja loukkaamattomuutta, mahdollisimman monen ihmisen onnellisuuden maksimointia vai oman edun tavoittelua, vastavuoroista tasa-arvoa ja oikeudenmukaisuutta (silmä silmästä), vai yhteisön säilyttämistä ja sen traditionaalisia tapoja elä vai jotakin muuta? Mitä ovat onni, oikeudenmukaisuus, demokratia, tasa-arvo, vapaus, yhteisö jne.? Noudatammeko johdonmukaisesti eettisiä periaatteita vai tilanteesta riippuen erilaisia ”pelin sääntöjä”?

Mikrotasolla ja toimintatutkimukseen liittyen voimme pohtia samanlaisia kysymyksiä kuin makrotasolla. Konkreettisesti ne voivat koskea, kuka saa osallistua, miten ja miksi, kuka tekee päätökset ja miten, kenen tulkinnat ovat hallitsevia ja miksi, kuinka kirjoitamme osallistuvista ihmisistä, kuka omistaa kehitetyt ideat jne.

Mikrotason eettiset pulmat voivat tunkeutua mesotasolle, jos niihin ei heti tartuta. Voidaan olla kohteliaita, antaa jokaisen puhua vapaasti ja jokaista voidaan kuulla, mutta se ei kuitenkaan välttämättä riitä. Eikeland käyttää termiä rotuerottelu, kun hän kuvaa, miten em. käyttäytyminen voi olla mahdollista mustien ja valkoisten välillä, juutalaisten, muslimien ja kristittyjen välillä, katolisten ja protestanttien välillä, tai joidenkin muiden ryhmien välillä. Voidaan elää rinnakkain, noudattaa eri standardeja, kommunikoida ja olla vuoro-vaikutuksessa vähän ja halveksimatta ja tappamatta toisiaan. Mikrotason etiikka on moitteeton, mutta meso- ja makrotason etiikat eivät

ole. Juuri tuollaisiin tilanteisiin rapautuva etiikka tulee helposti mukaan. Kohdellaan vierasta näitisti ja kohteliaasti, mutta ei anneta vieraan tulla yhdeksi meistä. Me olemme kohteliaita heille ja he ovat meille, mutta kenestäkään heistä ei koskaan tule yhtä meistä. Eikeland ei ota tätä esille rasismin, seksismin eikä vastaavien seikkojen takia vaan akateemisen tutkimuksen ja akateemisten heimo-traditioiden vuoksi, jotka usein verhotaan yhteismitattomiksi paradigmoiksi. Eikelandin mukaan rapautuvan etiikan kohdalla on erityisesti kysymys tutkijoiden ja tutkittavien välisestä suhteesta.

Tietämyksen eri lajien luokitus

Eikeland tarvitsee tietämyksen eri lajien tarkastelua osoittaakseen mesotason rapautuvan etiikan konkreettisesti. Hän ei voi hyväksyä, että olisi vain yhdenlaista tietämystä, eikä sitä, että tieteellinen tietämys olisi ylivertaista verrattuna käytännön tietämykseen.

Toimintatutkimuksen rapautuva etiikka tulee näkyviin tutkijan ja tutkittavien suhteessa, jonka kuvaamiseen Eikeland käyttää Aristoteleen eri tietämyksen lajeja. Aristoteles katsoo, että tietämys on relaatiokäsite. Tietäjä ja tietämisen kohde ovat aina erityisellä tavalla suhteessa toisiinsa. Karkealla tasolla Aristoteles erotteli tieteen (episteme) teknologiasta (tékhne) ja harkinnasta (phrónesis), joka on kytkeytynyt käytäntöön (praxis). Termin episteme suomentaminen termillä tiede on Eikelandin mukaan epätarkka, ja hän viittaa taulukkoon (ks. alempana englanninkielisessä osuudessa), jossa on kaksi teoria-termiä vastamassa käsitteeseen episteme. Nuo kaksi teorian muotoa ovat perinpohjaisesti erilaiset, ja ne tulee pitää erillään.

Ensimmäinen teoria-termi, theoresis tai episteme2 tai tarkkailijan spekulointi, perustuu etäältä tehtyyn havainnointiin. Theoresis on suhteessa ulkoisiin kohteisiin. Suhde tai etiikka, joka vallitsee tietäjän ja tietämisen kohteen kesken, on ero, etäisyys, erottelu, vuoro-vaikutuksen ja sekaantumisen puuttuminen. Astronomia eli tähtitiede on käyttänyt tätä paradigmaa. Sama paradigma on 1600-luvulta lähtien ollut vallitseva myös muissa tieteissä. Eikelandin mukaan mystisesti saatuja teorioita on testattu ja teorioiden perusteella on pyritty ennustamaan maailman ilmiöitä. Jopa tulkinnallisessa sosiaalitutkimuksessa, jota myös kvalitatiiviseksi tutkimukseksi kutsutaan, on omaksuttu theoresis-lähestymistapa. Niinpä tutkitut ihmiset, tietämisen kohteet ovat muita eivätkä tietäjiä sinänsä. Tietämisen kohteena olevat ihmiset eivät ole tutkijoita. On tärkeää, ettei mennä väliin, ja että neutraloidaan havainnoinnin ja tutkimustoimenpiteiden tarkoittamattomat efektit. Tämän paradigman puitteissa on noudatettu theoresis-lähestymistapaa ja päädytty nimityksiin kattava laki ja hypoteettis-deduktiivinen metodi.

Taulukon toisessa päässä on toisenlainen episteme, joka monella tavalla edustaa toisenlaista tietämyksen lajia kuin ensimmäinen. Muut tietämyksen lajit ovat näiden kahden ääripään välillä. Toisenlaisen episteme-termin, episteme1 eli theoría-termin paradigmaattisena esimerkkinä Eikeland käyttää kielioppia. Theoría-termi on käännetty sanalla näkemys. Kieliopin kohdalla tietäjän ja tietämisen kohteen välinen relatio on aivan erilainen kuin tähtitieteessä. Syntyperäisille kielen käyttäjille kielioppi on jotakin meitä itseämme. Kielioppi ilmaisee ja organisoii kielenkäyttömme tietyt piirteet, enemmän tai vähemmän stabiilit mallit, jotka toistuvat tietyillä tavoilla kieltä käyttäessämme. Kielioppi on kuvaava, analyttinen, mutta myös normatiivinen, koska se lausuu oikein puhumisen ja kirjoittamisen säännöt. Kielioppi ei perustu

etäältä tehtyihin havaintoihin vaan käytännön kompetenssiin. Tietäjän ja tietämisen kohteen välinen etäisyys on nolla, siis täysin erilainen kuin tähtitieteessä.

Kielioppi sopii myös esimerkiksi taulukon praxis-tietämykselle, jolloin toimintamme lähtökohdan ja tavoitteen välinen suhde on tasa-arvo. Praxis-tietämys on ensisijainen perusta theoría- ja episteme1-muotoiselle tietämykselle. Praxis-tietämys Aristoteleella edustaa sellaisten kollegojen välistä suhdetta, jotka jakavat yhteiset standardit, kuinka suoritetaan ammatilliset toiminnot. Praxis-tietämys säätelee vertaisten välisiä suhteita. Se määrittää 'meidät' yhteisten standardienyhteisöksi ja säätelee suhteita 'meidän' joukossamme, ei 'meidän' ja 'heidän' välillä.

Eikeland painottaa dialogin ja dialektiikan merkitystä, kun etsimme meihin kasautuneesta kokemuksesta hahmoja, lajittelemme kokemustemme samanlaisuuksia ja erilaisuuksia ja tutkimme kielenkäyttöämme. Dialogi auttaa meitä artikuloimaan, mikä meissä on hiljaista tietoa. Dialogi auttaa meitä polulla aloittelijoista asiantuntijoiksi ja virtuoosimaisiksi suorittajiksi. Tuota kutsutaan praxis1-tietämykseksi.

Kielioppi hyväksytään spontaanisti taitavien puhujien kesken, mutta muilla alueilla, missä käytäntö ei ole yhtä 'standardisoitu' ja automatisoitu, tarvitaan harkintaa eli phrónesis-tietämystä yrittäessämme löytää reilun tavan toimia toisen henkilön kanssa tässä ja nyt. Tätä kutsutaan praxis2-tietämykseksi.

Kolmesta muusta taulukon tietämyslajista Eikeland kuittaa páthos-tietämyksen lyhyesti tietämykseksi, joka on luotu, kun ulkopuolelta on vaikutettu passiivisesti. Khresis- ja poíesis-tietämykset ovat kompetensseja. Khresis-tietämys viittaa kompetenssiin käyttää jotakin ulkoista tai konkretisoitua asiaa instrumenttina käyttäjän tarkoituksiin. Eikeland antaa auton ajamisen yhdeksi esimerkiksi khresis-tietämyksestä. Kun ihmistä käytetään instrumenttina, joudutaan Eikelandin mukaan yleisellä tasolla eettisen pulman eteen, sillä osapuolet eivät ole tasa-arvoisia.. Kuitenkin nykyinen työelämä perustuu siihen, että työnantajat käyttävät työntekijöitä instrumentteina. Yksilötasolla, mikroetiikan tasolla työnantajan ja työntekijän suhteet voivat olla kohtuullisen hyviäkin.

Poíesis-tietämys koskee kompetenssia manipuloida ulkoisia objekteja ikään kuin materiaaleina. Eikelandin eräs esimerkki on kirvesmiehen kompetenssi manipuloida laudasta haluamansa kappale. Kun objektina on ihminen, kuva ei enää ole yhtä kaunis. Taito manipuloida ihmisiä ei saa Eikelandin sympatioita. Se on epäeettistä kaikilla tasoilla.

Toimintatutkimuksen etiikasta

Tietämyksen lajien määrittely Aristoteleen jäsenyyksen pohjalta antaa Eikelandille perusteen määrittää, milloin toimintatutkimuksen tietämys on hankittu eettisesti hyväksyttävällä tavalla. Yleisesti hän pitää praxis- ja theoría-tietämyksiä eettisesti tuotettuina, kun taas theoresis-, khresis- ja poíesis-tietämyksiä epäeettisesti tuotettuina. Tärkeänä jakoperusteena hänellä on se, pitääkö tutkija tutkimukseen osallistuvia ja mahdollisesti tutkimuksen kohteina olevia henkilöitä toisina vai meinä, eli harrastavatko kaikki ihmiset yhteistyötä tutkimuksessa. Työnjako näyttelee

keskeistä roolia. Jos tutkija on joko tutkimus- tai kehitysprojektissa toimimassa käytännön edustajia täydentävässä roolissa, niin silloin on kysymys asetelmasta me (tutkijat) ja muut.

Eikeland pohtii myös, auttaisiko demokratia eettisempään tutkimiseen. Hän toteaa, että demokratiassa on hyvää vapaa ja avoin keskustelu, mutta huonoa enemmistöpäätökset. Demokraattisessa tutkimusryhmässä ei tietämystä luoda enemmistöpäätöksillä, eikä demokratiaa ole luotu vaalimaan ja edistämään oppimista. Eikelandin eettisesti kestävä tietämyksen luonti perustuu dialogin kautta tapahtuvaan oppimiseen. Kyse ei kuitenkaan ole suurten massojen kanssa käytävästä 'demokraattisesta' dialogista, ei siis retoriikasta, vaan kaikkia tutkimukseen osallistuvia osapuolia koskevasta keskinäisestä kunnioituksesta ja siltä pohjalta käytävästä keskustelusta ja praxis-oppimisesta.

Eikeland katsoo, etteivät nykyiset hierarkkiset organisaatiot ole omiaan edistämään korkeasti koulutettujen työntekijöiden yhteistyötä eivätkä toisiltaan oppimista. Tarvitaan toisenlaisia organisaatiomuotoja, joissa yhteistyö, oppiminen ja tutkiminen on mahdollista.

Eikeland kiteyttää artikkelinsa sanoman muutamaan teesiin. Ensiksikin tutkijoiden tulee mennä käytännön ihmisten kanssa tutkimaan ja oppimaan harrastamalla tasapuolista dialogia. Toiseksi tuo dialogi ei ole neuvotteluja eikä retoriikkaa. Kolmanneksi vaikka hän kannattaa pohjoismaista demokratiaa, niin se ei auta tutkijoita kovin pitkälle, vaan tarvitsemme oppivia yhteisöjä ja tiettyä huokoisuutta työssä. Viimemainittu tarkoittaa sopivaa tilaa ja aikaa dialogiseen reflektointiin.

Erkki Koponen's reviews and comments:

Referring to Pertti Järvinen's article reviews and Highlights of Aristotle's knowledge forms elaborated by Eikeland, I would like to make the following further reviews and comments of Eikeland's article.

Eikeland (p. 12) refers to the notion "condescending ethics" which he has elaborated in Eikeland (2006AR). Condescending ethics excludes praxis and theoria of Aristotle's knowledge forms. The conventional social research ethics is based on "informed consent", i.e. the consent of the researched to be the separate objects ("them") of the research which is executed by the researcher ("us"). This "informed consent" is based on the knowledge forms of *theoresis*, *khresis*, or *poiesis*, excluding the knowledge forms of *theoria* and *praxis*, which according to Eikeland also have to be taken into account in the research field of social sciences. About the knowledge forms of Aristotle I conclude that our knowledge base as a researcher can also be based on *theoria* or *episteme*₁ and *praxis*₁. Therefore, the researcher may be him/herself the source for the deliberations, i.e. professional self-reflections according to his/her practical experiences of the phenomenon under the inquiry, to produce normative outcomes based on the descriptive analysis of the research phenomenon.

The *theoria* and *praxis* view also gives possibilities to deliberate for instance the IS development, implementation and use process as the learning process, i.e. the competence development process of all the interested parties in the IS. First, *praxis* research needs

undogmatic, learning communities of practitioners that are open and inclusive. Secondly, *praxis* research is directed at building insight and competence, individually and collectively. Thirdly, *praxis* learning and research is participatory by nature (p. 14) Therefore, practical knowledge with “insight” can be seen as the base for the individual and community based knowledge creation.

Eikeland (p.14) indicates that there are external obstacles, i.e. realities of work life and organisational life when practical learning and research are concerned, because work life organisations are not normally organised for learning and collaborative research. Therefore, Eikeland propose that relations of equality in understanding, common standards and principles of tasks to be performed, as grammar, replace hierarchical ways of coordinating collective work and action among professional colleagues. Furthermore, Eikeland (p.15; see also Van de Ven and Johnson, 2006) proposes to introduce dialogue systematically into work life settings to produce communities for learning and inquiry based on dialogue. This is to pursue insights, learning and competence development individually and collectively. Consequently I see that learning communities can be based on communities and networks of practice (Wenger, 1998; Brown and Duguid, 2001) on social learning basis, but there are conceptual difference between communities of practice and communities of inquiry (Eikeland, 2006AR, 45) “The practice of inquiry is different from, but common to, the various substantial practices of communities that are inquired into and presumably improved by the inquiry. Even maintenance of established practices requires some inquiry.” The communities of practice is focused to organise informally or formally the work of the particular group. This gives possibilities to organise and establish *communities of inquiry* which are relaxed and less ‘ideological’ about specific ways of organising and doing things, and hence let an open inquiry and collaborative experimentation reveal what works and what does not. The main element of the community is less ideological, flexible, and open inquiry and learning, rather than particular ways of doing something predetermined by tradition, habits, ideology, or status. However, institutionalised communities of inquiry can organise and give form to development by assuring permanent maintenance, transitions, transformations, and improvements within communities of practice. I advocate this role of the institutionalised community to guarantee the flexibility of the community of inquiry. Consequently, according to Eikeland (2006AR, 46) institutional community of inquiry as an organisational enabler, or infrastructure comprises communities of practice as an arena or work organisation which in turn include communities of inquiry as a dialogical “back stage” forum the aim of which is practice based and dialogical individual and communal learning by connecting inquiry and practice in Aristotelian sense of *theoria* and *praxis*, i.e. in a sense of holistic knowledge creation. I see that this dialogically based “back stage” (p.16) can very well be supported by the Internet based environments which offer free and flexible arena to extend to organise work and dialogue without temporal and spatial limits enabling vast potential information sources and possibilities for even global dialogue with researchers outside the local community in addition to the action based local dialogue. Furthermore, *praxis*-learning should be extended outside the formal education and formal work also to leisure time as reflective and innovative thinking which may occur also intuitively and unexpectedly in any situation of life.

The challenge of the community of inquiry is that individual practitioners may have various cultural, historical and experiential presumptions and prejudices which make the dialogue as complex and contradictory views including. Also various competence areas and levels as well as

experiences of the participants in the community of inquiry cause challenges to the cooperation and work in the community. For instance I may refer to the communities of inquiry including ICT professionals, students, teachers, and administrative managers in developing implementing and using the e-learning within or between various learning institutes. The members of this kind of community will encounter contradictions in their dialogue. To moderate the emerging contradictions require time to work together and learn each others work in the sense of perspective making and perspective taking (Boland and Tenkasi, 1992) to understand each other.

Review by Pertti Järvinen.

Eikeland teaches us on three things: on ethics, Aristotelian knowledge forms and ethically acceptable knowledge in general and especially in action research. All those three domains increase our insights. In addition, he also presents the necessary conditions for learning communities. His differentiations much test our research methods (Järvinen 2004).

Eikeland's thought-provoking article also raises few questions about its applications.

A) Deetz (1996) describes his approach: "Accepting the 'linguistic turn' (thus locating research differences in discursive moves and social relations rather than procedures and individuals) gives us more contemporary look at alternative research programs in organization science. Two dimensions of contrast will be developed here. The first dimension focuses on the origin of concepts and problem statements as part of the constitutive process in research. Differences among research orientations can be shown by contrasting "local/emergent" research conceptions with "elite/ a priori" ones. - The key questions this dimension addresses are where and how do research concepts arise. In the two extremes, either concepts are developed in relation with organizational members and transformed in the research process or they are brought to the research by the researcher and held static through the research process – concepts can be developed *with* or applied *to* the organizational members being studied."

I understand that those research approaches where concepts "brought to the research by the researcher and held static through the research process" according to Eikeland belong to unethical research approaches. But do those research approaches where "concepts are developed in relation with organizational members and transformed in the research process" belong to ethical approaches?

B) I continue with Deetz (1996): "The second dimension focuses on the relation of research practices to the dominant social discourses within organization studied, the research community, and/or wider community. The research orientations can be contrasted in the extent to which they work within a dominant set of structurings of knowledge, social relations, and identities (a reproductive practice), called here a 'consensus' discourse, and the extend to which they work to disrupt these structurings (a productive practice), called here 'dissensus' discourse. I see these dimensions as analytic ideal types in Weber's sense mapping out two distinct continua. – The consensus pole draws attention to the way some research programs both seek order and treat order production as the dominant feature of natural and social systems. – The dissensus pole draws attention to research programs which consider struggle, conflict, and tensions to be the natural state." I understood that Eikeland prefers or merely demands that the researchers and practitioners in the common research project achieve consensus about created new knowledge.

But Buchanan (2003) found many voices in his research site. Is the dissensus alternative excluded?

C) In my article (Järvinen 2005) I showed many similarities between design science and action research. Let's assume that we IT researchers act as IT experts and we are building or developing a new information system with practitioners, called application domain experts. We know that in history there are many stories how IT experts and application domain experts do not understand each others. Eikeland writes that "collaborating about *development* projects is not automatically the same as collaborating in any research processes. Researchers can collaborate in development projects without suspending the division of labour, operating in complementary ways instead. I don't want to conclude, but I think it is well worth thinking whether praxis-knowledge can really be achieved within such complementary relationships." Does the citation above mean that IT experts and application domain experts must first teach each others, and after when they both accept a certain new knowledge, called design knowledge, it can be stored to knowledge repository of design science (Hevner et al. 2004)?

D) Eikeland writes that "dialog helps to articulate what we carry with us as tacit knowledge". It means that it is possible to convert tacit knowledge to explicit knowledge. Does Eikeland's theory falsify another views?

First, according to Cook and Brown (1999) "current work on organizations is limited by this privileging and by the scant attention given to knowing in its own right. Organizations are better understood if explicit, tacit, individual and group knowledge are treated as four distinct and coequal forms of knowledge (each doing work the others cannot), and if knowledge and knowing are seen as mutually enabling (not competing)."

Secondly, Orlikowski (2002) identified two distinct perspectives on organizational knowledge. One proposes that organizations have different types (e.g. tacit and explicit) of knowledge, and identifying and examining these will lead to more effective means to generating, sharing, and managing knowledge in organizations. Another perspective argues that tacit knowledge is the necessary component of all knowledge. Orlikowski adopts such a perspective that tacit knowledge is a form of "knowing", and thus is inseparable from action because it is constituted through such action.

Thirdly, Walsham and Barrett (2005) "put forward some building blocks or fundamental positions on knowledge and practice. Firstly, they start from the view that *knowledgeability is individual and based on tacit knowledge, which cannot be converted to explicit knowledge.*" They argue their building block by referring to Polanyi (1966): 'I shall reconsider human knowledge by starting from the fact that *we can know more than we can tell.* (p 4) ... the outcome of an (individual's) active shaping of experience performed in the pursuit of knowledge. This shaping or integrating I hold to be the great and indisputable tacit power by which all knowledge is discovered and, once discovered, is held to be true.' (p 6) Polanyi commented in a later work (1969) on the nature of 'explicit knowledge' as follows: 'The ideal of a strictly explicit knowledge is indeed self-contradictory; deprived of their tacit coefficients, all spoken words, all formulae, all maps and graphs, are strictly meaningless. An exact mathematical theory means nothing unless we recognize an inexact non-mathematical knowledge on which it bears and a person whose judgement upholds this bearing.' (p 195)

References:

- Boland, R. J. and Tenkasi, R. V. (1995), Perspective Making and Perspective Taking in communities of knowing, *Organisation Science* 6 No 4, 350-372.
- Brown, J.S., and Duguid, P. (2001), Knowledge and Organisation: A Social-Practice Perspective. *Organisation Science* 12 No 2, 198-213.
- Buchanan D.A. (2003), Getting the story straight: Illusions and delusions in the organizational change process, *Tamara Journal of Critical Postmodern Organization Science* 2, No 4, 7-21.
- Cook S.D.N. and J.S. Brown (1999), Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing, *Organization Science* 10, No 4, 381-400.
- Deetz S. (1996), Describing differences in approaches to organization science: Rethinking Burrell and Morgan and their legacy, *Organization Science* 7, No 2, 191-207.
- Eikeland O. (2006AR), Condensing ethics and action research, *Action Research* 4, No 1, 37-47.
- Hevner A.R., S.T. March, J. Park and S. Ram (2004), Design science in information systems research, *MIS Quarterly* 28, No 1, 75-105.
- Järvinen P. (2004), On research methods, *Opinajan kirja*, Tampere.
- Järvinen P. (2005), Action research as an approach in design science, <http://www.cs.uta.fi/reports/dsarja/D-2005-2.pdf>
- Orlikowski W. J. (2002), Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing, *Organization Science* 13, No 3, 249-273.
- Polanyi M. (1966), *The tacit dimension*, Routledge & Kegan Paul, London.
- Polanyi M. (1969), *Knowing and being*, Routledge & Kegan Paul, London.
- Van de Ven, A. H. and Johnson, P. E. (2006), Knowledge for theory and practice, *Academy of Management Review*, 31 No 4, 802-821.
- Walsham G. and M. Barrett (2005), ICTs and changing process of knowing in a global development agency, University of Cambridge, Judge Institute of Management, Working Paper 02/2005, 31p.
- Wenger, E. (1998), *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pertti Järvinen and Erkki Koponen

* **Suddaby R. (2006), From the editors: What grounded theory is not**, Academy of Management Journal 49, No 4, 633-642.

Mitä Grounded Theory ei ole? Siinä kysymys, jota Suddaby on lähtenyt editorien pyynnöstä kirjoittamassaan artikkelissa kartoittamaan. Hän käsittelee havaitsemiaan ongelmia oman kokemuksen pohjalta toimiessaan pitkäaikaisena tutkijoiden kirjoittamien tekstien editoijana AMJ:ssä ja pyrkii rikkomaan yleisinä pitämiään virheellisiä myyttejä.

Aiheeksi on valittu kvalitatiivinen tutkimus ja sen menetelmät, joista erityisesti tarkastellaan aineistoon perustuvaa Grounded teoriaa (GT). Hän kertoo olevansa jatkuvasti yllätynyt väärinymmärryksestä, johon laadullinen tutkimus jopa osin perustaa ja väittää väärinkäsityksen olevan jopa todennäköinen, kun kirjoittaja väittää käyttävänsä ”Grounded theorya”. Hän kertoo AMJ:n käsikirjoituksissa käytetyn termiä useissa eri tilanteissa, kuten määriteltäessä analyysistä korrelaatioihin, sanojen laskennassa ja pelkässä havainnoinnissa. Näiden ”perusteorioiden” tullessa joutuu kysymään, mitkä ne aiheuttavat sekaannusta.

Grounded teorian tausta löytyy jo viime vuosisadan alkupuolen tutkijoilta. Teorian ja termin määrittivät kuitenkin ensimmäisinä vasta Glaser and Strauss (1967), joiden mukaan GT on käytännöllinen metodi tulkittaessa ja analysoitaessa sosiaalisten toimijoiden käyttämiä tarkoituksia (meaning) ja käsitteitä (concepts) reaali maailman tapahtumien kautta.

Oleennaista on tutkia, miten päivittäiset toimijat tulkitsevat käyttämänsä käsitteet ja tarkoitukset, kun he tarkastelevat ja toteuttavat sosiaalisia tapahtumia. GT:n kehittäjät hylkäsivät falsifioinnin ja hypoteesien testauksen metodeina ja painottivat teorian luontia sisältöalueen päivittäisistä todellisuuksista perustuen ko. alueen toimintoihin osallistuvien tulkintoihin. Teoria rakentuu siitä, miten hyvin data osuu yksiiin havainnoijan tunnistamien käsitteellisten kategorioiden kanssa, miten hyvin kategoriat selittävät tai ennustavat tulkintoja ja miten relevantteja kategoriat ovat havaittujen ydinpulmien suhteen. Tavoitteena on tutkia ja analysoida, miten hyvin kerätty data on yhteensopiva kehitettyjen käsiteluoikkien suhteen, ja jos analyysin tulokset ovat hyviä, silloin voidaan tulkita ja ennustaa havaintojen perusteella käyttäytymistä ja tulevaa käyttäytymistä. GT:n metodi on jatkuvan vertailun menetelmä, missä kerättyä dataa verrataan luotuun käsiluokitukseen. Metodi on kompromissi äärimmäisen empirismin ja täydellisen relativismin metodeista.

Kirjoittaja toteaa, että luonteestaan ja metodistaan johtuen GT soveltuu parhaiten ainoastaan tiettyihin tutkimusongelmiin. GT soveltuu kirjoittajan mukaan parhaiten ilmiöihin ja prosesseihin, joissa sosiaalisten tapahtumien toimijat muodostavat tarkoituksen ja käsitteensä tapahtumista ilman intersubjektiviisiä kokemuksia. Suddaby väittää, että GT:aa tulee käyttää silloin, kun tapahtumaa voidaan tarkastella ja analysoida loogisesti konsistenttien käsitteiden avulla ja kun ilmiö on tunnettu.

Glaser ja Strauss rakentavat metodinsa kahden konseptin varaan. Toinen on jatkuva vertailu, joka tarkoittaa samanaikaista datan keräämistä ja analysointia. Toinen on teoreettinen otanta, joka tarkoittaa, että päätökset seuraavaksi kerättävistä datoista tehdään kehkeytyvän teorian perusteella. Molemmat käsitteet ovat ristiriidassa positivistien oletusten kanssa. Jatkuva vertailu on ristiriidassa sen kanssa, että tietojen keruun ja analyysin välillä pitää olla selvä ero.

Teoreettinen otanta on ristiriidassa sen kanssa, että a priori-hypoteesit määrittävät kerättävät tiedot eivätkä sitä tee jatkuva tietojen tulkinta eivätkä kehkeytyvät käsitteelliset kategoriat. GT sopii hankkeisiin ymmärtää prosesseja, joiden avulla toimijat konstruivat merkityksiä yhteisistä kokemuksista. Syntyvä tietämys kertoo, miten yksilöt tulkitsevat todellisuutta.

Seitsemän yleistä väärinkäsitystä GT:stä (aineistotutkimus)

1. Tutkijan ei tarvitse perehtyä aikaisempiin tutkimuksiin ja menetelmiin
2. GT ei ole raakatietojen esittämistä
3. GT ei aineiston teorian testaamista, sisällön analyysia tai sanojen laskemista
4. GT ei ole formaalin tekniikan yksinkertaista rutiinisoveltamista
5. GT ei ole täydellinen
6. GT:n soveltaminen ei ole helppoa
7. GT:n käyttö ei oikeuta puutteisiin metodologiassa

1. Tutkijan ei tarvitse perehtyä aikaisempiin tutkimuksiin ja menetelmiin

Hyvin yleinen käsitys ja myytti on, että tutkijan on löytääkseen uutta ja ennen tutkimatonta ilmiöistä edellyttää ns. tabula rasa metodia. Suddaby kirjoittaa, että silloin GT on ymmärretty väärin, kun kuvitellaan, että tutkijan pitäisi mennä tutkimuskohteeseen ilman ennakkotietoja ja lähteä liikkeelle pelkästään tyhjältä arkilta. Hänellä ei muka saisi olla tietoa aikaisemmista tutkimuksista eikä kokemuksia aiheesta. Äärimmäiset variaationa tästä on uskomus että hänen täytyy hyväksyä alue jopa ilman määriteltyä tutkimuskysymystä.

Kirjoittaja katsoo, että täysin rakenteeton tutkimus tuottaa tuloksen, jota on vaikea hyväksyä aikakauslehden toimituksessa. Varsinkin jos aiheesta on olemassa aikaisempia tutkimuksia, niin sellaisiin olisi hyvä tutustua ennen GT metodin soveltamista. Jos aiheesta on olemassa aikaisempi erityisteoria (substantive theory), niin se voi toimia formaalin GT:n kehittelyn lähtökohtana.

Suddaby on kuitenkin sitä mieltä, ettei GT-metodia saa käyttää hypoteesien testaamiseen. GT-metodia käyttävän tutkijan tulee tarkastella tutkittavaa ilmiötä laajemmin ja tuoda tarkasteluun jotakin uutta. Tämän kohdan lopuksi kirjoittaja muistuttaa, että tutkijakin on vain ihminen, jonka havainnointiin vaikuttavat sekä kuka hän on että mitä hän haluaa nähdä.

2. GT ei ole raakatietojen esittämistä

Suddaby on artikkelien arvioinnin yhteydessä törmännyt luonnoksiin, joissa on tuloksina esitelty kerättyjä raakatietoja sellaisenaan. Hän veikkaa, että sellainen voi johtua kolmesta eri syystä. Ensiksikin se voi johtua siitä, että tutkija on sekoittanut GT:n ja fenomenologian (havaintoihin ja kokemuksiin perustuvan). Viimemainittu tutkimus pyrki selvittämään toimijoiden henkilökohtaisia kokemuksia elämis-maailmassaan. GT taas pyrki keräämään tietoja tutkittavasta sosiaalisesta tilanteesta.

Toiseksi raakatietojen esittämisen syynä voi olla se, ettei tutkija ole analyysissään päässyt käsitteelliselle tasolle, siis hiukan raakatietoja korkeammalle abstraktiotasolle, vaan hänen analyysinsä on jäänyt kesken. Tutkijat voivat myös olla jopa yksinkertaisesti epäonnistuneet täysin data-analyysissään.

Kolmanneksi Suddaby epäilee, että tutkija on lopettanut raakatietojen keruun liian aikaisin. GT:ssä ei ole samaa tarkkaa pistettä kuin positivistisessä tutkimuksessa lopettaa tietojen keruu, vaan tutkijan on kerättävä aineistoa, kunnes uutta ei tule esille aineiston ja analyysin perusteella. Paperi saattaa olla asianmukainen ja mielenkiintoista kysymystä käsittelevä, hyvin kirjoitettu ja vieläpä seurata hyvin rakennettua metodia, mutta voi olla keskeneräinen, itsestään selvä tai vanhentunut.

3. GT ei ole aineiston teorian testaamista, sisällön analyysia tai sanojen laskemista

Tämän kohdan Suddaby aloittaa ottamalla kaksi ääriesimerkkiä. Hän kritisoi ensiksikin sitä, että realistin otteella johdettuja hypoteeseja testattaisiin haastatteluilla, ja toiseksi sitä, että sosiaalisesti konstruoitua todellisuuden osaa tutkittaisiin laskemalla sanojen määriä. Hänen johtopäätöksensä on, että tutkimuskysymyksen (ja samalla tutkijan todellisuuden luonnetta koskevien oletusten) ja tutkimusmetodin välillä täytyy olla jonkinlainen sopusointu. GT:n tarkoituksena ei ole tuottaa tosia lauseita todellisuutta koskien vaan raikasta ymmärrystä siitä, miten sosiaaliset toimijat konstruoivat vuorovaikutuksessa todellisuutta.

Aineiston sisällön analyysi ja erityisesti sanojen lukumäärien laskeminen ovat menetelmiä, jotka voidaan automatisoida, eikä niiden kohdalla vaadita toisin kuin GT:n kohdalla tutkijan tulkintaa. GT:n suoritus tapahtuu iteratiivisesti keräämällä ja analysoimalla raakatietoa samanaikaisesti ja vertaamalla raakatietoja aikaisemmin luonnosteltuun ja hahmotettuun abstraktiin alustavaan malliin. GT:n raportti ei noudata positivistisen tutkimuksen lineaarista järjestystä: teoria, tietojen keruu, tietojen analyysi ja tulokset, vaan raportissa on syytä kuvata koodaustekniikat sekä kategorioiden muodostaminen valaisevilla esimerkeillä havainnollistaen. Alustava teoria putkahtaa esiin iteraatioiden päätteeksi.

4. GT ei ole formaalin tekniikan yksinkertaista rutiinisoveltamista

Suddaby vahvistaa tämän kohdan otsikon sanomaa muutamalla esimerkillä. Hän on löytänyt joistakin metodiohjeista mm. sanonnan: ”Kyllästymispiste saavutetaan, kun on tehty 25-30 haastattelua”. Hyvää lopputulosta ei saavuteta pelkästään kaatamalla tekstidata tietokoneohjelmaan, eikä myöskään koodaussääntöjen orjallisella noudattamisella. Silloin saattaa unohtua alkuperäinen tutkimuskysymys ja datojen suhde siihen.

Yleisesti tunnusomaista on myös pyrkimys käyttää GT:aa, jossa annetaan neuroottinen ylipainoitus koodille ja sen kyvyille ratkaista ongelmia, ja esittää menetelmiä hyvinkin abstrakteilla tai kategorisilla koodeilla. Onnistuneilla perusteorian tutkijalla on kuitenkin oltava puhdas omaperäinen komponentti.

Avainkysymys on kirjoittajan mukaan muistaa että GT:n soveltaminen on tulkinnallinen eikä loogis-deduktiivinen päätelmä, jossa tutkijan panos on ratkaiseva. Hän päättää, miten hän

yhdistää tietyt datat tiettyyn merkitykseen. GT sisältää määrätyn luovan komponentin, jolloin puhutaan teoreettisesta herkkyydestä. Juuri tämä seikka johti Glaserin ja Straussin teiden eroamiseen. Glaser korosti myöhemmin luovuutta ja avoimuutta datojen odottamattomille tulkinnoille. Strauss (Corbinin kanssa) korosti analysointialgoritmin tärkeyttä, mutta ei kuitenkaan sen mekaanista soveltamista. Suddaby päättää tämän kohdan toteamalla, että tutkijan ja datojen jatkuva vuorovaikutus luo perustan onnistuneelle GT:lle.

5. GT ei ole täydellinen

Suddaby katsoo, että viime aikoina on laadittu monta GT:n oppikirjaa. Laatijat pitävät itseään metodin kehittäjinä ja esittävät varsin puhtasoppisia ohjeita. Suddaby ei pidä pahana metodin kehittämistä, mutta toivoo, että kehittäjillä olisi myös käytännön kokemusta metodin soveltamisesta. Nyt näyttää siltä, etteivät metodin kehittäjät ole perillä GT:n filosofisista lähtökohdista, mm. todellisuutta koskevista oletuksista.

Käytännössä joka käsikirjoituksen tulee sisältää kuvaus kyllästymispisteen saavuttamisesta. GT:n perustajat Glaser ja Strauss katsovat, että kyllästymispiste määräytyy yhdistelmänä monesta tekijästä, joita ovat tietojen empiiriset rajat, teorian tiheys ja integrointi sekä tutkijan teoreettinen herkkyys.

Fundamentalistit katsovat, että kvantitatiiviset lähestymistavat ovat deduktiivisia ja GT on luonnostaan induktiivinen. Käytännössä kumpikaan näkökulma ei ole oikea. Suddaby katsoo, että uusia ideoita syntyy näiden peruslähestymistapojen yhdistelmänä, jota hän kutsuu abduktioksi. Viimemainittu on sisällytetty GT:hen analyttisen induktion nimellä. Silloin tutkija käyttää vuorotellen deduktiota ja induktiota vertaillaessaan tietoja ja kehkeytyvää teoriaa.

6. GT ei ole helppo

Tekijä kertoo törmänneensä räikeisiin esimerkkeihin, joissa metodologinen esitys kärsii liiallisesta yksinkertaistamisesta ja tällaiseen ei tulisi GT tutkijoiden sortua. GT tutkimus vaatii huomattavaa kokemusta, kovaa työtä, luovuutta ja satunnaisesti sopivan annoksen onnea.

Suddaby sanoo GT olevan tulkintaprosessi ja riippuu ratkaisevasti tutkijan herkkyydestä tulkita dataa tai sisällön hiljaisen tiedon elementtejä ja nähdä pintaa syvemmälle ilmeisten tulosten alle. Herkkyyttä voidaan kehittää työllä, harjoitteilla ja kokemuksen kautta. Tutkijan ja tutkimuskohteen suhde on usein pitkäaikainen ja syvälinen. Tästä seuraa Suddabyn mukaan kaksi vaatimusta. Ensiksikin tutkijan tulee kertoa asemansa tutkimusprosessissa ja harrastaa itsereflektiota jatkuvasti välttääkseen henkilökohtaiset harhat, vinot maailmankuvat ja oletukset. Toiseksi kun GT:ssä on poistettu tutkijan ja tutkimuskohteen välinen raja, niin tutkimuksen laatu näyttää olevan suorassa suhteessa siihen, miten kiinteä on tutkijan ja tutkimuskohteen suhde.

7. GT:n käyttö ei oikeuta puutteisiin metodologiassa

Minimissään Suddaby varmistaa, että teksti sisältää ainakin että kirjoittaja määrittelee käyttämänsä metodologian riittävän hyvin ja läpinäkyvästi sekä seuraa keskeisiä analyttisiä oppeja (i.e teoreettisia esimerkkejä sekä jatkuvaa vertailua) luomassaan datassa ja kuinka dataa

on käytetty luotaessa keskeiset käsitteelliset luokat. Epistemologinen linkki tutkimuskysymyksen ja metodologian välillä on oltava puhdas.

Tutkija saattaa ohittaa tai jopa tahallisesti rikkoa ydinproseduureja ja käyttämiään perusteorioiden metodologisia oppeja. Suddaby kertoo myös seuraavansa tutkijoiden teoreettista sensitiivisyyttä, heidän avoimuuttaan uusille ja odottamattomille tulkinnoille, taidoille yhdistellä kirjallisuutta, dataa ja kokemusta sekä heidän tavoilleen tarkoitusten uudelleenkäytölle. Vaikka tarkistus olisi totta, mutta tekijät ovat tuoneet julki vain kuinka data on kerätty ja analysoitu, on selvää että termi ”perusteoria” voidaan tulkita tarkoittavan ”mitä tahansa muuta”. Kirjoittaja suosittaa GT:n esimerkkinä Isabellan (1990) tutkimusta.

Review (P.Järvinen)

Suddaby presents his own experiences as a referee of submitted articles. We cannot present any objections against his examples. His advices are very useful and they are based on his short synopsis of grounded theory in the beginning of this article. We must take his guidelines into account when we next time update our text book (Järvinen 2004, Section 4.1).

Although I much appreciate this article, I still have few comments about the content.

A) The author has the main title “Six common misconceptions”, but to my mind, he presents seven ones.

B) In referring to Barley he writes that “it draws from (at least) two areas of substantive research – technological change and structuration theory – that are both often germane in the same research contexts”. Gregor (2002) presented five types of theories and in type II (Theory for Understanding) she gave structuration theory as an example. To my mind, in Type II theories are merely general theories to be applied to many contexts than specific (substantive) theories applicable to one topic only.

C) The author writes that “the genius of Glaser and Strauss’s original methodology is that it outlines a procedure by which formerly tacit processes are made explicit.” According to Cook and Brown (1999) tacit and explicit knowledge cannot be converted to each other but they are and must be kept separate. Therefore I propose the better formulation “implicit processes are made explicit”?

Suddaby: Thank you so much for forwarding these comments to me. This is very helpful. I also am very impressed with the reviews and the quality of your seminar. I am not familiar with your book, but will locate a copy and read it with considerable interest. I recently spent some time at a doctoral seminar at Uppsala university in Sweden and was very impressed with the extent to which Scandinavian students are trained in qualitative methods as well as philosophy of science. Unfortunately, North American students simply do not receive the same quality or degree of exposure to this material.

Review (R.Hälinen)

I believe grounded theory draws from literary analysis, and one can see it here. The advice for building theory parallels advice for writing a story. Selective coding is about finding the driver that impels the story forward.

Research data and notes and memos are important according to Strauss and Corbin. Also Borgatti uses Strauss and Corbin example what he means field memos, and notes, and theoretical memos.

David Silverman (2005) describes on his book chapters 12 – 14 how carried out qualitative research and how to use applications. He point out that process of theorizing data it is necessary to think six issues (p.105-106):

- a) What and how
- b) Chronology
- c) Context
- d) Comparison
- e) Implications
- f) Lateral thinking

Katrin Niglas shows and argues that Grounded Theory is:

- Not a theory, but a method for generating (local/contextual) theories
- Grounded theory offers a step-by-step, systematic procedures for data collection and analysis
- The aim is to let the theory emmerge from data, so that it would represent perspective of participants (induction)
- Grounded theory shows that theory can be related to practice and emmerge from practice
- GT has been mainly used to study behavioural and social processes
- GT aims at theory, which would explain the behavioural pattern or process as profoundly as possible by using minimal possible number of concepts

Seminaarin kommentteja

Kirjoittaja ei pelkästään esitä seitsemää Grounded theoryn käyttövirhettä, vaan esittää niiden taustalla olevia syitä ja tarjoaa useimpiin niistä ohjeita välttää sudenkuoppia.

Kirjoittaja motivoi lukijaa voimakkaalla kielenkäytöllä, hintana paikoin asioiden kärjistäminen ja yksinkertaistaminen. Asian esittäjänä Suddaby on selkeä, tuntee hyvin asiansa ja hän ottaa hieman tylsältä kalskahtavaan aiheeseen tiukan otteen. Teksti on jouhevasti kirjoitettu, mutta toisaalta todisteiden puuttuessa varsin subjektiivista.

Tekstin olisi hyvä GT:aa käyttöä suunnittelevan lukea läpi. Teksti liikkuu hieman yleisemmällä tasolla kuin samaa aihetta aikaisemmin käsitelleet mm. Sutton ja Staw (1995), Weick (1995) tai DiMaggio (1995).

References:

- Cook S.D.N. and J.S. Brown (1999), Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing, *Organization Science* 10, No 4, 381-400.
- Glaser B. and A. Strauss (1967), *The discovery of grounded theory: Strategies of qualitative research*, Wiedenfeld and Nicholson, London.
- Gregor S. (2002), Design theory in Information Systems, *Australian Journal of Information Systems*, Special Issue, 14-22.
- Isabella L. A. (1990), Evolving interpretations as change unfolds: How managers construe key organizational events, *Academy of Management Journal* 33, No 1, 7-41.
- Järvinen P. (2004), *On research methods*, Opinpajan kirja, Tampere.

Jukka Viitala

* **Van Selm M. and N.W. Jankowski (2006), Conducting online surveys**, *Quality & Quantity* 40, No 3, 435-456.

Van Selm ja Jankowski käsittelevät artikkelissaan erilaisia mahdollisuuksia tehdä online-katsaustutkimus, jossa käytetään sähköpostia tai www-sivuja tiedonkeruuseen. He tarkastelevat asioita, joita tutkijoiden tulisi huomioida ennen kuin käyttävät menetelmää ja menetelmän käytön aikana. Tällaisia asioita ovat online-tutkimuksen edut ja siihen liittyvät vastuut, otantaan liittyvät ongelmat, kysymyslomakkeen suunnittelussa huomioitavat asiat, potentiaalisten vastaajien lähestyminen, vastausasteeseen ja vastausaikaan vaikuttavat tekijät sekä tiedon käsittelyn näkökohdat. Kirjoittajien menetelmäkatsaus osoittaa, että useimmat menetelmän haasteet voidaan ratkaista huomioimalla perinteisten postikyselytutkimusten suorittamisen periaatteet.

Van Selm ja Jankowski motivoivat lukijaa sillä, että internetiä käytetään yhä enenevässä määrin sosiaalitieteiden tutkimusvälineenä ja tutkimuskohteena. Kirjoittajat varoittavat siitä, ettei kaikilla ihmisillä eikä kaikilla kotitalouksilla vielä ole internet-yhteyttä, eikä verkossa toteutetun katsaustutkimuksen tuloksia siksi voida yleistää koko kansaan. Online-menetelmän käyttö soveltuukin parhaiten yritysten työntekijöiden, yhdistysten jäsenten, korkeakouluopiskelijoiden tai muiden sellaisten ryhmien tutkimiseen, joilla on sähköpostiosoitteet laajasti käytössä.

Syitä online-tutkimuksen suorittamiseen

- (1) Tutkimuskohteena voi olla internetin käyttö, käytön muutokset ja asenteet. Näissä tutkimuksissa halutaan saada mukaan ihmiset, joilla on internetin käyttökokemusta.
- (2) Kohderyhmän tietyt ominaisuudet ja kiinnostuksen kohteet voivat vaikuttaa menetelmävalintaan. Potentiaalisia osallistujia on helppo löytää esimerkiksi keskusteluryhmistä.
- (3) Poikkeavien tai salamyhkäisten vastaajien rekrytointi anonyyminä helpottuu online-menetelmää käyttäen.
- (4) Tietyt ryhmät, kuten nuoret, ovat kiinnostuneita tietokoneen käytöstä.
- (5) Haastattelijaan kohdistuvat ennakkoluulot poistuvat.
- (6) Tietojen syöttöä ei tarvita, kun vastaukset tulevat suoraan tiedostoon.
- (7) Vastaaminen on mukavampaa kuin postikyselyyn vastaaminen.
- (8) Muita syitä voivat olla taloudelliset syyt (edullisuus), tehokkuus (nopeus), saavutettavuus (maantieteellinen ja kulttuurillinen laajuus) ja yksinkertaisesti menetelmäkokemuksen saaminen.

Kuitenkin online-tutkimuksen suunnittelu voi muodostua kalliiksi, ja teknisten ongelmien ratkaiseminen voi viedä aikaa. Koska tutkijat eivät näe osallistujia, osallistujat eivät välttämättä edusta kovin hyvin kohderyhmää. Myös internetiin pääsy voi olla rajoitettua, tai online-menetelmää käyttäviin tutkijoihin voidaan suhtautua ennakkoluuloisesti. Anonymiteettiin liittyy eräitä riskejä: yksityisyys ei sähköpostikyselyissä ole täydellistä, vastausviestin vastaajan tietoja voidaan sekoittaa teknisin menetelmin, tiedon laadun hallinta heikkenee, sama henkilö voi vastata useita kertoja.

Otanta

Online-menetelmän otanta voi aiheuttaa vinoutumaa, joten menetelmä soveltuu parhaiten silloin, kun ei pyritä tilastollisesti edustavaan tutkimukseen. Kay ja Johnson (1999) pitävät otannan suurimpana ongelmana internetin käyttäjien keskusrekisterin puuttumista. Internetin käyttäjien aliryhmä voi edustaa koko populaatiota, jos vastausaste on riittävän korkea. Otantavirheitä aiheutuu, jos otantaan valitaan vain osajoukko eikä koko joukkoa. Lisäksi voi syntyä kattavuusvirheitä, jolleivät kaikki populaation yksiköt sisälly otantaan samalla todennäköisyydellä. Suosituksena on, että otantaan sisällytetään koko aliryhmä, jotta vältetään kattavuus- ja otantavirheitä. Virheitä, joita aiheutuu vastaamatta jättämisestä, voidaan pienentää suunnittelemalla vastaajaystävällisiä kyselyjä.

Satunnaisuuden ja edustettavuuden hyväksyttävä taso voidaan saavuttaa seuraavin tavoin (Kay ja Johnson, 1999):

- satunnaisotos uutisryhmän sähköpostiosoitteista
- ositettu satunnaisotos uutisryhmän sähköpostiosoitteista
- ositettu satunnaisotos keskusteluryhmän jäsenistä
- otantakehyksen luominen sellaisten käyttäjien listoista, joilla on vapaa pääsy internetiin.

Medlin ja muut (1999) jakavat otokset kolmeen luokkaan: 1. värvätty otos, jolloin koehenkilöt valitaan olemassa olevasta otantakehyksestä ja vastaamiseen annetaan salasana, 2. rajoittamaton otos, jolloin tutkimuksesta tiedotetaan laajasti ja kuka tahansa, joka vieraillee tutkimussivulla, voi osallistua kyselyyn, ja 3. rajattu otos (seulonta), jolloin selvitetään, ketkä saavat vastata, tai laajemmasta vastaajaryhmästä valitaan tietyt kriteerit täyttävät vastaajat. Otannan kokoa voidaan pienentää poistamalla kaksinkertaiset ja toimimattomat URL- tai sähköpostiosoitteet. Lisäksi otannasta voidaan poistaa www-sivut, joilta puuttuu sähköpostiosoite, sekä sähköpostiosoitteet, jotka eivät enää ole käytössä.

Online-kyselylomakkeen suunnittelu

Van Selm ja Jankowski korostavat, että online-tutkimuksien suunnittelussa tulisi huomioida perinteisen postin avulla suoritettujen tutkimusten tietoa esimerkiksi vastausasteesta ja läpimenoajasta. Kyselylomake voidaan suunnitella kohderyhmän kiinnostusten, tyylin, asenteiden, havaintojen, tarpeiden, päätösten, käyttäytymisen, elämäntyylin ja väestöryhmän mukaan. Muita suosituksia suunnittelussa ovat yksinkertaisuus, kulttuurista riippumattomuus, eheys, asianmukaisuus ja puolueettomuus. Lisäksi tulisi kunnioittaa vastaajien älykkyyttä ja aikarajoituksia. Online-kyselyjen pituuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä mitä pitempi kysely, sitä pienemmällä todennäköisyydellä ihmiset vastaavat. Lisäksi vastausastetta voidaan kohottaa hoitamalla kuntoon pääsyyasiat ja motivoimalla vastaajia kyselyn suunnittelun aikana.

Tutkijoiden ei tarvitse vältellä avoimien kysymysten asettamista, sillä näihin vastataan online-kyselyissä paljon mieluummin kuin perinteisissä paperilomakekyselyissä. Tavalliseen kyselylomakkeeseen vastataan mieluummin, täydellisemmin ja nopeammin kuin koristeelliseen tai monimutkaiseen lomakkeeseen, mikä voi johtua puutteista vastaajien laitteistossa ja ohjelmistoissa. Vastaamiseen voidaan vaikuttaa sillä, että vastaaja näkee kyselyn edistymisen. Vastausaikaan ja datan täydellisyyteen vaikutetaan jakamalla kysely useisiin näyttöihin. Radio-

painikkeiden käyttö vähentää datan puuttumista, kun taas tekstiruutujen käyttö lisää vastausten laatua.

Tiedonkeruu

Sähköisen kysymyslomakkeen voi jakaa vastaajille kolmella eri tavalla:

1. lähettämällä koko kyselylomake sähköpostitse (sähköpostitutkimus joko liitetiedostolla tai ilman)
2. lähettämällä sähköpostitse tutkimuksen esittely, joka sisältää hyperlinkin Web-perusteiseen tutkimukseen
3. pyytämällä yleisesti sähköisissä kommunikointiympäristöissä (esimerkiksi uutisryhmässä) tai www-sivulla kävijöitä vastaamaan kyselyyn.

Yleisesti oletetaan, että vastausastetta voidaan kohottaa lähettämällä henkilökohtainen kutsu tutkimukseen osallistumiseen. Vastausnopeuteen voidaan vaikuttaa, kun vastaajille lähetetään sähköpostitse etukäteistieto tutkimuksesta. Kun kysely lähetetään tekstinä sähköpostissa, vastaaminen on helppoa, mutta tutkijalle tämä voi aiheuttaa monia vaikeuksia vastausten selvittämisessä. Kun kysely välitetään liitetiedostona, vastaajat saattavat kohdata monenlaisia teknisiä vaikeuksia tiedoston avaamisessa, tallentamisessa ja palauttamisessa. HTML-pohjaisen lomakkeen etuna on, että sen tuottamisessa voidaan käyttää hyväksi erilaisia optioita ja että vastauksia voidaan kontrolloida hyväksymällä vain tietynmuotoisia vastauksia.

Nyrkkisääntönä on, että mitä hankalampi tehtävä, sitä matalampi vastausaste. Kun kyselyyn välitetään linkki, josta napsauttamalla pääsee suoraan vastaamaan, vähenee tarvittavat toiminnot ja vastaaminen helpottuu. Tutkimuksissa esitellään kuusi tutkijan kannalta tärkeää etua Web-pohjaisen kyselyn käytössä:

- mahdollisuus tarkkoihin vastauksiin
- strukturoitujen vastausten tuottaminen
- sähköisen median käyttö tiedonsiirrossa ja kerättyjen tietojen tutkimisessa
- tutkimuskysymysten visuaalisten esitysten tuottaminen
- joustavan aikarajoitteen salliminen vastaajille
- kysymysten asettaminen vastausten mukaan, jolloin vältytään vastaajan kannalta turhien kysymysten esittämiseltä.

Kirjoittajien mukaan se, että kysymykset sijoitetaan Webiin yleisesti saataville, aiheuttaa tutkimukseen erilaisia vinoutumia eivätkä tulokset voi olla edustavia. Kaikki mahdolliset vastaajat eivät omaa riittävää teknistä osaamista, joten online-tutkimuksissa on vaikea päästä täydelliseen anonymiteettiin. Vastaajilta voidaan vaatia sisään kirjautuminen tutkimukseen, jottei samalta vastaajalta saataisi useita vastauksia. Puoliautomaattinen kirjautuminen, jossa pääsy varmistetaan yhden tunnuksen kirjoittamisella, ei tutkimusten mukaan vaikuta vastausasteeseen mutta lisää yleisesti tiedon laatua. Online-tutkimuksissa tyydyttävä vaihtoehto on

luottamuksellisuus, jolloin vastaajien sähköpostiosoitteita ei käytetä vastausten yhteydessä. Modeemiyhteyttä käyttävät vastaajat voivat kokea vastaamisen tulevan kalliiksi, joten kyselylomake tulisi voida tulostaa ja palauttaa perinteisessä postissa. Sähköpostitse tapahtuva vuorovaikutus tutkijan ja vastaajan välillä saattaa vaikuttaa vastausasteeseen. Lisäksi tutkijalla on mahdollisuus saada palautetta kyselyyn liittyvistä asioista.

Vastaaminen

Web-tutkimuksissa on mahdotonta laskea tarkkaa vastausastetta, sillä niiden määrää, jotka näkivät kyselyn mutta eivät vastanneet, on vaikea arvioida. Web-sivulla kävijöiden määrä voidaan laskea sivulle asetettavan laskurin avulla, mutta tällä tavoin saatu määrä sisältää myös mahdolliset uudelleenkävijät. Sähköpostikyselyiden vastausastetta voidaan yrittää nostaa ottamalla yhteyttä mahdollisiin vastaajiin. Personoitu kutsu tutkimukseen ennen kysymysten lähettämistä vaikuttaa vastaamiseen. Mahdollisuus tulostaa kysymyskaavake ja vastata siihen sekä lähettää vastaukset kirjepostitse korottaa vastausastetta ja samalla eliminoi kattavuusvirheen. Sähköpostitutkimuksen etuja ovat nopea vastaaminen, hivenen matalampi vastaamatta jätettyjen kysymysten osuus verrattuna perinteiseen menetelmään sekä täydellisempi vastaaminen avoimiin kysymyksiin. Vastausastetta voidaan korottaa jopa 10 %, kun lähetetään muistutus satunnaisesti valituille otantakehykseen kuuluville yksilöille, jotka eivät vielä ole vastanneet kyselyyn. Muistutusviesti on lähetettävä aikaisemmin kuin kirjepostitse suoritettussa kyselyssä. Myös sähköpostiviestin otsikolla on merkitystä vastaamiseen.

Sähköpostitutkimus mahdollistaa viestin vastaanoton ja palauttamisen seuraamisen. Kannustimien käyttö voi korottaa vastausastetta, mutta niiden suhteuttaminen vastaamiseen kuluvaan aikaan on pulmallista. Tavallisimmat online-tutkimusten palkkiot ovat arvontaan osallistuminen ja rahasumman maksaminen. Edeltäkäsikin maksetuilla palkkioilla ei ole positiivista vaikutusta osallistumishalukkuuteen tai vastausasteeseen eikä epätäydellisten vastausten määrän vähenemiseen verrattuna jälkikäteen maksettuihin palkkioihin. Palkkioilla oli kuitenkin selvä vaikutus vastaamiseen ja vastausten täydellisyyteen. Hyvä palkkio voi aiheuttaa sen, että sama yksilö lähettää useita vastauksia. Palkkio voi olla myös ei-materiaalinen, kuten pääsy erityiselle Web-sivulle tai tutkimusaiheeseen tutustuminen vastaamisen edistymisen yhteydessä.

Tiedonkäsittely

Online-tutkimusten suurimpia etuja on, että tieto voidaan kerätä suoraan sähköiseen tiedostoon eikä erillistä tietojen syöttöä tarvita. Suljetut kysymykset voidaan automaattisesti koodata, ja vain avoimet kysymykset vaativat manuaalista koodaamista. Myös tiedon purku voidaan automatisoida. Usean vastauksen lähettäminen samalta henkilöltä voidaan estää asentamalla henkilön tietokoneeseen kuitti (cookie), kun kyseinen henkilö vierailee Web-sivulla. Jos henkilö yrittää vastata kysymyksiin uudelleen, käyttöjärjestelmä havaitsee kuitin ja estää pääsyn. Myös tietystä IP-osoitteesta lähetetty vastaus voidaan tarkistaa useiden vastausten lähettämisen estämiseksi. Ongelman muodostavat usean käyttäjän koneet esimerkiksi kirjastoissa, yliopistoissa ja internet-kahviloissa. Toinen ongelma on dynaamisesti jaettavat IP-osoitteet, jotka voivat vaihdella istunnosta toiseen. Kahteen kertaan vastaamisen tyypillisenä syynä on todettu vastausten lähettämiseen tarkoitettun nappulan painaminen kaksi kertaa peräkkäin, kun systeemi on kiittänyt vastaamisesta liian hitaasti.

Teknisiä apuvälineitä

Teknologiaa ja ohjelmistoja voidaan käyttää apuvälineinä online-tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. Sähköposti- tai Web-perusteisia kyselylomakkeita voidaan generoida ohjelmistojen avulla. Niillä voidaan määrittää kysymysten tyyli, järjestys ja tyyppi. Tukiohjelmistot valmistavat kysymyslomaketiedoston, tallentavat sen kovalevylle ja tekevät kysymyksistä näyttöjä, joille vastaukset täytetään. Nämä ohjelmistot tarjoavat monia toimintoja, kuten (Medlin ja muut, 1999)

- vastaamatta jääneiden kysymysten tarkistus
- kaikkien kysymysten vastaamisen vaatiminen ennen seuraavaan siirtymistä
- vastaajan ohjaaminen vastausten perusteella oikeiden kysymyssarjojen pariin
- kysymysten järjestyksen vaihtaminen lomakkeen testauksen aikana
- eri osioiden tai koko lomakkeen vastausaikojen valvonta

Myös sellaisia (kaupallisia) ohjelmistoja on olemassa, jotka tulkitsevat vastaukset ja kirjaavat ne automaattisesti tietokantaan. Myös tiedon esikäsittely, koodaus tai kirjoittaminen tulostiedostoihin on mahdollista. Sähköpostiosoitteita voidaan hakea uutisryhmien viesteistä ja tallettaa automaattisesti tiedostoon.

Yhteenveto

Kirjoittajat käsittelevät artikkelissaan online-tutkimuksen suorittamisen hyötyjä ja haittoja. Jos tutkija päättää suorittaa online-tutkimuksen, hänen tulee (1) valita sähköpostiviestin ja Web-perusteisen kyselykaavakkeen väliltä, (2) valita otantakehys aina kun mahdollista ja (3) välttää otanta- ja kattavuusvirheitä. Kysymyslomakkeen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota kaavakkeen pituuteen ja vastaajien suoriutumiseen. Tutkijan tulee noudattaa eräitä tiedonkeruun periaatteita, kuten että (a) lähettää kutsu ennalta, (b) varmistaa anonymiteetti tai vähintäänkin luottamuksellisuus ja (c) kommunikoida vastaajien kanssa sähköpostin välityksellä ja näin vähentää poisjäämistä.

Tutkija saattaa voida vaikuttaa vastausasteeseen usealla tavalla, kuten useaan otteeseen tapahtuvilla yhteydenotoilla, hyödyntämällä samanaikaisesti useita menetelmiä (sähköinen ja perinteinen), varmistamalla aiheeseen sopiva kohderyhmä sekä käyttämällä kannustimia. Sähköisen tiedonkeruun hyötyjä ovat erillisen tietojen syötön poistuminen, automaattinen suljettujen kysymysten koodaus sekä useiden vastausten estämisen eri tavat. Erilaisia ohjelmistoja voidaan käyttää hyväksi kysymysten suunnittelussa ja toteutuksessa. Kirjoittajat näkevät kaksi asiaa, joilla parantaa online-tutkimuksia, eli perinteisten menetelmien periaatteiden huomioiminen ja ratkaisujen löytäminen mahdollisiin ongelmiin.

Keskustelu (muun muassa Raimo Hälinen)

Keskustelussa Van Selmin ja Jankowskin artikkelia pidettiin osittain vanhentuneena, sillä sen lähdeaineisto on peräisin 1990-luvun lopulta ja 2000-luvun alusta. Vuosien 2001-2006 välillä markkinoille on tullut tehokkaampia tapoja toteuttaa internet-kyselyjä. Tietokanta- ja palvelinperustaiset sovellukset mahdollistavat paremman seuraamisen ja paremmat otokset.

Kyselyjen suorittaminen sähköpostiviesteinä on hylättyjen tekniikoiden joukossa. Vastausten poimiminen tekstin joukosta on työlästä ja lisäksi vastausten anonymiteetti ei toteudu. Lomakkeen lähettäminen liitteenä on myös huono vaihtoehto. Sähköpostia voidaan kätevästi käyttää kyselyistä muistuttamiseen. Tehokas se on silloin, kun kohde- ja otosjoukko on rajattu ja tutkijan tiedossa. Osa artikkelin perusteluista, miten tutkimus kannattaa suorittaa internetissä, pitävät paikkansa.

Discussion (by Andro Kull)

Summary, Selm and Jankowski name the main benefits of online surveys as “reduction of costs and time, ease in reaching large numbers of potential respondents, and the possibility of providing anonymity to participants.” Van Selm and Jankowski start their article with words “The World Wide Web (WWW) is increasingly being used as a tool and platform for survey research.”, so they assume the Internet is a tool here and using this tool it is possible to reach easily to the respondents. Also, the Internet can be a tool to reach to the information resources directly – is it possible to name such kind of survey as online survey, too? Next, which advantages and limitations include such approach? For example a research question is “Which elements make organization’s official Web page useful?” There is possibility to ask different opinions via questionnaire or it is possible to explore amount of official Web pages of successful organizations. By such case, a comparative analysis of results may be interesting.

Review (by Pertti Järvinen)

Van Selm and Jankowski recommended that researchers considering employment of online surveys should examine what is known about postal surveys. They analyzed a large number of studies where email or Web surveys were performed. They derived and collected various useful guidelines for online surveys. Their differentiations of sample and error types and strengths and weaknesses of online surveys must be utilized.

Although I much appreciate this article, I still have few questions about the content.

A) The authors consider both open-ended and pre-coded responses as similar entities. I must therefore ask whether the use open-ended and pre-coded responses are used in the similar or different analyses? Are open-ended responses used for the theory-creating studies (Järvinen 2004, Chapter 4) and pre-coded responses for the theory-testing studies (Järvinen 2004, Chapter 3)?

B) The authors emphasize the representativeness of a sample, but they do not give any reference where the representativeness is considered. What was such a reference?

C) The random sampling is required because of the statistical generalization. What was a good reference for statistical generalization? In addition to the statistical generalization there is also an analytical generalization (Yin 1994, p. 31; Lee and Baskerville 2003). What are relationships between those two types of generalizations if any?

Kirjallisuusviitteet

Järvinen P. (2004), On research methods, Opinpajan kirja, Tampere.

- Kay, B. & Johnson, T. J. (1999). Research methodology: taming the cyber frontier. Techniques for improving online surveys. *Social Science Computer Review* 17(3): 323–337.
- Lee A.S. and R.L. Baskerville (2003), Generalizing generalizability in information systems research, *Information Systems Research* 14, No 3, 221-243.
- Medlin, C., Roy, S. & Ham Chai, T. (1999). *World Wide Web versus mail surveys: A comparison and report*. Paper presented at ANZMAC99 Conference: Marketing in the Third Millennium. November 28 – December 1, Sydney, Australia. www.singstat.gov.sg/conferences/ec/f112.pdf
- Yin R.K. (1994), *Case study research – Design and methods*, Sage, Newbury Park.

Irja Rautio