



KLAUS OESCH

Virtuaalinen voimaantuminen

Tapaustutkimus ammattikasvatuksen oppimisympäristön toimintaedellytysten
ja tietokäytäntöjen kehitysmahdollisuuksista vuorovaikutteisen
tieto- ja viestintäteknologian näkökulmasta



AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

Esitetään Tampereen yliopiston
kasvatustieteiden tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston
Pinni B:n luentosalissa B1096, Kanslerinrinne 1, Tampere,
10. päivänä marraskuuta 2007 klo 12.

English summary

TAMPEREEN YLIOPISTO

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Tampereen yliopisto
Kasvatustieteiden laitos

Myynti
Tiedekirjakauppa TAJU
PL 617
33014 Tampereen yliopisto

Kannen suunnittelu
Juha Siro

Taitto
Liina Luoma

Acta Universitatis Tamperensis 1263
ISBN 978-951-44-7091-2 (nid.)
ISSN 1455-1616

Puh. (03) 3551 6055
Fax (03) 3551 7685
taju@uta.fi
www.uta.fi/taju
<http://granum.uta.fi>

Acta Electronica Universitatis Tamperensis 656
ISBN 978-951-44-7092-9 (pdf)
ISSN 1456-954X
<http://acta.uta.fi>

Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print
Tampere 2007

TIIVISTELMÄ

Tietoajan yhteiskunnan kehitys; sen oppimisen ja tietämyksenhallinnan tietokäytännöt perustuvat teknologiainfrastruktuurin innovatiiviseen hyödyntämiseen. Mediateknologian käyttöä elämänikäiseen ammattikasvatukseen voidaan hyödyntää monin tavoin, jotka kuitenkin aiheuttavat epäjatkuvuuksia nykyisille opetusrakenteille ja välitteisille dialogisen mallin mukaisille oppimisen käytännöille. Samalla ne luovat sille kuitenkin uusia toimintaedellytyksiä. Virtuaalinen voimaantuminen -tutkimus käsittelee näitä kysymyksiä ja antaa vastauksia perustuen Tekesin ”Vuorovaikutteinen tietotekniikka” – Fenix -teknologiaohjelmassa saatuihin tuloksiin. Niitä soveltaen ja oikein organisoituna ammattikasvatuksen opetusteknologisesta osaamisesta voidaan haluttaessa luoda kansallisen tietotalouden kehittämisen menestystarina.

Tutkimuksessa on selvitetty minkälainen dialogista tietämyksen luonnin metaforaa tukeva tieto- ja viestintätekninen ympäristö on kehittynyt yksilön ja yhteisöjen oppimisen tueksi.

Samoin on pohdittu tiedon hankinnan, yhteisöllisen osallistuvan viestinnän sekä tietämyksen luonnin metaforan vaikutuksia ammattiyhteisöjen kasvatustoiminnan ja tietämyksen luomisen mediateknologian kehityksen muuntamiin tietokäytäntöihin. Selittäjänä on käytetty median ja teknologian kehitystä – digitaalisen voimaantumisen mallia. Sen vaikutuksia ammattikasvatuksen paradigman muutokseen on selvitetty. Tutkimuksen ydinkysymyksiin on kuulunut myös oppimis- ja hajautetun asiantuntijatietotyön tietoverkkoon siirtymisen vaikutusten kartoitus Fenix-teknologiaohjelman tulosten perusteella. Tutkimuksessa on pohdittu myös sitä, millainen tulee olemaan avoimessa kehitysympäristössä ja virtuaalisessa toiminta-avaruudessa kehittyvien hajautettuun, dynaamisen kognitioon perustuvien toimintamallien ja käytäntöjen vaikutus ammattikasvatukseen ja osaamisjärjestelmämme tulevaisuuteen. Tutkimuksen tuloksena esitetään näkökulma siihen, miten digitaalinen voimaantuminen ajaa kehitystä tutkivan oppimisen, tietämyksen luomisen, avoimen kehitysympäristön sekä yhteisöllisen viestinnän yhdistelmäfunktiona vahventamaan ja avartamaan kykyjämme nopeasti laajenevassa, jaetun todellisuuden tieto- ja viestintäavaruudessa. Tuloksena on yksilön ja yhteisön voimaantuminen: älyllisen ja mentaalisen toimintakapasiteetin kasvu ja laajeneminen aktualisaation avulla, jota kutsun virtuaaliseksi voimaantumiseksi.

Voimaantumisen ja virtuaalisuuden käsitteistön pohtiminen on tutkimuksen ydinaluetta. Virtuaalisuudella tarkoitetaan tutkimuksessa sitä tapaa, jolla oppijat ovat käyttävät tietoverkkoja tai digitaalisen median sisältöjä, jotka luovat kehittyvänä rakenteena tietoavaruuden eli kyberavaruuden ”kyvykkyysien perusrakenteen”. Voimaantumisella tarkoitetaan ihmisten ja ihmisyhteisöjen kykyjen, mahdollisuuksien ja vaikutusvallan lisääntymistä. Voimaantumista eli voimavaraistumista tapahtuu, kun ihmiset saavat lisää yhteyksiä, taitoja, menetelmiä ja voimia sekä uskoa oman kykynsä vaikuttaa elämäntilanteeseensa. Voimaantuminen merkitsee myös

kahleista vapautumista ja toimintakyvyn lisääntymistä. Kehitämme uusia tiedon hankinnan, osallistumisen, viestinnän ja tietämyksen luomisen tapoja uusien kumppaneiden kanssa. Sillä tarkoitetaan kehitystä, jossa yksilö saa tiedon, tekemisen ja kokemusten kautta voimaa ottaa itseään koskevia asioita haltuunsa. Tieto- ja viestintäteknikan kehityksen luoma digitaalinen voimaantuminen on luonut edellytykset varsinaiselle virtuaaliselle voimaantumisprosessille. Tietokone on noussut kaukoputken ja mikroskoopin rinnalle ihmisen mentaalisen tietoavaruuden tutkimusinstrumenttina. Kehityksestä aiheutuu tutkivan oppimisen, yhteisöllisiin toimintamalleihin ja avoimeen kehitysympäristöön perustuvia oppimis- ja viestintäkäytäntöjen muutoksia. Oppimisen menetelmät ja toimintamallit ovat muuttumassa dialogisen mallin mukaisiksi tutkivan ryhmäoppimisen ja avoimien innovaatioyhteisöjen käytännöiksi. Tutkimuksen kohteena on ollut myös teknologiakehitykseen ja ammattiyhteisöjen toimintaan perustuvien tietoyhteiskunnan monimutkaistuvien sosioteknisten systeemien muodostuminen ja dynamiikan tutkiminen globaalissa ympäristössä.

Miten teknologian kehittymistä voidaan hyödyntää yhteisöllisen oppimisen tukena ja ongelmien ratkaisun välineenä? Tutkimus tarkastelee kolmea integroituvaa tieteenaluetta, jotka vaikuttavat dialogisen mallin kehittymiseen; media- ja tietoteknologian, tutkivan oppimisen ja tietämyksen luomisen sekä yhteisöllisen, lisäarvoa luovan viestinnän kehitystä. Kehityksen perustan rakentaa tieto- ja viestintäteknikan kehitys – digitaalinen voimaantuminen. Konvergenssin muina ajureina toimivat tutkivan oppimisen ja tietämyksen luonnin kehitys sekä tietoverkossa tapahtuvien yhteisöjen muodostuminen ja niiden välisen viestinnän voima. Sosio-tekniikan rakenteen rajapinnassa tapahtuva menetelmä-, ohjelmisto- sekä digitaalisen median sisältökehitys virtuaalisen voimaantumisen infrastruktuuriksi on käytännön tutkimuksen pääkohde. Asiantuntijoiden hiljaisen tiedon muuntaminen yhteiskäyttöiseksi avoimessa kehitysympäristössä toimivaksi tietämykseksi ja virtuaalisen voimaantumisen polttoaineeksi eli kasvun ajuriksi on sen teoriaosuuden kantava osuus.

Tutkimuksen oleelliset tulokset perustuvat digitaaliseen ja virtuaaliseen voimaantumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Virtuaalisen voimaantumisen ammattikasvatukseen vaikuttavat ulottuvuudet ovat: yksilöllisen oppimisen kehitys kokeilevaksi, tutkivaksi, elinikäiseksi ja jopa maailmanlaajuisesti ryhmäoppimiseksi, yksisuuntaisen viestinnän kehittyminen vuorovaikutteiseksi globaaliksi virtuaaliseksi yhteisöllisyydeksi ja tietämyksen hankinnaksi ja luomiseksi. Tieto- ja viestintäteknologian eksponentiaalisen kehityksen vaikutus edellisiin ulottuvuuksiin on kehityksen tärkein ajuri, joka muuntaa ammattikasvatuksen suunnittelutieteellistä paradigmaa. Se mahdollistaa horisontaalitekniikan tukeman lisäarvon luonnin vertikaalisilla sovellussektoreilla, jotka avaavat ammattikasvatukselle uusia tietokäytäntöjen mahdollisuuksia jopa kansainvälisellä tasolla. Mediateknologian, ekspansiivisen oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän merkityssuhteiden ja -verkostojen tajuaminen ja muuntuminen tietämyksen luonnin ja hallinnan prosessiksi – innovaatiotalouden ajuriksi – on tutkimuksen tuottama innovaatio. Nykyisen fyysisen oppiympäristön rinnalle on 1990-luvulta lukien kehittymässä virtuaalinen dialoginen oppimisen perusrakenne, joka aikaansaa paradigman muutoksen myös informaatio- ja viestintätieteissä. Tuloksena ammattikasvatuksen paradigman muutos, alkaa vaikuttaa lähivuosikymmeninä sen toiminnalliseen ja laadulliseen muutokseen myös monikulttuurisella tasolla. Virtuaalinen voimaantuminen, joka tarjoaa oppijoille tutkivan oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän globaalien ympäristöjen, edistää paradigman muutosta. Ymmärtämällä virtuaalisen voimaantumisen prosessi on mahdollista kehittää nykyisiä ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen rakenteita ja edistää sen kehitystoiminnan edellytyksiä.

Tapaustutkimuksen tutkimusaineistona ovat vuosien 1999–2007 aikana toteutettujen Tekesin Fenix -teknologiaohjelman suunnittelun esiselvitys ja teknologiaohjelman toteutusaineisto sekä Tekesin Usix-teknologiaohjelman aineisto. Näiden aineistojen laadullisen tutkimuksen ja tulkinnan ja abduktiivisen päättelyn avulla päädytään tutkimuksen johtopäätöksiin ja suosituks-

siin. Konvergenssialueen ongelmaksi tutkimuksessa todennetaan tieteiden välisten tutkimus- ja toimintakäytäntöjen puute. Käyttäytymistieteet ovat vielä pääasiassa analyysoivia tieteitä, jotka tutkivat jo olevaa mallia, ihmistä ja hänen yhteiskuntaansa. Tekniikka on puolestaan syntesoivaa; se etsii ja pyrkii rakentamaan sellaista, mitä koskaan ei vielä ole ollut olemassa. Tämän vuoksi on kehityksen suunnan ohjaaminen ihmisen tulevaisuudelle positiiviseen suuntaan onkin ehdottoman tärkeää. Ratkaisuksi ehdotetaan ammattikasvatuksen monitieteisiä jatkotutkimusprojekteja, kansainvälisen, sosioteknisen, kaikkiallisen tietotekniikan virtuaalisen voimaantumisen tietokäytäntöjen laboratorion kehittämistä ja muita opetussuunnitelmiin ja menetelmäkehitykseen ja ammattikasvatuksen strategiakehitykseen liittyviä toimenpiteitä.

Virtuaalisen voimaantumisen tavoite voidaan kiteyttää kehityksenä kohti tietämyksen hallinnan yhteiskuntaa, jonka voimavarana ovat tiedolliset toimijat: itsenäiset, ajattelevat ammattilaiset, jotka osaavat käyttää tietämyksen hallinnan ja luovuuden työvälineitä ajasta ja paikasta riippumattomina asiantuntijaryhminä. Kun siirrymme kohti kasvuvoimaista, pedagogista paradigmaa, tarvitsemme uuden uusien käytäntöjen edellytysten luomista verkostomaisen, systeemisynergisen organisaatiomallin toteuttamiseksi. Paradigman muutokseen tarvitaan myös yhteistä visiota ja pilotteja, joiden kautta päästään eteenpäin.

Tutkimusmenetelminä ovat olleet laadullinen ja tulevaisuuden tutkimus, kvalitatiivinen sisällönanalyysi sekä toimintatutkimus teknologiakehityksen abduktiiviseen päättelyyn perustuvana käytännön projektityöskentelynä. Tutkimusta havainnollistaa 73 kuvaa.

Avainsanat:

Teknologian kehitys, dialoginen oppiminen, virtuaalisen aktualisointi, yhteisöllinen viestintä, tietämyksen luominen, avoin kehitysympäristö, digitaalinen voimaantuminen, virtuaalinen voimaantuminen, dynaaminen, hajautettu kognitio, sosiotekninen järjestelmä, ammattikasvatuksen tietokäytännöt

SUMMARY

The future development of the information society and the practices of its learning infrastructure are dependent of the innovative implementation of the information and communication technology. The advancements in the media and information technology are disrupting the present structure of the vocational educational system but in the same time are offering innovative open development platform for the developing dialogic educational learning practices. This dissertation “Virtual Empowerment” is a case study based on the research and investment projects of Finnish Technology and Innovation Funding Organization’s – Tekes – Fenix technology program “Interactive Computing” – results during the years 2002–2007. Using the rapidly developing information and communication technology to build up the conditions of the learning practices for the vocational education could create a national success story to this important area of the future.

The subject of the dissertation has been the research of the dialogical model of information searching, communication in the communities of practices and knowledge creation in connection of the rapidly developing media, information and telecommunication infrastructure during the Fenix-technology program. Also the influence of the technological progress to the vocational education and the paradigm shift of the educational methods based on knowledge creation and learning by researching has been considered. What kind of practices and procedures will grow up when the rapid, exponential progress of technology – digital empowerment – is affecting to the educational learning structures? How hypermedia, hybrid media and the other mediating technology will affect to the the future learning and knowledge creation in the expert communities using the superscalar global telecommunications network? E.g. distributed dynamic cognition, effect of flow in games and simulation, expanding learning and knowledge creation in the value adding web 2.0 has been considered as explainers of the virtual empowerment – the combination of digital empowerment and explorative and investigative learning.

The phenomenon of the virtual empowerment is amplifying the social network based human communities and their human capabilities. Distributed dynamic cognition is the driving force of the virtual empowerment. Through actualization the digital virtual environment based learning content is offered to our use through the interactive computing process. When using knowledge search, participating in network communities or creating added value by using creative information tools we extend our capabilities by digital media technology. Empowerment is occurring when the humans can get through the network more connections, skills, knowledge and “personal and social power” which will create more trust to influence their learning. Virtual empowerment is increasing the human competences by using the digital technological environment and the result is a new sociotechnological action space – knowledge space. The

group working methods – like the knotworking in the cyberspace (technology infrastructure of the knowledge space) – and it's dynamics are developing gradually when the group members can adapt new roles by using the technological mediated tools of the shared reality and community communication. The group is learning by research and interacting using the distributed cognition in the the network. The human can develop new ways of communications with his companions and through this development process he seizes through gathering the information, learning-by-doing, and experiences the power to develop his own life.

Virtual empowerment is offering new possibilities to develop the methods and context of the vocational education. The factors influencing the virtual empowerment are first the digital empowerment created by the exponential growth of the computing and telecommunications technology. The computer has risen at the same level compared with the telescope and microscope to research and study the mental information space of the humankind. From this advancement becomes available the profound change of the life-long learning and community based education and communication practices. The methods of training are changing towards research based explorative group learning and open source innovation communities. Thus the virtual empowerment creates requisites for the common, network based action practices.

In the dissertation as the basis has been chosen three different areas of science in the middle of the convergence area: media and communication technology and the triological metaphor the knowledge creation in learning and community based communication and knowledge creation. The development of the digital communications and computing technology – digital empowerment – is discussed first when creating the requisites for the virtual empowerment. Secondly the community based, interactive communication and the creation of the group dynamics and social capital in the network to empower the human working groups is studied. Thirdly the boundary between the personal cognitive learning and tacit knowledge creation in the digital and ubiquitous network technology is discussed by considering the possibilities of the technology and open-source based empowerment. The development of the vocational education's learning platforms and information processing learning practices are studied.

The open source based innovation environment on the world-wide-web has created new model for the knowledge creation; added value communities, which are based on the combinations of the social and technological networks. Discussion between the empowerment, openness and virtualization is one of the main subjects in the dissertation. By concept the virtualization is defined mainly on the way by which the human is connected to the digital (mental) information space or (technological) cyberspace. The organization model towards the “capabilities infrastructure” is considered.

The main results are based on the factors forming the digital and virtual empowerment. The main factors affecting the vocational education are the development of personal learning to group based reflective learning methods extending even on open global communities, the extension of the one-way communication to interactive, world wide community based on added-value communication and the exponential growth of the media technology influencing on these previous factors. The new relations and networks of the central concepts and theories forming new combinations of these three factors is the main innovation of the dissertation. The result is the development of the process model of the knowledge creation conditions for the vocational educational learning platform and learning practices.

The new virtual infrastructure is augmenting the technological capacity of the vocational education infrastructure. It shows also the way to the paradigm shift in the area of the vocational education methods which in turn affect to the changes of the quality, procedures and practices of the vocational education. The virtual empowerment offers the capability for the individuals to educate themselves in a new environment of practical, research based learning environment which also advances the paradigm shift. In the future we will likely see new multidisciplinary

ways to create and offer learning services in the area of expert's knowledge logistics and personal life-long learning. The living lab-type ubiquitous innovation economy laboratories of practice as the key for collaboration and the driver for change could be inaugurated as a practice in polytechnic-corporate level. The developing sociotechnological development is forming a new infrastructure and offering great opportunities but is a discontinuity for the old models. It is at the same time a disruptive phenomenon which requires new kind of decisions in the pressure of the globalization also in Finland.

The practical study has been performed during the years 2002–2007 in Tekes Fenix- technology program. From 2002 until 2007 the researcher has been acting as program manager for the Fenix technology program, in which has been organized the development projects influencing the creation of the virtual empowerment pilots in practice. Altogether the research projects are showing the progress of the virtual empowerment in the Finnish information society during the period 2002–2007.

Virtual empowerment will influence the development of the future society during the next decades. The biggest problem is the differentiation and lack of practices between the human and technological sciences. The social sciences are still analyzing the models in function and humans as members of the present society. Technology is a synthesizing science constructing and creating the future which is aimed for the human beings. The basic structures of the vocational education world are not supporting enough the requirements of the future working environments and beta-testing environments of the service creation in the digital society. Therefore is important to combine the knowledge of the both parts in multidisciplinary projects. Future research on the subjects of the virtual empowerment are suggested in the area of the vocational education. Also the development of the knowledge practice ubiquitous testing labs and practical methodology are proposed.

The research method has been the qualitative research; combining the case-study method, future study methodology, planning activity study, steered study and qualitative content analysis to be used in connection with abductive inference. There is also 73 pictures included as part of the dissertation.

Key words:

Explorative learning education, interactive computing, communities of expertise, knowledge acquisition, dialogical knowledge creation, distributed dynamic cognition, digital empowerment, virtual empowerment, learning platforms of the vocational education

ESIPUHE

Viihiteistä vuotta sitten pidin luentoja Tampereen yliopiston vastikään käynnistetyssä hypermedialaboratoriossa. Luentosarjan nimenä oli Tietokoneesta mediakoneeseen, jossa käsittelin hypermedian kehitystä. Olimme astumassa silloin tietämättämme virtuaalisen voimaantumisen esitutkimusvaiheeseen. Pidin samat luennot Taideteollisen korkeakoulun avoimessa opetusohjelmassa. Luentoja varten keräsin aineistoa ja niiden pohjalta kirjoitimme yhdessä Kai Ekholmin kanssa *Hypermedia*-teoksen (Ekholm & Oesch 1993). Tein opetusaineistojen pohjalta hypermediakurssien käyttöön *Digitaalinen maailma* -teoksen (Oesch, 1993), joka valotti ilmiön kehitystä ja taustoja. Vuosina 1992–1997 toteutimme Mediatyhtiö Sansibar Oy:ssä käytännön projekteja, joissa tutkittiin mediateknologiaa vuorovaikutteisessa oppimisessa. Suomalaisen elokuvan CD-ROM, Suomen linnut CD-ROM, Kinopalatsi – Suomalaisen elokuvan CD-ROM ja China Discovery -CD-ROM sekä kansallisessa multimediaohjelmassa tuotettu interaktiivinen 3-D animaationa toteutettu lastenohjelma Galilei ja kadonneitten lelujen saari tekivät vuorovaikutteisen median tutuiksi suomalaisille lapsille. Näinä vuosina aiheita käsitteleviä ammattilehtiartikkeleita kertyi myös mittavasti nopeasti kehittyvän aihealueen kiinnostuessa lukijoita. Vuonna 1998 tein Tekesille Usix – käyttäjäystävällinen tietotekniikkaohjelman esiselvityksen yhdessä Kari-Jouko Räihän ja Kari Jääskeläisen kanssa (Jääskeläinen, Oesch & Räihä 1999). Selvitys johti digitaalisen median kehitystä edistävään teknologiaohjelmaan vuosina 1999–2002. Tuotin edelleen yhdessä Reijo Paajanin kanssa Tampereen tietoyhteiskuntasuunnitelman – eTampereen selvityksen (Oesch & Paajanen 1999)¹. Ilmiön laajuus ja vaikuttavuus alkoivat selvitä minulle näiden vuosien aikana, jolloin myös ns. ”Internet-kupla” puhkesi. Fyysisen maailman rinnalle rakentuva tieto- ja viestintäteknikkaan perustuva virtuaalinen maailma alkoi syntyä ja tarjota kyberneettisen rakenteen perustan ja edellytykset myös ammattikasvatukseen käyttöön. Internetin käyttäjälle avautuu loputon rajaseutu – ”endless frontier”, jonka jo Vannevar Bush 1940-luvulla visioi suunnitellessaan Memexiä, geneeristä hypermediakonettaan (Zachary, 1997). Vuonna 2007 nämä visiot ovat toteutumassa.

Varsinainen tutkimus tapahtui vuosina 2002–2006 Tekesin Fenix – vuorovaikutteinen tietotekniikka -teknologiaohjelman parissa. Toimin esiselvitystyöllä (Nummenpää, Oesch, Varesmaa & Vuorimaa 2003) aloitetun teknologiaohjelman vastuullisena koordinaattorina tätä tutkimusta kirjoittaessani edelleen vuonna 2007. Fenix-teknologiaohjelman parissa tapahtuva tutkimustyö varsinaisesti auttoi vuosina 2002–2006 ymmärtämään tiedon haun, osallistuvan yhteisöllisyyden ja tietämyksen luonnin ja hallinnan merkityksen tietoyhteiskunnan ammattikasvatukseen pe-

¹ eTampereen suunnitelmassa korostui verkostojen ja yhteisöllisyyden merkitys tietoyhteiskunnan kehityksen voimistajina. Alettiin ensimmäistä kertaa oivaltaa koulutuksen ja viestinnän merkitys teollisen ajan käytäntöihin sidotun kaupungin siirtyessä ensimmäisiä askeliaan kohden tietoyhteiskuntaa. <http://www.etampere.fi>.

rusedellytysten kehittämisessä. Joulukuussa 2006 yhteiskuntamme julkiset ja yksityiset toimijat olivat sijoittaneet vuosien 2003–2006 aikana Fenix-ohjelmassa jo 92 miljoonaa euroa kehitystä tukevan kyberavaruuden perusrakenteiden tutkimiseen, kehittämiseen ja soveltamiseen käytännössä. Ilmiö on siten kehittynyt vuoden 1992 esitutkimusvaiheesta vuoden kasvun 2007 panosvaiheeseen. Finnsight 2015 paneelin mukaan vuonna 2015 lähes kaikilla teollisuusmaiden asukkailla on käytettävissään langaton monikielinen multimedia monenlaisissa päätelaitteissa. Tämä johtaa sekä työnteon että arjen organisoimisen merkittäviin muutoksiin (Finnsight 2015 paneeli, 2006, 24). Kehitys koskee siten väistämättä ammattikasvatuksen tulevaisuutta².

Vuorovaikutteisesta mediasta on myös Suomessa Valtioneuvoston tietoyhteiskuntaohjelman ja Liikenne- ja Viestintäministeriön toimenpitein kansalaisten käyttöliittymä. Tietoyhteiskuntaohjelman lopetusseminaarissa 6.2.2007 todettiin arjen sovellusten ja tietokäytäntöjen muodostuvan Suomen valtion tietoyhteiskuntakehityksen vuosien 2007–2015 kehitysalueiksi³. Teknologian, oppimisen ja viestinnän konvergenssi on avautumassa virtuaaliseksi ulottuvuudeksi, joka vaikuttaa myös ammattikasvatukseen. Murros muuntaa toimintakäytäntöjämme yhtä varmasti kuin auto- ja öljyteollisuuden ja liikenteen kehitys laajensi ja avasi ihmisten liikkumisen ulottuvuutta. Suomen Akatemian ja Tekesin Finnsight 2015 paneelien raportit luovatkin näköalaa tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymiin. Oppiminen ja oppimalla uudistuva yhteiskunta on asetettu erääksi kansakunnan tärkeimmäksi innovaatiostrategian tavoitteeksi⁴ (ks. Lehtinen, Ojala ja asiantuntijapaneeli, 2006, 28-63).

Kiitän ohjaajiani, jotka ovat osallistuneet mielipiteillään, ehdotuksillaan ja näkemyksillään tämän työn valmistumiseen. Kiitos tutkimuksen aloittamisesta kuuluu professori Jarmo Vitelille. Työ on kiteytynyt viisi vuotta kestäneen kirjoitus- ja oppimisvaiheen jälkeen virtuaalista voimaantumista käsitteleväksi tutkimukseksi. Työhän liittyvien kehitysjaksojen aikana olen käynyt kymmeniä keskusteluita Tekesin asiantuntijoiden ja Fenix-projektin kehitysryhmien kanssa, jotka ovat auttaneet minua navigoimaan informaatioviidakossa ja erottamaan olennaisen tietämyksen informaatiomassasta. Kiitän tässä yhteydessä kaikkia nimeltä mainitsemattomia tahoja, joiden kanssa ajatuksia on vaihdettu vuosien mittaan. Työn ohjaajana ja neuvojen antajana erityinen kiitos kuuluu professori Tapio Varikselle, joka ennakkoluulottomasti tarttui aiheeseeni antaen jatkuvasti rakentavaa palautetta sen sisältöön. Samoin kiitos kuuluu työn valvojalle, professori Pekka Ruohotielle. Tätä tutkimusta ei olisi kuitenkaan syntynyt ilman professori Aarre Heinoa, joka on suunnannut ajatukseni tutkimuksen ydinkysymyksiin ja asioiden tieteelliseen esittämiseen. Dosentti Kaisa Kautto-Koivula on kommentoinut tutkimustani ja keskusteluissa avartanut ymmärrystäni virtuaalisen voimistumisen ja yhteiskunnan paradigman muutoksen suhteen. Hänelle kuuluu kiitos tutkimuksen nimen keksimisestä. Psykologian dosentti Ilpo Kojo on keskusteluissa kohdentanut ajattelua työn rakenteen ja ajatusmallien suhteen sekä lukenut käsikirjoitustani antaen siihen viisasta palautetta. Olen kiitollinen keskusteluista professori Kai Hakkaraisen ja professori Kirsti Longan kanssa, joiden tutkimukset ovat auttaneet minua ymmärtämään tietämyksen luomisen ja tutkivan oppimisen teorioita. Eri-

2 2000-luvun alkuvuosikymmenen sukupolven kasvaminen kehitetyn teknologian soveltajiksi, Nokian globaali menestystarina ja amerikkalaisen viihteen hyökyaalto ovat avanneet silmämme. Ministeriöiden paperityö ei ole vienyt asioita eteenpäin siten kuin nuorison uusi digitaalinen elämäntyyli. Jotkut maat, kuten Korea, ovat jo tarttuneet tutkimuksessani esitettyyn viitekehukseen. Pisimmällä kyberavaruuden, tietoverkoperustaisen digitaalisen maailman kehityksessä ovatkin etelä-Korea UT839-ohjelmineen http://help.mic.go.kr/eBook/eng/IT839_eng_2006/IT839_eng_2006/default1.html sekä Japani uJapan-ohjelmineen http://www.soumu.go.jp/menu_02/ict/u-japan_en/index2.html. u-Korea IT 839 strategiassa esitetään se, miten valtiotasolla johdetusti opetetaan kokonainen sukupolvi kyberavaruuden käyttöön. uJapan ohjelmassa esitetään strategia Japanin siirtymisestä kaikkiallisen tietotekniikan ubicom -tietoyhteiskuntaan. Kehitystä on selvitetty mm. Fenix-teknologiaohjelmassa Tekes-Finpro vuoden 2006 Aasian strategian yhteydessä *DUO*-selvityksessä.

3 Ks. http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/ajankohtaista/tilaisuuksien_materiaali/fi_FI/tilaisuuksien_materiaali/.

4 Finnsight 2015 paneelien raportit, 2006. Pääteemoina ovat ”Oppiminen ja oppimalla uudistuva yhteiskunta”, ”Tieto ja viestintä” sekä ”Ymmärtäminen ja inhimillinen vuorovaikutus”, jotka käsittävät noin kolmanneksen paneelien sisällöistä. Teknologiavetoinen tietämysyhteiskunnan kehitys haastaakin humanisteja uudella tavoin osallistumaan yhteiskunnan rakennemuutoksen toteuttamiseen.

tyisesti tutkimuksen solmujen aukeneminen tapahtui rakenteeseen hyvää kriittistä palautetta antaneiden esitarkastajien dosentti Pentti Rauhalan ja professori Eija Timosen toimesta. Kiitän myös Tekesin Fenix-teknologiaohjelman kanssa yli neljä vuotta puurtanutta partneriani teknologiajohtaja Marko Heikkistä yhteistyöstä. Esitän myös kaikille muille mukanaolleille tahoille syvät kiitokseni. Kiitän myös Suomen tietokirjailijat ry:tä saamani apurahan johdosta, joka on auttanut teoksen aineiston keruuta.

Rakkaimmat kiitokset esitän kuitenkin Raijalle, joka on kestänyt monivuotisen ajatuksellisen poissaoloni mieleni virtuaaliavaruudessa.

Helsingissä 10.2.2007
Klaus Oesch

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Tutkimuksen tavoite	1
1.2 Tutkimuksen lähtökohta ja oikeutus.....	1
1.3 Tietämys varallisuuden luojana.....	2
1.4 Muutoksen paine: Tekesin ja Finnsight-panelin näkemys.....	3
1.5 Tietoyhteiskunnan kehityshaasteet	5
1.6 Ammattikasvatuksen kehityshaaste.....	5
1.7 Tapaustutkimuksen tutkimusaineistot	6
1.8 Tutkimuksen kohde ja tutkimus käytännössä.....	7
1.9 Tutkimusraportin rakenne.....	8
2 TUTKIMUKSEN KOHDE.....	9
2.1 Ammattikasvatuksen kehitys tutkimuskohteena.....	9
2.2 Tutkimuksen tapaushistoriallinen asemointi ja tutkimuksen tavoitteet.....	10
2.3 Tutkimusasetelman kehittyminen.....	12
2.4 Virtuaalisuus ja voimaantumisen tutkimuskohteina.....	15
2.5 Tutkimuskohde ja väitteet	16
2.5.1 Hermeneuttinen tutkimusongelma	18
2.5.2 Emansipatorinen ja monitieteinen tutkimusongelma.....	20
2.5.3 Monitieteinen tutkimus tiedon intressien näkökulmasta.....	21
2.6 "Virtuaalisen maailman" oppimisympäristö	23
3 TUTKIMUSASETELMA JA -MENETELMÄ.....	27
3.1 Suunnittelutieteen näkökulma.....	27
3.2 Hypermedia tutkimuskohteena	28
3.3 Tapaustutkimuksen metodologinen perusta	30
3.3.1 Laadullinen tutkimusparadigma	31
3.3.2 Ilmiön tapaustutkimus	32
3.3.3 Etsinnällinen ja laadullinen tapaustutkimus.....	33
3.3.4 Aiempaa teoriaa laajentava tapaustutkimus.....	34
3.4 Tutkimusprosessin kuvaus.....	36
3.4.1 Tutkija opettajana ja suunnittelijana.....	36
3.4.2 Teknologiaohjelman päällikkyys.....	37

3.4.3 Tutkijan rooli.....	37
3.5. Aineiston keruu ja sen luonne tutkimustulosten analysoinnissa.....	38
3.5.1 Primaariaineisto – Fenix-teknologiaohjelma.....	38
3.5.2 Primaariaineiston käsittely.....	40
3.5.3 Sekundaarinen aineisto.....	42
3.6 Teknologiaohjelma ohjaavana tutkimuksena.....	42
3.7 Teknologiaohjelma toimintatutkimuksena.....	44
3.8 Keskusteleva havainnointi ja informaatiobrokerointi tutkimusmenetelmänä.....	46
3.9 Teknologiaohjelma tulevaisuuden tutkimuksena.....	47
3.9.1 Abduktio työmenetelmänä.....	47
3.9.2 Heikot signaalit kehityksen ennustajina.....	48
3.9.3 Ajureiden merkitys.....	49
3.9.4 Skenaariot työmenetelmänä.....	50
3.10 Sisällön analyysi teknologiaohjelman tutkimusmenetelmänä.....	50
3.10.1 Analyysimenetelmät ja -yksiköt.....	51
3.10.2 Aineiston käsittely.....	52
3.10.3 Sisällönanalyysin mittayksikköesimerkit.....	53
3.10.4 Havainto analyysin yksikkönä.....	54
3.11 Tutkimusaineiston soveltuvuus sisällön analyysiin.....	57
3.12 Yhteenveto: Tutkimusasetelman menetelmätarkastelua.....	59
4 MONITIETEINEN OPPIMISYMPÄRISTÖ.....	61
4.1 Tutkiva oppiminen tutkimuksen lähtökohtana.....	61
4.2 Oppimisympäristöjen tutkiminen.....	64
4.3 Oppimisen dialoginen malli tutkimuksen perustana.....	67
4.4 Osaamisjärjestelmän käytäntöjen muutos.....	71
5 VIRTUAALISEN VOIMAANTUMISEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	73
5.1. Virtuaalisuus ja voimaantuminen.....	73
5.1.1 Virtuaalisuus, aktualisaatio ja kyberavaruus.....	73
5.1.2 Voimaantuminen ja voimaantumisprosessi.....	82
5.1.3 Oppimisteoriat ilmiön selittäjinä.....	87
5.1.4 Ammattikasvatuksen uusi näkökulma: virtuaalinen voimaantuminen.....	91
5.2 Teknologian kehitys digitaalisen voimaantumisen ajurina.....	94
5.2.1 Hypermedia ajattelun vahventajana.....	94
5.2.2 Dynaaminen metamedia.....	96
5.2.3 Ihmisaivojen vahventaja?.....	98
5.2.4 Hyper- ja hybridimedia digitaalisen voimaantumisen ajurina.....	100
5.2.5 Tietoliikenne hajautetun toiminnan mahdollistajana.....	101
5.2.6 Digitaalinen voimaantuminen.....	104
5.2.7 Virtuaalinen kyberavaruus.....	113
5.2.8 Semanttinen web.....	114
5.2.9 Kybernetiikka voimaantumisen palautemekanismina.....	116
5.2.10 Digitaalisen voimaantumisen ajurit.....	118
5.2.11 Virtuaalinen voimaantuminen.....	121
5.3. Yhteisöllisen viestinnän ja osallistumisen tietokäytännöt.....	124
5.3.1 Digitaalinen voimaantuminen yhteisöllisen viestinnän edellytysten kehittäjänä.....	124
5.3.2 Sosiaalinen yhteisöllisyys voimaannuttamismekanismina.....	129
5.3.3 Yhteisöllinen viestintä ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön ajurina.....	134

5.3.4	Välitteisen mediakompetenssin kehitys avoimessa verkkoyhteisössä	139
5.3.5	Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia	143
5.3.6	Fenix-teknologiaohjelman tuloksia	149
5.3.7	Virtuaalinen voimaantuminen sosiaalisten tietokäytäntöjen lisäarvon luojana	151
5.4	Tiedon hankinnan ja tietämyksen luonnin tietokäytäntöjen kehitys	155
5.4.1	Tieto ja tietämys virtuaalisen voimaantumisen energiana	155
5.4.2	Tietämyksen luominen voimaantumisessa	161
5.4.3	Nonakan ja Takeuchin tietämyksen luonnin teoria	163
5.4.4	Dynaaminen tietämysyhteisö ammattikasvatuksen perustana	166
5.4.5	Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia - tiedon haku	170
5.4.6	Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia - tietämyksen luominen	178
5.4.7	Fenix-teknologiaohjelman tuloksia	184
5.4.8	Virtuaalinen voimaantuminen tiedon haun ja tietämyksen luomisen tietokäytäntöjen lisäarvon luojana	187
5.4.9	Elävän todellisuuden ammattikäytäntöjen oppiminen	191
6	TUTKIMUSTULOKSET	197
6.1	Tapaustutkimuksen arviointi - teknologiaohjelma virtuaalisen voimaantumisen edellytysten rakentajana	197
6.2	Fenix-tuloksia	204
6.2.1	Tulosten tarkastelu tuottavuuden kannalta	204
6.2.2	Tulosten pohdinta	205
6.3	Tiedon luonteen ja tutkimustulosten yleistämisen mahdollisuudet	207
6.3.1	Tutkimustulosten validiteetti	207
6.3.2	Tutkimustulosten reliabiliteetti	210
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	213
7.1	Hermeneuttiset tavoitteet	213
7.2	Digitaalinen voimaantuminen ammattikasvatuksen edellytysten kehittäjänä	214
7.2.1	Kouluttaminen tulevaisuuden ammatteihin	214
7.2.2	Tutkimusalueen kehitys	216
7.3	Ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön edellytysten kehittyminen	217
7.4	Trialogisen oppimisen edellytysten vahventuminen	218
7.5	Virtuaalinen voimaantuminen	219
7.5.1	Virtuaalinen voimaantuminen kehitysprosessina	219
7.5.2	Paradigman muutos	221
7.5.3	Ammattikasvatuksen systeemisten käytäntöjen kehitys	222
7.5.4	Paradigman muutoksen merkitys	224
7.6	Emansipatoriset tavoitteet	225
7.6.1	Osaamisjärjestelmien kehitys	228
7.6.2	Kehitysmahdollisuuksia	230
7.6.3	Suosituksia jatkotutkimuskohteiksi	231
7.7	Lopuksi	235
8	LÄHDELUETTELO	237
8.1	Kirjalliset lähteet	237
8.2	Verkkosivustot ja julkaisut	254
9	KUVALUETTELO	263

10 TUTKIMUKSEN LIITTEET.....	265
10.1 Liite 1 Yrityskyselykaavake	265
10.2 Liite 2 Yrityskyselyn yhteenveto.....	270
10.3 Liite 3 Yrityskyselyjen analyysi, aputaulukot	278
10.4 Liite 4 Teknologiaohjelman luonnos NEST 3.0.....	280
10.5 Liite 5 Haastattelu ja konsultointiesite Fenix-teknologiaohjelma.....	289
10.6 Liite 6 Tapaustutkimuksen esittely	293
10.7 Liite 7 Rahoitetut Fenix-projektit.....	304

1 JOHDANTO

1.1 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tämän tutkimuksen avulla pyritään ymmärtämään virtuaalisen voimaantumisen ilmiötä ammatikasvatuksen toimintaedellytysten kehittymismahdollisuuksien selittäjänä vuorovaikutteisen tieto- ja viestintäteknologian näkökulmasta. Tutkimuksessa pyritään määrittelemään myös käsitettä digitaalinen voimaantuminen ammatikasvatuksen tietokäytäntöjen muutosten selittäjänä. Tutkijan näkökulma tutkimukseen lähtee hypermedian kehityksen vaikutuksesta digitaalitalouden käytäntöjen kehittymiseen ja siten tutkittavaan ilmiöön:

“Digitaalitalouden tieto- ja viestintäteknologiaan perustuvien sovelluksien kehityksessä on haettu kahta perusasiaa: multimedian tarjoamaa tiedon lisäarvoa ja verkkoteknologian tarjoamaa ajan säästöä. Nämä oppimiseen ja tietämyksen hallintaan liittyvät ajurit ovat jo vuosikymmenen ajan muuttaneet opetustapahtumaan ja sen jakelua elämänikäisen oppimisen konseptin mukaisesti. Myös digitaalisen median käyttöönotto on avannut oppimisen uusia menetelmiä ja tarjoaa uusia ymmärtämisen tapoja. Monimutkaiset ja vaikeat prosessit tajutaan helpommin animaation kautta. Aikaan sidotut esitystavat – video ja ääni – lisäävät oppiaineksen arvoa. Tieto- ja viestintäteknikka tarjoaa myös tänään globaalin ”jaetun maailman todellisuuden” johon meistä jokainen voi osallistua. Oppimisen tehostuminen prosessikirjoittamisesta tutkivan oppiminen menetelmiin on toiminut kehityksen ajurina. On havaittu myös leikkimisen, pelaamisen, osallistumisen ja rakentamisen merkitys oppimisessa”. (Oesch, 2005)

Tutkimus on historialliseen aineistoon ja tekijän omaan valtakunnalliseen kokemukseen pohjautuva tapaustutkimus, jonka tavoitteena on tuottaa lisätietoa hypermedian ja dialogisen oppimisen rakenteiden ja ammatikasvatuksen tietokäytäntöjen kehitysedellytyksistä.

1.2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHTA JA OIKEUTUS

Tietoyhteiskunnassa informaatio ja siihen perustuva osaaminen ovat keskeisiä tuotantovälineitä. Mitä enemmän mikroprosessoreita ja tietoliikennettä käytetään, sitä enemmän tarvitaan myös inhimillistä panosta. Tiedosta tulee yhä tärkeämpi tuotannon tekijä. Sitä hyödyllisempää tietoa on, mitä paremmin ihmiset osaavat käyttää sitä hyväkseen. Ihminen tarvitsee tietoa selviytyäkseen työstä ja oppimisesta, mutta myös vapaa-ajan ja elämyksellisyyden tärkeänä perustana

tulee olemaan myös tieto eri muodoissaan:

”Digitaalisen talouden liiketoimintaan, viestintään ja tiedon käyttöön liittyy valtava määrä tekniikan osaamista, verkottumisen ja verkostojen tajuamista, niiden taustalla olevien arvojen ymmärtämistä, entisten ja uusien taitojen yhteensovittamista ja ongelmien ratkaisua ja taloudellisten tekijöiden punnitsemista. Ihmiset eivät sopeudu nopeasti tietokoneistamiseen. He ovat vuosikausia epävarmoja koneidensa kanssa. Muutosvastarinta on usein rankkaa, aiheestakin. Kun ihminen yritetään sopeuttaa koneen tekniikkaan, syntyy vastarinta. Vasta kun niiden käyttöliittymä puhuu ihmisten kieltä, he alkavat sopeutua. Työasema ja mikrotyöskentely työpöytämetaforineen saa heidät vähitellen rauhoittumaan ja sopeutumaan muutokseen. Tietoverkkopalvelujen kehittyessä organisaatiot alkavat muuttua joustavammaksi. Mutta vasta kun voimme soveltaa uuden vuosituhannen tietotekniikan ratkaisuja laajalti, alkaa muutos näkyä”. (Kling, 1996, xx)

Analogia autojen ja tietokoneiden välillä osoittaa sen, että suuret sosiaaliset valinnat tehdään vasta kun teknologia on laajalti käytössä. Kysymys ei ole vain teknologian sisäänajosta yhteiskuntaan, vaan nimenomaan organisaatioiden ja käytäntöjen muutoksesta:

”Teknologia on kudottava osaksi yhteiskunnan toimintoja ja niiden sosiaalisen analyysin kautta on ymmärrettävä sen vaikutus elämänhallinnan muutokseen. Kysymys on tietoteknologian aiheuttaman epäjatkuvuuden vaikutuksesta myös julkiseen hallintorakenteen muutokseen. Kysymys on etenkin byrokratian eli julkisten palvelurakenteiden muutoksesta samoin kansalaispalvelujen toimintamallien muutoksesta ja teollisen yhteiskunnan organisatoristen toimintatapojen muuntumisesta verkostomaiseksi tietoyhteiskunnan toimintatavoiksi”. (Kling, 1996, 35).

1.3 TIETÄMYS VARALLISUUDEN LUOJANA

Työyhteisöjen toiminta perustuu yhä enemmän teknologiatukeen ja hajautettuun asiantuntemukseen. Kyvykkyys ja asiantuntemus ei ole ainoastaan yksilöllinen taito vaan perustuu myös ryhmän jäsenten sosiaalisesti jaettuun kognitioon ja kyvykkyyteen ja sen kautta kehittyvään yhteistoimintaan. Useat tutkijat ovat esittäneet modernin organisaation tietämyksen luomisen käytäntöjen ja tiedon jakamisen sen jäsenten kesken olevan tärkein kilpailutekijä talouselämässä (Allee, 1997, Beckman, 1999, Stewart, 1997). Tietämys on sosiaalisen ja taloudellisen kehityksen kriittisin resurssi (Bereiter, 2002, Brown & Duguid, 1999, March, 1999). Kilpailuetua syntyy myös arvonlisäämisen kautta tai luomalla uutta tietämystä nykytiedon käyttämisen lisäksi. (Bereiter, 2002, Nonaka & Takeuchi, 1995). Tätä korostetaan myös valtioneuvoston kanslian taloussihteeristön globalisaatioselvityksessä¹:

”Tuotantoprosesseista on tullut yhä osaamisintensiivisempiä ja niiden alueellinen sitoutuneisuus on vähentynyt ... Sovelletun tietämyksen tuottamisesta on tullut yhä riippuvaisempaa tutkimus- ja kehittämistoiminnasta, joka on entistä enemmän yhteydessä muodolliseen tieteeseen ja perustutkimukseen. Sovelletun tietämyksen tuottamisesta on tullut yhä osaamisintensiivisempää. Kuljetusten ja tiedonväli-

1 [Http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2006/j16-globalisaation-haasteet-euroopalle/pdf/fi.pdf](http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2006/j16-globalisaation-haasteet-euroopalle/pdf/fi.pdf).

tyskustannusten halpeneminen on avannut yhä enemmän toimintoja ulkomaiselle kilpailulle. Tämä on nopeuttanut rakennemuutosta ja lisännyt yritysten ja työntekijöiden innovointivalmiuksien ja sopeutuvuuden merkitystä”. (2006, 202)

Alvin Toffler ennustaa tietämystyövälineiden (K-tools) käytön nousevan kaikkein tärkeimmiksi tavaksi luoda uutta varallisuutta edistyksellisissä talouksissa:

”Supertietokonein, superohjelmistoin ja web työvälineiden varustettu tiedeyhteisö on saanut käyttöönsä ennennäkemättömän tehokkaat yhteistoiminnan välineet. Science fiction muuttuu todellisuudeksi yhä tehokkaampien tietämyksen hallinnan välineiden, välittömän kommunikaation, yhteistoiminnallisuuden ja alati laajentuvien tietämuskantojen kautta”. (Toffler, 2006, 10–11)

Toffler uskoo myös tietämysajan valtajärjestelmän perustuvan tieto- ja taitovarantojen projekti- ja prosessimaiseen organisointimalliin, jonka perustana toimii tieto- ja viestintäteknikka. ”Timespace” – tilan ja ajan muodostama tietoavaruus – muuntuu työskentelyn tilaksi, jossa entiset säännöt eivät enää päde. Tietämys hajautuu maailmanlaajuisesti kuin elohopea:

”Se on jaettavissa samanaikaisesti vuorovaikutteisen teknologian avulla. Se sulautuu nopeasti muuhun tietämykseen ja on siirrettävissä nopeasti globaalilla tasolla. Tietämys voidaan pakata symboleihin ja abstraktioihin ja tallettaa yhä pienempään tilaan. Se voi olla piiloista tai koodattua, eikä sitä voida pullottaa”. (2006, 100–101)

Teollisen yhteiskunnan perinteiset käytännöt muuntuvat tieto- ja viestintäverkkoon perustuviksi sosiaalisiksi käytännöiksi. Tavoitteena ovat tietoyhteiskunnan lisäarvoa ja ajansäästöä kansalaisille luovat käytännöt ja niiden oppiminen. Tämä kehitys on väistämätön myös ammattikasvatuksen alueella, joka on tutkimuksen kohteena.

1.4 MUUTOKSEN PAINE: TEKESIN JA FINNSIGHT-PANELIN NÄKEMYS

Tekes teetti vuonna 2005 selvityksen globalisoitumisen vaikutuksesta tapahtuvasta tutkimusympäristöjen muutoksesta. Huolestuttavinta kehityksen kannalta Suomessa on reagoitavuuden puute maailmalla käynnissä olevien trendien vaikutuksiin. Perinteisten tutkimusyhteisöjen sijaan alkavat tutkimusyhteisöinä nousta esiin kuluttajien *testing lab* -yhteisöt, joissa monikansalliset yhtiöt toimivat kehitysjärjestelmien operaattoreina. Eilen hankitut taidot voivat olla huomenna jo käyttökelvottomia:

”Osaaminen ei ole pysyvää ja siksi uuden tietämyksen luonti ja innovaatioiden kehittäminen ovat avainasemassa. Tutkimus- ja kehitystoiminta keskittyykin maailmanlaajuisesti hyödyntämään uusia, kehittyviä osaamis- ja tietämusklustereita”. (Hirshfeld, Schmid, 2005, 1–3)

Kehitystä on pohdittu myös Finnsight 2015 -paneelin raportissa (Finnsight, 2006), jossa tuodaan esiin opetusteknologian ja tietoteknologiaan perustuvan avoimen innovaatioympäristön merkitys koulutuksen ja opetuksen merkitys kansantalouden kasvua vauhdittavina ajureina. Paneeli tarkastelee oppimisen ja oppimalla uudistuva yhteiskunnan muutostekijöitä:

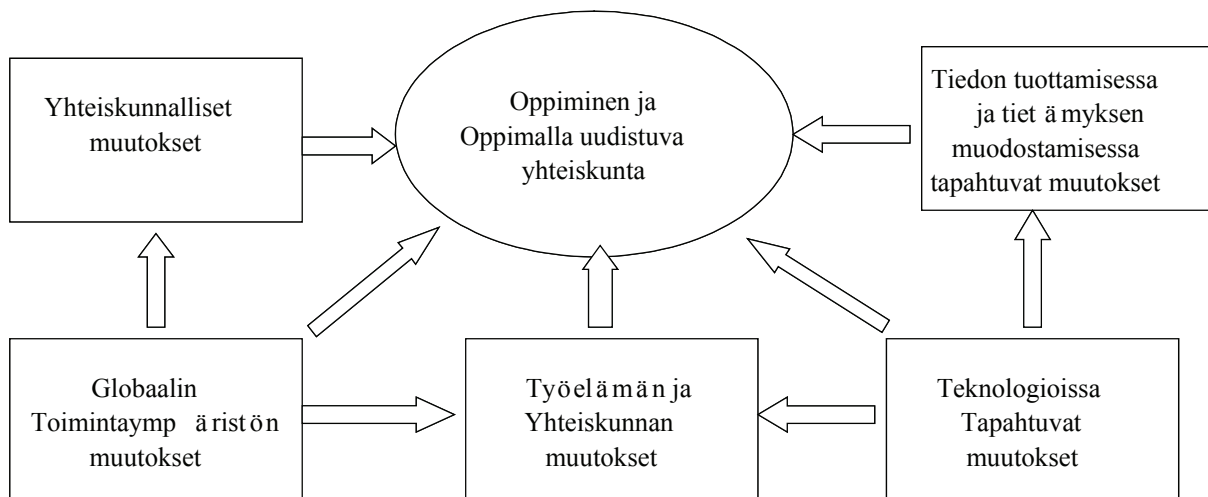
”Globaalin toimintaympäristön ja suomalaisen yhteiskunnan muutokset, työelämän ja työn muutokset, teknologian kehityksen tuomat oppimishaasteet ja -mahdollisuudet sekä tiedon tuottamisessa ja tietämyksen ja osaamisen muodostumisessa tapahtuvat muutokset ovat päällekkäisiä ja vaikuttavat toisiinsa. Ne vaikuttavat oppimiseen sekä suoraan että välillisesti”. (Lehtinen, Ojala & paneeli, 2006, 29)

Tietämysyhteiskunta muuttuu niin nopeasti, että tietämyksen – etenkin hiljaisen tiedon siirto sukupolvien välillä on vähentynyt. Ammattilaiset joutuvat uusien toimintamallien kykyjensä ylärajalla ja omaksumaan uutta tietoa työnsä ohessa. Asiantuntijuus ja asiantuntijan työn piirteet liittyvät myös entistä enemmän kaikkiin työtehtäviin, ei vain tietotyöhön:

”Itsenäinen ja tiimissä tapahtuva ongelmanratkaisu, tiedon ja tietämisen hallinta ja edelleen jalostaminen, samoin tarve pitää osaamista ajan tasalla korostuvat joka tehtävässä. Monessa työtehtävässä korostuu myös tieteellinen ja teoreettinen puoli. Työssä vaadittava nopeus pakottaa ratkaisemaan ongelmia ennakkoon ja teoreettisella tasolla. Tietotyöhön liittyy myös entistä enemmän verkottuminen, liikkuvuus ja mahdollisuus tehdä työtä ajasta ja paikasta riippumatta. Yksittäiset osaajat voivat osallistua oman osaamisensa myötä mistä päin maailmaa tahansa johdettuun hankkeeseen”. (Lehtinen, Ojala & paneeli, 2006, 35)

Kuva 1. Oppimiseen vaikuttavia muutostekijöitä Finnsight 2015 paneelin mukaan.

Oppimiseen vaikuttavia muutostekijöitä



1.5 TIETOYHTEISKUNNAN KEHITYSHAASTEET

Kai Hakkaraisen (2004, 2006) mukaan tutkivan oppimisen lähtökohdat yhteiskuntakehityksen kannalta ovat seuraavat:

- Informaatioyhteiskunnan² kannalta informaation käsittely, välittäminen ja hyödyntäminen on avainasemassa.
- Tietoyhteiskunnassa puolestaan asiantuntijan tieto ja korkeatasoinen osaaminen on tärkeää – tietämysyhteiskuntaan siirtyminen luo vaatimuksia yhä pätevempien ja erikoistuneimpien asiantuntijoiden koulutukseen, joiden arkipäivän rutiineja tukee yhä kehittyneempi tietoteknologia. Koulutusajan pidetessä asiantuntijan koulutus kestää noviiisista ekspertiksi 10 000 tuntia ja opetuksen tukena käytetään enenevässä määrin teknologiaa. Kasvatustieteet ovat kuitenkin historiallisista syistä rajautuneet yksilökeskeisen tiedon hankintametaforan alueelle. Opetusta on pidetty erillään yhteiskunnan sosiaalisesta ja kulttuurisesta kehityksestä.

Trialogisen metaforan mukaan oppiminen on kuitenkin yhä enemmän yhteisöllistä toimintaa; uudet ajatukset ja käytännöt syntyvät arjen työyhteisöissä ja oppiminen tapahtuu yhteisön jäsenenä ja tietotekniikkaa ja -verkkoa hyväksikäyttäen. Asiantuntijuuden kasvaminen onkin samalla siirtymistä yhteisön ydinryhmään, sen keskeisille paikoille, joissa myös motivaatio ja emootio ovat avaintekijöitä. Innovaatioyhteiskunta painottaa puolestaan teknisiä ja sosiaalisia innovaatiota, uutta luovaa oppimista ja avoimuutta uusille ajatuksille. Käytännön yhteisöt (*communities of practice*) toimivat oppimisen ja kognitiivisen transformaation vyöhykkeenä, joissa ajattelua tukevat tekniset työvälineet (Lave & Wenger, 1991). Mikrotietokoneet, internet ja mobiili tekniikka hajauttavat asiantuntijuuden sosiaalisesti yhä laajemmalle.

1.6 AMMATTIKASVATUKSEN KEHITYSHAASTE

Suomalainen ammattikasvatus näkee tietotekniikan merkityksen ja menetelmien kasvun yhteydet koulutukseen:

”Ne voidaan jaotella vaikutuksiin koulutuksen rakenteeseen, koulutuksen sisältöön sekä opetusmenetelmiin. Yksilöllinen opiskelu helpottuu niinikään ja se voi-

2 Tietoyhteiskunta: Kysymyksessä on nimenomaan yhteiskunta, joka kykenee tehokkaasti käsittelemään, siirtämään ja hyödyntämään informaatiota uuden teknologian avulla ja jossa sekä informaatio että tieto tulevat olemaan tärkeässä asemassa vaikuttaen mm. talouteen, tuotantoon, työelämään ja koulutukseen. Tulkinnoissa voidaan erottaa teknologinen, taloudellinen, ammatteihin perustuva, sijainti-tekijöiden merkitykseen perustuva sekä kulttuurinen tulkinta. Teknologinen tulkinta on ehkä tavanomaisin ja yleisimmin käytetty. Tulkinta korostaa informaation prosessointi-, varastointi- ja välittämistekniikoiden soveltamista. Siihen liittyy myös ajatus tiedon valtatiestä, jossa eri informaatioteknologioiden yhdentymiskehitys ja verkostoituminen luovat uutta, suorituskykyistä infrastruktuuria. Taloudellisessa tulkinnassa olennaisena piirteenä pidetään informaatiotalouden vahvaa osuutta kansantaloudessa. Tieto tärkeimpänä tuotannontekijänä dematerialisoi tuotantoa, jolloin siirrytään tietointensiiviseen osaamistalouteen. Tällöin tieto on strateginen voimavara ja oppiminen tärkein prosessi. Ammatteihin perustuvassa tulkinnassa ajatellaan tietoyhteiskunnan etenevän siinä tahdissa kuin informaatiotyön ammattien ja työntekijöiden määrä kasvaa. Tulevaisuuden työtehtävät voidaan jakaa kolmeen perustyyppiin: rutiinituotantopalvelut, henkilöpalvelut (lähipalvelut) sekä symbolianalyysi (tietotyö) (Reich, 1991).

Symbolianalytytikot ovat informaatiotyöntekijöitä. Sijaintitekijöiden merkitykseen perustuvassa tulkinnassa tietoyhteiskunnan verkostot tekevät mahdolliseksi saattaa reaaliaikaiseen yhteyteen eri puolilla maapalloa sijaitsevat työpaikat, koulut, kodit ja kansalliset. Ajan ja paikan merkitys muuttuu tällöin radikaalisti. Tämä on erityisesti talouden globalisoitumista määrittävä piirre.

Kulttuurisen tulkinnan mukaan informaation määrä on tällä hetkellä suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Sitä mukaan kun uusia teknisiä mahdollisuuksia on tullut käyttöön ihmiset ovat myös kulttuurisesti omaksuneet ne sekä sitoutuneet niihin. On syntynyt informaatiotodellisuuksia ja niihin kiinnittyviä alakulttuureja. Muotoutuvasta uudesta yhteiskunnasta on käytetty myös asiantuntijayhteiskunnan (asiantuntijoiden kasvava merkitys), informaatioyhteiskunnan (tieto hallitsevaksi tuotannon tekijäksi), jälkiteollisen yhteiskunnan (tuotannollisen paradigman muutos), kommunikaatioyhteiskunnan (kommunikaatioteknologia yhdistää ihmiset), oppimisyhteiskunnan (learning society, oppimiskyky tulee kriittiseksi taidoksi), palveluyhteiskunnan (palvelun korostaminen tuotannon sijaan) sekä postmoderni yhteiskunnan (modernisaatio johtaa moniarvoisuuteen ja yksilöllistymiseen) nimityksiä.

daan yhdistää yhteisöopiskeluun aiheen ja opiskelijan kannalta sopivassa suhteessa”. (Itälä, 2000, 62–64)

Ammattikasvatus on juuri tässä murrosvaiheessa, jossa joudumme tekemään valintoja perinteisten toimintamallien ja uusien, kansakunnan innovaatiotaloutta vahventavien käytäntöjen välillä. 2000-luvun alussa ammattikasvatuksen organisaatioiden on otettava kehitys huomioon kehittämällä uusia toimintamalleja samoin kuin kyettävä kouluttamaan globaalien kilpailun paineessa työelämään tietämyksen hallinnan ammattilaisia:

”Tietoyhteiskunnan ammattilaisten koulutusjärjestelmän on siten kyettävä uudistumaan olennaisesti myös pedagogisen filosofiansa osalta”. (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 4)

Hakkaraisen tutkimusryhmän mukaan asiantuntemuksen hajautumisen ja sitä kautta syntyvän teknologia-avusteisen ryhmäkognition kehittymisen ymmärtäminen nousee avainasemaan. Tutkijat painottavat myös korkeamman tason kognitiivisten kykyjen kehittymistä yhteistoiminnallisen ongelmanratkaisun ja tiedon luomisen verkotetuissa sosioteknisissä ympäristöissä (2004, 9). Sosioteknisen infrastruktuurin kehitys asettaa toimijoille myös uusia taito- ja kompetenssi-vaatimuksia. Ammattilaiset joutuvat yhä suuremmissa määrin työskentelemään monimutkaisissa ympäristöissä ja tukeutumaan hybridien – ihmisistä ja kognitiivisista ja materiaalisista artefakteista koottujen – verkkojen tukeen (Latour, 1999). Sosioteknisen järjestelmän kanssa työskentely vaatii yhä enemmän symbolianalyttiseen työhön sulautuneen tietämyksen intensiivistä hallintaa. Ammattikasvatus joutuu yhä suurempaan paineeseen monikulttuurisuuden kasvaessa, suomalaisen teollisen ajan toimiin tottuneen työvoiman vähetessä ja sosioteknisen, monimutkaistuvan rakenteen kehittyessä ja asettaessa yhä suurempia vaatimuksia koulutettavalle ammattityövoimalle.

1.7 TAPAUSTUTKIMUKSEN TUTKIMUSAINEISTOT

Alasuutarin (1996, 83) mukaan tutkimuksen teoreettinen viitekehys määrää sen, millainen aineisto kannattaa kerätä ja millaista analyysimenetelmää kannattaa käyttää, tai päinvastoin: Aineiston luonne asettaa rajat sille, millainen tutkimuksen teoreettinen viitekehys voi olla ja millaisia metodeja voidaan käyttää. Koska käsillä oleva tutkimus perustuu aineistoihin, jotka on tuotettu muita tarkoituksia varten, tutkija painottaa teoreettisessa tarkastelussa tutkimuksen kohteena olevien tiedon hankinnan, osallistumisen ja tietämyksen luonnin aihealueita. Työssä esitetty teoreettinen viitekehys ei ole vaikuttanut siihen, miten tutkimusaineistoa on suunniteltu, tuotettu ja kerätty.

Tutkimuksen primaariaineistona vuosien 2002–2007 ajalta toimivat Tekesin Fenix-teknologiaohjelman³ esiselvitykset ja itse ohjelmatyö. Fenix-teknologiaohjelman primaariaineiston lisäksi myös Usix-teknologiaohjelmasta⁴ generoidut sekundaariaineistot ovat tutkimusmateriaalia. Aineistot on alun perin kerätty muuta tarkoitusta – Tekesin rahoitusta varten – kuin tähän tutkimukseen.

Tutkimus on luonteltaan eksploratiivinen ja uutta teoriaa luova tapaustutkimus, sillä tarkoi-

3 Ks. teknologiaohjelman verkkosivusto: <http://www.tekes.fi/fenix/>. Marko Heikkinen, Tero Nummenpää, Elina Ranta ja Klaus Oesch ovat kehittäneet vuosina 2003–2007 teknologiaohjelman verkkopalvelun sisältöä ja sen viestintää. Fenix-teknologiaohjelman selvitys on teknologia-katsaus 136/2003, jossa tutkitaan tieto- ja viestintätekniiikan palvelu- vertikaalisovellussektorien tulevaisuuden suuntauksia ja kehittämistarpeita: http://www.tekes.fi/julkaisut/verkkotalouden_uudet_sovellukset.pdf.

4 Ks. Usix-teknologiaohjelman raportti http://www.tekes.fi/julkaisut/USIX_loppuraportti.pdf.

tuksena on tuottaa uutta tietoa tutkimuksen kohteena olevasta ilmiöstä (esim. Eriksson & Koistinen, 2005, 6, 13–14). Toisaalta heidän mukaansa tapaustutkimusta on kritisoitu siitä, että sillä ei voida tuottaa tilastollisia yleistyksiä (2005, 34). Yinin (2003) mielestä tapaustutkimuksen yhteydessä voidaan kuitenkin puhua analyttisestä yleistämisestä, sillä tutkimuksen avulla tuotettuja teoreettisia käsitteitä tai malleja voidaan kokeilla muiden tapausten selittämiseen, ainakin tutkimukseen nähden samantyyppisissä ympäristöissä. Määritelmästä riippumatta tapaustutkimuksen katsotaan pyrkivän tuottamaan yksityiskohtaista tietoa tutkittavasta tapauksesta. Tällä tavoin se pyrkii antamaan tilaa ilmiöiden monimuotoisuudelle yrittämättä kuitenkaan liikaa yksinkertaistaa niitä. Fenix-teknologiaohjelma on ollut lähtökohdiltaan laadullinen tapaustutkimus ja sen toteutuksen yhteydessä onkin yhdistelty erilaisia aineistoja ja käytetty erilaisia tutkimusmenetelmiä täydentämässä toisiaan. Aineistoja on vertailtu triangulaation avulla, koska yksittäisellä tutkimusmenetelmällä on vaikea saada kattavaa kuvaa tutkimuskohteena olevan ilmiön laajuudesta. Triangulaatio sopiikin hermeneuttiseen ilmiön tutkimiseen, sillä eri näkökulmista tehtävä tarkastelu syventää ja lisää ymmärrystä tutkimuksen kohteesta (ks. Raunio, 1999, 251–262).

1.8 TUTKIMUKSEN KOHDE JA TUTKIMUS KÄYTÄNNÖSSÄ

Tutkimuksen aikana tutkija on toiminut ohjelman päällikkönä, joka käytännössä kehittää yhdessä hankeosapuolten kanssa julkiseen rahoitukseen kelpaavia hankkeita ja verkottaa toimijoita tietoyhteiskunnan toimintamallien käytäntöjen soveltajiksi. Fenix – Vuorovaikutteinen tietotekniikka -teknologiaohjelma keskittyi ihmisen ja tietotekniikan välisen vuorovaikutuksen hallintaan. Ohjelmassa kehitettiin sellaisia ohjelmistoteknologioita ja -sovelluksia, joissa loppukäyttäjän ja tietojärjestelmän välisen vuorovaikutuksen hallinnalla on merkittävä rooli”. Päätaavoitteena oli kehittää käyttäjäystävällisiä sovellusteknologioita ja niihin perustuvia tuotteita ja palveluja yksityisten kuluttajien, yritysten ja julkishallinnon tarpeisiin. Ohjelman pääfokus oli sovelluksissa, ei perusteknologioissa. Tavoitteena oli myös luoda projekteja, jotka synnyttävät tuoteliiketoimintaa ja lisäävät yritysten kilpailukykyä ja osaamista pitkällä tähtäimellä. Fenix-teknologiaohjelma jakaantui käyttöliittymäteknologian alueella neljään painopistealueeseen, joita olivat: tietämyksen hallintasovellukset, peli- ja viihdesovellukset, yhteisölliset vuorovaikutuspalvelut ja hybridimedia eli paperin ja sähköisen median yhdistelmäinnovaatiot.

Tutkimusaineisto kerättiin vuosina 2002–2007 Fenix-teknologiaohjelmassa. Sen parissa tapahtuva tutkimustyö auttoi vuosina 2004–2007 ymmärtämään tiedon haun, osallistuvan yhteisöllisyyden ja tietämyksen luonnin ja hallinnan merkityksen tietoyhteiskunnan ammattikasvatuksen perustana. Tutkimuksen kohteena olivat mobiili- ja laajakaistateknologian ja mediateknologian keskeiset sovelluskohteet.

Finsight 2015 paneelin mukaan:

”Vuonna 2015 lähes kaikilla teollisuusmaiden asukkailla on käytettävissään langaton monikielinen multimedia monenlaisissa päätelaitteissa. Tämä johtaa sekä työnteon että arjen organisoinnin merkittäviin muutoksiin”. (Finsight 2015 paneeli, 2006, 24)

Kehitys koskee siten väistämättä ammattikasvatuksen tulevaisuutta sekä oppimisen dialogisen mallin käytäntöön soveltamista.

Sekundaariaineistona on käytetty myös Usix-teknologiaohjelman esiselvitystä. Sen tavoitteena oli kartuttaa suomalaista osaamista uusien tieto- ja viestintätekniikoihin perustuvien so-

vellusten ja palvelujen sekä tuotteiden kehittämisessä ja edistää kansainvälisesti kilpailukykyisen liiketoiminnan kehittymistä. Esiselvityksen teon yhteydessä todettiin seuraavasti:

”Ohjelman pitkän tähtäyksen tavoitteena on suomalaisen mediaklusterin synnyttäminen siten, että kaikki mukana olevat osapuolet hyötyvät siitä joko tutkimuksen, koulutuksen tai tuotekehityksen (mediatuotteet ja -palvelut) kautta. Kokonaisuus hyötyy arvoketjujen vahventuessa vientikelpoisiksi. Tavoitteena siten selvä tuotekehitys uusien mediatuotteiden, käyttöliittymien, mobiliteetin, viestintätekniiikan ja ohjelmistojen alueella. Tavoitteena on arvoketjun perustana olevan infrastruktuurin kehittäminen teknisesti korkealuokkaiseksi teknologia-alustaksi. Tavoitteena on digitaalisen median sisältöjen ja palvelujen yhteensovittaminen kehitettävälle teknologia-alustoille verkon kautta tarjottaviksi kansainvälisiksi kaupallisiksi tuotteiksi ja palveluiksi”. (Jääskeläinen, Oesch & Räihä, 1999)

Oppimisen ja käyttäytymistieteiden asiantuntijat; humanistit, yhteiskuntatieteilijät, opetusalan ammattilaiset ovat tähän asti olleet verraten harvalukuisia tietokoneiden käytön soveltajia. Näkökulmat ovat poikenneet toisistaan: tietokonetieteen juuret ovat syvällä matematiikassa ja insinööritieteissä, joka vaatii systemaattista algoritmisten prosessien – niiden teorian, analyysin, suunnittelun, tehokkuuden, käyttöönoton ja soveltamisen tutkimista. Samalla ihminen-kone suhteeseen perustuvat viestinnän ja opetuksen teknologiat vaativat kuitenkin yhtä lailla kasvatuksen ja oppimisen ymmärrystä, sillä tieto- ja viestintätekniiikka muovaa nyt jo viime vuosisadan aikana opittuja opetuksen käytäntöjä. Visionääristen näkökantojen esittäminen ja tietoyhteiskunnan oppimis- ja viestintäkäytäntöjen edellyttääkin laitteistojen tai algoritmien suunnittelua pidemmälle meneviä taitoja.

Kasvatusalan asiantuntijat joutuvat toimimaan eri tieteiden yhdentymisen raja-alueilla. Kehityksen haasteeksi on muodostunut inhimillisten yhteisöjen ja teknologian muodostaman sosio-teknisen ympäristön toiminnan kehitys tutkivan oppimisen, tietämyksen luonnin ja yhteisöllisen viestinnän avoimessa kehitysympäristössä.

1.9 TUTKIMUSRAPORTIN RAKENNE

Tutkimus jakautuu seitsemään lukuun ja lähdeluetteloon ja liiteosioihin. Ensimmäisessä johdantoluvussa luodaan katsaus tutkimuskohteeseen ja sen merkitykseen tietoyhteiskunnan ammattikasvatuksessa. Toisessa luvussa syvennytään tutkimusongelmaan ja sen merkitykseen ja oikeutukseen. Kolmannessa luvussa paneudutaan tutkimusmenetelmiin ja aineistoihin sekä tutkimuksen käytännön suorittamiseen. Neljännessä luvussa pohditaan dialogisen oppimisen teknologisten edellytysten perustaa. Viides luku on tutkimuksen perusteiden kannalta keskeinen tieto- ja viestintätekniiikan, tutkivan oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän teorioita esittelevä luku. Ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen tulevaisuutta esitellään ja samalla perehdytään tietokäytäntöjen kehitykseen. Kuudennessa luvussa esitetään Fenix-teknologiaohjelman tuloksia ja niiden vaikutus tutkittavan ilmiön todentamiseen. Viimeisessä eli seitsemännessä luvussa esitellään johtopäätökset ja niiden vaikutus ammattikasvatukseen tieto- ja viestintäteknisten edellytysten ja tietokäytäntöjen kehitykseen. Lähdeluettelo kirjallisine ja verkkolähteineen on liiteosiossa kahdeksan ja kuvaluettelo osiossa yhdeksän. Tutkimuksen liitteet ovat kymmenennen liiteosion sisältönä.

2 TUTKIMUKSEN KOHDE

2.1 AMMATTIKASVATUKSEN KEHITYS TUTKIMUSKOHTENA

Ammattikasvatuksen käsitteen- ja teorianmuodostus on kehittynyt oman historiallisesti kehittyneen metodiikkansa mukaan. Se on luonut oman käsitejärjestelmänsä ja teorianensa vuosikymmenten kuluessa. Suunnittelutieteellisen käsitteen- ja teorianmuodostuksen päämäärät ovat siten käytännöllisiä ja teoreettisia; pyritään saavuttamaan tietoa, jota voidaan käyttää erilaisten ilmiöiden sattumisen ja kehittymisen ennustamiseen ja siten niiden kontrolliin. Pyritään myös selittämään ja tekemään ymmärrettäväksi luontoa, ihmistä ja yhteiskuntaa koskevia tosiasioita ja säännönmukaisuuksia. Ammattikasvatuksen käsitteistö – kieli, semantiikka, ontologiat – ja tieteen käsitekartta ovat kehittymässä moni- ja poikkitieteisyyden murroksessa. Ammattikasvatus kuuluu käytännöllisiin tieteisiin, joiden kehittyminen on säännönmukainen prosessi. Inhimillisten taitojen ja tekniikoiden tieteistyminen noudattelee yleistä mallia, mutta sen sääntöjen tehokkuutta testataan tieteellisin metodein ja selitetään tieteellisten teorioiden avulla:

”Suunnittelutieteen tyypilliset tulokset ovat teknisiä normeja eli keinojen ja päämäärien suhteita koskevia väitteitä. Se eroaa tavallisista deskriptiivisistä tieteistä, sillä se ei kerro meille sitä, mikä on, on ollut tai on oleva, vaan sitä, minkä pitää olla, jotta annettu päämäärä voidaan saavuttaa”. (Niiniluoto 2003, 137)

Suunnittelutiede liittyy tyypillisesti johonkin keinotekoiseen järjestelmään siinä mielessä, että ihminen voi teoillaan manipuloida sitä, vaikuttaa siihen tietoisesti ylläpitämällä ja muuttamalla sen tilaa. Tällainen järjestelmä voi olla luonnon osa tai ihmisen luoma artefakti. Ammattikasvatus onkin teknisten aktiviteettien, produktiivisiin taitoihin liittyvän suorituskyvyn, tehokkuuden ja taitavuuden tiede. Ammattikasvatusta voidaan siksi lähestyä toiminnan, taidon ja ammatin käsitteiden kautta, jotka myös teknologeille ovat tuttuja.

Tutkimuksen näkökulmana on tieto- ja viestintäteknikan kehityksen vaikutus ammattikasvatuksen – erityisesti tutkivan oppimisen mallin – metodologiaan. Sillä tarkoitetaan tutkimusten perusteiden selvittelyä, tieteenfilosofiaa, joka osoittaa tieteellisen käsitteenmuodostuksen, teorioiden kehittelyn, kokemuseräisen todentamisen ja soveltamisen yleiset lähtökohdat. Kasvatustieteen metodologia perustuu käyttäytymis- ja yhteiskuntatieteiden tutkimusmenetelmien ja tulosten soveltamiseen. Kasvatustieteiden sosiologiaan, joka tutkii ihmisten sosialisatiota ympäristönsä ja yhteisönsä (Rinne, Kivirauma & Lehtinen 2000, 66–79). Kohdealueena on myös sosiaalipsykologian teorioihin perustuvien sosioteknisten järjestelmien käytäntöjen kehitykseen perustuvan hajautetun kognition sekä asiantuntijaorganisaatioiden ryhmädynaamisten menetelmien tutkimus. Myös tieto- ja viestintäteknologian kehittyvän infrastruktuurin varaan rakentu-

vien sosiaalisten järjestelmien ja rakenteiden tutkimus on tutkimuksen ydinaluetta.

Tiedon hankinnan ja tietojen käsittelyn menetelmien nähdään vaikuttavan kasvatuksen menetelmiin ja metodologiaan. Oppimis- ja osaamisympäristöjen tulee simuloida 2010–2020 lukujen toimintaympäristöjen vaatimuksia, joissa keskeistä on kyky sietää asioiden monimutkaisuutta, moniselitteisyyttä ja elämän yleistä ennakoimattomuutta. Ammatissa toimijan oppiminen onkin globalisaation puristuksessa sopeutumis- ja uudistumiskykyä.

2.2 TUTKIMUKSEN TAPAUSHISTORIALLINEN ASEMOINTI JA TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimusalue on muodostunut tutkijalle tutuksi kahdenkymmenen vuoden aikana. Tutkimusalueen oppikirjojen lisäksi hän on osallistunut opetusteknologian CD-ROM-sisältöjen, vuorovaikutteisten verkkopalveluiden sekä vuorovaikutteisen televisio-ohjelmien prototyyppien tuotantoihin vuosina 1993–1998. Toiminta laajentui myös ”oppivan kaupungin” eTampereen tietoyhteiskuntapilotin suunnittelun kautta sekä Tekesin tieto- ja viestintäinfrastruktuurin käytäntöjä rakentavien teknologiaohjelmien (Usix 1999–2002 ja Fenix 2003–2007) suunnitteluun ja toteutukseen.

Teknologian kehitysnäkymät olivat vaikeita hahmottaa vielä 1990-luvun alussa:

”Humanistit kaipaavat ’yleistajuista’ tietoa tekniikan kehityksestä. Teknologit ihmettelevät taas, miksi ihmiset hämmentyvät tietotekniikan äärellä. Kokonaiskäsitystä teknologian kehityksestä ja sen vaikutuksesta kehityksemme on vaikea jäsentää, sillä tietämyksen saantiin ja jakeluun vaikuttavaa teknistä muutosta on kokonaisuutena hankala hahmottaa”. (Oesch, 1993, 13)

Vuosien mittaan kehityskulku on käynyt kuitenkin yhä selvemmäksi ja vuonna 2007 tilanne on jo kasvattajienkin näkyvässä. Ihmiset ovat olleet innokkaita omaksumaan uusia kännykkä- ja nettipalveluita ja uusia käyttäytymismalleja on kehittynyt hätkähdyttävällä vauhdilla. Kansainväliset teknologiaraportit antavat myös selviä viitteitä tulevasta kehityksestä vuoteen 2015 mennessä. Uuden tekniikan laaja levinneisyys tekee suomalaisista myös halutun kumppanin kansainvälisiin yhteistyöhankkeisiin. Asemamme Nokian ja Linuxin kotimaana ei vähennä tätä intoa. Vaikka internet¹ verkottaa jo yli miljardi käyttäjää ja mobiliteetti lähes kolme miljardia ihmistä², tietoteollisuus ei silti muuta maapalloa kuin taivasta iskevä meteoriitti. Organisaatiot ja ryhmät ottavat käyttöönsä hitaasti uutta teknologiaa. Puhutaan sukupolven mittaisista muutoksista, vaikka uuteen teknologiaan kasvanut nuoriso ottaa vaivatta käyttöönsä sen mikä vanhemmille on edelleen ongelma:

”Teknologian divergenssi – viestinnän sirpaloituminen yhä pienemmille ryhmille – vaikuttaa sanomien muotoon ja sisältöön. Muutos on ollut yllättävän raju ja sen tajuaa nuorten kulutuskäyttäytymisestä. Teknologian aikaansaama epäjatkuvuus on muuntamassa tavan omaksua tietoa ja viihdettä ja tekotodellinen viestinnän maailma muuttaa arjen todellisuutta”. (Kiiskilä, 2003)

1 Lähteenä on <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, maailman internet käyttäjien tilasto 1.12.2006.

2 Esimerkiksi Nokian kvartaaliarvio 3 Q/2006 arvioi, että ”teollisuudenalan kappalemääräinen matkaviestinten myynti on arviolta 970 miljoonaa laitetta vuonna 2006 verrattuna vuoteen 2005, jolloin kappalemääräinen myynti oli arviomme mukaan 795 miljoonaa”. Nokian osuus maailman kännykkämarkkinoista on yli kolmannes. http://www.nokia.fi/nokia/luvut/taloudellistietoa/q3_2006.html

Kannamme tänä päivänä mukanaamme kannettavissa tietokoneissa ja kännyköissä jo suurta määrää digitaalista informaatiota. Elektroninen mnemotekniikka tallentaa tiedon kannettaviin, paikan tunnistaviin GPS-laitteisiin, jotka tarjoavat tiedon käyttöömme multimediana missä tahansa ja milloin tahansa. Kytkeydymme langattomasti ja laajakaistan kautta digitaalisen tiedon kirjastoihin, joiden tietoa voimme yhdistellä, jalostaa, jakaa ja käsitellä verkkoyhteisössä ennen näkemättömällä tavalla. Verkkosivustot voivat toimia oppiaineistoina ja tiedon jakelupisteinä missä tahansa toimivalle ryhmälle. Informaation dematerialisointi hajautettuihin muistipalvelimiin ja verkotettuihin jakelupisteisiin ja sen saatavuus ajasta ja paikasta riippumattomasti voi irrottaa oppijan perinteisistä oppimiskäytännöistä ja luoda ammattikasvatukselle samanlaisia uusia, tutkivaan oppimiseen perustuvia ongelmaratkaisumahdollisuuksia, jotka ovat jo käytössä monikansallisten yritysten innovaatio- ja tutkimusryhmissä³.

Tieto- ja viestintäteknikka on luonut vuodesta 1990 lukien vakavasti otettavan vaihtoehdon perinteiselle, fyysisiin rakenteisiin perustuvan, paikkaan ja aikatauluihin sidotun järjestelmän kehitykselle. Näkymättömien, immateriaalisten oppimisen digitaalisten määritysten kehittyminen on luomassa uudenlaisia, kunta- ja valtorajoista riippumattomia virtuaalisia oppimiskäytäntöjä. Yhdeltä monelle -opetuksen mallit ovat kehittymässä yhteisöllisiksi toimintakäytäntöiksi, joissa opettajasta on tullut konsultti ja oppilaista tiedon tuottajia. Avoimen lähdekoodin ja lisäarvoa luovien yhteisöjen kehittyminen⁴ tuo osaltaan jaetun intellektuaalisen pääoman kaikkien verkko-oppilaiden ulottuville. Myös uudenlaista sosiaalista pääomaa – luottamus-pääomaa – näyttää kehittyvän oppimisyhteisöjen yhteistyönä oppimiselementtien adaptoimisesta, transformaatiosta ja uudelleen ryhmittämisestä.

Tämän tapaustutkimuksen alustavien teoreettisten menetelmien hahmottelu tapahtui jo vuosina 1992–1995 hypermedian kirjojen ja kurssiopetuksen yhteydessä. Mikrotietokoneiden kehitys osoitti niiden saavan nopeasti prosessointikykyä ja tallennuskapasiteettia jo 1990-luvulla. Samoin hypermedian käsittelymahdollisuudet tietokoneissa hämmästyttivät opetusviranomaisia ja tutkija joutuikin opetusministeriössä lukuisia kertoja esittelemään hypermedian ja digitaalisen median vaikutuksia oppimisen tuleviin käytäntöihin. Kehitys johti 1990-luvun alussa Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion ja Taideteollisen korkeakoulun medialaboratorion perustamiseen. Näissä kahdessa korkeakoulussa tutkija toimi ylimääräisenä tuntiopettajana vuosina 1992–1994 käynnistäen vuorovaikutteisen mediateknologian perusopetusta ja valmistuen samalla opetusaineistojen ensimmäisiä versioita opiskelijoiden käyttöön.

Konsulttiraportit osoittivat kuitenkin selvästi 1990-luvun olevan teollisuudessa vain tutkimus- ja kehitysvaihe. Varsinainen markkinoiden kehitys alkaisi 2000-luvun alussa ja jatkuisi vuoteen 2010, jolloin siitä kehittyisi vakituinen käytäntö ja vuoteen 2020 mennessä jo kypsä markkina. Tutkimuksen systemaattinen tekeminen alkoikin vuonna 2002 Fenix-teknologiaohjelman esiselvityksen yhteydessä hypermedialaboratorion johtaja Jarmo Vitelin kehotuksesta. Fenix-teknologiaohjelman käytännön arkipäivästä muodostui sitten tutkimuksen kohdealue ja tutkimusmaasto.

3 Esimerkkinä hajautetusta, globaalista tutkimusorganisaation toimintamallista voi tutustua <http://www.innocentive.com/> -organisaatioon, joka toimii verkossa yötä päivää ja ratkoo asiakkaitensa ongelmia palkkiota vastaan. Myös monikansallinen tietotekniikkayhtiö IBM http://www.globalinnovationjam.com/get_started2006/index.shtml on ottanut hajautetun ongelmanratkaisun mallikseen ja viitoittaa tietä tuleville toimintamalleille.

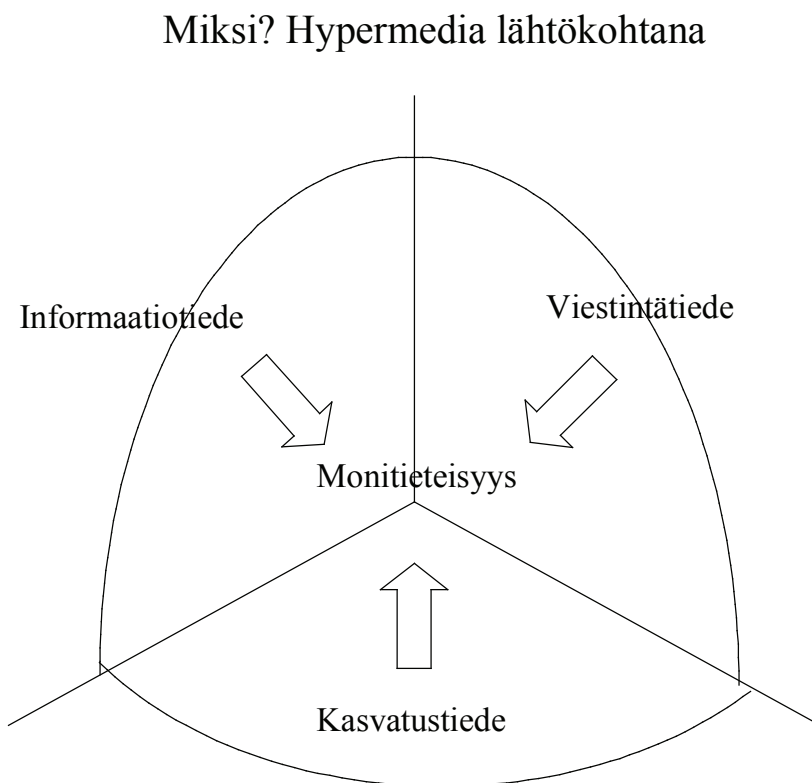
4 <http://www.coss.fi/web/coss/home> Suomen open source -keskus COSS (Centre for Open Source Solutions) on open source -teknologioita ja -toimintamallia hyödyntävän liiketoiminnan kansallinen kehittämisorganisaatio. Avoimen lähdekoodin ja yhteisöllisen toiminnan kautta haetaan uutta lähestymistapaa tutkimus- ja yritysorganisaatioille.

2.3 TUTKIMUSASETELMAN KEHITTYMINEN

Vuosia kestänyt aineistohankinta on kuitenkin ollut välttämätöntä näkemyksen laajentamiseksi ja kypsyttämiseksi (vrt. Hirsjärvi & Hurme, 1993, 108). Tutkimuksen kohteena oli aluksi heikosti havaittu kehityskulku, josta myöhemmin kehittyi ilmiö. Ilmiön tutkimisesta muodostui monitieteinen ongelma, koska lähtökohtana ollut informaatiotiede oli loogisesti tutkijan oma kehityshistoriallinen tapa lähestyä tutkimusongelmaa. Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion syntymisen yhteydessä vuosina 1992–1994 alettiin oivaltaa myös viestintätieteen merkitys hypermediaailmiön kehittämisessä. Tuohon aikaan mediakonvergenssi pohditutti tutkijoita heidän ymmärtäessään tietokoneen – vuorovaikutteisen viestimen – astuvan kuvaan perinteisiä viestinnän toimintamalleja muuntamaan.

Kuitenkin vasta vuonna 2003 tutkija alkoi pohtia kehityksen vaikutusta kasvatustieteeseen hänen jouduttuaan teknologiaohjelmassa käymään läpi liiketoiminta- ja tutkimussuunnitelmia, joissa teknologian vaikutus teollisuuden tuotantoon sosiaalisten toimintamallien muutokseen tai yhteisölliseen ongelmanratkaisuun oli merkittävä. Ammattikasvatus – erityisesti tieto- ja viestintätekniikan tukema oppiminen – löysi noina vuosina paikkansa tämän monitieteisen tutkimuksen kolmantena osiona.

Kuva 2. Miksi? Hypermedia lähtökohtana



Alun pitäen tutkijan tarkoitus oli päivittää vuonna 1993 kirjoitettu ”Digitaalinen maailma” oppikirja (Oesch, 1993). Olihan sen kokoamisesta kulunut jo viisitoista vuotta ja hypermedian alueella oli siirrytty 1990-luvun tutkimus- ja kehitysvaiheesta markkinoiden kasvuvaiheeseen 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä. Tavoitteena oli siten kirjoittaa tietoteoksen ylläpitoversio, jossa esiteltäisiin vuosien 2010–2020 välinen digitaalisen median kehityksen luoma

kuluttajamarkkinoiden kypsä vaihe, jolloin mediateknologian nähdään muodostavan yleisen, läpinäkyvän kansalaisten oppimisinfrastruktuurin⁵.

Tutkimuksen perusasetelman kehittyessä syntyi mahdollisuus tehdä ilmiöstä tutkimus. Tutkimustavoitteeksi asetettiin tutkia joitakin ”hypermedian alueen” keskeisiä kysymyksiä. Esittihän tutkija 1990-luvun alkuvuosina hypermedian vahvoiksi ominaisuuksiksi epälineaarisen ja assosiattiivisen aineiston käsittelytavan lisäksi seuraavan tekijän, joka saattaisi vaikuttaa oppimisen tapaan ja toimintamalliin:

”Hypermedian mahdollisuudet perustuvat virtuaalisuuteen, sen sisältämään informaation syvyyteen ja tekijän tai käyttäjän säätelemään vuorovaikutukseen. Oppimistilanteessa käyttäjä voi siirtyä heti mielekkääseen kykyjensä ja oppimisvalmiuksiensa edellyttämään vuorovaikutus- ja oppimistilanteeseen”. (Ekholm & Oesch, 1992, 75)

Jo kymmenen vuotta sitten tutkija näki myös yhteisöllisyyden merkityksen kasvun:

”Mediatekniikan läpimurtoon tarvitaan oma kriittinen massansa. Alamme lähestyä sitä, sillä tietotekniikka, televisio, viihdeteollisuus ja kustantaminen ovat 1990-luvulla sulautumassa toisiinsa ennenäkemättömällä tavalla. Mediatekniikka kehittyy teknologia- ja ohjelmistokeskeisestä vaiheesta tilanteeseen, jossa informaatiota välitetään käyttäjältä toiselle”. (Ekholm & Oesch, 1992, 22)

Lisää tutkimusasetelmaan liittyviä kysymyksiä alkoi nousta esiin. 2000-luvun vaihteessa mobiliteetin tullessa yhä ajankohtaisemmaksi ja Nokian menestystarinan myötä alettiin ymmärtää langattoman median kehitysmahdollisuudet. Vuonna 1998 tutkija osallistui Nokia Ventures-yksikön langattomien mediasovelluksien suunnitteluun, joiden nähtiin tulevan markkinoille seuraavan kymmenen vuoden aikana. Näin myös on käynyt vuoteen 2007 mennessä, jolloin mediauutisia, internetin hakukoneita ja musiikkiviihdettä mediakännyköille tarjotaan arjen sovelluksina.

Kun mediaa ryhdyttiin välittämään nopeasti kehittyville kännyköille tajuttiin yhä selvemmin sovellus- ja sisältökehityksen aika- ja paikkariippumattomuuden merkitys. Globaliteetin mahdollisuus alkoi avautua internetin kapasiteetin kasvaessa ja sen levitessä eri maailman maihin. Minkälaisia verkkopedagogisia mahdollisuuksia se saattaisi avata maailmanlaajuisesti? Koska hypermedia oli luonteeltaan soveltava, suunnittelutieteen tukiteknologia, syntyi myös ajatus tutkia sen kehitysvaikutuksia ammattikasvatukseen. Minkälaisia oppimisen ja tutkimisen menetelmiä voitaisiin toteuttaa mediateknologian avulla? Yliopistomaailma oli jo kehittämässä virtuaalisen yliopiston konseptia kansallisella tasolla ja ajatuksia globaalista yliopistosta alkoi viritä (Ks. Varis, Utsumi & Klemm, 2003).

Teknologiakehityksen ja hypermedialähtöisen, vuorovaikutteisen viestinnän tutkimisen rinnalle myös kolmanneksi tekijäksi alkoi nousta tulevaisuuden oppimisen maailman ja tietämyksen luonnin kehitysedellytysten tutkiminen. Vuonna 2003 Fenix-ohjelman esiselvityksessä todettiin päätavoitteeksi lisätä käytettävyyttä ja käyttöliittymäteknologioiden yleistä tutkimuksellisuutta ja osaamista Suomessa. Oivallettiin myös se, että tiedosta oli tullut tärkein pääoman laji ja tietämyksen hallinnasta tärkeä tuotannon resurssi. Pääomaköyhän Suomen aikaikkuna avautuisi, jos tietopääomaa osattaisiin jakaa ja käyttää. Erityisesti innovaatioiden nähtiin tuot-

⁵ Ks. esim. <http://www.celtic-initiative.org/Projects/MACS/default.asp>, EU:n tietoliikennekehityksen multimediainfrastruktuurin rakennusprojekti. Kansallisella tasolla Cicero-verkosto toimii kansallisen verkko-oppimisen kehitysympäristönä ks. http://www.learningbusiness.fi/portal/cluster_information/national_collaboration_forums_and_associations/.

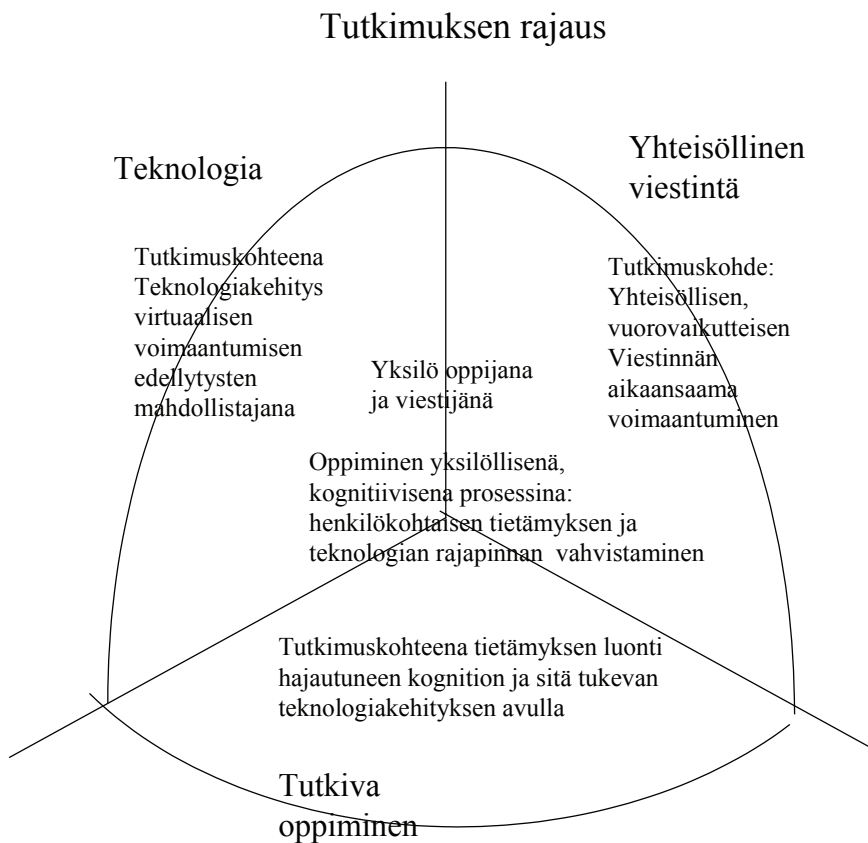
tavan varallisuutta ja siksi Suomea haluttiin kehittää innovaatiolaboratorioksi, jossa yritykset ja kuluttajat ottaisivat nopeasti käyttöön uutta teknologiaa. Vuonna 2003 Yrjö Neuvo totesikin Fenix-esiselvityksen yhteydessä seuraavasti:

”Tuotekehitystä ohjaa mukaan kaksi valtavirtaa: teknologian työntövoima ja kuluttajien odotukset ja tottumukset. Kuluttajien arvoja, asenteita, kokemuksia ja toiveita kartoitetaan kaiken aikaa. Silti kuluttajien käyttäytymisessä on piirteitä, joita on mahdoton ennustaa ja joita voi vain jälkeenpäin ihmetellä. Käyttäytymistieteen tutkimustuloksia tuotteiden loppukäyttäjistä on paljon ja niitä tuloksia pyritään myös teknologiakehittäjien toimesta ymmärtämään ja hyödyntämään. Ne ohjaavat myös tulevia teknologiaratkaisujen valintoja”. (Nummenpää, Oesch, Varesmaa & Vuorimaa, 2003)

Nämä seikat todennettiin myöhemmin myös Tekesin Globalisation of R&D -tutkimuksessa (2005). Siten tutkimusasetelma hahmottui askeleittain tieto- ja viestintätekniiikan luoman tietämyksen hallinnan, tietoverkossa muodostuvien uusien, yhteisöllisten käytäntöjen ja viestintämallien sekä niiden mahdollistamien uusien oppimis- ja innovaatioita kehittävien osaamisjärjestelmien konvergenssialueen tutkimukseksi:

”Teknologian käyttö oppimisessa (e-learning) on kehityksessä avainasemassa samoin kuin sen soveltaminen organisatorisiin ja sosiaalisiin muutoksiin on tärkeää. Organisaatioissa on strateginen kansakunnan reservi ja tietojohdaminen on avainkysymys: miten organisaatiot saadaan toimimaan tehokkaammin? Ihmisten panos on saatava paremmin käyttöön – tavoitteena ”älykäs organisaatio”. Onhan menestyneiden yritysten resepti on seuraava; korkea informaatioteknologian käyttöaste, joka tukee joustavia, matalia, organisaatioita, joissa työntekijöillä paljon valtaa. Tietojohdamisen ydin on löytää, jakaa, käyttää tietoa ja lisätä tietämyksen luontia. Sen on tuettava uudistumista ja innovaatiokykyä. Tiedon jalostusarvona luodaan varallisuutta ja kokemuksellinen, piilevä tieto on voimavara”. (Nummenpää, Oesch, Varesmaa & Vuorimaa, 2003)

Kuva 3. Tutkimuksen rajausta



2.4 VIRTUAALISUUS JA VOIMAANTUMINEN TUTKIMUSKOhteina

Kognitiivinen oppiminen, ”pään sisäisen” tiedon luominen ja hiljaisen tiedon muodostuminen eivät kuulu tutkimuksen alueeseen. Sen sijaan ihmisen ja teknologiarakenteen rajapinta ja ihmisten hiljaisen tiedon muuntaminen yhteiskäyttöiseksi tietoverkossa toimivaksi tietämykseksi ja virtuaalisen voimaantumisen polttoaineeksi on tutkimuksen pääkohde. Miten yhteisöllinen viestintä ja tutkivan oppiminen kehittyvät laajenevassa tietämysavaruudessa? Miten käytännössä toimiva osaamisjärjestelmä käytännössä voi kehittyä? Millaisia toiminnan rakenteita ja organisaatiomalleja tarvitaan tietämyksen luonnin kehittämiseksi ammattikasvatuksessa?

Innovaatioita kehittävät yhteisöt tulevat esittämään yhä tärkeämpää osaa maailman kehityksessä. Internetin, sähköpostin ja world-wide-webin muodostama avoin kehitysympäristö perustuu sosiaalisiin ja teknisiin verkkoihin. Manuel Castells (1997) kuvaa verkkoa uuden ajan rakennemuotona, joksi myös media organisoituu. Yhä useampi mediatuote valmistetaan globaalisti ja jaetaan lokaalisti. Tietokonevälitteinen kommunikaatio ei korvaa muita viestinnän muotoja, mutta se muokkaa jo olemassa olevia sosiaalisia käytäntöjä. Uuden median pääpiirre on sen vuorovaikutteisuus ja – päinvastoin kuin perinteiset massamediat – se edellyttää aktiivitoimijoita.

Tutkimuksen kohteena toimivat aktiiviset toimijat näyttävätkin voimaantuvan uuden teknologian kehityksen ansiosta.

Voimaantumisen on monta kantasanaa; voimavaraistuminen, valtaistuminen, täysivaltaistaminen, vahvistaminen ja voimaistaminen, joiden avulla ihminen alkaa ymmärtää ympäristöönsä sisältyvän merkitysten verkoston. Tieto- ja viestintäteknologian tukeman voimaantumisen edel-

lytysten kehitysprosessi on tutkimuksen kohde:

”Voimaantumisella tarkoitetaan ihmisten ja ihmisyhteisöjen kykyjen, mahdollisuuksien ja vaikutusvallan lisääntymistä. Voimaantumista eli voimavaraistumista tapahtuu, kun ihmiset saavat lisää yhteyksiä, taitoja, menetelmiä ja voimia sekä uskoa oman kykyynsä vaikuttaa elämäntilanteeseensa. Sisäisen voiman tunnetta kuvaa englanninkielinen käsite empowerment, joka voidaan johtaa kyetä tai sallia verbeistä” (Heikkilä & Heikkilä, 2001).

Voimaantuminen ilmenee sosiaalisena prosessina, jossa tiedonvälityksen rooli on merkittävä. Ihmisyhteisöt ja viestintäteknologia muodostavat kehittyviä yhteistoimintarakenteita, joiden avulla voidaan luoda uusia toimintamalleja. Ammatilliseen kasvuun näyttää liittyvän pyrkimys syvenevään ammatilliseen itseyttäytymiseen ja henkiseen vahvistumiseen. Alamme myös lähestyä virtuaalisuuden käsitettä: millaisen toimintaympäristön kehittyvä tietoverkon multimediarakenne luo:

”Uuden ero entiseen onkin siinä systeemissä, jossa todellisuus (ihmisten aineistot ja symbolinen olemassaolo) itsessään on kokonaan ”kaapattu” virtuaaliseen kokemuksen- ja merkityksenvaihtoon, ei vain kokemusten ja merkitysten siirtoon tai välittämiseen”. (Castells 1997, 372–375)

Virtuaalidodellisuus sanan perinteisessä merkityksessä tarkoittaa tietokoneella luotua todentuntuista teko-, lume- tai keinotodellisuutta. Tiukasti määriteltynä se on kolmiulotteisen tiedonhallinnan ja kokemuksen muoto, jossa käyttäjä liikkuu tietokoneella luodun ympäristön ”sisällä” erilaisia apuvälineitä – datakäsine, -lasit ja -puku – käyttäen. Tutkimuksen yhteydessä puhuttaessa virtuaalisuudesta, ei kuitenkaan tarkoiteta näin teknologisesti vaativaa ratkaisua. Virtuaalisuus on kohdennettu pikemminkin työpöytävirtuaalisuuteen, joka tarkoittaa kolmiulotteisesti mallinnettua virtuaaliympäristöä tietokoneen näytöllä. Vieläkin väljemmässä mielessä tutkimuksessa virtuaalisuutta käytetään osoittamaan sitä tapaa, jolla oppija on yhteydessä tietoverkkoihin tai uuden digitaalisen median sisältöihin. Tämä on myös Fenix-tapaustutkimuksen lähestymistapa ja näkökulma.

2.5 TUTKIMUSKOHDDE JA VÄITTEET

Mitä mahdollisuuksia tieto- ja viestintäteknikan kehitys voi tarjota ammattikasvatukselle ja millaisia uusia toimintaedellytyksiä ammattikasvatuksen kehittämiseksi tarjoutuu? Teknologiakehityksen vaikutusta yhteisölliseen viestintään, tutkivaan oppimiseen ja tietämyksen luomiseen teknologia-avusteisia pohditaan tarkemmin tutkimuksen teoriaosuudessa luvussa 5. tutkimuksen lähtö- ja näkökulma on teknologinen: tutkimuskohdetta ja sen tekijöitä lähestytään tutkijan omasta taustasta – teknologiasta käsin. Tutkimusalueen ajurina on teknologia ja sen voimaannuttava vaikutus oppimisen dialogisiin toimintamalleihin ja yhteisöllisen viestinnän toimintakäytäntöihin.

Dialoginen malli on tutkimuksen avainkäsite. Toiminta organisoidaan tai järjestyy yhteisesti kehitettävien tai tutkittavien kohteiden ympärille. Dialogisuudella tarkoitetaan jaettujen kohteiden yhteistä kehittämistä (Paavola & Hakkarainen 2005). Dialogisen tiedonluomisen avulla voidaan kehittää systemaattisesti yhteisiä tietokäytäntöjä. Distributiivinen kognitio, osallistuvat tietokäytännöt ja kollektiivinen älykkyys mahdollistuvat yhä tehokkaammin dialogista mallia soveltaen. Dialoginen lähestymistapa oppimiseen tukee yhteisöllistä tiedonluomista. Ihmis-

ten toiminta saadaan tämän käytännön avulla organisoitua pitkäjänteiseen kehittämiseen, jossa luodaan kollaboratiivisesti uusia artefakteja ja muokataan omia käytäntöjä ratkaistaessa monimutkaisia ongelmia. Yksittäisten toimijoiden panos ja yhteisöllinen vuorovaikutus tapahtuu suhteessa yhteiseen kohteeseen. Toimijoille tarjotaan käyttöön tieto- ja viestintäteknisiä työvälineitä ja menetelmiä, joita sovelletaan jaettujen kohteiden kehittämiseen. Henkilökohtaisuutta ja sosiaalisen tason vuorovaikutusta tuetaan yhteisöllisten tietokäytäntöjen kehittämisen kautta. Pitkän aikavälin tiedonluomisen prosessit nähdään tärkeinä.

Trialoginen toimintamalli korostaa myös eri tiedon muotojen (hiljainen tieto, käsitteellinen tieto, käytännöt) reflektointia ja vuorovaikutusta. Yksilöllistä ja kollektiivista toimijuutta halutaan edistää; toimijat halutaan ottamaan vastuuta oman osaamisen lisäksi myös yhteisten kohteiden edistämisestä. Trialoginen lähestymistapa onkin oppimisympäristöjen perusrakenteiden organisointia halutunlaista toimintaa tukevaksi. Tietokäytäntöjä halutaan kehittää pedagogiseksi infrastruktuuriksi (Paavola, Lakkala & Hakkarainen, 2005). Pisimmällä tutkimuksessa on verkko-oppimisen ja tiedonrakentelun tutkimuskeskus⁶, joka koordinoi laajaa EU:n tukemaa KP-Lab (Knowledge Practices Laboratory) -hanketta. Sen keskeisenä tavoitteena on kehittää trialogista lähestymistapaa yhteisölliseen oppimiseen, tähän liittyviä pedagogisia malleja ja käytäntöjä sekä toimintaa tukevaa teknologiaa. Keskeisiä suunnitteluperiaatteita ovat myös KP-Lab-toiminnan organisoiminen yhteisesti kehitettävien kohteiden ympärille, henkilökohtaisen ja sosiaalisen tason vuorovaikutuksen tukeminen, joustavat työvälineet trialogiselle oppimiselle, pitkän aikavälin tiedonluomisen prosessien edistäminen, eri tiedon muotojen (hiljainen tieto, käytännöt, käsitteellinen tieto) vuorovaikutuksen ja reflektoinnin korostaminen, yksilöllisen ja kollektiivisen toimijuuden edistäminen sekä erilaisten tietokäytäntöjen ”ristipölytytys” (ammattikorkeakoulut – yliopistot, koulutusinstituutit – työelämä).

Tämän tieto- ja viestintäteknologian kehityksen tukeman trialogisen toimintamallin kehittyminen 2000-luvun alkuvuosikymmenenä on tutkimuksen perustana. Sen kaksi perusväitettä ja tutkimuksen kohdetta ovat:

1. Tieto- ja viestintäteknologian kehitys – digitaalinen voimaantuminen – luo uusia kehitysedellytyksiä ammattikasvatuksen välitteiselle oppimisympäristölle.
2. Digitaalisen voimaantumisen ja tutkivan oppimisen mallin yhdistelmä – virtuaalinen voimaantuminen – luo lisäarvoa ammattikasvatuksen oppimisympäristön tietokäytännöille.

Tutkivasta oppimisesta ja tietämyksen luonnista on kehittymässä nyky-yhteiskunnan innovaatiokehitystä painottavan jatkuvan oppimisen käytäntö. Miten sitten kehittyvä tieto- ja viestintäteknikka ajaa tätä kehityskulkua? Euroopan yhteisö kiinnittää teknologiakehityksen vaikutukseen huomiota Euroopan kilpailukyvyyn ja innovoinnin tehokkuuteen tähtäävässä seitsemännessä puiteohjelmassaan 2007–2013⁷ (EU-komissio, 2005). Myös Suomessa asiaan on kiinnitetty huomiota jo vuosia:

”On varmistettava, että innovaatioympäristömme on myös tulevaisuudessa laadukas ja kykenevä tuottamaan kilpailukykyisiä tuotteita sekä houkuttelemaan Suomeen investointeja, yrityksiä ja osaajia”.⁸ (Sitra, 2006)

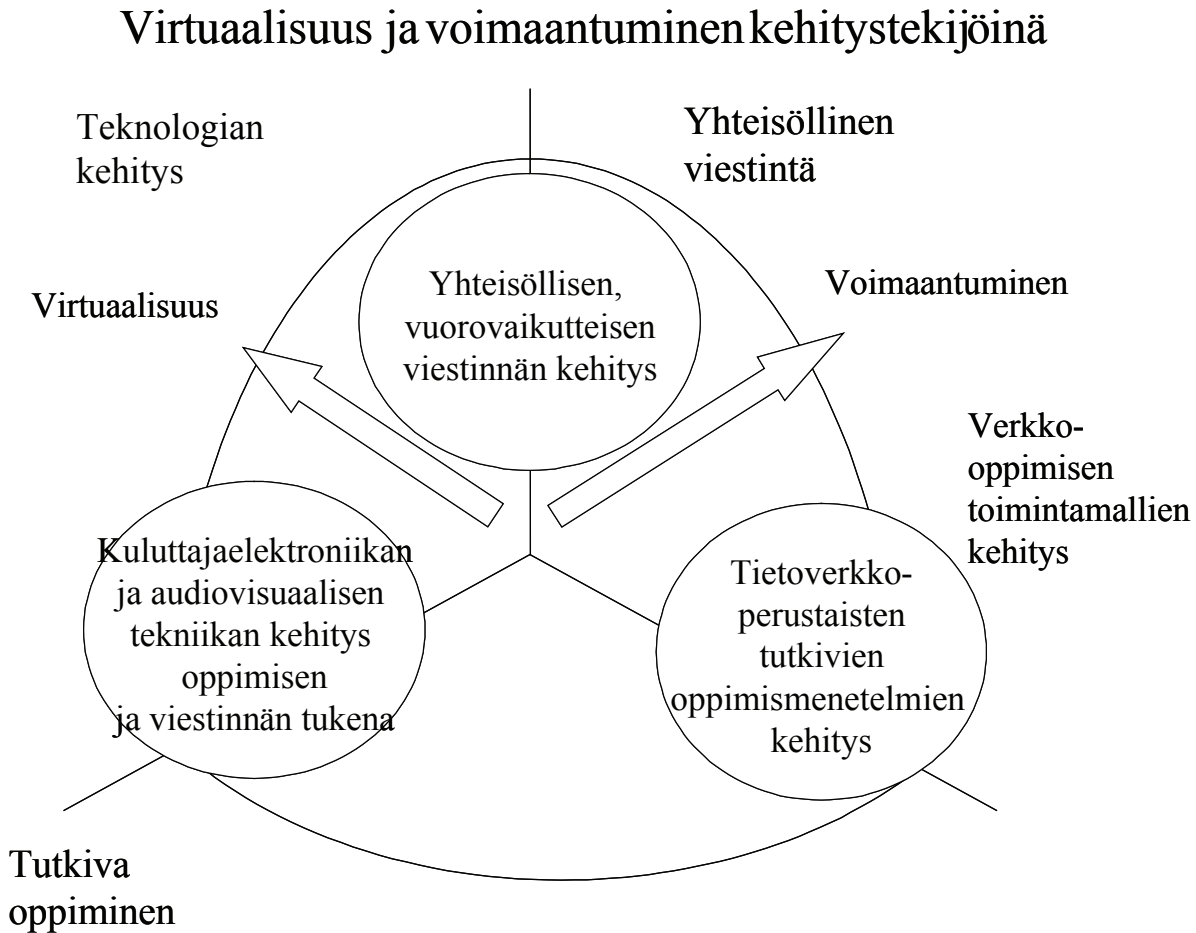
6 www.helsinki.fi/science/networkedlearning

7 [Ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/innovation/docs/cip_com121_06042005_fi.pdf](http://ftp.cordis.europa.eu/pub/innovation/docs/cip_com121_06042005_fi.pdf). EU:n seitsemäs puiteohjelma sisältää useita keskeisiä kasvatustieteen alueen keskeisiä, monitieteisiä teemoja: mm. digitaalinen kirjasto ja tietohuolto, digitaalisen median sisällönhallinta. E-oppimisen ja ymmärtämisen teknologia sekä älykkään tietoverkon kehitys.

8 Sitra: <http://www.sitra.fi/fi/Ohjelmat/innovaatiot/innovaatiot.htm>. Sitran Innovaatio-ohjelman 2004-2006 tavoitteena on nostaa Suomi innovaatio toiminnan edelläkävijäksi. Sitra rahoitti myös *Open Source Development* -tutkimusprojektia sosiaalisten innovaatioiden perustana

Ylläoleva tavoite symbolisoi kansakunnan pyrkimyksiä menestyä tulevaisuuden kilpailussa. Sitra on Suomessa käynyt alueen laajaa keskustelua ja käynnistänyt alueen kehittämiskeskustelun. Sitran tutkimusten mukaan teknologian tehokas käyttö vaatii myös organisatorisia muutoksia koulutusjärjestelmissä, elämäntavoissa ja arvoissa sekä samalla lainsäädännön muutosta ja teollisen käytäntöjen purkamista. Vanhan talouden rakenteiden on murruttava ennen kuin uudet tuotantotavat pääsevät juurtumaan (Hämäläinen & Heiskala, 2004).

Kuva 4. Virtuaalisuus ja voimaantuminen kehitystekijöinä



2.5.1 Hermeneuttinen tutkimusongelma

Hermeneutiikan mukainen eläytyvä ymmärtäminen painottaa eläytymistä tutkittavan kohteen maailmaan ja toisaalta tukeutumista tutkijan omaan sisäiseen kokemukseen. Eläytyvä ymmärtäminen tuo yksilökohtaisuuden – subjektiivisuuden – tieteseen. Välitöntä kokemusta ei myöskään voida toistaa tai todentaa. Siten hermeneuttinen tutkimus periaatteessa mahdollistaa lukuisten eri tutkimustulosten tuottamisen samasta tekstiaineistosta. Siljanderin mukaan hermeneutiikan keskeisimpiä käsitteitä on hermeneuttinen kehä: tiedonmuodostusprosessi, jolla ei ole absoluuttista alkua. Esiymmärrys on aina uuden ymmärtämisen taustalla. Ymmärrys muuttuu

Berkeleyyn ICSI:n kanssa tehtävässä projektissa. Berkeley Center for the Information Society (BCIS) tutkii informaatioteknologian kehityksen sosiaalisia vaikutuksia.

ja korjautuu ymmärtämisen ja tulkinnan edetessä. Se ei kuitenkaan muutu täysin, vaan säilyttää kosketuksen aikaisempaan. Hermeneuttinen kehä muuntuu spiraaliksi, kehityksen oivaltamiseksi abduktiivisen päättelyn myötä. Toinen hermeneuttisen kehän merkitys on ymmärtää jo hypermedialaboratorion alkuvuosina 1992–1993 toistetun periaatteen: ”hypermedian kokonaisuus on osiensa summa” – kehitys osien ja niiden kokonaisuuden tulkinnan kautta. Kehä etenee osien ja kokonaisuuden välisenä dialektisena suhteena (ks. Siljander, 1988, 116–117).

Hermeneuttisen tutkimuksen päämäärä on ymmärtää kohde syvemmin. Sen metodina on eri lähteiden: tilastojen, tekstien, haastattelujen tarkastelu näkökulmista, joita vuorotellaan. Tutki- ja onkin syventänyt kolmen vuosikymmen aikana omaksumaansa *esiymmärrystä* tutkimuksen kestäessä. Näkökulmaa vaihtamalla informaatiotieteistä kasvatustieteisiin kohteen ymmärtäminen on laajentunut. Palattuaan aikaisempaan näkökulmaan, hän on päässyt entistä syvemmälle, omaksumaan laajemman näkemyksen ansiosta. Hermeneuttinen spiraalimainen dialogi on auttanut tutkijaa oivaltamaan kehitysprosessia – tutkittavaa ilmiötä – yhä syvemmin.

Hermeneuttisen ymmärtämisen perustana on syvälinen oivallus tietoyhteiskunnan tunnelinäöstä. Hakkaraisen ja Longan mukaan (2004, 374) keskeisenä heikkoutena aikamme muodikkaissa virtuaalioppimisen kokeiluissa on huomion kiinnittäminen vain informaatioon ja epärealistinen luottamus siihen, että informaation esittäminen hyvin jäseneltynä ja mielenkiintoisesti esitettyinä tukisi sinänsä syvällistä ymmärrystä. Tätä Brown ja Duguid (1999) kutsuvat tietoyhteiskunnan tunnelinäöksi viitaten taipumukseen erottaa informaatio niistä yhteisöllisistä käytännöistä, joiden avulla tieto ja ymmärrys syntyvät. Uusi teknologia ”puree takaisin”, mikäli sitä kehitetään vain informaation ehdoilla (Nardi & O’Day, 1999). Liian paljon huomiota on kiinnitetty informaation välittämiseen ja liian vähän sosiaaliseen yhteisöön, osallistumisen prosesseihin tai oppimisen kulttuureihin. Uuden tieto- ja viestintätekniiikan kehittyminen, joka olennaisesti muuttaa opetuksen ja oppimisen välineitä, pakottaa kuitenkin miettimään monia perinteisiä käytäntöjä kokonaan uudella tavalla (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 374).

Tähän osittain problemaattiseen kehitysajatteluun perustuvat tutkimuksen hermeneuttiset – ilmiön syntyminen ja kehittymistä tutkivat – peruskysymykset. Tutkimuskysymysten kautta paneudutaan teknologisen kehityksen muodostamaan kehityskulkuun ja pohditaan sitä, millä vaikutuksia teknologiakehityksellä oletetaan olevan ammattikasvatukseen. Ihmisten maailmansuhde on teknologisoitunut ja suurissa kehityslinjoissa on jo pari sataa vuotta liikuttu teknologian ehdoilla. Teknologiaan perustuen on tehty talous-, sosiaali- ja moraaliperusteisia yhteiskunnallisia päätöksiä, jotka ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat syvästi myös koulutus- ja kasvatusratkaisuihimme. Jälkitekollisen yhteiskunnan kehitysmalli on liian usein perustunut insinöörien keksintöihin automatisoida rutiineita, jotka ovat käyneet kaupaksi ja joista on nopeasti syntynyt uusia standardeja. Kehitys on toteutunut teknologian – ei ihmisen ehdoilla. Ammattikasvatus on siten yhteiskunnan toimintakäytäntöjen kehityksessä avainasemassa.

Tulevaisuuden ammatit eivät välttämättä kaikki ole mukavia mainoksien esittämää sisältöä, jossa voi johtaa toisten vuosikymmenien aikana rakentamaa organisaatiota viimeisimmän tietoteknologian ja kauneimpien sihteerien avulla. Elämme jälkitekollisessa, postmodernissa yhteiskunnassa, joka sirpaloituu, muuntuu ja haavoittuu. Sen ammatit ovat kehittyneet palvelukeskeisiksi – myös vaarallisiksi, traumaattisiksi, uhkaaviksi ja inhimillisyyttä vaativiksi. Toiminta tapahtuu yhä enemmän ajasta ja paikasta riippumattomassa tietoverkossa ja vuorovaikutteista välitteistä tietoteknologiaa ja yhteisöllistä ongelmanratkaisua vaativissa ympäristöissä. Opiskelijan virtuaalisesta työpöydästä muodostuukin tiedon kokoamisen keskus, kannettava tietokone tai mediakännykkä toimivat henkilökohtaisena informaattikkona ja lasertulostin modulaaristen opiskeluvälineiden tehtaana. Tietotekniikan tehtävä on tässä kehityksessä toimia ihmisen tukena – ei päinvastoin.

2.5.2 Emansipatorinen ja monitieteinen tutkimusongelma

Emansipatorisen tiedonintressin mukaan tieto syntyy ihmisten toiminnassa, jota motivoivat tarpeet ja mielenkiinto. Yhteisö uudistaa itseään työn ja oppimisen välityksellä. Tieteellisen tradition emansipatorisena lähtökohtana on ollut tarkoitus *muuttaa maailmaa paremmaksi* tieteellisesti tuotetun tiedon avulla. Kyseessä on emansipatorinen avoin oppimisprosessi, jossa opetellaan uusia menetelmiä, erilaisia tieteellisiä ajattelutapoja ja toisenlaisia diskursseja. Monitieteisyyden perimmäinen lähtökohta on tuoda eri tieteenaloja lähemmäksi toisiaan, jotta saadaan erilaisia näkökulmia yhteiseen teemaan. Uudet monitieteiset tieteenalat – olivatpa ne lähtökohdiltaan alueellisesti tai temaattisesti orientoituneita – joutuvat perustelemaan metodologiset ja teoreettiset käsitteensä sekä myös koko olemassaolonsa tiedeinstituutiossa. Ennakoluulottomuus, oman tieteellisen ajattelun jatkuva haastaminen, keskustelu oman perinteisen oppiaineen ulkopuolella on poikkitieteisen tutkimusotteen hedelmällisin anti.

Tapaustutkimus on monitieteinen: se tuo eri tieteenaloja yhteen, tutkimus- tai toteutusryhmien yhteistyönä, joka rakentaa eri näkökulmia yhteiseen teemaan. Monitieteisyys ei siis ole välttämättä erillinen metodi eikä myöskään tieteenala, vaan näkökulma tutkimuksen kohteeseen. Parhaimmillaan se on samaan ongelmaan liittyvien eri tasoisten – jopa yhteismitattomien – näkökulmien yhteen tuomista holistisemmän kuvan toivossa. Fenix-teknologiaohjelman ryhmätyöpajat ovat käytännössä osoittaneet monitieteisyyden voiman. Tieteidenvälisyys on valaisut pohdinnan rajoituksia ja erityisoletuksia sekä rikkonut näitä aiheuttaen myös tieteenalojen metateoreettisten mallien kyseenalaistamista (esimerkiksi pelaamisen käyttämisen oppimiseen tai paperin ja sähköisen median mediainnovaatioiden käyttöönotosta tieteellisessä julkaisutoiminnassa).

Ammattikasvatuksen teknologiaympäristön ja osaamisjärjestelmän kehitystä kuvaava tutkimus nojaa kolmen eri tieteen alueen menetelmien ja metodologian kehitysvertailuihin. Tutkija tarkastelee niiden kehitystä alueiden viiden vuoden (2002–2007) aikana tapahtuneiden kehitysolottuvuuksien kautta. Tutkimuksen viitekehysten luovat dialogisen mallin mukaiset tieto- ja viestintätekniikan, sekä kasvatus- ja viestintätieteen teoriat, käsitteet ja niiden mahdolliset uudet yhdistelmät.

Esitetyt tieteen alueet ovat 1990-luvulle asti olleet toisistaan melko riippumattomia, yleensä yliopistoissa ryhmitettyinä omiin tiedekuntiinsa (informaatiotiede, kasvatustiede, viestintätiede, yhteiskuntatiede). Vasta viime vuosikymmenten aikana on näiden eri tieteen alueiden edistyksellisten tutkijoiden välinen dialogi alkanut ja monitieteiset projektit alkaneet saada jalansijaa. Tutkimus asemoituu näiden tieteenalojen konvergenssin alueelle, jossa aiemmin erillisinä pidettyjä tieteitä joudutaan lähestymään jokaisen omasta näkökulmasta ja keskenäisistä suhteista käsin, joka vaatii tarkkaa käsitteiden esittelyä ja määrittelyä.

Tutkimus on myös poikkitieteinen: virtuaalisen voimaantumisen teoreettinen viitekehys yhdistää erilliset tieteen traditiot ja paradigmat. Tutkimuskysymykset kuljetetaan eri tieteenalojen läpi tarkastellen niitä eri näkökulmista. Poikkitieteisyydessä tai tieteidenvälisyudessa tieteenalat voivat yhdistyä uuden epistemologian tuottamiseksi; tiedon rakennetta muutetaan ja samalla luodaan uudenlaisia tutkimusta jäsentäviä ja organisoivia käsitteitä sekä metodologioita tai taitoja. Tutkimusalat saattavat yhdistyä yhdeksi, jolloin metaforat ja paradigmat ehkä muuttuvat. Näin on käynyt myös tämän tutkimuksen suhteen, jonka johtopäätöksissä esitetään näkemys ammattikasvatuksen edellytysten ja tietokäytäntöjen paradigman muutokseen.

Tutkimuksen kohteena olevien tieteenalojen väliseltä konvergenssialueelta on puuttunut järjestelmällinen yhteinen opetus, kirjallisuus ja metodologia. Tätä ”mustaa aukkoa” täyttämään alkoi 1990-luvulla kehittyä hypermedia. Yhdysvalloissa monitieteinen tutkimustraditio on kehitty-

mässä alueen huippuyliopistoissa kuitenkin jo nopeasti⁹. Suomessa toistaiseksi aluetta ovat vieneet eteenpäin Akatemian perustutkimuksen lisäksi osaamiskeskusohjelmat ja Tekesin teknologiaohjelmat¹⁰, joissa on rahoitettu yliopistojen ja korkeakoulujen sekä käyttöliittymätutkimusta että oppimisympäristöjen teknologia-alustojen kehitystyötä. Korkeakoulujen opetustutkimusyksiköt ovat pureutuneet asiaan ja alueeseen liittyvää tutkimustietoa on jo löydettävissä oppikirjoista ja Cicero-verkoston¹¹ aineistosta ja vuosittaisten ITK-konferenssien¹² aineistoista. Silti eri tieteiden alueen välinen vuoropuhelu on vasta aluillaan ja kaipaa uudistavien näkökulmien ja puheenvuorojen mukaan saamista.

2.5.3 Monitieteinen tutkimus tiedon intressien näkökulmasta

Monitieteistä tieteellistä tutkimusongelmaa voidaan pohtia myös tiedonintressien näkökulmasta. Pohtiessaan yhteiskuntaa, ihmistä ja valtaa koskevan tieteen mahdollisuuksia Jürgen Habermas (1983, 1987) yhdistää toisiinsa kolme tarkastelutasoa.

”Uudet sosiaalisen integraation muodot tai uudet tuotantovoimat ovat peräisin yksilöllisesti saavutettujen mutta siirrettävissä olevien ja ennen pitkää yhteisessä käytössä olevien tietojen muotojen institutionalisoimisesta ja hyödyntämisestä”. (1987, 27)

Tarkastelussa yhdistyvät inhimillisen toiminnan aspektit, tieteelliset lähestymistavat ja kolme tiedonintressiä. Oheisen typologian kautta Habermas on kehittänyt kahden perusdimension – ”inhimillisen toiminnan aspektin” ja ”tieteen ja sen tavoitteen” – avulla tiedonintressien kolmijaon. Kokemusperäisiä tietoja erittelevää ja työtä muistuttavaa rationaliteettia Habermas nimittää tekniseksi tiedonintressiksi. Yhteiskunta tarvitsee teknistä tietoa manipuloidakseen luonnon objekteja kehitystä varten. Empiiris-analyttisten tieteiden ansiosta meillä on nykyinen teknologinen infrastruktuuri hyötyineen ja haittoineen. Sen tutkijan suhde sen aineistoihin ja ongelmiin on tekninen ja tarkoitushakuinen. Tutkimuksen luonne on sosiaaliteknokraattinen, koska se toimii yhteiskunnan opetustalouden kehittämisen tukena.

”...kysymys on myös toiminnan koordinaatiomekanismeista, jota mahdollistavat säännönmukaisen ja vakaan interaktioiden verkoston muodostumisen”. (1987, 68)

9 Esimerkiksi Stanfordin yliopiston Human Technologies (laboratorio <http://mediax.stanford.edu/flash/home.html>) tai Berkeleyn yliopiston yhteiskunnan laajuisten tietojärjestelmien kehitystutkimus (Societal Scale Information Systems) CITRIS-projekti (<http://www.citris-uc.org/>) ovat toimineet moni- ja poikkitieteisten projektien tiennäyttäjinä. Suomessa esimerkiksi Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteinen informaatioteknologian tutkimusinstituutti HIIT (<http://www.hiit.fi>) on avannut tietä monitieteiselle – humanistiset tieteet ja teknologian yhdistäville – tutkimusprojekteille.

10 Olen toiminut tutkimuksen aikana vuosina 2003-2007 Tekesin ”Fenix – vuorovaikutteinen tietotekniikka” –teknologiaohjelman johtajana, jossa alueen kehitystä on voinut seurata tutkimuksen ja yritystoiminnan ”sisäpiiristä”. Muita Tekesin aluetta sivuavat ohjelmat ks. <http://www.tekes.fi/ohjelmat/teknologiaohjelmat/kaikki.html>. Ongelmaksi on useassa oteessa todettu Kauppa- ja teollisuusministeriön Tekesin kautta tapahtuvan liiketoimintalähtöisten yritysprojektien, opetusministeriön opusteknologia-alueen sekä Sitran erilliset tietoyhteiskuntaa kehittävien projektien erillisyyden puute, joka hajottaa Suomen mahdollisuuksia panostaa esimerkiksi opusteknologia-alueen painopisteiden kehittämistä. Oman ongelmansa muodostavat paikallisten, sisäasianministeriön hallinnonalan alla toimivien osaamiskeskusohjelmien, alueellisten yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen erilliset hankkeet sekä lopuksi EU-rahoituksella tehdyt lukuisat ”pääleikkäiset” opusteknologian hankkeet.

11 Helsingin yliopiston koordinoima Cicero, poikkitieteellisen oppimisen verkosto. ”Nostetaan oppiminen ja osaaminen keskeiseksi strategiseksi tavoitteeksi”. www.culminatum.fi/content_files/Heureka101104Niemi.pdf

12 Hämeen kesäyliopiston Interaktiivinen opusteknologia -konferenssi on toiminut opusteknologia-alueen vuosittaisena kansallisena tiedonvaihto ja -jakelupaikkana jo kuudentoista vuoden ajan. Konferenssissa on ollut lukuisia tutkijatapaamisia, jotka ovat vieneet alan kehitystä eteenpäin. <http://www.uta.fi/hyper/seminarit/tutkijatapaaminen/>

Virtuaalisen voimaantumisen tutkimus perustuu empiiris-analyyttiseen tiedonkäsitkelyyn; kerättyjen tai käytettyjen faktojen ja tilastojen taustoittaminen, lähdekritiikki, riippuvuuksia häiritsevien tuntemattomien tekijöiden pohdinta ja aineistotyyppien problematisointi vievät tutkijan pois luonnontieteen pakkopaidasta ja laboratorio-olettamuksista (ks. esim. Paakkunainen, 2005).

Kuva 5. Tiedonintressien kolmijako

IHMIMILISEN TOIMINNAN ASPEKTI	TIEDE JA SEN TAVOITE EMPIIRIS-ANALYYTTISET TIETEET (FAKTOJEN, INFORMAATION KERÄÄMINEN)	HERMENEUTTISET TIETEET /TAVOITTEENA TULKINTA)	KRIITTISET YHTEISKUNTA-TIETEET (YHTEISKUNNALLISTEN SUHT. PALJASTAMINEN JA MAAILMAN MUUTTAMINEN)
'TYÖ'	TEKNINEN TIEDONINTRESSI		
'KIELI'		PRAKTINEN TIEDONINTRESSI	
'VALTA'			EMANSIPATORINEN TIEDONINTRESSI

Tekninen tiedonintressi on ohjannut tutkimuksen tiedonhankintaa, joka tuottaa teknologian kehityksen perustaksi soveltuvaa informaatiota. Se liittyy elämisen aineellisen perustan turvaamiseen: tuotantoa, joka edellyttää luonnon prosesseihin puuttumista ja niiden hyödyntämistä. Se on ohjannut myös etsimään yhteisöllisistä ilmiöistä lainalaisuuksia ja rakentamaan ilmiöille kausaalisia selityksiä. Tässä tutkijan tekninen tiedonintressi; toimintaan liittyvien faktojen kerääminen ja analyysi on toiminut sisäisen hermeneuttisen dialogin ajurina.

Habermasin praktinen tiedonintressi koskee puolestaan yhteisöllisyyteen oleellisesti kuuluvaa viestintää. Yhteiskunnassa täytyy olla symbolisia prosesseja, joissa nämä ”yksilölliset toiveen täyttymykset” sulatetaan; sosiaalistetaan ja yhteiskunnallistetaan, jotta kollektiivinen yhteisöelämä olisi mahdollista ja jatkuvaa. Tästä syystä tietoa synnyttävät prosessit kytkeytyvät sosiaalistamiseen ja näin määrittelevät yksilön elämää. Tekninen tieto, joka määrittää elossa säilymistä, tarvitsee rinnalleen praktista tietoa, määrittää millaisissa muodoissa ”säilytään elossa”. Praktinen intressi luo sellaista tietoa ja kulttuuristen symbolien tulkintaa, joka mahdollistaa yhteiskunnallisen toiminnan orientoitumisen yhteisten perinteiden puitteisiin.

”Symbolisten sisältöjen, sosiaalisen tilan ja historiallisen ajan semanttinen kenttä muodostavat ne *ulottuvuudet*, joihin kommunikatiiviset toiminnot järjestyvät. Kommunikatiivisiksi arkikäytännöiksi punoutuneet interaktiot muodostavat väli-

neen, jolla kulttuuri, yhteiskunta ja persoona uusintavat itseään”. (1987, 87)

Havaintojen ja kokemusten muuttuminen tiedoksi on kauttaaltaan sosiaalinen prosessi. Tutkimuksen kannalta se liittyy keskenäisen ymmärtämisen ja itseymmärryksen mahdollisuuksien turvaamiseen ja edistämiseen. Hermeneuttiset tieteet tuottavat praktista tiedonintressiä vastaavaa informaatiota, joihin tutkimuksen kohdekin kuuluu. Tutkimuksen aikana käydyt keskustelut sosiaalisena prosessina ovat auttaneet ymmärtämään ”hermeneuttisen spiraalin” – kommunikaatiivisten arjen tietokäytäntöjen – kehitystä.

Tiedonintressiteoria toteuttaa emansipatorista intressiä, kun se pyrkii tieteen itsereflektioon. Tällä intressillä ei ole selvää omaa kohdealuetta, vaan se voi liittyä miltei kaikkeen inhimilliseen olemiseen ja tekemiseen. Tämän intressin päämääränä on viimekädessä emansipoitunut yhteiskunta, joka toteuttaa jäsentensä kasvamista kypsyytteen ja mahdollistaa pakotuksesta vapaan kommunikaation ihmisten kesken. Tutkimuksen kohde; virtuaalinen voimaantuminen haastaa taas emansipatorisesti nykyisen opetusjärjestelmän rakenteiden kehityksen ja käytännöt. Emansipatorinen tiedonintressi ilmentääkin pyrkimystä vapautumiseen, joita teollisen ajan opetuksen valtarakenteet estävät. Emansipatorinen tiedonintressi ohjaa kriittistä, vapautumista edistävää tietoa, joka on teknologiaohjelmankin välillinen päämäärä – pyrkimystä käyttää hyväksi epäjatkuvuuksia – ja päästä eroon perinteistä toimintaa kahlitsevista voimista.

Habermasin mukaan olemassaolomme sosiaalisena lajina perustuukin kolmen yhteiskunnallistumisen mekanismiin – hyvän elämän toteuttamiseen tähtäävään, työhön, kieleen ja valtaan – medioihin:

”Diese intepretationen wiederum richten sich nach Ideen des guten Lebens”.
(1968, 350)

Työn mekanismi vastaa teknistä tiedonintressiä ja tietoa luonnontapahtumista, kielen mekanismi vastaa praktista tiedonintressiä ja hermeneuttista tietoa sekä herruuden mekanismi emansipatorista tiedonintressiä ja tietoa oikeudenmukaisen vallan mahdollisuuksista ja esteistä. Juhani Pietarisen mukaan lisäksi:

”Habermasin luettelemien tiedonintressien joukkoon pitäisi lisätä vielä yksi, jota voitaisiin kutsua ’metafyysiseksi intressiksi’. Tieteen keskeinen tehtävä on antaa kuva todellisuudesta ja selittää ilmiöiden toimintaa. Tieteellistä tietoa tarvitaan maailmankuvan rakentamiseen” (Pietarinen 2002, 64.)

Tätä voidaan pitää myös virtuaalisen voimaantumisen ilmiön eräänä pääkohteena ja emansipatorisena intressinä. Onhan kysymys fyysisen maailmankuvan rinnalle kehittyvästä olemassaolon ilmiöstä: ”virtuaalisesta maailmasta” ja miten sen sisältämä olemassaolo kehittyy ja vaikuttaa ihmisten toimintaan käytökseen ja ajatteluun. Kehitys on alkanut pohdituttaa kasvattajia, lääkäreitä ja yhteiskuntatieteilijöitä joita kiinnostaa yhä enemmän teknologiakehityksen negatiivisten vaikutusten esilletulo. Virtuaalisen voimaantumisen metafyysinen intressi: mahdollisuudet ja uhat nousee todennäköisesti lähivuosisikymmeninä yhä enemmän ihmiskunnan olemisen ja olemassaolon pohdintoihin.

2.6 ”VIRTUAALISEN MAAILMAN” OPPIMISYMPÄRISTÖ

Oppijalle on luotava edellytykset oppia oppimaan ja oppimisen taidosta onkin kehittynyt kasvatuksen keskeinen tavoite. Yksilön oman oppimisen vahventaminen on oppimisprosessin ydin.

Konstruktivistisessa opetustilanteessa opetus etenee kaiken aikaa oppilaan huomioon ottavalla tavalla. Opettajan tehtävänä on löytää keinot, jotka edistävät auttavat ja tukevat oppilasta hänen tiedon rakentumisprosessissaan. Nykyisin halutaankin kehittää itseohjautuvan oppijan taitoja ja tiedollista toimijuutta. Tarvitaan yhä enemmän ihmisen kognitiivisia kykyjä tukevia tekniikan sovelluksia maailmassa, jossa tieto ja informaatio ovat olennainen ja kasvava osa arjen työympäristöä. Maailmasta onkin kehittymässä rinnakkaisten merkitysjärjestelmien maailma. Ihmisten elämän mahdollisuudet riippuvat entistä enemmän heidän kyvyistään kommunikoida ja käsitteellistää asioita. Olennaista on pääsy taloudellisiin ja yhteisöllisiin resursseihin sekä uusien kanavien avautuminen merkitykselliselle kommunikaatiolle. Tietoyhteiskunnan ytimessä onkin sen osaamisjärjestelmä.

Tieto- ja viestintätekniikan vaikutukset alkoivat tulla näkyviin siinä vaiheessa kun siihen perustuvia ratkaisuja ryhdyttiin soveltamaan yhteiskunnan eri toimialoilla. Se vaati koulutusta teknologian omaksumiseen ja soveltamiseen. 1990-luvulla saatiin kokemuksia siihen, että monien perinteisten työalojen supistuksen ohella kehitys synnytti kokonaan uudenlaista työvoiman kysyntää. Kehitys vaati myös jatkuvaa viestimistä teknologian uusista käyttömahdollisuuksista, jotka loivat lisäarvoa yhteiskunnan kehittämiseksi. Koulutus ja viestintä alkoivat ratkaista teknologiakehityksen lisäksi siirtymistämme supersymboliseen talouteen ja kyberavaruuteen. Osaamisjärjestelmämme tuottaakin jo asiantuntijoita markkinoille, joiden toimintakäytännöt Alvin Tofflerin mukaan poikkeavat teollisen ajan toiminnasta. ”Supersymbolisen” talouden toiminta perustuu systeemitieteeseen ja kokonaisuuksia integroivaan ajattelutapaan, jossa tuotanto nähdään yhä suuremmassa määrin samanaikaisena ja yhtenäisen kokonaisuuden ja alati lisäarvoa muodostavana prosessina:

”Vuorovaikutus erillisyyden sijasta, integraatio hajottamisen sijasta, reaaliaikainen samanaikaisuus perättäisten tuotantovaiheiden sijasta – näihin perusolettamuksiin nojautuu tuotannollisen toiminnan uusi paradigma. Myös modernin tieteen mahti perustuu suureksi osaksi yhä pitempiin päättelyketjuihin, matemaatikot rakentavat yhä laajenevia järjestelmiä pinoten teoreemoja päälletyksiin ja luovat näin tietokokonaisuuksia, joista voidaan edetä yhä pitemmälle abstrakteihin teoreemoihin. Tekoälytutkijat ja tietoteknikot sommittelevat huimaavia arkkitehtonisia rakenteita päättelyprosesseille. Uusi varallisuuden luomisen järjestelmä on täysin riippuvainen pikayhteyksistä ja datan, ideoiden, symbolien ja symbolisen ajattelun liikuttelusta. Kyseessä on supersymbolisen talouden alusta”. (Toffler 1990, 47, 89)

Tieto- ja viestintäteknologia ja mobiliteetti sallivat nykyisin myös ihmisen sulautumisen maantieteestä riippumattomien yhteisöjen jäseniksi. On syntynyt globaaleja kyliä, joissa kännykkää käytetään maailmanverkon yhteydenpitovälineenä ”push-to-talk walkie-talkiena”. Entisistä suljetuista järjestelmistä on kehittymässä yhä avoimempia. Yhä suurempi symbolien, ihmisten, tavaroiden ja elämänmuotojen liikkuvuus ja arvojen ja odotusten muutokset edistävät kehitystä. Yhteisöllistä oppimista tukevien järjestelmien suuntaus kohti avoimuutta on kuin kopio tieto- ja viestintätekniikan kehityksestä, jossa suljetut systeemiarkkitehtuurit ovat murtumassa avoimiksi kehittäjäyhteisöiksi. Viime vuosina kehityksen takana ovat olleet yhä enemmän teknologiset innovaatiot yhdistettynä verkostomaiseen organisaatiomuotoon (Sichel, 1997; Castells 2001). Vuorovaikutusosaamisesta tulee keskeinen kilpailutekijä, koska kyse on tuottavuuden lisäämisestä innovatiivisuudella eli teknologisten ja prosesseja (verkostomaista organisaatiota) koskevien innovaatioiden yhdistämisestä. Rutiinistyön määrä on vähenemässä ja ”supersymbolisen talouden” vaatima symbolis-analyttisen työn sekä vuorovaikutustyön merkitys kasvaa. Luova symbolis-analyttinen työ perustuukin luovaan ongelmanratkaisuun tai luovaan uusien ongelmien keksimiseen.

Kehittyneet yhteiskunnat tulevat yhä riippuvaisemmiksi inhimillisen pääoman varannostaan. Yhä suurempi osa visuaalisista, auditiivisista ja tuntoaistivälitteisistä viesteistä osataan jo digitalisoida. Yhä suurempi osa näin digitalisoiduista viesteistä välitetään internetiin. Yhä suuremmalla osalla planeetan asukkaista on tekninen ja kulttuurinen valmius ottaa näitä viestejä vastaan:

”Tietotaloudessa keskeiseksi tekijäksi muodostuu digitalisoitujen merkityksenantojen eli aiempaa tarkoituksenmukaisempien ja viihdyttävämpien symbolisten ratkaisujen tuotanto. Tietoon perustuvan talousjärjestelmä on myös teollisuusmaiden talouksien perusta. Se muuttaa työvoiman ja työn, opetuksen ja oppimisen sekä tiedon merkityksen ja käytön. Tiedosta on tullut tärkein tuotannon tekijä. Sitä hyödyllisempää tieto on, mitä paremmin ihmiset osaavat käyttää sitä hyväkseen. Työ ja koulutus ovat jatkuvassa muutostilassa ja yksilön elämänmuutokset ovat suuria ja ennustamattomia”. (ks. Beith 2003, 61–62)¹³

Uusi, kiihtyvällä vauhdilla toimiva yhteiskunta – varallisuuden luomisen järjestelmä – on yhä riippuvaisempi datan, informaation ja tietämyksen vaihdosta ja sen osaajista:

”Supersymbolinen yhteiskunta toimii erilaisten sääntöjen mukaan kuin savupiiputeollisuuden organisaatioiden ajan aikakausi. Siinä syntyvä uusi tieto ei ole aina tosiasioiden mukaista eikä edes selkeää. Suuri määrä tiedosta on sanatonta, koostuu olettamuksiin nojautuvista olettamuksista, palasittain tajutuista malleista ja tiedostamattomista analogiapäätelmistä. Tämä tietämys ei sisällä pelkästään loogisia ja näennäisesti tunteista riippumattomia informaatiokatkelmia, dataa, vaan myös arvoja, intohimojen ja tunteiden vaikutuksia sekä tietysti mielikuvien ja oivalluskyvyn tuotteita”. (Toffler, 1990, 221–233)

Tofflerin mukaan olemme monimutkaisen ”complexoraman” – uuden arjen todellisuuden – kynnyksellä (Toffler, 2006, 227), jossa kehittynyt talous ei voisi toimia puolta minuuttiakaan ilman tietokoneita. Uudet monimutkaiset tuotannon ja teknisten menetelmien yhdistelyn ja massamarkkinoinnin pirstoutumisen ongelmat lisäävät alituisesti ja suurin harppauksin informaation määrän ja laadun kohottamisen tarvetta, jotta järjestelmä tuottaisi vaurautta. Siirrymme kohti tehokkaita tiedon ja tietämyksen hallinnan tehokkaita muotoja, jotka ovat teollisen ajan yrokratian vastaisia. Kehittyvä tiedon varastointi ja sen tehokkaampi käsittely antaa viitteen syvemmästä vallankumouksesta, joka tapahtuu ajattelussamme, informaation analysoinnin, yhdistelyn ja ilmaisemisen tavoissa, ja organisaatioissa ilmenevän luovuuden hyppäyksellisestä edistymisestä. Se merkitsee lopulta myös jäykkien ja ahtaiden informaatiomuotojen murtumista, jotka liian pitkälle viety erikoistuminen on luonut byrokratian perustaksi. Postbyrokraattiset organisaatiot toimivatkin Tofflerin mukaan:

”...vapaammin ja nopeammin, siten, että ihmiset pystyvät vaihtamaan ideoitaan, dataa, kaavoja, vihjeitä, tietoja toisasioista ja niiden yhteyksistä ja taustoista, strategioita, kuiskeita, eleitä ja hymyjä, jotka osoittautuvat olennaisen tärkeiksi tehokkuuden kannalta”. (Toffler, 1990, 433)

Hänen mukaansa kehittyneiden supersymbolisten talouksien elektronisella infrastruktuurilla onkin kuusi selvästi erottuvaa ja lisäarvoa talouteen tuottavaa peruspiirrettä: vuorovaikutus, liikkuvuus, vaihdettavuus, yhdistettävyyys, läsnäolo kaikkialla sekä yleismaailmallisuus. Pro-

13 Ks. Beith, M. 2003, Inventions that will change the World, I-textiles, Wearing Wires. Newsweek, June 30, July 7, 2003.

jektikohtainen, tilannelähtöinen johtaminen ja hajautetussa ryhmässä toimiminen on myös yhä useammin perusta tulevaisuuden ammattiteille – olivatpa ne sitten vienti-, palvelu-, hoito-, huolto- tai muun alueen toimia. Toffler väittääkin (2006, 137) ”supervoimaantuneen asiantuntijuuden” (”super-empowered individual”) ajan olevan ovella. Eittämättä supersymbolisen talouden ammatit ovatkin kehitysvaiheessa, joka tutkimuksen kannalta avaa mielenkiintoisen perspektiivin tulevaisuuteen.

3 TUTKIMUSASETELMA JA -MENETELMÄ

3.1 SUUNNITTELUTIETEEN NÄKÖKULMA

Tutkimuksen suunnittelutieteellinen tarkastelun kohde on prosessin malli. Tarkastelun kohteena on tieto- ja viestintäteknologiaan perustuva rakenne – digitaalinen voimaantuminen, joka mahdollistaa ”sen minkä pitää olla” – virtuaalisen voimaantumisen prosessin, jotta tietämysyhteisön toiminta tietoavaruudessa tulee mahdolliseksi. Toteavissa tieteissä hypoteesit on kyettävä verifi-oimaan sen mukaan, miten todenmukaisesti ne kuvaavat tutkimuskohdetta. Suunnittelutieteissä tämän rinnalle tulee myös normatiivinen tai utiliteettikriteeri: miten uusi hypoteettinen suunnit-teluohje edistää alalla yleisesti hyväksytyjä päämääriä.

Käytännöllisten tieteiden syntyminen ei ole uusi ilmiö, vaan säännönmukainen prosessi, joka noudattelee yleistä mallia inhimillisten taitojen ja tekniikoiden tieteellistymisessä. Taito välit-tyy mestareilta oppipojille ja sen sisältöä dokumentoidaan opaskirjoiksi. Uusi tiede syntyy kun sääntöjen tehokkuutta testataan tieteellisin menetelmin ja selitetään tieteellisten teorioiden avul-la. Suunnittelutiede (*design science*) on aiemmin luonut esimerkiksi insinööri-, lääke-, liiketalo-ustieteen. Suunnittelutiede eli taitojen tieteistyminen voidaan määritellä seuraavalla tavalla:

”Monet uusista akateemisista tiedonaloista ovat ”käytännöllisiä tieteitä”, jotka on luotu edistämään jonkin ammatin intressejä. Suunnittelutieteen tyypilliset tulokset ovat ”teknisiä normeja” eli keinojen ja päämäärien suhteita koskevia väitteitä. Suunnittelutiede eroaa tavallisista deskriptiivisistä tieteistä, sillä se ei kerro meille, mitä on, on ollut tai on oleva, vaan minkä pitää olla, jotta annettu päämäärä voidaan saavuttaa”. (Köppä, 2006)¹

Suunnittelutieteessä suunnitellaan esineitä, teoksia ja kokemuksia, joita ei vielä ole. Siten suunnittelutiede ei tutki olemassaolevaa maailmaa vaan ei-vielä-olemassaolevaa. Suunnittelutiede on tulevaisuuden tutkimusta, mutta ei ennustamista. Myös humanistista näkökulmaa tarvitaan edelleen, koska palvelun kehittäminen edellyttää käyttäjälähtöisyyttä ja kriittisen kokemuksen ennakkointia. Suunnittelutiede onkin kehittymässä tieto- ja viestintäteknologiaan perustuvana 2000-luvun palvelutieteenä web 2.0 internet-konseptin, avoimen innovaatio- ja kehitysympäris-tön sekä yhteisöllisyyden ajureiden vaikutuksesta². Useat Fenix-teknologiaohjelmaan osallistu-neet suuryritykset ovat olleet erityisen kiinnostuneita kehittämään tämän alueen hankkeita.

Suunnittelutiede on tieteenala, joka pyrkii löytämään tehokkaampia keinoja joidenkin asioi-

1 Ks. L. Köppä, 2006 http://www2.lut.fi/ickm/seminars/2006_11/Onko_tietojohtamisesta_tieteenalaksi.pdf.

2 Ks. <http://www.research.ibm.com/ssme/>, IBM:n palvelutieteellinen sivusto. Ks. myös <http://www-304.ibm.com/jct09002c/university/scholars/ssme/>.

den hoitamiseksi, eikä niinkään kuvaamaan ja ymmärtämään maailmaa. Perustiede taas on luonteeltaan kuvailevaa eli deskriptiivistä. Se tarkastelee kohteen yleisiä lainalaisuuksia ja pyrkii kuvaamaan millainen maailma on nyt tai tulevaisuudessa. Pohdintaa herättänyt kysymys onkin se, onko tieto- ja viestintäteknologian kehityksen perustana toimiva informaatiotutkimus suunnittelutiede vai perustiede? Ari Haasion ja Pertti Vakkarin mukaan³ etenkin 1960- ja 1970-luvuilla informaatiotutkimuksen suunnittelutieteellinen näkökulma korostui. Tuolloin katsottiin, että informaation tutkimisessa sinänsä ei ole mitään itseisarvoa vaan sitä tehdään informaation tavoitettavuuden edistämiseksi ja tietojärjestelmien tehostamiseksi. Tämä pragmaattinen painotus heikentyi 1980-luvulla ja informaatiotutkimus alettiin ymmärtää yhä useammin perustieteeksi. Deskriptiivisen näkemyksen taustalla oli kritiikki suunnittelutieteellisen näkökulman suppealaisuutta vastaan. Eräänlaisena välimuotona on esitetty käsitys, että informaatiotutkimus on ongelmasuuntautunut tieteenala, joka palvelee esimerkiksi kirjasto- ja tietopalvelutoiminnan ammattikäytäntöä.

Kasvatustiede suunnittelutieteenä puolestaan pyrkii muuttamaan todellisuutta toivottuun suuntaan esittämällä ns. teknisiä normeja. Tekniset normit sisältävät kolme osaa: arvopohjaisen tavoitteen, uskomuksen maailman tilasta ja keinot tavoitteen saavuttamiseksi. Tiedepohjaisten parannusehdotusten toteutuminen riippuu paitsi keinojen totuudesta myös niiden yhteiskunnallisesta painavuudesta – ehdotuksille täytyy löytyä riittävästi hyväksyjä ja toteuttajia. Empiirisanalyttisen ja tulkinnallisen tieteen tradition rinnalle onkin nostettu kolmas, kriittinen paradigma. Siinä nostetaan luonnon ja ihmisen rinnalle yhteisöt ja yhteiskunta (ks. Habermas 1976, Lahdes 1997, 37–39).

Viestinnän tutkimuksessa teoreettisena mallina monesti käytetään Claude Shannonin (1948) viestintäteknologian tarpeisiin kehittämää viestinnän teoriaa (ks. luku 5.2). Myös semiotiikan suunnittelutieteellinen traditio on tärkeä virtuaalisuuden käytäntöjä pohdittaessa. Avaimia ymmärtämiseen ovat kuvat, kaavakuvat ja ikonit, jotka yhdistävät käyttäjän tietoedustuksen välityksellä merkityskohteeseen. Myös semiotiikan yhteisöllinen perinnäistapa on voinut kehittyä jo monta sukupolvea sitten tai aivan äskettäin kansainvälisinä tietotekniikan symbolistandardeina. Kuvakkeilla ja osoittimilla on todellinen fyysinen tai looginen, usein liikkuvanakin säilyvä yhteys merkityskohteen kanssa. Symbolit ovat perinnäisesti käytössä tietyssä yhteisössä, ja ne opitaan siellä. Koska symbolit ovat koko yhteisön kaikkien jäsenten käytössä, ne ovat luonnostaan melko yleisiä, ja viittaavat vain harvoin vain yhteen kohteeseen vaan pikemminkin johonkin kohteiden lajiin yleisesti.

3.2 HYPERMEDIA TUTKIMUSKOHTENA

Tapaustutkimuksen lähtökohta on informaatio- ja viestintätieteen ja teknologian kehityksen vaikutus tutkivaan oppimiseen. Näiden tieteiden poikkitieteistä kehitystä ja tutkimuskohdetta – hypermediaa – tutkimuksessa lähestytään suunnittelutieteellisestä näkökulmasta. Hypermedia on ilmiönä vasta kymmenen vuoden ikäinen vielä kiistanalainen suunnittelun ja tutkimuksen kohde. Se on tutkijan näkemyksen mukaan vuonna 2007 samassa historiallisessa tilanteessa ”ilmiöiden selitysmekanismi” tai ”ymmärtämisen instrumentti” kuin mitä tietojenkäsittelyoppi oli 1970-luvun alkuvuosina. Hypermedia on kuitenkin monimutkaistuvien ilmiöiden ymmärtämisen menetelmä ja kohde, jota voidaan lähestyä suunnittelutieteellisesti. Se kuvaa ja selittää moninäkökulmaisesti tulevaisuuden maailman moni- ja poikkitieteellisiä ongelma-alueita. Jo vuonna 1993 tutkija kirjoitti seuraavasti:

3 Ks. http://www.avoin.helsinki.fi/Kurssit/valJohd/osa5_3.html.

”...Alan Kayn sanoin: Tulevaisuuden tietokanta ei pohjaudu faktaan vaan näkemyskäsityksiin, näkökulmiin. Kulttuurimme voima on vuosisatoja ollut, että olemme voineet ottaa erilaisia näkökulmia asioihin ja täydentää toisiamme. Hypermedian ansiosta meillä on ollut mahdollisuus vahvistaa näkökulmiamme ja siten hahmottaa kokonaisvaltaisemmin maailmamme problemaattisia, nopeasti muuttuvia ilmiöitä”. (Ekholm & Oesch, 1993, 20)

Hypermedian tulevaa asemaa oppimisen tukena pohdittiin jo 1990-luvulla. Kasvatustieteen tueksi alkoivat nousta tieto- ja viestintäteknologiset menetelmät, jotka vaikuttivat tutkimuskohteen monitieteisen perustan parempaan ymmärtämiseen. Nähtiin se, miten tekniikan keinoin oppilaat alkoivat kerätä itse aineistonsa ja oppimisesta muodostui jatkuva prosessi. Hypermedian mahdollisuuksien oivallettiin olevan virtuaalisuudessa, käsiteltävän informaation syvyydessä ja tekijän ja käyttäjän säätelemässä vuorovaikutuksessa. Hypermedia toteutuikin vasta tutkivan oppimisen prosessissa – vastaanotto- ja vuorovaikutustilanteessa, tulkitsevassa aktissa, joka vaikuttaa käyttäjän tiedonhankinta- ja oppimisrutiineihin. Mikäli on tarkoitus edistää ja tehostaa kehittyntä tiedonhankintaa, sen on pohjaututtava Jonassenin mukaan⁴ joustavan oppimisen kognitiiviseen teoriaan (ks. Jonassen, 1991, 93–105).

Vaikka hypermedian elementit saattavat olla järjestettynä tietokannaksi, ei sitä silti voida pitää tietokantana, sillä tiedot on usein linkitetty keskenään assosiatiivisesti ja dynaamisesti. Hypermediajärjestelmät sallivat käyttäjän määrittellä solmujen selailun käyttöaste, lisätä ja poistaa solmuja ja muokata käyttöliittymä omien tarpeiden ja halujen mukaiseksi. Tällä vuorovaikutuksella käyttäjä saavuttaa helposti sen tiedon tason, millä hän haluaa liikkua. Hän voi syventää, laajentaa tai vaihtaa näkökulmaa, kommentoida tai tuottaa vaihtoehtoja tietoa sekä käyttää erilaisia oheistyökaluja. Käyttäjältä on aktiivisesti mukana tekstikokonaisuuden luomisessa. Hypermedia on multimediaa, joka odottaa käyttäjältään vuorovaikutteista, luovaa tulkintaa. Se on tutkivaan oppimiseen soveltuva assosiatiivisuutta tukeva menetelmä, jossa:

”Informaatio on sijoitettu verkon solmukohtiin, jotka ovat liittyneitä toisiinsa tietyn logiikan mukaisesti. Informaation modularisointi mahdollistaa tekijän ja käyttäjän määrittellä, mitä informaatioelementtiä lähestyä seuraavaksi”. (Ekholm & Oesch, 1993, 50)

Tiedon kehittäminen ja uuden tiedon tuottaminen ovat olleet 1990-luvun kognitiivisen tutkimuksen keskeisiä kohteita. Kognitioon liittyvät kaikki ihmisen toiminnat, joiden varassa hän käsittelee ulkomaailmasta saatua tai omaan muistiinsa taltioitua tietoa. Kognitiivisia prosesseja ovat havaitseminen ja tarkkaavaisuus, muistaminen, ongelmien ratkaiseminen ja päättely. Kognitio onkin tietämisen toimintaa, tiedon hankintaa, järjestämistä ja käyttöä. Kun tieteellinen tieto jäsennetään oppilaiden omaksuttavaan muotoon jäsennetään tiedon rakenteet pedagogisiksi rakenteiksi. Opiskeltaessa tiedonrakenteet muodostuvat ja organisoituvat uudelleen ja kullekin meistä rakentuvat omat tiedon rakenteet. Tiedon tukirakenteita voidaan vahventaa hypermedian keinoin ja oppijasta voi prosessin kautta kehittyä askeleittain tiedollinen toimija.

Tampereen teknisen yliopiston hypermedialaboratorion määritelmän mukaan hypermedialla tarkoitetaan tiedon esittämistä, käsittelyä ja jäsentämistä siten että käyttäjä ja käyttötilanteen erityispiirteet tulevat huomioiduiksi. Hypermedian tyypillinen sovellus voi esimerkiksi olla verkkosivu ja tähän liittyvä sähköinen asiointipaikka, käyttäjäprofiiliin mukautuva käyttöohje tai vaikkapa matkailijan mukana kulkeva vuorovaikutteinen, asiantuntijajärjestelmän piir-

4 David H. Jonassen totesi mm. 1991 useimpien perustieteiden esittävän kuvauksensa sisällöllisessä tyhjiössä. Päinvastaisena esimerkkinä hän näki lääketieteen, jonka peruslähtökohdat ovat juuri tietämyksen saattamisessa oikeaan, hyvin käytännölliseen yhteyteen. Tutkivaa oppimista käytetään nykyisin lääketieteen ryhmien oppimismenetelmänä menestyksellisesti.

teitä omaava matkaopas. World-wide-webin kehittymisen myötä hypermedian rooli tieto- ja viestintäteknikassa on merkittävästi kasvanut. Sen menetelmät eivät kuitenkaan rajoitu vain verkkosovelluksiin; esimerkiksi rakenteisilla dokumenteilla on runsaasti sovelluksia kaikessa tietojenkäsittelyssä⁵.

Tutkijan lähestymiskulma tämän tutkimuksen puitteissa on suunnittelutieteen traditioon perustuvaa. Tutkimuskohteena hypermedia esitetään kolmen tieteenalueen – informaatio- ja viestintätieteiden sekä kasvatustieteen poikkitieteisenä yhdistelmätekniikkana. Sen avulla voidaan suunnitella ja toteuttaa tietoyhteiskunnan tietoavaruuden sosioteknisiä rakenteita, jotka mahdollistavat jopa globaalien tietämyksenhallinnan järjestelmien toteuttamisen. Tutkimusaineistona käytetyn Fenix-teknologiaohjelman projektien toteutuminen viitoittaakin suuntaa tälle tutkivan oppimisen ja tietämyksen luonnin ilmiön kehittymiselle.

3.3 TAPAUSTUTKIMUKSEN METODOLOGINEN PERUSTA

Tutkimuksen metodologinen pohja perustuu symboliseen interaktionismiin (vrt. Denzin & Lincoln, 2000). Symbolinen interaktionismi on kuvailevaa, mutta enemmän teoriaorientoitunutta kuin fenomenologia (Tesch, 1990, 72–73, Woods, 1992). Symbolisessa interaktionismissa ajatellaan, että yksilö suhtautuu asioihin sen mukaan, mitä ne hänelle merkitsevät. Hän elää kahdessa maailmassa: ”luonnollisten” halujen ja vaistojen maailmassa, jossa ulkopuolinen maailma on olemassa hänestä itsestään riippumatta, ja sosiaalisessa maailmassa, jossa hän voi antaa kohteille merkityksiä symbolien – esimerkiksi kielen – avulla. Teknologian kehittämisessä standardit, konseptit, lainsäädäntö ja menetelmät edustavat symbolista interaktionismia. Jälkimmäistä maailmaa edustavat teknologiaratkaisuihin perustuvien sovellusten, palveluiden ja uusien markkinoiden tietokäytännöt. Symbolisessa interaktionismissa keskitytään tähän subjektiivisten merkitysten ja symbolien maailmaan. Siinä analyysin tekijä ei aseta mitään ilmiötä tärkeämmäksi kuin jotakin toista, vaan kaikki erilaiset merkityksenannot eri tilanteissa kiinnostavat.

Symbolisessa interaktionismissa on kysymys siitä, kuinka teknologian kehittäjät itse, ei siis pelkästään tutkija, tulkitsevat erilaisia tilanteita. Symbolinen interaktionismi korostaa kulttuurin – tässä tapauksessa mediateknologisen kehityksen luoman kyberavaruuden kulttuurin – roolia ihmisen käyttäytymisen muokkaajana, jossa tulkinta ja merkityksenanto ovat keskeisiä. Tällöin ajatellaan, että yksilön asioille antamat merkitykset ohjaavat hänen toimintaansa. Merkityksenantoa pidetään jatkuvana prosessina, joka tapahtuu sosiaalisessa kontekstissa. Prosessissa yksilö muotouttaa käsityksiään vertaamalla asioita ja tilanteita toisiinsa sekä punnitsemalla toiminnan etuja ja haittoja. (Strauss, 1987.) Tutkimusolosuhteet ja toimintatavat on pyritty pitämään samoina koko tutkimusjakson aikana.

Vahvana tiedonintressinä on paitsi virtuaalisen voimaantumisen prosessin selvittäminen niin myös prosessin tulevaisuuden ymmärtäminen tapahtumaympäristössään (Hartley, 1994, 210). Tutkimuksen perusote onkin siksi prosessin toimintaa ja käyttäytymistä erittelevä, tulkitseva ja ymmärtävä hermeneuttinen dialogi. Tutkimusongelmiin on perehdytty moniulotteisesti (Mäkinen, 1992, 20–23). Tutkittavan prosessin ainutkertaisuuden piirteistä huolimatta tutkimuksessa on noudatettu kuitenkin johdonmukaista ja järjestelmällistä ongelman tarkastelutapaa häivyttämättä silti esiin noussutta erityistä ennaikaisin perusteettomin yleistyksin (Varto, 1992, 94–95).

Tutkimustyövälineinä hermeneuttinen dialogi, tekninen (jopa metafyyssinen) tiedonintressi sekä symbolinen interaktionismi toimivat tutkijan käsityksen mukaan toisiaan täydentävinä työkaluina. Yksikin menetelmä on sinänsä riittävä ilmiön tutkimisen ja todentamiseen. Monta

5 Ks. hypermedian määritelmä: <http://www.tut.fi/public/opaat/opas2005-2006/opas1/b/Syventavatopinnot-Hypermedia.html>.

päällekkäistä menetelmää saattaa olla liikaa ilmiön tulkinnan suhteen. Kuitenkin tutkimuksen hermeneuttinen dialogi perustuu eri näkökulmien sisäiselle hahmottamiselle, spiraalimaisen hypersyklin oivaltamiselle ja eksponentiaalifunktion mukaan kehittyvän ”digitaalitornadon” käsittämiseksi. Tässä ”informaatioähkyn” pyörteessä tekninen tiedonintressi faktoja keräävänä mekanismina sekä symbolinen interaktionismi teknologiaratkaisujen interaktiivisten tietokäytäntöjen merkitysmaailman kehittämisessä ja ymmärtämisessä täydentävät toisiaan virtuaalisen voimaantumisen kehityksen ymmärtämisessä.

3.3.1 Laadullinen tutkimusparadigma

Tieteellinen teoria otetaan käyttöön silloin kun aikaisempi tutkimus on paljastanut jossain ilmiöluokassa joukon säännönmukaisuuksia, jotka voidaan ilmaista empiiristen lakien mukaisesti. Teoria pyrkii selittämään nämä säännönmukaisuudet ja yleensä antamaan tarkemman ymmärryksen kyseessäolevasta ilmiöstä (Niiniluoto, 2002, 192). Tieteenfilosofiassa pyritään määrittelemään myös perinteistä teorian käsitettä laajempia yksiköitä, joissa otetaan huomioon sekä teorianmuodostuksen koulukuntarakenne ja ajallinen jatkuvuus. Tällainen on paradigman käsite, joka viittaa kokoelmaan tutkijayhteisössä omaksuttuja periaatteita, uskomuksia ja arvoituksia (2002, 247–248). Ammattikasvatuksen teorit ja metodologia muodostavat oman paradigmansa, joka viime vuosikymmeninä tapahtuneen teknologisen kehityksen vaikutuksesta on muutospaineen kohteena.

Tutkimus edustaa laadullista tutkimusparadigmaa; lähemmin se on tapaustutkimus, jonka metodologisen pohjan muodostaa symbolinen interaktionismi. Tutkimuksen tarkoituksena on yrittää ymmärtää Fenix-teknologiaohjelman tutkimusaineiston sekä sen toimijoiden käsitysten perusteella, millaisia ovat heidän käsityksensä tieto- ja viestintätekniikan mahdollistamiin tietokäytäntöihin ja mitkä tekijät edistävät tai ehkäisevät virtuaalisen voimaantumisen mallin toteutumista. Tutkimus kohdistuu tietokäytäntöjen suunnitteluhankkeisiin ja käytännön tavoitteena on saada esille yleinen kehitysmalli ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen kehitykselle (vrt. Glaser, 1998). Tällaisia tuloksia on ajateltu löytyvän parhaiten subjektiivisella ja kuvailevalla lähestymistavalla. Teknologiaohjelman toimijoiden ajatellaan olevan aktiivisia, ja teknologiahankkeiden ajatellaan tapahtuvan kognitiivisessa, persoonallisessa ja sosiaalisessa oppimisprosessissa ja vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Läheisessä vuorovaikutussuhteessa kanssa ajateltiin saatavan toimijoiden ammatillista käsityksiä rikkaasti ja monipuolisesti kuvaavaa aineistoa. Tutkimuksen fokus on holistinen, kokonaisuutta kuvaava (vrt. Yin, 1984, 52).

Tapaustutkimuksessa voidaan myös yhdistää erilaisia aineistoja ja käyttää useampia tutkimusmenetelmiä täydentämään toisiaan. Joissakin tapaustutkimuksissa voi olla mahdollista hyödyntää myös kvantitatiivista tutkimusta laadullisen tutkimuksen lisänä (Ks. esim. Saarela-Kinnunen & Eskola, 2001, 167). Aineiston monitahoisen ja yksityiskohtaisen tarkastelun kautta pyrittiin paljastamaan myös odottamattomia seikkoja (vrt. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1997, 165). Tutkimuskohteesta kerättiin tietoa usealla menetelmällä käyttäen triangulaatiotekniikkaa.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden perustan muodostaa tulosten uskottavuus, joka viittaa tulosten todenmukaisuuteen (vrt. Lincoln & Cuba 1985, 301). Tutkimuksen merkitys riippuu uskottavuuden kriteereistä sekä vertailusta aikaisempiin tutkimustuloksiin (vrt. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1997). Kriteerit liittyvät siihen, miten teknologiaohjelman toimijat kirjoittivat ja puhuivat omista kokemuksistaan ja käsityksistään sekä siihen, miten tutkija on heidän käsityksiään selvittänyt (vrt. Denzin & Lincoln 2000). Uskottavuuteen pyrittiin keräämällä laaja ja monipuolinen tutkimusaineisto usealla eri menetelmällä aidossa kehittämisen tilanteessa ja suunnittelutieteen hengessä.

Aineiston laadullisessa analyysissä otettiin huomioon kolme näkökulmaa: ilmiön konteksti, intentio ja prosessi. Kontekstin käsite liittyy ilmiön merkityksen luomiseen, koska ilmiön merkitystä voidaan arvioida oikein vain tiettyyn yhteyteensä asetettuna. Tässä tutkimuksessa konteksti liittyy ennen kaikkea välitteisiin tietokäytäntöjen kehitysyhteyksiin. Se tarkoittaa teknologiaohjelman hankkeiden tutkimista tietokäytäntöjen todellisessa kehittämissä ympäristössä. Intentio tarkoittaa sitä, minkä vuoksi ja missä mielessä jokin asia ilmaistaan tai jokin ilmiö tapahtuu. Intentioita pyritään valaisemaan mm. vertailemalla tutkimuksen teoriaosaa ja eri tutkijoiden näkökulmia ja saatuja tutkimustuloksia kohteena olevaan prosessiin. Prosessi merkitsee ilmiön kehittymistä ja muuttumista ja sitä analysoidaan siihen liittyvien eri tekijöiden kautta. (vrt. Berg, 1988.) Tässä tutkimuksessa tarkastellaan teknologiaohjelman toimijoiden hankkeita teknologiaohjelmalle asetettujen tavoitteiden pohjalta. Tulosten väärinymmärtämistä vähentää tutkijan pitkäaikainen työskentely kohdealueen toimijana.

Laadullisessa tutkimuksessa korostuu kriittinen näkökulma. Tutkija ei voi sanoutua irti arvoilähtökohdista, sillä arvot muovaavat sitä, millaisia ilmiöitä tutkittavaksi valitaan ja miten niitä pyritään ymmärtämään (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1997, 161). Kriittiseen näkökulmaan kuuluu myös, että tutkija on tutustunut valitun metodologian arvoja koskeviin taustaoletuksiin sekä tutkimusfilosofian ja -menetelmien yhteisiin piirteisiin (Fien & Hillcoat, 1996, 26–40). Tässä tutkimuksessa tutkijan informaatio- ja yhteiskuntatieteellinen koulutustausta, pitkä kokemus tieto- ja viestintätekniikan ammattilaisena ja projektien suunnittelijana, alueen konsulttina ja teknologiaohjelman johtajana on muovannut näkemystä ihmisen asemasta kehittyvän ilmiön toimijana. Näkemys ilmiön kehityksen voimakkuudesta ja nopeasta kehittymisestä on voimistunut. Tämä puolestaan heijastuu tutkimuksen taustateorioiden valintoihin sekä tulosten tarkasteluun.

3.3.2 Ilmiön tapaustutkimus

Jokaisella tutkimuksella on jokin tarkoitus tai tehtävä, joka ohjaa tutkimuksen strategisia valintoja. Tutkimuksen on kartoitava tutkimus, joka selvittää vielä huonosti tunnettua ilmiötä ja etsii sille uusia näkökulmia. Se on myös selittävä tutkimus, joka etsii selitystä virtuaalisen voimaantumisen ilmiölle. Ennustava ja emansipatorinen tutkimus on siltä osin kun se pyrkii arvioimaan ilmiön ilmenemismuotoja tai seurauksia tulevaisuudessa. Tutkimusote on kvalitatiivinen; tutkimuskohteensa läheisesti tunteva ja uutta luova. Teknologiaohjelman johtajan tehtävä on ollut kehittää päivittäisessä kenttätöössään uutta ilmiön ”mosaiikkia”, jonka hän tutkimuksensa aikana alkaa hahmottaa ja ymmärtää yhä paremmin.

Kyseessä on ihmiskunnan historian aikana ennenäkemätön ilmiö, jonka ansiosta aiemmin eri tieteinä tarkastellut tieteenalueet näyttävät yhdentyvän kompleksisemmaksi kokonaisuudeksi. Tutkimuksessa on noudatettu laadullista, abduktiivista tapaustutkimuksen tutkimusotetta. Tutkimus onkin ”salapoliisitutkimus”, joka monivuotisen, prosessikonsultoinnissa tapahtuneen päättelyn kautta lisää tekijänsä ymmärrystä ilmiön kehittymisestä ja siihen liittyvistä tulkinnoista. Tutkimuksen tavoitteena on ollut myös asioiden kehittäminen ja kehittyvän ilmiön ymmärtäminen, hyödyntäminen ja soveltaminen teknologialähtöisen innovaatio- ja yritystoiminnan rahoittamiseen. Osallistuvan toimintatutkimuksen periaatteena tutkimukseen liittyy asioiden selvittämisen lisäksi myös asioiden muuttaminen, joten tutkija on päättelyssään toiminut samalla kokemustaan käyttävänä prosessikonsulttina; asioihin vaikuttajana. Tutkimusstrategiaksi on valittu tapaustutkimus: tavoitteena tutkia empiirisesti teknologian mahdollistaman voimaantumisen prosessia. Tärkeimpänä tavoitteena on ollut lisätä ymmärrystä virtuaalisen voimaantumisen mallin kehittymiselle (vrt. Stenhouse, 1988, 50).

Eskola ja Suoranta (1999, 65–66) näkevät, että laadullisessa tutkimuksessa on aina tavallaan

kyse tapauksesta. Tapaustutkimus on tutkimuksellinen näkökulma, koska sen voi toteuttaa hyvin erilaisin metodein ja myös eri menetelmiä ja aineistoja yhdistellen. Tapaustutkimus on tutkimusta, jossa jotain nykyajassa tapahtuvaa ilmiötä tarkastellaan sen todellisessa tapahtumakontekstissa eli siinä ympäristössä, jossa ilmiö tapahtuu (Yin 1994, 13). Tapaustutkimus pyrkii tuottaa intensiivistä ja yksityiskohtaista tietoa tutkittavasta tapauksesta (ks. esim. Hammarsley, Gomm & Forster, 2000, 2–3). Samalla se pyrkii antamaan tilaa ilmiöiden monimuotoisuudelle ja kompleksisuudelle yrittämättä liiaksi yksinkertaistaa niitä. Oleellista on, että tapaus voidaan ymmärtää tietyssä kokonaisuutena, jossa tapaus ei ole otos jostakin isommasta joukosta, eikä sillä pyritä tilastolliseen yleistämiseen. Sen sijaan tapausta tutkitaan kontekstisidonnaisesti huomioiden paikalliset, ajalliset ja sosiaaliset kontekstit (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2001, 161). Tapauksen ja siitä kerättävien aineistojen valinnan kriteerinä onkin teoreettinen kiinnostavuus kyseisen tutkimusongelman kannalta. Tapaustutkimuksen tapaus voi olla mahdollisimman tyypillinen ja edustava, mutta se voi toisaalta olla myös ainutkertainen tai poikkeava tapaus – kuten virtuaalinen voimaantumisen, joka poikkeuksellisuudessaan kertoo paljon tutkittavasta ilmiöstä.

3.3.3 Etsinnällinen ja laadullinen tapaustutkimus

Tapaustutkimus on omiaan muutosprosessiin ja uuteen kehitykseen perehdyttäessä (Eisenhardt 1989; Cassel-Symon, 1994, 210, 226). Laadullisen tutkimuksen tehtävä on maailman käsitteellinen ymmärtäminen ja tutkimusaiheen merkityksellistäminen. Laadullisessa tutkimuksessa tutkijalla on vapautta ja häneltä vaaditaan mielikuvitusta, koska tutkimus on myös subjektiivinen tapa tuottaa tietoa. Laadullisiin käsitteisiin liittyy aina arvoarvostelmia, koska yleistyksiä ei voi tehdä aineistosta, vaan siitä johdetuista tulkinnoista. Ratkaisevaa on kuitenkin tulkintojen kestävyys ja syvyys. Tutkimustulosten yleistettävyyttä voidaan osoittaa siten muillakin keinoin kuin otantamenetelmillä:

”Aineistoa voi tuottaa myös lukemattomilla muilla tavoilla tai ottaa analysoitavaksi valmiin aineiston – kuten joukon kulttuurituotteita; lehtiartikkeleita, kirjoja, mainoksia, elokuvia. Eri lähteet voivat antaa erilaista informaatiota, erilaisia tiedon sirpaleita, jotka voivat olla enemmän tai vähemmän luotettavia. Aineistona voi olla eri informanttien haastatteluja, ja samasta teemasta voidaan koota eri versioita (Alasuutari, 1994, 19).

Tutkimuksessa tarvitaan taustateoria, teoreettisia käsitteitä ja niiden empiirisiä vastineita, joita vasten aineistoa tarkastellaan.. Tutkimuksessa käytetty teoria voi olla myös keinona tai päämääränä. Teoriasta on myös hyötyä kun pohditaan aineiston yleistettävyyttä ja edustettavuutta. Keskeinen analyttinen tavoite tapaustutkimuksessa on tutkia aineistoa tai tapausta ainutkertaisuudessaan ja kontekstin huomioon ottaen. Tutkimuksessa kysytään erityisesti miten?- ja miksi?-kysymyksiä. Tapaustutkimus voi joskus tulla hyvin lähelle toimintatutkimusta kuten tässä tutkimuksessa. (ks. esim. Rostila & Mäntysaari, 1997).

Tutkimusongelman luonne ohjaa sitä miten tapausta tutkitaan (Easterby & Smith, 1992, 41; Miles & Huberman 1994, 22, 38). Tutkijan työhön vaikuttaa paitsi ensisijaisesti tutkimusongelma myös jokin yleinen tieteellinen näkemys todellisuudesta. Se on usein monisäikeinen, koska todellisuutta ja tietoisuutta ei voi jäsentää vain tietoisista ja tiedostamattomista merkityksistä, vaan toimijan käsitysten tuottama todellisuus suhteutuu ympäristön todellisuuteen. Siksi todellisuutta on tarkasteltava myös objektivituneena ja esineellistyneenä. (ks. esim. Raunio 1999, 5, 14–15, 226; Arbnor-Bjerke 1997, 21–48). Tutkimusongelman lähestyminen on etsinnällistä ja tunnustelevaa olematta silti suuntaamatonta. Virtuaalisen voimaantumisen prosessin historiaa

ja kehittymistä lähestytään tutkimuksessa syventymällä historialliseen kehityskulkuun Tekesin teknologiaohjelman kautta. Virtuaalinen voimaantuminen on määritelmänsä mukaan prosessi, joka laajenee historiallisesti muuttuvana ja paikallisesti eriluonteisena, mutta samalla geneerisenä ilmiönä. Ilmiön kehityksessä käytettävien käsitteiden merkityssisällöt eivät kokonaan puhdistu käyttäjistä ja käyttöyhteydestä riippumattomiksi (vrt. Alasuutari, 1994, 215–216).

Teoreettista tulkinnan kelpoisuutta haetaan tutkimusaineistosta kvalitatiivisella käsittelyllä. Projektien yksilölliset kehityskulut, projektiverkoston kehittäminen, riippuvuudet teknologian ja markkinan kehittymisestä eivät avaudu kvantitatiivisella mittaamisella, koska osa niistä on luottamuksellista ja hiljaiseen tietoon perustuvaa tutkittavien kokemusta. Jo tutkimuksen historiallinen lähtöasetelma ja kuvailevan havaintoaineiston käyttö voittopuolisesti puoltaa laadullisen tapaustutkimuksen käyttöä (Patton 1987, 19, 47; Cassel-Symon, 2–7). Tavoiteltavat ulottuvuudet suuntautuvat sekä vaikutuksiin että merkityksiin: tapahtumien todellisuus on sekä objektiivisena tosiasioina että subjektiivisesti tuotettua. (ks. Ristilehto, 2004, 20–21)

3.3.4 Aiempaa teoriaa laajentava tapaustutkimus

Nykyisin, kun melkein jokaista asiaa maailmassa on jo tutkittu lukuisten eri tieteenalojen toimesta, on useimmiten mahdollista tarkastella mitä tahansa tapaustutkimuksen kohdetta joidenkin aiemmin jo kehitettyjen teorioiden valossa. Kun tutkija tarkastelee kohdettaan vuoron perään eri näkökulmista, hänen näkemyksensä tai tulkintansa kohteesta koko ajan syvenee, eli hän ymmärtää kohdetta yhä paremmin. Hermeneuttinen näkökulmien tarkastelu avartaa tutkivan ilmiön ymmärtämistä. Kun kasvatustieteen pyrkimykset näyttävät arvoituksellisilta, informaatiotieteen tarkastelukulma voi antaa kehitykselle selityksen. Näkökulman vaihtaminen samalla tarkoittaa sitä, että tutkija ymmärtää yhä avarammin kohteen kontekstin: hän näkee, että kohde kuuluu samanaikaisesti moniin erilaisiin yhteyksiin tai kokonaisuuksiin, ja jokainen niistä luo siihen omat paineensa. Kohde siis nähdään erikoistapauksena tai seurauksena useistakin laajemmista ilmiöistä.

Tapaustutkimuksessa on vahva teoreettinen orientaatio, se ei ole vain tutkimuskohteensa tarkkaa empiiristä kuvailua. Tutkimus ei pyri tuottamaan tuloksenaan tilastollisesti yleistettävää tietoa vaan kyseessä on pikemminkin analyttinen yleistäminen. Parhaimmillaan tapaustutkimus tuottaa uusia käsitteellistämisen tapoja, jotka auttavat jonkin ilmiön syvällisemmässä ymmärtämisessä. Usein nämä käsitteellistykset toimivat arvokkaina analyttisinä ajattelun välineinä myös muissa vastaavanlaisissa konteksteissa ja siten niillä voi olla siirrettävyyssarvoa, vaikka ne eivät olekaan suoraan yleistettävissä kontekstista toiseen siirryttäessä. (ks. Saarela-Kinnunen & Eskola, 2001, 163–165; Fook, 2002, Jokinen & Juhila, 1996, 17–49)

Tapaustutkimus voi toimia uuden tiedon kartoittajana ja aikaisemmin tutkimattoman kuvaajana. Se toimii uusien hypoteesien kehittelyn välineenä ja teoriaa laajentavana. Se voi kohdistua prosessin tutkimiseen ja tarkastelee tapausta usein osana ympäristöään ja hyödyntää usein tapausten analysointiin monia eri näkökulmia ja tutkimusmenetelmiä. (Hirsjärvi ym. 2003, 123 soveltaen). Tapaustutkimus on luonteeltaan deskriptiivinen: siinä halutaan kuvailla kohdetta – ei vain sen ulkonäköä vaan myös sen piilossa olevaa rakennetta. Tutkimuksessa virtuaalisen voimaantumisen ilmiötä tarkastellaan tietyllä aikasarjalla ja useampana ajankohtana. Pyrkimys tutkimuksessa on runsaaseen aineistoon – tapausten historiallisen prosessin dokumentointiin. Pyrkimyksenä on ollut myös tuottaa laajaa, monipuolista ja ”syvää” tietoa tutkimuskohteesta. Tapaustutkimuksen analyysin tapausten ”luonnollisissa olosuhteissa”, teknologiaohjelman ympäristössä uskotaan myös lisäävän tutkimuksen validiteettia. Tapaustutkimuksessa tutkija pyrkiikin ymmärtämään kohteen kokonaisuutena käyttäen myös tutkimuksen kohteena olevaa tutkivan oppimisen mallia metodinaan. Näkemys on siis holistinen – ilmiön ymmärtämiseen

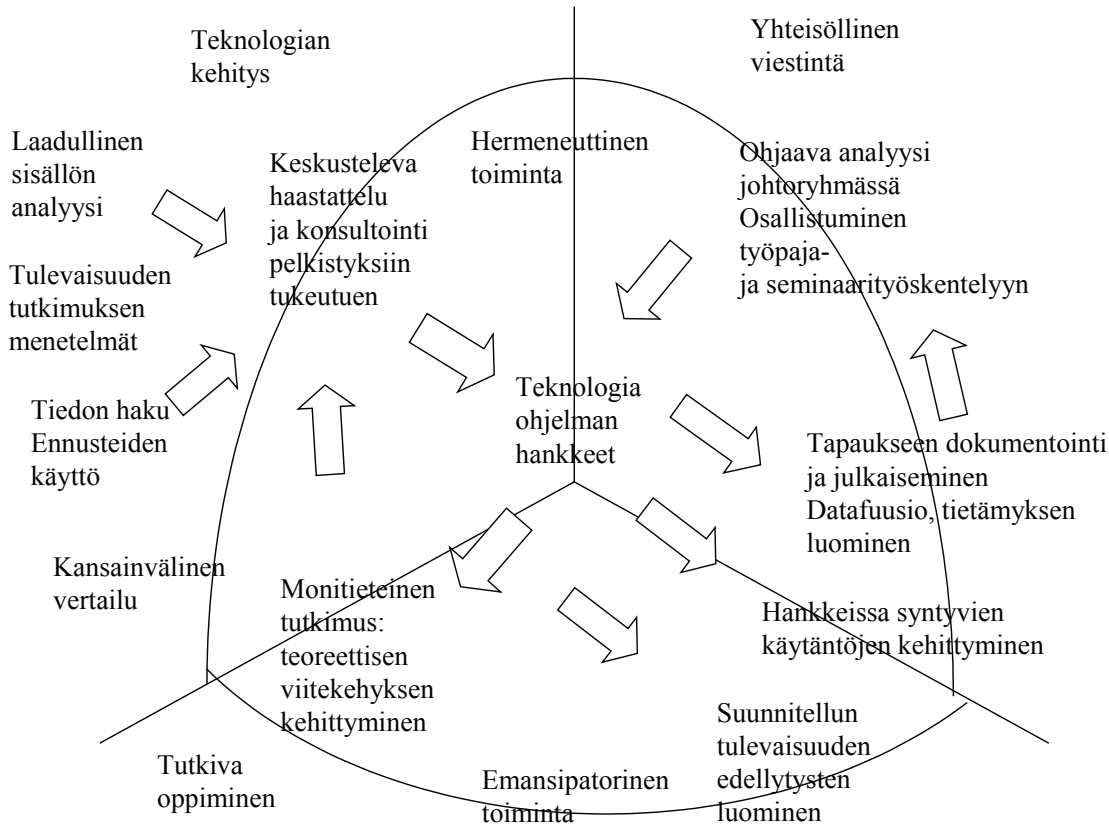
pyrkivä tutkimusprosessi. Tutkiva oppiminen on monen erilaisen laadullisen, etsinnällisen tutkimusmetodin yleisnimittäjä, joita tässä luvussa kuvataan myöhemmin.

Tutkimuksen tavoitteena onkin kokonaiskuvan ymmärtäminen. Teknologiakehityksessä kokonaisuuden rakentaminen on vuosikymmenien kehityksen tulos. Elektroniikan kehitys johtaa tietokonearkkitehtuurien muutokseen, innovaatiot tietoliikenneteollisuudessa aikaansaavat radikaaleja parannuksia globaaliin viestintään. Viestintätieteet ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana olleet tämän johdosta muospaineessa ja uusia viestinnän muotoja kokeillaan ahkerasti. Kasvatustieteissä kehitys on ollut perinteisesti hitaampaa, mutta teknologian toimiessa kehityksen ajurina vaikuttaa muutos opetusteknologiaankin uudistavasti. Ihminen on kuitenkin aina hitain muuttamaan. Muutos vaatii sukupolven mittaisen vaiheen, jonka aikana ihminen nerokkuudellaan soveltaa teknologiaa ennalta-arvaamattomalla tavalla kehittäen uusia tietokäytäntöjä. Kaikessa on kuitenkin kysymys kumuloituvan tiedon soveltamisesta, nopeasta käyttöönnotosta ja uusien toimintakäytäntöjen luomisesta. Tutkimuksen kohde on siten pitkäaikainen, laajentuvasti vaikuttava kumulatiivinen ilmiö.

Tieto- ja viestintäteknikka on tullut tutkijalle tutuksi neljänkymmenen vuoden työuran aikana. Hän on ollut mukana 1970-luvulla kehittämässä Nokia Elektroniikan tietokonekeskusten lisäksi Kansallispankin miljoonan käyttäjän ajantasajärjestelmää, joka oli laajentunut vuoteen 2005 mennessä Skandinavian laajuiseksi Nordea-pankin 10 miljoonan käyttäjän transaktioiden käsittelyjärjestelmäksi. 1980-luvun tietotekniikan ja audio-videotekniikan tutkimukset olivat johtaneet hypermediaprojektien kehittämiseen, joista oli muodostunut 2000-luvulla opetusteknologian tärkeä lisä. Mikseivät siis ajatukset langattoman, miljardien käyttäjien mediaoppimisaihoiden käyttöön ja yhteisöllisyyteen perustuvat virtuaalisen oppimisen järjestelmät voisi toteutua? Miten kasvatustieteen – erityisesti tutkivan oppimisen ja viestinnän näkökulma voidaan yhdistää tieto- ja viestintäteknologian kehitykseen? Minkälaisia yhteisöllisiä, oppivia rakenteita ja järjestelmiä syntyy tietoverkkoon? Minkälaisia ammattikasvatuksen menetelmiä voidaan ajatella kehitettävän aikaisempiin kasvatustieteen teorioihin perustuen?

Kuva 6. Tutkiva oppiminen tapaustutkimuksen metodina

Tutkiva oppiminen tapaustutkimuksen metodina



3.4 TUTKIMUSPROSESSIN KUVAUS

3.4.1 Tutkija opettajana ja suunnittelijana

Kehityksen kiinnostavuus johti tutkijan Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion perustamisvaiheeseen (1992) mukaan. Hän toimi hypermedialaboratoriossa ylimääräisenä tuntiopettajana samoin kuin Taideteollisen korkeakoulun kouluttajana vuosina 1992–1993.

1990-luvun alkuvuosina hypermedian käytöstä ei ollut saatavilla oppimateriaalia ennen kuin muutaman vuoden kuluttua teknologian käyttöönotosta. Ihminen-kone suhteeseen liittyvien tuotteiden, tuotantomenetelmien tai keksintöjen synnyttäminen tapahtui yritysten ja erehdysten kautta. Vuonna 1992–93 välisenä aikana Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion ensimmäisiä kursseilla sekä Taideteollisen korkeakoulun ”tietokoneesta mediakoneeseen” luentosarjojen valmistelussa tukija joutui kehittämään uudenlaisia oppiaineistoja. Ne oli koottava itse, kerättävä lehdistöstä, havaittava johtolangat joistakin julkaistuista – yleensä amerikkalaisista oppikirjoista. Ihmisen ja orastavan mediateknologian välinen suhde alkoi tulla ajankohtaiseksi. Oli kuitenkin vaikea löytää oikeita käsitteitä ja toimivia yhteyksiä teknisen ja humanistisen terminologian väliin. Tutkija käyttikin hyväkseen oppiaineiston luomisessa vuosina 1968–1971 Nokia Elektroniikan tietotekniikan opettajana hankkimaansa kokemusta.

3.4.2 Teknologiaohjelman päällikkyyt

Varsinainen tutkimusongelman hahmottelu alkoi kuitenkin vasta vuonna 2002. Kirjoitustyö on tehty vuosina 2003–2007 usean asiantuntijoiden kanssa käydyn kritiikkierroksen avulla. Ilmiöiden yleisyyden toteaminen aineistosta on tapahtunut useiden tutkimusversioiden kirjoitusten yhteydessä. Ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen paradigman muutokseen johtavien tekijöiden tulkinta ja siitä johtuvien johtopäätösten muodostaminen on tapahtunut samanaikaisesti teknologiaohjelman esiselvityksen, seminaarien, hankeneuvotteluiden ja strategianmuodostuksen kanssa.

Teknologiaohjelma on myös suunnittelutieteen väline. Suunnittelutieteen tyypilliset tulokset ovat teknisiä normeja eli keinojen ja päämäärien suhteita koskevia väitteitä. Sen tehtävänä on tarkastella ihmisen suunnittelevaa, harkitsevaa ja päämäärärationaalista toimintaa. Sen määritelmät koskevat inhimillisen toiminnan keinojen ja päämäärien välisiä suhteita (Niiniluoto, 2003, 174–175). Suunnittelutiede liittyy tyypillisesti johonkin keinotekoiseen järjestelmään siinä mielessä, että ihminen voi teoillaan manipuloida sitä, vaikuttaa siihen tietoisesti ylläpitämällä ja muuttamalla sen tilaan. Tällainen järjestelmä voi olla luonnon osa tai ihmisen luoma artefakti. Fenix-teknologiaohjelma on siten suunnittelutieteen väline ja instrumentti. Tutkija on toiminnassaan teknologiaohjelman johtajana käyttänyt ohjelmaa testatakseen kehittäjäyhteisön kanssa ilmiön kehittymistä ja vaikutuksia.

3.4.3 Tutkijan rooli

Tutkimus on ollut pitkäjännitteistä työskentelyä tutkijalle itselleen merkityksellisten ongelmien ratkaisemiseksi. Uuteen tiedon ja toiminnan alueeseen perehtyminen on ollut aluksi varsin hankalaa, koska hahmotettavaa tietoa on ollut valtava määrä eikä aluksi ole helppoa ymmärtää, kuinka asiat liittyvät toisiinsa. Teknologiaohjelman johtajana tutkija on asettanut itsensä peliin niiden asioiden takia, jotka hänen mielestään ovat ihmiselle ja hänen yhteisölleen arvokkaita. Hän on toiminut siten tiedollisena toimijana, joka on seurannut erilaisten asiayhteyksien, arvoverkkojen ja niiden muodostamien sosiaalisten verkostojen kanssa.

Prosessi on ollut myös emotionaalisesti vaativa, koska tutkija on joutunut työskentelemään suorituskykynsä ääri rajoilla tehden myös erilaisia virheitä. Teknologiohjelman johtaminen on tutkijalle ollut yritys saattaa tapaustutkimuksen yhteydessä tietämisen toiminta yhteen sitä tukevien sosiaalisten käytäntöjen kanssa – esimerkiksi Fenix-teknologiaohjelman julkisiin toimijoihin suunnatun sähköisen asioinnin ja yhteistoiminnallisten osallistumiskäytäntöjen hankkeiden kehittämisen yhteydessä.

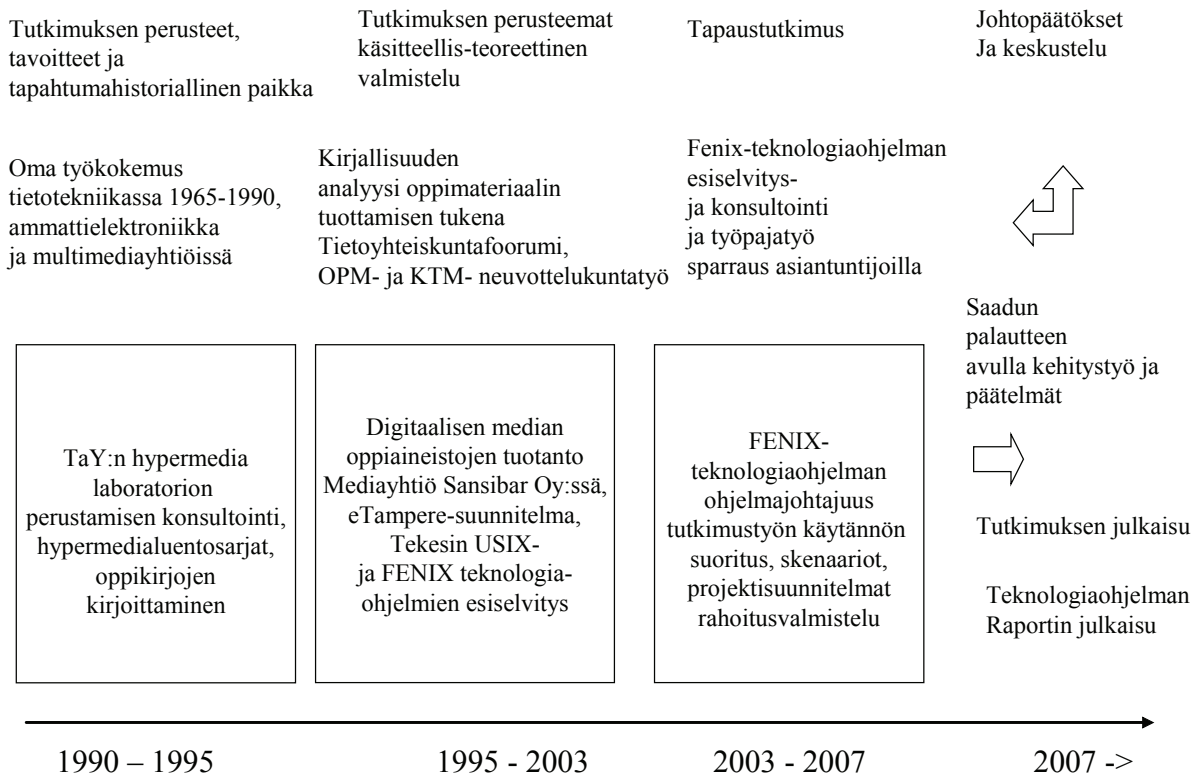
Johtopäätökset ovat kehittyneet askeleittain Fenix-teknologiaohjelman aikana. Globaalin kehityksen seuranta ja vertailu Suomen tilanteeseen on tapahtunut konferenssien ja Tekesin teknologiaohjelmien matkojen aikana. Tutkimustiedon kerääminen on ollut salapoliisin työtä (vrt. Alasuutari 1996, 86), johtolankoja on löytynyt sieltä täältä ja niitä on asetettu paikoilleen. Kokonaiskuvan muodostaminen on ollut palapelin pelaamista; tutkija on kerännyt tietoa ja seulonut sitä eri lähteistä muodostaen kokonaiskuvaa tulevaisuudesta. Tutkimuksen aikana tapahtunut tutkimustavoitteen ja käsitteiden täsmennys on tapahtunut tutkimuksen aikana.

Tutkimusaineiston sisällön analyysiä voidaan soveltaa joko sellaisenaan aineiston tarkastelussa tai sitten sen avulla aineisto esitetään sopivassa muodossa jatkotarkasteluja – abstrahointia varten (Titscher 2000; Wood & Kroger, 2000). Aineistona laadullisessa tutkimuksessa on käytetty kirjallisuuslähteitä ja analyysijä, tutkimusraportteja ja verkkotekstejä. Internet-tiedon epätasaisuus tarjoaa kuitenkin usein tilanteita, joissa on soviteltava ristiriitaisia tietoja yhteen. Lisätekijä on toisistaan riippuvien lähteiden runsaus, joka saattaa johtaa johtopäätöksien vinou-

tumiin: samaa tietoa toistetaan netissä hyvin usein. Tutkimuksen teoreettisessa osuudessa luvussa 5 kuvataan kotimaisen ja yhdysvaltalaisen lähdekirjallisuuden avulla sosiologien, kasvatus- ja viestintätieteilijöiden näkemyksiä ammattiyhteisöjen kehityksestä, asiantuntijayhteisöihin kohdistuvista vaatimuksista sekä tietoverkoissa kehittyvien yhteisöjen toimintamalleista.

Kuva 7. Tutkimuksen perspektiivi: Tutkimusprosessin ja menetelmän kehitys

Tutkimuksen perspektiivi: Tutkimusprosessin ja menetelmän kehitys



3.5. AINEISTON KERUU JA SEN LUONNE TUTKIMUSTULOSTEN ANALYSOINNISSA

3.5.1 Primaariaineisto - Fenix-tekniologiaohjelma

Tutkimuksen primaariaineistona on Fenix-tekniologiaohjelmien esiselvitys ja ohjelmien aikana kerätty tapaustutkimuksen aineisto. Niiden avulla voitiin hahmottaa sitä kehityskulkua, jossa julkinen rahoittaja panostaa virtuaalisen voimaantumisen edellytysten luomiseen ja miten sen edellytyksenä kehittyvän digitaalisen voimaantumisen prosessi etenee. Fenix – Vuorovaikutteinen tietotekniikka -tekniologiaohjelma keskittyi ihmisen ja tietotekniikan välisen vuorovaikutuksen hallintaan. Ohjelmassa kehitettiin sellaisia ohjelmistoteknologioita ja -sovelluksia, joissa loppukäyttäjän ja tietojärjestelmän välisen vuorovaikutuksen hallinnalla on merkittävä rooli⁶ (Tekes, 2003).

Tutkimuksen aikana tutkija toimi ohjelman johtajana ja koordinaattorina, joka käytännössä kehittää yhdessä hankeosapuolten kanssa julkisen rahoituksen suhteen kelpoisia hankkeita.

6 Tutkimusaineistona käytetyn Fenix-tekniologiaohjelman kohdealueet pysyivät lähes muuttumattomina koko ohjelmakauden 2003–2007. Ks. ohjelman sivusto osoitteessa <http://www.tekes.fi/fenix/>.

Vastinparina ja yhteistyökumppanina Tekesissä toimi teknologiajohtaja, joka esitteli Tekesissä luottamukselliset rahoituspäätökset. Päätaavoitteena oli kehittää käyttäjäystävällisiä sovellusteknologioita ja niihin perustuvia tuotteita ja palveluja yksityisten kuluttajien, yritysten ja julkishallinnon tarpeisiin. Ohjelman pääfokus oli sovelluksissa, ei perusteknologioissa. Tavoitteena oli luoda projekteja, jotka synnyttävät tuoteliiketoimintaa ja lisäävät yritysten kilpailukykyä ja osaamista pitkällä tähtäimellä. Fenix-teknologiaohjelma jakautui neljään painopistealueeseen, joita ovat: tietämyksen hallintasovellukset, peli- ja viihdesovellukset, yhteisölliset vuorovaikutuspalvelut ja hybridimedia eli paperin ja sähköisen median yhdistelmännovaatiot:

Kuva 8. Fenix-teknologiaohjelman avainteknologiat ja pääsovellusalueet



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes

Fenix-teknologiaohjelmalla oli neljä painopistealuetta:

- Tietämyksen hallintasovellukset, joilla tarkoitettiin yksityisten kuluttajien, yritysten ja julkisen hallinnon tarvitsemia tiedonhallintaratkaisuja. Sovellukset keskittyivät tiedon ja tietämyksen helpompaan ja täsmällisempään luontiin, tallettamiseen, jakeluun ja löytämiseen esimerkiksi erilaisista tietoverkkojen palveluista ja julkisista tietokannoista.
- Peli- ja viihdesovellukset, joilla tarkoitettiin erilaisten ajanvietteeksi tarkoitettujen, teknologisesti vaativien ratkaisujen rakentamista. Mukana oli usein ohjelmistoteknologiaa, tietokonegrafiikkaa, multimediasisältöä ja tietoliikenneteknologiaa. Oleellista oli saada aikaan konkreettista yhteistyötä erilaista teknologiaa kehittävien ja muuta osaamista tarjoavien osapuolten välille.
- Yhteisölliset vuorovaikutuspalvelut, joilla tarkoitettiin ihmisten virtuaaliseen kokoon-tumiseen, vaikuttamiseen, keskusteluun, työskentelyyn ja oppimiseen tarkoitettuja ratkaisuja. Ne syntyivät jopa käyttäjien itsensä tekeminä ja edistivät vaikutusmah-

dollisuuksia julkiseen keskusteluun. Teollisuudessa näitä ratkaisuja voitiin käyttää esimerkiksi reaaliaikaisempaan asiakaspalveluun, yhteistyökumppaniverkoston hallintaan, varsinaiseen ydintuotteeseen liittyviin oheispalveluihin tai organisaation sisäiseen keskusteluun.

- Hybridimedia, jolla tarkoitettiin painetun ja sähköisen median sekä tietoliikenteen yhdistämiseen perustuvia tekniikoita ja sovelluksia. Tällä pyrittiin laajentamaan median käyttötapoja lisäämällä sisällön monimuotoisuutta, mediakokemuksen vuorovaikutteisuutta tai jakelutien ja päätelaitteiden kirjoa.

Jotta yllämainituilla painopistealueilla saadaan aikaan menestyksestä liiketoimintaa, tarvittiin myös seuraavia osaamisalueita ja mahdollistavia teknologioita huomion kohteiksi:

- käyttäjäkeskeinen suunnittelu, käyttölaatu,
- tietämyksen luontiin, hallintaan, hakuun ja jakeluun liittyvät teknologiat ja menetelmät, mm. semantic web,
- ihmisten ja sovellusten välinen vuorovaikutus esim. kontekstintietoisuus sekä puhe- ja kieliteknologiat,
- uudet käyttöliittymäteknologiat,
- käyttäytymistieteet ja liiketoimintamallien testaus sekä
- mobiiliteknologiat.

Eri toimijoiden verkottaminen oli tavoitteena teknologiaohjelman kaikilla painopistealueilla. Projektien tuloksena oli näin ollen useamman toimijan yhteinen kokonaisratkaisu asiakkaalle. Projektien tavoitteena tulee pitkällä tähtäimellä olla tuoteliiketoiminta, eikä pelkkä kertaluonteinen projekti. Ohjelman painopistealueilta oli tarkoitus etsiä suomalaisen tietotekniikan tulevaisuuden menestystarinoita.

Näitä voitiin synnyttää tukemalla yritysten ja tutkimusyhteisöjen välistä yhteistyötä ja kansainvälisten projektien aikaansaamista. Teknologia-avusteiset palvelut ovat edelleen kasvualue, jonka toteutuminen vaatii monitieteistä yhteistyötä. Sen lisäksi uuden tuoteliiketoiminnan ja liiketoimintamallien aikaansaamiseen tarvittiin kaupallisten arvoverkkojen kehittämistä yritysten ja julkisten toimijoiden välillä. Kasvun kannalta myös kansainvälistyminen oli avainasia.

3.5.2 Primaariaineiston käsittely

Fenix-teknologiaohjelman projektityö haastatteluineen ja hankesuunnitelmineen toi tutkimuksen primaariaineistona, jota käsiteltiin seuraavien menetelmien kautta:

Keskusteleva haastattelu:

Tutkimusmenetelmänä käytettiin keskustelevaa havainnointia abduktiivisine prosesseineen ja haastattelutilanne toteutettiin aina lähes samassa järjestyksessä:

- Esittely: Yrityksen tai tutkimusyksikön teknologiahankkeen läpikäynti
- Fenix-teknologiaohjelman haastattelu- ja konsultointikalvosarjan esittely ja tavoitteet (ks. liite 10.5)
- Keskustelu hankkeesta. Tutkija piti työpäiväkirjaa, johon ylläpidettiin kaaviotekniikalla hankkeen hahmo ja hankesuunnitelman tekijöiden luottamuksellisia suunnittelutietoja
- Analyysi ja hankkeen muotoilukeskustelu dialogina. Hankkeen idean alustava muotoilu (abduktion avulla) – hankerahoitusehdotus Tekesille.
- Hyväksytyjen hankkeiden listan läpikäyntiä ja vertailua tehtävään hankkeeseen (ks. liite 10.7)

- Hankesuunnitelman edetessä sähköpostikonsultointia
- Iteratiivinen toiminta hankekonsultoinnissa, uusi yritys
- Dokumentointina ohjelmajohtajan toimintasuunnitelma (ks. liite 10.6), työpäiväkirja ja Tekesin luottamukselliset hankesuunnitelmat (dokumentoituna Tekesiin ks. liite 10.7)
- Julkisen aineiston Fenix-verkkopalvelussa julkaistut hankekuvaukset (liite 10.7)

Haastattelujen painoarvo tutkimuksen tietolähteenä on keskeinen.

Systemaattisuus aineiston keruussa:

- Aineisto on kerätty noin 50 kuukauden aikana teknologiaohjelman kestäessä vuosina 2003–2007 noin 350 keskustelun aikana
- Aineisto on kerätty hankkeen hakijan toimesta Tekesin hankelomakkeille (luottamuksellinen aineisto)⁷

Relevanttien tosiseikkojen etsintä, valinta, luokittelu ja tulkinta eivät ole olleet sokeita tutkimusongelman taustaoletuksille (Niiniluoto, 1983, 123). Lisäksi analysoinniksi kutsuttava havaintojen pelkistäminen ja tulkinta ovat kietoutuneet toisiinsa (Alasuutari, 1994, 30). Mahdolliset tulkintahorisontit on jouduttu jossain vaiheessa pakko sulkemaan, koska muussa tapauksessa tiedon merkityksiä olisi voitu tulkita loputtomiin (Heiskala, 1990, 242). Tutkimuksen aikana on iteratiivisesti uudelleenjäsennelty, vertailtu ja yhdistelty ilmiön ominaispiirteitä, joiden tutkija on tulkinnut ilmentävän virtuaalisen voimaantumisen prosessia.

Mihin seikkoihin on kiinnitetty huomiota aineiston keruussa:

- Suunnittelutieteen näkökulma
- Virtuaalisten tietorakenteiden ja liiketoimintamallien (tietämyksen hallinnan rakenteet) kehittäminen käytännössä
- Teknologiaohjelman strategian ylläpito – käsitteistön muokkaantuminen (ks. liite 10.4)
- Ilmiön ymmärtämisen tehostuminen

Tutkijan työ suunnittelutieteen keinoin:

- Heikkojen signaalien lukeminen ja tulkinta sisällön analyysin ja tulevaisuuden tutkimuksen keinoin
- Hankkeen tulkinta ja asemointi teoreettisen viitekehyksen nähden
- Aktiivinen osallistuminen konsulttoijan roolissa toimintatutkimuksen keinoin
- Klusterin kehittäminen työpajatyöskentelyllä ohjaavan tutkimuksen avulla
- Ryhmätyöskentely ja skenaarioiden rakentaminen
- Johtoryhmän käyttö konsultteina

Hankeaineiston käsittely:

- Hankkeiden läpikäynti johtoryhmässä ohjaavan tutkimuksen keinoin
- Hankeaineiston osittainen läpikäynti aiheryhmien työpajoissa ja seminaareissa toimintatutkimuksen periaattein
- Virtuaalista rakennetta kehittävä prosessinäkökulma sisällön analyysin ja tulevaisuuden tutkimuksen keinoin
- Suunnittelutieteen periaatteiden noudattaminen

7 Ks. <http://www.tekes.fi/rahoitus/yritys/raportointilomakkeet.html>.

Tietolähteiden monipuolinen hyväksikäyttö – triangulointi – on ollut tulosten uskottavuuden ja luotettavuuden kannalta tähdellistä (Yin, 1991, 42, 95–98; Hirsjärvi-Hurme 1993, 23–24). Näin empiirisestä todellisuudesta rinnakkain poimitut piirteet saivat toisiaan yhdistäviä siltoja, joiden kautta lähestyttiin virtuaalisen voimaantumisen ydinkäsitteiden lopullista valintaa ja prosessuaalista kokonaiskuvaa. Vaikka monitieteinen kokonaiskuva on pyritty muodostamaan tutkimuskohteesta poimittuja erillisiä ominaisuuksia analysoimalla ovat ne silti säilyttäneet vuorovaikutustodellisuutensa – ajallisen, paikallisen ja kulttuurisen kontekstinsa (Raunio, 1999, 278; Patton, 1990, 39–41).

3.5.3 Sekundaarinen aineisto

Sekundaarisena aineistona ja tehtyjä johtopäätöksiä ja tulosten reliabiliteettia tukevana aineistona käytettiin Usix-teknologiaohjelman aineistoa. Jo tutkimuksen sekundaariaineistoon kuuluvan Usix-teknologiaohjelman tavoitteena oli vuosina 1999–2003 kartuttaa suomalaista osaamista uusien tieto- ja viestintäteknikoihin perustuvien sovellusten ja palvelujen sekä tuotteiden kehittämässä ja edistää kansainvälisesti kilpailukykyisen liiketoiminnan kehittymistä. Esiselvityksen teon yhteydessä todettiin seuraavasti:

”Ohjelman pitkän tähtäyksen tavoitteena on suomalaisen mediaklusterin synnyttäminen siten, että kaikki mukana olevat osapuolet hyötyvät siitä joko tutkimuksen, koulutuksen tai tuotekehityksen (mediatuotteet ja -palvelut) kautta. Kokonaisuus hyötyy arvoketjujen vahventuessa vientikelpoisiksi. Tavoitteena siten selvä tuotekehitys uusien mediatuotteiden, käyttöliittymien, mobiliteetin, viestintäteknikan ja ohjelmistojen alueella. Tavoitteena on arvoketjun perustana olevan infrastruktuurin kehittäminen teknisesti korkealuokkaiseksi teknologia-alustaksi. Tavoitteena on digitaalisen median sisältöjen ja palvelujen yhteensovittaminen kehitettävälle teknologia-alustoille verkon kautta tarjottaviksi kansainvälisiksi kaupallisiksi tuotteiksi ja palveluiksi” (Jääskeläinen, Oesch & Rähä, 1999).

3.6 TEKNOLOGIAOHJELMA OHJAAVANA TUTKIMUKSENA

Teknologiaohjelman tavoitteena on voimistaa ja nopeuttaa ilmiön syntymistä. Sen prosessia voidaan tutkia monen metodin avulla. Laadullisen osatutkimuksen: ohjaavan tutkimuksen päämääränä oli selvittää kohteen parantamisen tarve ja mahdollisuudet, ja laatia siitä ehdotus. Sitten kun tämä oli raportoitu, hanke joko päättyi tai jatkui kehittämisenä eli ehdotuksen toteuttamisena käytännössä. Ohjaavan tutkimushankkeen tarkoituksena olikin laatia ehdotus, jonka kaikki asianomaiset voivat hyväksyä. Tämä on tyypillinen Tekes-teknologiaohjelman toimintamalli, jossa ensin tehdään esiselvitys kohteen parantamisesta ja mahdollisuuksista vaikuttaa kehityskohteeseen.

Ohjaavassa lähestymistavassa tavoitteena on selvittää ei vain sitä, millainen tutkimuskohde on, vaan ennen kaikkea millainen sen pitäisi olla. Tällöin on välttämätöntä myös määritellä käytettävä subjektiivinen näkökulma, eli ne ihmiset, jotka tulevat arvioimaan hankkeessa syntyviä ehdotuksia kohteen parantamiseksi. Näkökulmaa edustivat teknologiaohjelman johtoryhmä ja sille hanke-ehdotuksia käsittelevät esittelijät. Tärkeimmistä intressiryhmistä valittiin riittävästi henkilöitä osallistumaan hankkeen johtoryhmään, ja näiden henkilöiden mielipiteitä kuultiin ja kirjattiin (johtoryhmän kokousten pöytäkirjat), ei vain lopullista ehdotusta hyväksyttäessä tai hylättäessä, vaan useaan otteeseen ehdotuksia kehiteltäessä. Näin ehdotuksista voitiin poistaa

epäonnistuneet kohteet välittömästi, ennen kuin niihin on tarpeettomasti uhrattu työtä.

Ohjaavassa analyysissä käytettiin logiikkana kehitettävän asian nykyistä tilannetta, sen selvitystä objektiivisesti sekä tehtiin subjektiivinen arviointi sen ongelmakohdista. Säännöllisin väliajoin laadittiin ehdotus siitä, miten tieto- ja viestintäteknologian kehityskulkua ja asiantilaa voitaisiin kehittää, nopeuttaa ja parantaa. Tämä oli tutkimuksen ensimmäinen vaihe ja sitä asiantilaa kuvaavat ohjelman esiselvitys teknologiaohjelman tarpeellisuudesta sekä ohjelman käynnistyttyä sen strategian ylläpito (ks. liite 10.6).

Usein toistuvien kokousten ja keskustelujen johdosta teknologiaohjelman työtapo muuttui varsin erilaiseksi kuin on ohjelmajohtajan yksinäinen puurtaminen. Hankkeiden työvaiheet sulautuivat toisiinsa ja osallistuvia asiantuntijoita kiinnosti ennen kaikkea hankkeen tulevat ehdotukset. Jos he osallistuvat myös hankkeen alkuvaiheisiin, he silloinkin halusivat keskustella ehdotuksista ”ennen aikojaan”. Tietojen keräämiseen tuli mukaan ohjaava näkökulma. Samalla kuin laadullisen tutkimuksen keinoin koottiin ilmiötä kuvaavia faktoja, voitiin ohjausryhmän pöytäkirjoihin rekisteröidä myös subjektiivisia ohjaavia mielipiteitä. ”Kehittäminen” tarkoitti sitä, että hanke ei sisältänyt pelkästään asioiden toteamista, vaan myös niiden ohjaavaa arviointia sekä parannusehdotusten laatimista. Arviointi, määritelmänsä mukaan, on mahdollista vain jonkun näkökulmasta. On täten tarpeellista myös määritellä kenen näkökulma ratkaisee arvioinnissa, ja mitä ulkopuolisia osapuolia on lisäksi kuultava. Kun tutkittavana oli satoja tapauksia, oli pakko tyytyä ekstensiivisen tutkimuksen periaatteiden mukaan tarkastelemaan vain niiden valittuja ominaisuuksia eli niitä, jotka olivat tutkimuksen kysymyksenasettelun kannalta tärkeitä.

Hankkeen päämäärien ja aineiston pohjalta voitiin sen metodiikka usein valita allaolevan taulun valkeista ruuduista.

Kuva 9. Ohjaavan tutkimuksen tekeminen

	TAVOITE: NYKYTILAN SELVITTÄMINEN JA ARVIOIMINEN	TAVOITE: PARANNUSEHDOTUSTEN LAATIMINEN
<i>INTENSIIVINEN</i> TUTKIMUS. TUTKITAAN VAIN PIENI MÄÄRÄ TAPAUKSIA, YLEENSÄ HOLISTISESTI KAIKKINE OMINAISUUKSINEEN:	Ohjaava tapaustutkimus, Fenix-teknologiaohjelman avulla kehitettävät teknologiset tutkivan oppimisen rakenteet. Ohjaava vertailu: - vertailu vastaaviin Aasian ja Yhdysvaltojen toimintamalleihin - esikuvien valitseminen fokusalueiden kehittämistoimet ja hankkeiden toteutus	Kehityksen ohjaaminen, toimintakäytäntöjen ja toimintaedellytysten ennustaminen.
<i>EKSTENSIIVINEN</i> TUTKIMUS. TAPAUKSIA ON USEIN SUURI MÄÄRÄ, MUTTA NIISTÄ USEIN TUTKITAAN VAIN JOITAKIN OMINAISUUKSIA:	Ohjaava luokittelu (kolmiot) Ohjaava muuttujien analyysi teknologian kehitys tutkiva oppiminen yhteisöllinen viestintä Ennustaminen ja kehityksen tulevan kontekstin arviointi.	Teknologian ominaisuuksien standardointi, trendien selvittäminen, arviointi ja tarpeellisten toimien suunnittelu, mahdollisuuksien osoittaminen tulevalle kehitykselle ja oman toiminnan sopeuttaminen niihin.

Teknologiaohjelman ohjaavassa tutkimusosassa valittiin ja rahoitettiin intensiivisen tutkimuksen keinoin joukko rajallisia tutkimuksellisia hankkeita, joiden tulokset arvioitiin siitä näkökulmasta, joita teknologiaohjelmassa oli päätetty soveltaa (esim. Stanford MediaX, Berkeley Citris teknologiasiirto kotimaisiin monitieteisiin hankkeisiin, Tsinghuan yliopisto, Shanghai B-Star

tietämyksen hallinnan massamarkkinoiden tavoittelu jne.). Hankkeiden katsottiin luovan edellytyksiä tulevaisuuden tieto- ja viestintäteknikkaan perustuville toimintakäytännöille.

Ekstensiivinen tutkimusosuus tehtiin tukijan toimesta samanaikaisesti intensiivisen osuuden kanssa. Sen aikana tutkija toimi parannusehdotusten kehittäjänä yhdessä hankkeiden tekijöiden kanssa tavoitteenaan ymmärtää ja luoda ohjaava luokittelu tulevalle kontekstille. Teknologian ominaisuuksien standardointi, trendien selvittäminen ja arvioiminen ja tarpeellisten toimien suunnittelu oli osana tätä tutkimusosiota. Tutkimuksen lopuksi sen tuloksista tehtiin teknologiaohjelman alueelta yleisesti kehityksen kulkua ohjaava raportti.

Iterointi on ohjaavassa analyysissä hyvinkin tavallinen etenemistapa. Se tarkoittaa, että ehdotukseen tehdään askeleittaisia parannuksia, uutta ehdotusta verrataan vanhaan ja niistä paras otetaan jatkotyön pohjaksi. Menetelmä on yleensä varsin tehokas, joskin on hyvä muistaa sen kaksi luonteenomaista heikkoutta. Jos vaihtoehdot poikkeavat toisistaan useammassa kuin yhdessä suhteessa, niitä on vaikea panna paremmuusjärjestykseen, ja iterointi voi antaa väärän tuloksen. Iterointi kyllä osoittaa, onko jokin uusi ehdotus vanhaa ratkaisua parempi, mutta se ei välttämättä löydä parasta vaihtoehtoa. Iteroinnilla on myös vahvoja puolia. Kun kehittämishankkeessa ratkaisevin on sen viimeinen eli lopullinen arviointi, ehdotuksia voidaan tehdä rohkeammin. Ellei niiden pohjaksi ole faktoja, ne voidaan perustaa arvauksiinkin, joista huonoimmat karsiutuvat sitten pois arviointivaiheessa. Tällä tavalla voidaan yrittää kehittää tuote tai palvelu, jota varmasti ei ole kilpailijoilla, esimerkiksi sellainen, jota ihmiset eivät (vielä) tiedä tarvitsevänsä. Tämä on tyypillinen tapa kehittää hankkeita tulevaisuuden soveltavaan ympäristöön, joka oli myös Fenix-teknologiaohjelman tavoite.

Arvioiminen ja etenkin yksimielisyyteen pääseminen voi toki usein olla sekä hankalaa että hidasta. Ohjaava hanke saattaa toisinaan vaikuttaa suureenkin joukkoon osapuolia, ja jos kaikki nämä kutsutaan hankkeeseen osallistumaan, hanke harvoin pystyy etenemään kovinkaan suoraviivaisesti ehdotuksiin saakka. Tämä voi aiheutua useista syistä: Tulos luodaan tulevaisuuteen ja siitä syystä sen kaikkien yksityiskohtien suunnitteleminen ja esittäminen maallikoiden ymmärrettäväksi vie aikaa. Myös ratkaisun tulevaa ympäristöä ja kaikkia vaikutuksia on ehkä vaikea ennustaa. Jos tulos vaikuttaa monen ihmisen elämään, siitä on vaikea päästä yksimielisyyteen, samoin sen toteuttamisen tavasta ja kustannuksista. Projektissa ehdotukset tavallisesti laaditaan tutkijoiden ja suunnittelijoiden toimesta, jotka ovat eri ihmisiä kuin ne, jotka lopulta arvioivat ehdotuksia. Niinpä useinkin olennaisia osia ehdotuksista hylätään arviointivaiheessa, ja prosessissa täytyy palata taaksepäin. Ihmiset tarvitsevat aikaa ottaakseen kantaa ehdotuksiin ja muotoillakseen omat toiveensa. Usein he haluavat lisäselvityksiä ja keskustelun jatkamista myöhemmin. Etenkin hybridimedian – paperi- ja tietoliikenneteollisuuden mediainnovaatioiden kehittäminen törmäsi ohjelman vuosien aikana teollisuuden perinteisiin rakenteisiin ja vaikeuksiin kehittää riittävällä nopeudella uusia, innovatiivisia alueen tietokäytäntöjä.

Näistä syistä johtuen Tekesin teknologiaohjelman päätöksenteossa annettiin valitun – teknologian parasta asiantuntemusta edustavan asiantuntijajoukon ohjata suunnitteleva toimintaa ja tehdä yhteispäätöksiä kohtuullisessa ajassa.

3.7 TEKNOLOGIOHJELMA TOIMINTATUTKIMUKSENA

Fenix-teknologiaohjelman tapaustutkimukseen sisältyy myös toimintatutkimuksellisia piirteitä. Toimintatutkimuksen prosessia voidaan kuvata seuraavasti:

”Liikkeelle lähdetään tilanteen analyysistä ja tosiasioiden havainnoinnista. Sitä seuraa ongelman käsitteellinen ja teoreettinen muotoilu sekä toimenpiteiden suunnittelu. Seuraavaksi suoritetaan nuo toimenpiteet ja arvioidaan niiden vaikutukset.

Tämä ehkä aiheuttaa muutoksia teoriaan ja korjauksia toimenpiteisiin, eli spiraali alkaa toisen kierroksensa”. (Eskola, 1973, 184)

Vuorovaikutus tapahtuu kohteiden ehdolla ja tutkija vaikuttaa tapahtumien kulkuun mahdollisimman vähän. Havainnointiin liittyviä vaikeuksia ovat mm. seuraavat tekijät: menetelmä on erittäin vaativa, tapahtumatulva voi olla niin suuri, että rekisteröinti on vaikeaa, tapahtumat ovat havainnoitaessa ainutkertaisia, havainnot koskevat vain nykyisyyttä ja havainnoitavan ilmiön esiintyminen voi olla harvinaista ja saattaa vaatia pitkän tarkkailuajan. Pitkäaikaisessa kenttätövävaiheessa tutkija saattaa sopeutua havainnoitavaan yhteisöön siinä määrin, että hän tulee alunperin keskeisille seikoille sokeaksi. Havainnot voivat olla sattumanvaraisia, valikoivia ja epätarkkoja.

Arja Kuulan (1999) mukaan toimintatutkimuksessa tutkittavat ovat aktiivisia osallistujia muutos- ja tutkimusprosesseissa. Tutkijan ja tutkittavien suhteen perustana on yhteistyö ja yhteinen osallistuminen. Toimintatutkimus suuntautuu käytäntöön ja se on ongelmakeskeistä, tutkimusprosessi on syklinen: ensin valitaan päämäärät, sitten tutkitaan ja kokeillaan käytännön mahdollisuuksia edetä päämääriin. Tämän jälkeen taas arvioidaan ensiaskelia ja muotoillaan ja tarkennetaan päämääriä, tehdään käytännön kokeiluja, arvioidaan näitä jne. Tutkimusprosessissa vuorottelevat suunnittelu, toiminta ja toiminnan arviointi. Ongelmia tuottaa se, että muutoshakuisuudesta huolimatta tutkijalta usein kielletään toimintatutkimuksen metodisissa opeissa muutosta suoraan toteuttava ja johtava rooli, joka tutkijalla väistämättä on ollut tutkimuksen aikana eri tehtävissä prototyyppien toteuttajana, suunnittelijana ja informaatiobrokerina.

Toimintatutkimuksessa tiedon ja taidon välitys yhteisön kesken tapahtui suullisesti hanke-neuvotteluissa, työpajoissa ja yhteisön itsensä organisoimissa aiheryhmissä niiden periaatteiden mukaan kuten teknologiaohjelman aiheryhmät työskentelivät. Keskustelujen alkuvaiheessa aloite usein oli tutkijalla, mutta päämääränä oli saada yhteisö mahdollisimman pian kykeneväksi ottamaan ohjat omiin käsiinsä. Tutkija auttoi työskentelemään edellä kuvatun syklisen prosessin mukaan. Yhteisön jäsenillä oli tottumus teoreettiseen pohdiskeluun, joissa käytettiin työpäiväkirjan lisäksi seinätekniikkaa ja siirrettäviä irtolappuja, joilla esitettiin toiminnan elementtejä ja ongelmia. Seinällä esitetyt ja strukturoidut ongelmakuvaukset virittivät keskustelun ja edistivät pohdiskelun etenemistä kriittiselle ja teoreettisen tulkinnan tasolle.

Tutkija on ollut jatkuvasti toimijana mukana kenttätöissä vastuullisena osallisena ja tiedon konstruoijana. Hankkeita on toteutettu itseään refleктоivan toimintatutkimuksen tapaan; osallistuvana ja yhteenkytkeytyvänä prosessina, joka on samalla refleктоiva ja dialektinen.

Methodisena ajatuksena on tutkia yhteisöä – teknologiaohjelmaan osallistuvia tutkimusyksiköitä ja yrityksiä – liikkeessä, muutoksen tilassa, johon tutkimusprojekti vaikuttaa.

Osallistuvassa tutkimuksessa on myös epistemologinen, tiedon luonnetta ja merkitystä koskeva ajatus, että tiedon ja tutkimuksen perimmäinen merkitys on sen kyky muuttaa yhteiskunnallista todellisuutta:

”Toimintatutkimuksessa pyritään muuttamaan tutkittavaa todellisuutta, sosiaalisia käytäntöjä, ottamalla tutkittavat eli käytännössä toimivat ihmiset aktiivisiksi osallisiksi tutkimuksessa”. (Kuula 1999, 9)

Tarkoituksena on ollut sekä käytännön työn sekä tutkimuksen avulla muuttaa vallitsevia käytäntöjä, ratkaista erityyppisiä ongelmia yhdessä tutkittavien kanssa. Uuden tiedon saavuttamisen ohella tutkimuksen tärkeä tavoite on ollut sen hyödyllisyys tutkittaville pohdittaessa tulevaisuuden teknologiahankkeita. Tavoitteena on jokaisessa teknologiaohjelman hankkeessa ollut käytännön ongelmien ratkaiseminen ryhmätyönä. Tavoitteena ei siten ole ainoastaan ymmärtää, vaan myös hyödyttää tutkimuskohdetta muuttamalla sitä yhdessä tutkimuskohteen jäsen-

ten kanssa tavoiteltuun suuntaan. Kuulan mukaan olennaista ja yhteistä on paitsi tuottaa uutta tietoa myös pyrkiä tutkimisen avulla mahdollisimman reaaliaikaisesti erilaisten asiointilojen muutokseen edistämällä ja parantamalla niitä tavalla tai toisella (1999, 11). Teknologiaohjelman johtajan liikkumavara on suuri ja sitä on käytetty lähestymällä tutkittavia toimijoita itsenäisenä aktorina. Toimintatutkimus perustuu osallistumiseen ja interventioon. Teknologiaohjelman johtajalta edellytetään radikaaleja – kuitenkin ohjelman strategiaan perustuvia toimenpiteitä. Tällöin korostuvat aktorin intentiot päättää ja muokata tulevaisuuden toimenpiteitä kokonaisuutena.

3.8 KESKUSTELEVA HAVAINNOINTI JA INFORMAATIOBROKEROINTI TUTKIMUSMENETELMÄNÄ

Ohjelman koordinaattorin rooli on informaatiobrokerin rooli. Heikoista kytkennöistä yhdistetävän metatietämyksen ja yhteisöllisen ongelmanratkaisun rakentaminen vaatii Tekesin teknologiaohjelmissa tietämyksen välittäjiä – informaatiobrokereita (Burt, 1999). Nämä ihmiset medioivat ja ohjaavat informaatiovirtoja toimien samalla yhdistelijöinä ja kytkijöinä. Tietämyksen brokeroinnissa on havaittu kolmenlaisia malleja: verkkobrokeri kytkee yhteen erillään olevia ammattilaisia, tietämyksen brokerointia, joka yhdistää ja tulkitsee teoreettisia käsitteitä ja lisää eri toimialueiden välistä ymmärrystä sekä kolmanneksi organisaatio- ja teknologiainnovaatioiden välitystoimintaa, jossa murretaan rutiinien ja toimintamallien välisiä rajoja (Sverrison, 2001, 313–329). Tutkijan toiminta siten teknologiaohjelman johtajana on ollut tyypillistä informaatiobrokerin toimintaa (Tekes:in NDA:n – Non Disclosure Agreement – salassapitosopimuksen vaatimissa puitteissa, jossa toimijoiden aktiviteettien luottamuksellisuuden säilyttäminen on ollut pakollista).

Tietämyksen brokeroinnissa on havaittu kolmenlaisia malleja (Sverrison, 2001, 313–329). Verkkobrokeri kytkee yhteen erillään olevia ammattilaisia, tietämyksen brokerointia, joka yhdistää ja tulkitsee teoreettisia käsitteitä ja lisää eri toimialueiden välistä ymmärrystä sekä kolmanneksi organisaatio- ja teknologiainnovaatioiden välitystoimintaa, jossa murretaan rutiinien ja toimintamallien välisiä rajoja.

Hankesuunnittelussa tutkimusmenetelmänä käytettiin keskustelevaa havainnointia. Ihmisiä havainnoitaessa on eduksi saada tietoon toimivan henkilön itsensä käsitykset siitä, mistä hänen mielestään asiassa on kysymys, mikä on hankkeen tarkoitus ja miten se kannattaa tehdä. Tavoitteena jokaisessa hankkeessa oli tuottaa Tekesille innovatiivinen hanke-ehdotus, koska se oli rahoituksen perusedellytys. Keskustelun tavoitteena jo sinänsä oli innovaation kehittäminen. Kun tavoitteena on muutoksen aikaansaaminen, tutkijan menetelmänä oli tehdä kysymyksiä, ajatella keskustelun aikana saatujen vastausten perusteella ajatella ajatuksia ”ääneen” ja kirjata ideoita työpäiväkirjaan yhteistyössä hanketta kehittävän keskustelukumppanien kanssa. Ajattelu ja keskustelu olivat abduktiivista päättelyä, jonka tuloksena 2–3 tunnin keskustelusta syntyivät teknologiahankkeen edellytyksiä kuvaava piirroksiset (ks työpäiväkirjan kuvaus). Muistiinpanoja käytettiin myöhemmin itse hankkeen generoinnissa ja esittelyssä Tekesille. Keskustelevan havainnoinnin menetelmästä käytetään myös englannin (contextual inquiry) mukaista nimitystä ”toimintaympäristön kartoitus”, joka on sopiva menetelmä innovatiivisten hankkeiden työstämiseen ja erityisesti teknologian kehittämiseen liittyvän virtuaalisen ympäristön ymmärtämiseen.

3.9 TEKNOLOGIAOHJELMA TULEVAISUUDEN TUTKIMUKSENA

Tutkija on ollut kiinnostunut myös ei-tieteellisistä, tulevaisuutta kuvaavista tutkimusmenetelmistä. Science fiction, kirjalliset tulevaisuusskenaariot ja tulevaisuuden ennustamistekniikat ovat kiinnostaneet häntä vuosikymmeniä. Monet teknologiaohjelman hankesuunnitelmat ovatkin saaneet vaikutteita tulevaisuusskenaarioista. Tulkinta trendien kehityksestä on subjektiivinen, mutta perustuu myös vahvasti siihen, että tutkimus- ja kehitysvaiheen asiat ovat toteutuneet noin kymmenen vuoden viiveellä. Tutkija on ennustanut esitelmiensä yhteydessä tulevaisuutta samoin kuin liiketoimintamallien osallistuvan keskustelunkin yhteydessä on tapahtunut. Ihmiset eivät useinkaan osaa kertoa tulevaisuudesta ja toisaalta ne ovat yritysten parhaiten varjeltuja salaisuuksia, jota ei haluta kertoa ulkopuolisille. Tutkija on joutunut tulkitsemaan heikoista varoitussignaaleista muutoksen nopeutta, voimaa ja vaikuttavuutta. Onnistuneen kokonaiskuvan muodostus riippuukin saatavilla olevien ennusteiden ja tietojen yhdistelytaidosta. Aikaisten varoitussignaalien ja suuntaa-antavien trendien identifiointi oikea-aikaisesti ja niiden yhdistäminen – konvergenssitekijöiden tunnistaminen ja yhdistäminen – on ollut tutkimusongelmista ehkä visaisin. Se jos mikä on vaatinut ennustajan kykyä ja kristallipalloon katsomista.

3.9.1 Abduktio työmenetelmänä

Abduktiivinen päättely on myös ollut tutkimuksen tärkeä työmuoto (ks. luku 5.4). Induktion ja deduktion logiikkaa täydentävä abduktio on vakuuttavaa, uskottavuuteen pyrkivää päättelyä. Kun tietämystä ryhdytään luomaan on lähtökohtana vain joukko toisistaan riippumattomia palapelin osia, johtolankoja, joiden perusteella päättelyyn on ryhdyttävä. Niiden avulla ja kehittämällä kyselyn kautta niitä lisää pyritään löytämään ratkaisumalli, jonka kehittyminen ja löytyminen voidaan selittää tyydyttävällä, informatiivisella tavalla. Vastaus ei synny heti, vaan päätelmiä joudutaan jatkuvasti kehittämään, nivomaan niiden osia toisiinsa, testaamaan ja kehittämään syntyviä teorioita edelleen. Abduktion tavoitteena on ylittää olemassaolevia rajoja ja murtaa epäjatkuvuuksien alueella vakiintuneita malleja. Sen avulla uusia ideoita ja ajatuksia voidaan sijoittaa paikoilleen nykyiseen ajattelumallistoon ja viitekehukseen. Päättelymuotona se hakee heikkoja signaaleita, etsii uusia ajatuksia, kokoaa innovatiivisen toiminnan raja-alueilla häälyvää tutkimatonta ja todistamatonta tietoa:

”Arvoituksen ratkaiseminen puolestaan merkitsee sitä, että tuotettujen johtolankojen ja käytettävissä olevien vihjeiden pohjalta tehdään merkitystulkinta tutkittavasta ilmiöstä. Tavoitteena on rekonstruoida merkitysmaailma tai viitekehys keskustelun sisäisen mielen löytämiseksi Merkitystulkintojen tekeminen, arvoituksen ratkaiseminen onkin laadullisen tutkimuksen ydin, joka on kaiken tieteellisen tutkimuksen vertauskuva”. (Alasuutari 1994, 36, 44, 205–215)

Induktion ja deduktion logiikkaa täydentävä päättelyn muoto – abduktio – on vakuuttavaa, uskottavuuteen pyrkivää päättelyä. Kun tietämystä ryhdytään luomaan on lähtökohtana vain joukko toisistaan riippumattomia palapelin osia, johtolankoja, joiden perusteella päättelyyn on ryhdyttävä. Niiden avulla ja kehittämällä kyselyn kautta niitä lisää pyritään löytämään ratkaisumalli, jonka kehittyminen ja löytyminen voidaan selittää tyydyttävällä, informatiivisella tavalla. Vastaus ei synny heti, vaan päätelmiä joudutaan jatkuvasti kehittämään, nivomaan niiden osia toisiinsa, testaamaan ja kehittämään syntyviä teorioita edelleen. Abduktio on vahventavaa päättelyä, koska sen tavoitteena on ylittää olemassaolevia rajoja ja murtaa epäjatkuvuuksien alueella olemassaolevia, vakiintuneita malleja. Sen avulla uusia ideoita ja ajatuksia voidaan

sijoittaa paikoilleen olemassaolevan ajattelumallistoon ja viitekehyykseen. Päättelymuotona se hakee heikkoja signaaleita, etsii uusia ajatuksia, kokoaa innovatiivisen toiminnan raja-alueilla häälyvää tutkimatonta ja todistamatonta tietoa – juuri sitä raaka-ainetta, jota internet tulvii. Abduktio on hypermedian kehittyvien ilmiöiden kyselyn, päättelyn ja tulkinnan muoto.

Toimintaympäristön muutosten tarkastelu tarkoittaakin ilmiöiden muutosten tarkastelua ja ymmärtämistä tapahtumien, päätöksenteon ja valintojen aikaansaamien erilaisten tulevaisuus-seuraamusten näkökulmasta. Muutosten tarkastelua kutsutaan myös monitoroinniksi (future scanning). Muutosvoimien jäljittäminen muodostaakin yhden tärkeimmistä tulevaisuudentutkimuksen tutkimusprosessin työvaiheista, joka on erityisen tärkeää skenaariotyöskentelyssä (Rubin, 2004). Monet skenaariot olettavat, että sosiaalinen edistys tapahtuu ensisijaisesti teknologisen prosessin kautta. Sosiaalisten prosessien kehitystä ei kuitenkaan voida ratkaista vain laitteistojen, käyttöliittymien ja nerokkaan ohjelmoijajoukon avulla. Näitä alueita ovat tutkimuskohteella ihmisen-koneen vuorovaikutus, inhimillinen motivaatio ja ryhmien sosiaalinen käytös.

”Uudet teknologiat alkoivat muuntaa maailmaa niin perusteellisesti, ettei ole ehditty kehittää vaihtoehtoisia kehityspolkuja niiden vaikutusten soveltamiseksi ja tutkimiseksi”. (Kling 1996, 23, 32–33)

3.9.2 Heikot signaalit kehityksen ennustajina

Toimintaympäristön muutosten tarkastelu sisältää trendien, megatrendien, heikkojen signaalien ja driving force-ilmiöiden jäljittämisen, tunnistamisen ja analyysin. Toimintaympäristöllä tarkoitetaan siis sitä toimijan sosiokulttuurista, poliittista, ekologista ja taloudellista näyttämöä tai kokonaisuutta, jossa toiminta tapahtuu. Toiminnan näyttämö koostuu kulisista (resursseista, kuten infrastruktuuri ja raha) sekä toimijoiden toiminnasta ja vuorovaikutuksesta. Heikoilla signaaleilla (weak signals) tarkoitetaan ilmiöitä, jotka ovat oraalla ja joilla ei yleensä ole historiaa, trendiä tai muuta selvästi tunnistettavaa menneisyyttä, mutta jotka voivat tulevaisuudessa muodostua aivan keskeisiksi ilmiöiksi ja vaikuttajiksi (ks. Mannermaa, 2004). Heikot signaalit saattavat olla irrallisia yksittäisiä ilmiöitä, mutta myös jatkuvia. Vaikka heikko signaali viittaa epäjatkuvuuteen, myös lineaarinen muutos voi merkitä epäjatkuvuutta, tosin hidasta sellaista. Heikko signaali löydetään herkimmin kulloisenkin asiantuntijuuden ja toimialan ulkopuolelta. Enemmän sääntö kuin poikkeus on tilanne, jossa liiketoiminnan ja vallan vartijat eivät hevin päästä uutta ja orastavaa vallitsevan toimintalogiikan murteen läpi. Se on juuri tämän tutkimuksen ja Fenix-teknologiaohjelman työmaata: ohjata muutosta heikkojen signaalien, trendien, epäjatkuvuuksien ja murroksen keskellä:

”Heikko tulevaisuussignaali⁸ on muutoksen ensioire, joka tulee tyypillisesti vahvaksi yhdistymällä toisiin signaaleihin. Vastaanottaja ja hänen tavoitteensa määrittelevät heikon signaalin merkittävyyden. Heikon tulevaisuussignaalin tunnistaminen ja löytäminen edellyttää useimmiten systemaattista etsintää. Heikko tulevaisuussignaali vaatii ollakseen ”oikeasti” olemassa 1) tukea, 2) kriittistä massaa, 3) vaikutusavaruutensa kasvua ja 4) asialle omistautuneita toimijoita eli ”soihdunkantajia”. Heikon signaalin havaitsevat muita useammin edelläkävijät tai erityisryhmät, eivät niinkään asiantuntijat”. (Kuusi, Hiltunen & Linturi, 2000)

8 Ks. <http://www.internetix.fi/kaivos/linturi/extdoc/202-c.pdf>.

Heikko tulevaisuussignaali sellaisenaan on riippumaton tulkitsijasta. Siten sitä voidaan pitää objektiivisena ilmiönä (2000). Toisaalta erityisen ilmiön tai tapahtuman tulkitseminen jonkin muutoksen heikoksi signaaliksi vaatii tulkitsijaa ja tulkintaa, myös mielikuvitusta ja näkemysellisyttä. Signaali on siis olemassa itsessään, mutta jotta se ymmärrettäisiin juuri muutoksen ensioireeksi, se vaatii jo tulkitsijaa. Ilmiö, joka on tietyn alan asiantuntijalle tuttu jo pitkältä ajalta eikä siis enää heikko signaali hänelle, voi kuitenkin olla jollain toisella alalla tai alueella uusi ja yllättävä. Koska heikko signaali harvoin sisältää yksiselitteistä informaatiota, sen voi tulkita eri tavoin. Tulkintojen määrä riippuu siitä, kuinka laaja-alaisesti ilmiötä kyetään kyseenalaistamaan ja kytkemään muihin ilmiöihin. Muutosta ennustavat heikot signaalit muuttuvat vahvoiksi. Tarkkailemalla niitä saadaan ennakolta monenlaista tietoa. Kun muutossignaalit kiteytyvät voimakkaiksi ja konkreettisiksi ne antavat mahdollisuuden uusiin tulkintoihin. Ne voidaan huomioida jo strategisessa suunnittelussa ja siten reagoida tuleviin muutoksiin:

”Heikkoja signaaleita digitaalisen maailman kehitymisestä oli jo olemassa eri konteksteissa 1960-luvulla, mutta ne jätettiin vielä huomioimatta, koska ne eivät sopineet perinteiseen maailmankuvaan ja niitä pidettiin irrationaalisina ja epäuskottavina. Ne olivat kuitenkin varhaisia indikaatioita joko tulevaisuudessa organisaatioita uhkaavista tai mahdollisuuksia lisäävistä muutoksista toimintaympäristössä”. (Oesch 1995, 133–160)

3.9.3 Ajureiden merkitys

Kysymys ei kuitenkaan ole enää pelkästä tieteiskirjallisuudesta, sillä teknologiaennusteet avaavat silmiämme mittakaavaltaan globaalille muutokselle. Toisaalta jotkin sellaiset ilmiöt, jotka ovat olleet tiedossa ja/tai aikaisemmin suunniteltuja, saattavatkin tuottaa odottamattomia sivuilmiöitä, joita ei ollut voitu ennalta aavistaa. Tällaisista ilmiöistä esimerkkinä voisi olla vaikka alun perin sotilaallisiin viestintätarkoituksiin kehitetty internet, joka kehitystä globaaliksi tiedonvälityskanavaksi ei voitu ennakoida vielä parikymmentä vuotta sitten. Vuonna 2007 kehittyvä web 2.0 yhteisöllisenä ilmiönä on myös odottamaton sivuilmiö – olletikin, että sitä kyettiin jo hahmottamaan Fenix-teknologiaohjelman esiselvityksessä vuonna 2003. Lisäksi myös joillain tietoisesti kehitetyillä tapahtumilla, ilmiöillä tai innovaatioilla saattaakin olla paljon merkittävämpiä katalyyttisiä seuraamuksia kuin mitä niitä kehitettäessä osattiin aavistaa. Esimerkiksi käyvät vaikka kännyköiden tekstiviestit.

Muutosvoimailmiöt eli ajurit ovat yhteiskunnan tai sitä laajemman tason ilmiöitä, jotka suuntaavat päätöksentekoa ja valintoja, mutta jotka eivät välttämättä jatku tulevaisuudessa samassa mielessä kuin trendit ja megatrendit. Ajureilla ei oikeastaan ole suuntaa, mutta silti nämä ilmiöt toimivat joko tietoisella tai tiedostamattomalla tasolla päätöksenteon ja valintojen taustalla. Ne ovat oletusten joukko, jota ei myöskään kyseenalaisteta. Muutosvoimat voivat olla eräänlaisia yhteiskunnassa, organisaatiossa tai yksittäisillä toimijoilla olevia, tähän aikaan ja tapoihin liittyviä perususkomuksia: Ne voivat olla käsityksiä asioiden nykytilasta tai esimerkiksi sellaisia ilmiöitä, joita pidämme oikeana ja totena ilman, että asioita olisi yhteiskunnassa juurikaan analysoitu, saati kritisoitu. Tyypillistä driving force -ilmiöille on, että ne ilmentävät ns. “ajan henkeen” liittyviä asioita, uskomuksia, yleisesti hyväksytyjä oletuksia asioiden tulevasta tilasta, ilmiöitä, todellisuuden osa-alueita tai tekijöitä tai asiantiloja. Siten ne liittyvät usein asenteisiin, arvoihin ja arvostuksiin. Ajureilla ei oikeastaan ole suuntaa, mutta silti nämä ilmiöt toimivat joko tietoisella tai tiedostamattomalla tasolla päätöksenteon ja valintojen taustalla. Ne voivat olla erityisiä yhteiskunnassa, organisaatiossa tai yksittäisillä toimijoilla olevia, tähän aikaan ja tapoihin liittyviä perususkomuksia, oletusten joukko. Niitä ei useinkaan ilmaista ääneen tai kir-

jällisesti, mutta niitä ei myös kyseenalaisteta. Vallitsevien ajureiden kyseenalaistaminen herättää usein paljon huomiota ja vastarintaa. Ajureita on pyrittykin etsimään ja pelkistämään tutkimuksen teoriaosuuden (luvut 5.1–5.4) kolmioiden selittäjiksi myös sisällön analyysin keinoin.

3.9.4 Skenaariot työmenetelmänä

Yhden mallin rakentaminen menneeseen kehityskulkuun ja nyt saatavilla olevaan tietoon perustuen saattaa tuottaa harhaisen käsityksen tulevaisuudesta ja johtaa siihen, että valitaan väärät toimintastrategiat. Skenaarioajattelu lisää toimijan joustavuutta strategioiden valinnassa ja antaa siten mahdollisuuden varautua samanaikaisesti moniin erilaisiin tulevaisuuksiin. Skenaarioajattelu onkin tulevaisuudentutkimuksen piirissä yleisimmin vaikuttava ajattelutapa – monille tulevaisuudentutkijoille tulevaisuudentutkimus sinänsä sisältää jo itsessään monien erilaisten, vaihtoehtoisten tulevaisuuksien lähtökohdan. Skenaariomenetelmistä ja skenaariotyöskentelystä. Bell (1997, 316) toteaa, että skenaario on tapa tehdä yhteenveto tulevaisuutta koskevan tutkimuksen tuotoksista, perustuivatpa nämä tuotokset sitten määrällisiin eli kvantitatiivisiin menetelmiin ja ”kovaan” data-aineistoon tai laadullisiin, tulkinnallisiin eli kvalitatiivisiin menetelmiin.

Vaikka kvantitatiivisia menetelmiä on perinteisesti käytetty tuottamaan vaihtoehtottomia, yhden tulevaisuuden malleja, laadullisten menetelmien avulla saatavaa tietoa voidaan kuitenkin käyttää myös skenaarioiden rakentamiseen. Siinä missä määrälliset menetelmät tuottavat usein yksiselitteisiä ja täsmällisiä, mutta samalla jossain määrin rajoittuneita ja joustamattomia ennusteita mahdollisista tulevaisuuksista, laadulliset menetelmät tuottavat moniselitteisiä ja samalla myös epätasällisiä, mutta myös joustavia, kuvailevia ja laaja-alaisia tulevaisuudenkuvia vaihtoehtoista tulevaisuuksista. Tutkimuksessa esitetyt kolmiot ovatkin skenaarioita virtuaalisen voimaantumisen ilmiön kehittymisestä, jotka on pelkistetty laadullisen tutkimuksen kuvattujen osamenetelmien tuloksena.

3.10 SISÄLLÖN ANALYYSI TEKNOLOGIAOHJELMAN TUTKIMUSMENETELMÄNÄ

Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä ilmiön käsitteellinen luokitus pohjautuu aineistoon. Tässä tutkimuksessa aineisto pohjautuu Fenix-teknologiaohjelman vapaamuotoisiin hankereportteihin, tutkijan pitämään työpäiväkirjaan sekä seminaarien ja työpajojen dokumentoituihin esityksiin sekä Yhdysvaltoihin ja Aasiaan suuntautuneiden kehitysvertailumatkojen lokiaineistoon. Aineiston analyysissä on käytetty abduktiivista päättelyä, jonka ytimenä on vertailla ohjelman kotimaisten fokusalueiden kehitysmahdollisuuksia ulkomailla tapahtuvaan kehitykseen. Analyysiyksikköinä vertailussa on myös käytetty tutkimusalueen rahoituksen innovatiivisten projektien määrää. Vertailua ja vastakkainasettelua käytettiin koko analyysin ajan, kun aineistoa luokiteltiin kehityskelpoisiin klustereihin kolmioiden rakentamisen aikana kehitettyjen pelkistysten avulla. Klusterointistrategia kuului ohjelman alkuperäiseen strategiaan ja kehittyi vähitellen avoimessa vuorovaikutuksessa lisääntyvän projektiaineiston kanssa. Analyysin tavoitteena oli myös käsitteiden kehittäminen aineiston kanssa läheisessä systemaattisessa vuorovaikutuksessa siten, että projektihankkeiden edustajien ääni pääsee kuuluviin. (vrt. Pietilä 1976, Berg 1988, Järvinen 1990, 29.)

Sisällön analyysi on metodi, joka pyrkii päätelmiin erityisesti verbaalisesta, symbolisesta tai kommunikatiivisesta datasta (Krippendorff 1985, 20). Sisällön analyysia pidetään yleisluonteisena lähestymistapana, metodina ja analyttisena strategiana, vaikka se sisältää systemaattisen ja objektiivisen tutkimisen kommunikaatiomuodoista dokumenttimallien muotoihin. Perin-

teinen sisällönerittely mahdollistaa ”objektiivisen ja kvantitatiivisen kuvauksen aineistosta”. (Marshall & Rossman 1995, 85). Sisällön analyysi on tapa järjestää, kuvailla ja kvantifioida tutkittavaa ilmiötä. (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 3). Kvantifiointi sisältyy usein sisällön erittelyyn tai sisällön analyysiin. Sisällön analyysin urauurtavassa teoksessa Lindkvist (1981, 23) eritteleekin tekstuaalisen analysoinnin lähestymistavat seuraavasti: sisällön analyysi, analyytinen semantiikka, strukturalismi ja hermeneutiikka, jolloin sisällön analyysi on muista lähestymistavoista poikkeava viestinnän teoriaan pohjautuva kvantitatiivisen analysoinnin tekniikka. Eskolan ja Suorannan (1998, 188-189) mukaan sisällön erittelyllä tarkoitetaan joukkoa erilaisia tapoja luokitella ja järjestää laadullista aineistoa. Yleistäen: kun mikään ennalta esitetty tapa ei sovi oman aineiston kanssa, *voi kehitellä oman tapansa*. Tämän tutkimuksen tekijän tavaksi muodostui aluksi sisällönanalyysin tuloksena syntyneet tutkittavan mallin kehitystä kuvaavien monitieteisyyttä ilmentävien kolmioiden tuottaminen.

3.10.1 Analyysimenetelmät ja -yksiköt

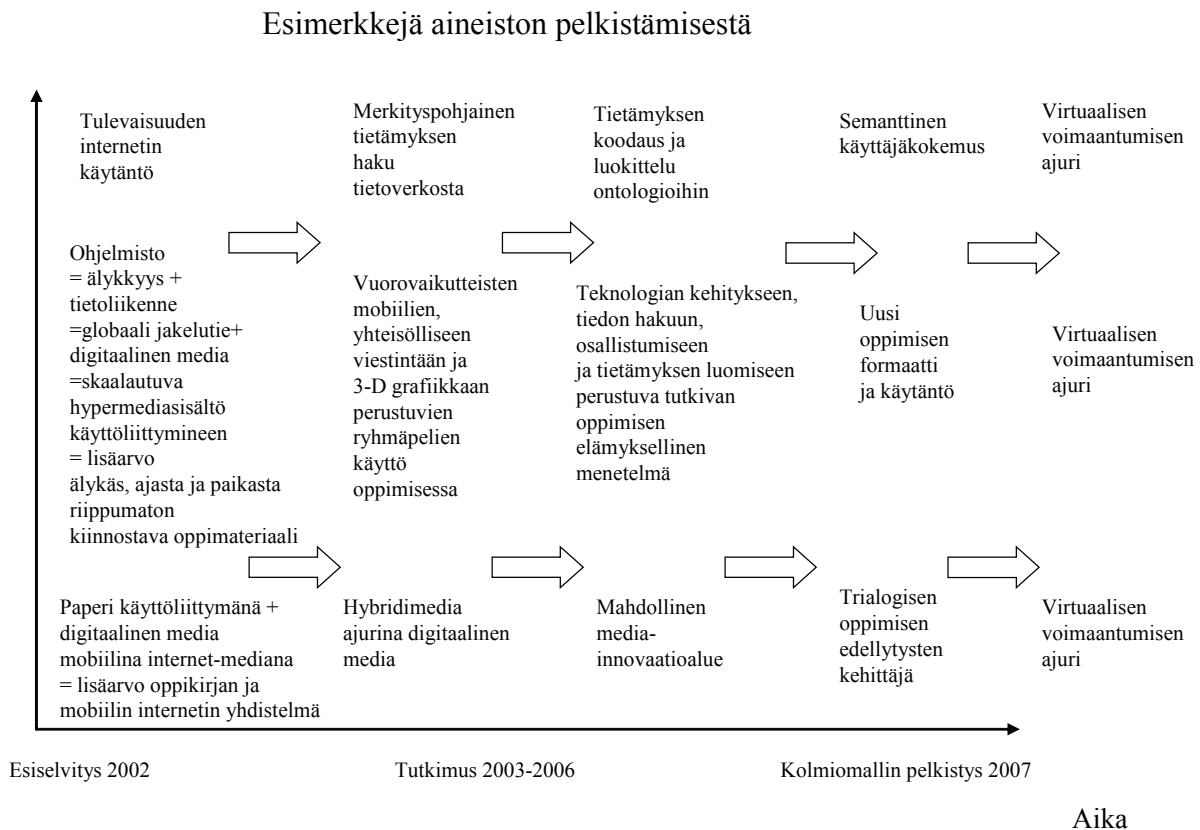
Laadullinen sisällön analyysi etsii vastauksia kysymyksiin miksi ja kuinka. Tärkeintä on kuitenkin se, miten analyytinen tekniikka sopii aineistoon ja/tai tutkimuksen päämäärään (Morgan 1993, 118–119). Catanzaro (1988, 440) suosittaa yhteenvetojen tekemistä, koodaamista ja muistiinpanojen kirjoittamista. Aineiston keruu tapahtui Fenix-teknologiaohjelmassa systemaattisesti. Teknologiaohjelman hankesuunnitelmat liitteineen 2003–2007 ja hyväksytyjen hankkeiden julkinen kuvaus kehittyi webissä osana teknologiaohjelman etenemistä. Hankkeet ovat yhteenvetoja kirjallisesti koodatussa muodossa. Tutkijan omat työpäiväkirjat puolestaan toimivat digitaalisen ja virtuaalisen voimaantumisen ilmiön selittävien pelkistysten syntymistä ja ymmärtämistä keräävinä muistiinpanoina.

Sisällön analyysissa voi edetä kahta tietä, induktiivisesti ja deduktiivisesti (Catanzaro, 1988, 442, Kyngäs & Vanhanen, 1999, 5). Induktiivisessa sisällön analyysissa koodit ilmenevät aineistosta ja säilyvät aineiston pohjana, deduktiivisessa sisällön analyysissa koodit ovat peräisin kirjallisuudesta ja aineisto sijoitetaan näihin valmiisiin koodeihin (Catanzaro 1988, 442). Induktiivinen analysointi on aineistolähtöistä, deduktiivinen aikaisemmasta käsitejärjestelmästä lähtevää (Kyngäs & Vanhanen, 1999, 5). Kun kysymyksessä oli aihe, jota ei vielä ole Suomessa tutkittu, tutkimuksessa lähdettiin etenemään sekä induktiivisesti aineistosta käsin samalla kuitenkin tutkien deduktiivisesti monitieteistä käsitteistöä.

Tärkeäksi kysymykseksi muodostui se mikä määrittellään sisällön analyysiyksiköksi. Tutkija pyrki tarkastelemaan aineistoa ensin ja tutustumaan siihen ennen analysointiyksikön määrittämistä. Tutkimuksessa analysoitiin ilmisisältö (*manifest content*) ja pyrittiin löytämään myös piilossa olevat viestit, heikot signaalit, epäjatkuvuudet, oivallukset, asiayhdistelmät (*latent content*). Sisällön analyysin ensimmäinen vaihe oli analyysiyksikön määrittäminen: kirjallisiksi analyysiyksiköiksi valittiin uutinen, hakutieto ja hankkeen pelkistetty kuvaus. Aineistoa kerättiin teknologiaohjelman web-palveluun jossa sitä käytiin tutkimuksen aikana useita kertoja läpi. Tämä loi pohjan aineiston analysoinnille. Näiden vaiheiden jälkeen sisällön analyysi eteni eri tavoin induktiivisesti aineiston pelkistämisenä, ryhmittelynä ja abstrahointina (Ks. kuva 10).

Ryhmittelyssä etsittiin analyysiyksiköiden perusteella ilmiön kehitystä ilmentäviä pelkistyskäsitteitä samalla vertaillen niitä informaatio- ja kasvatustieteen käsitteistöön ja teorioihin. Tuloksena syntyneitä pelkistyskäsitteitä käytettiin kolmioissa kehityksen selittäjinä. Kolmiot pelkistävät ja ilmentävät tapaustutkimuksen sisältöanalyysin avulla kehittyvää ilmiötä. Johtopäätöksiä on myös pelkistetty tutkimuksen edetessä tutkimuksen teoriaosuudessa esitettyihin kolmiomallin kuviin kehittäen iteroituvalla tekniikalla virtuaalisen voimaantumisen ”teoriamallia”. Esimerkkeinä pelkistysten suorittamisesta ovat seuraavat esimerkit:

Kuva 10. Esimerkkejä aineiston pelkistämisestä



3.10.2 Aineiston käsittely

Laadullisen tutkimuksen sisällön analyysi on tehty jatkuvana prosessina käyttäen aineistoina:

- Vuoden 2002 Fenix-tekniologiaohjelman esiselvitystä
- Luottamuksellisten hankesuunnitelmien konsultaatioissa käytetyn keskusteleavan haastattelun muistiinpanoja
- Määrämuotoisissa hankesuunnitelmissa (luottamuksellisia, tutkija hankkeen konsulttina, arkistoitu Tekesiin) olleita hankekuvauksia ja työpajojen ja seminaarien aineistoja, n. 350 tapahtumaa
- Tutkijan omien, vuosina 2002–2006 ”mind map” -tyyppisesti” pidettyjen työkirjojen muistiinpanoja n. 500 sivua
- Internet-verkkolähteitä (myös ks. lähdeluettelo luku 8.2)
- Lehdistöartikkeleita (ks. allaesitetyt esimerkit)
- Kirjallisuuslähteitä (ks. lähdeluettelo luku 8.1)
- Ohjelman johtoryhmän ohjaavaa analyysiä, joka on dokumentoitu ohjelman johtoryhmän pöytäkirjoissa sekä ohjelman strategia-asiakirjoissa (osittain luottamuksellisia, arkistoitu Tekesiin)
- Ohjelman loppuraporttia julkisine, rahoitettuine hankekuvauksineen

Laadullisen sisällönanalyysin mittayksiköinä on käytetty suhteellisen määrämuotoisia n. 160 merkkiä – 1000 merkkiä olevia keskustelu- ja projektiyhteenvetoja, päätelmiä, uutisia, hankekuvauksia, kirjallisuuden ”korvamerkintöjä” ja tiedon haulla löydettyjen hakusanojen leikemateriaalia.

3.10.3 Sisällönanalyysin mittayksikköesimerkit

a. *Esimerkki hakusanasta* (www.google.fi)

Semantic Computing Research Group (SeCo) – National Semantic Web ...

Suomalaiset semanttisen webin ontologiat (**FinnONTO**-projekti) ... **FinnONTO**-projektiin 1.10.2005 alkavalla kaudella osallistuvat yritykset, julkiset laitokset ... www.seco.tkk.fi/projects/finnonto/index.fi.php - 24k - Välimuistissa - Samankaltaisia sivuja

b. *Esimerkki uutisesta* (<http://www.tekes.fi/fenix/uutisarkisto>)

Merkittävä panostus semanttisen webin kehittämiseen

Julkaistu: 15.8.2006

Kansallinen tutkimushanke Suomalaiset semanttisen webin ontologiat (FinnONTO) 2003-2007 on saanut noin 1,1 miljoonan euron rahoituksen Tekesin FENIX-ohjelmalta ja poikkeuksellisen laajalta, 36 yrityksen ja julkisen organisaation tutkimuskonsortiolta. Rahoitus kattaa hankkeen viimeisen jakson 1.10.2006-31.12.2007.

FinnONTO:ssa kehitetään suomalaisen semanttisen webin sisältöinfrastruktuuria ja pilotoidaan käytännön sovelluksia. FinnONTO:ssa kehitettävä teknologia luo perustan, eräänlaisen sisältöinfrastruktuurin, suomen kieleen perustuvalla semanttiselle webille. Tuloksena valmistuvat semanttiset portaalit demonstroivat teknologian käytännön mahdollisuuksia eCulture-, eHealth-, eLearning -alueilla sekä infrastruktuuripalveluissa.

c. *Esimerkki hankekuvauksesta* (ks. <http://www.tekes.fi/fenix/projektit>)

Suomalaiset semanttisen webin ontologiat (FinnONTO)

Organisaatio: Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos

Yhteyshenkilö: Päivi Karimäki-Suvanto

Projektin tyyppi: Tutkimusprojekti

Projektin status: käynnissä

Tekesin rahoitusosuus: 888000 €

Tiivistelmä projektista: FinnONTO hankkeessa kehitetään suomalaisen semanttisen webin sisältöinfrastruktuurin keskeisiä komponentteja. Tavoitteena on siirtyä tiedon indeksoinnissa ja haussa nykyisestä asiasanatekniikasta semanttisesti rikkaampaan ontologiateknologiaan, mikä mahdollistaa aiempaa käyttäjäystävällisemmän täsmätiedonhaun, tietojärjestelmien semanttisen yhteentoimivuuden ja älykkäät palvelut webissä. Tuloksena syntyy mm. yleisestä asiasanastosta kehitetty ontologia, kansallinen ontologiapalvelimen prototyyppi sekä työvälineitä hajautetun ontologiakehityksen tueksi. Ontologioiden käyttö luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja mahdollistaa arvokkaiden tietosisäl-

töjen aiempaa tehokkaamman hyötykäytön tietoverkoissa. Teknologiaa sovelletaan useissa case-sovelluksissa ja kansallisten portaalihankkeiden yhteydessä.

d. Esimerkki yhteenvedoista (ks. <http://www.seco.tkk.fi/events/2005/2005-11-16-finnonto/>)

Eero Hyvönen: Kohti suomalaisen semanttista webiä - ontologioita, palveluita ja sovelluksia. (in Finnish), Finnonto-symposio, November 16, 2005. bib pdf

Ville Komulainen: Kohti suomalaista semanttista webiä: kansallinen ontologia-palvelin ONKI. (in Finnish), Finnonto-symposio, November 16, 2005. bib pdf

Katri Seppälä: Kohti Yleistä suomalaista ontologiaa (YSO). (in Finnish), Finnonto-symposio, November 16, 2005. bib pdf

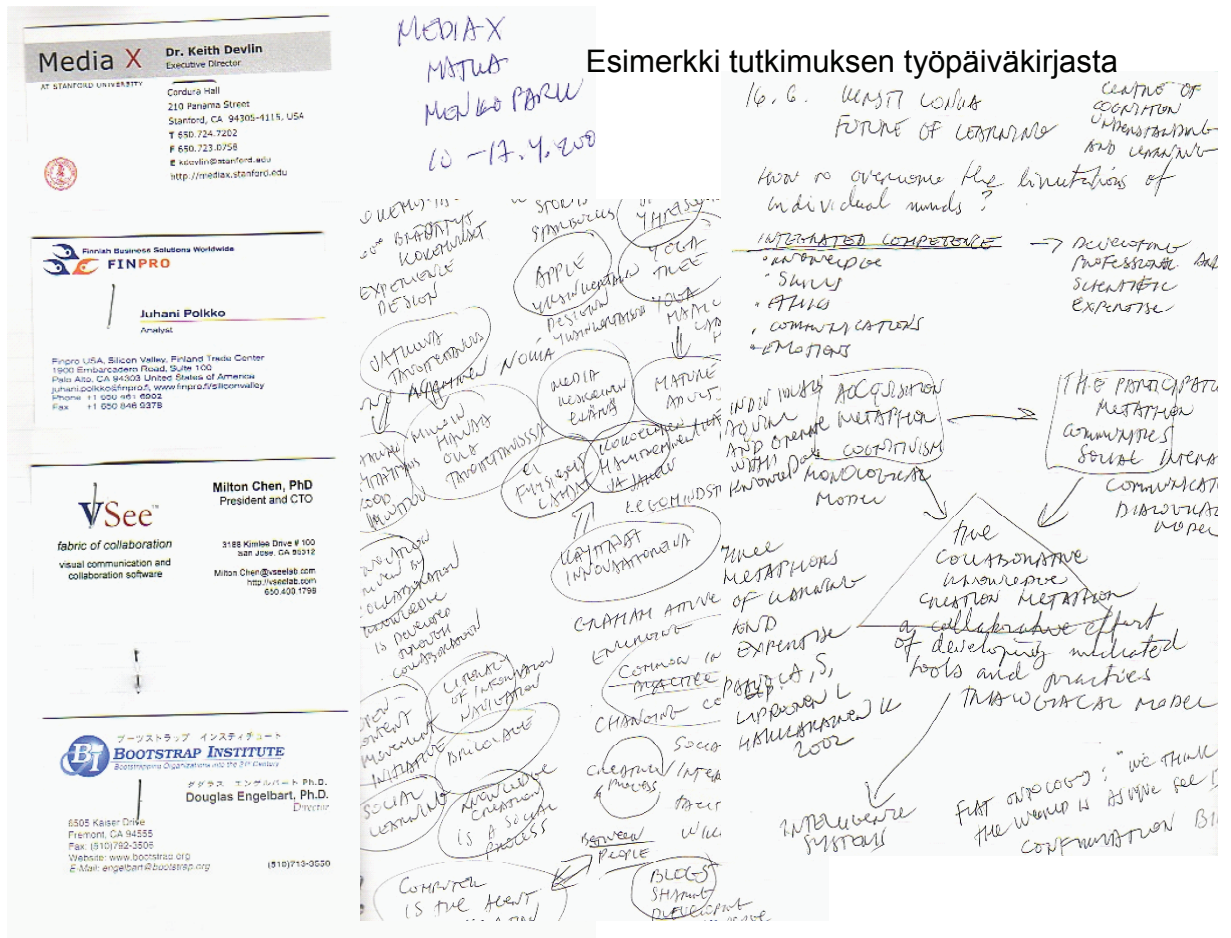
3.10.4 Havainto analyysin yksikkönä

a. Työpäiväkirja

Alla on kuvattu vuosien 2002–2006 aikana pidetyn viiden työpäiväkirjan tyypillinen sivu. Sivuja on kertynyt noin 500 kappaletta tutkimuksen aikana. Sivulle on dokumentoitu haastattelu- tai keskustelukumppanin yhteystiedot, muistiinpanot keskustelusta merkityksineen ja niiden välisine linkkeineen, jotka ovat myös johtaneet laadullisen – subjektiivisen – sisällön analyysin avulla tutkimusaineiston teoriaosuuden kolmioissa esitettyihin pelkistykseen sisällän analyysistä saatujen pelkistysten täydentäjinä. Yksikkönä on siten haastatellun kertoma, keskustelun pelkistetty muistiinpano lauseina ja havainnepiirroksena.

Tutkijan työ – kirjoittamisen avulla oppiminen ja ymmärtäminen – perustuu tutkivan oppimisen dialogiseen maaliin. Tehokasta onkin ollut sellainen tiedonmuotoilu, joka edesauttaa tiedon kehittelyä ja muotoilemista omin sanoin (Healy, 1981, 223-234). Päiväkirja on auttanut ajatusten metakognitiivista jäsentämistä ja suhteuttamista toisiinsa. Kehityksen ymmärtäminen ja tiedon muokkaus hankkeiksi on myös perustuu myös muistiinpanojen luovaan hyödyntämiseen, jossa on käytetty myös mielikuvitusta (Hakkarainen & Lonka, 2004, 106-109).

Kuva 11. Esimerkki tutkimuksen työpäiväkirjasta



Työpäiväkirjan sivut ovat otteita tutkijan mielessä ja muistissa tapahtuvista ajatusprosesseista. Sokratesmaista osallistuvan haastattelun vaihetta seuraa aina abduktion tulkintavaihe: mitä tapahtuu, miksi se tapahtuu, miten se kehittyy? Tutkija hahmottaa ilmiön syntyä mielessään sen eri näkökulmista, jolloin tulkinta tapahtuu nähdyn, kuullun ja kirjoitetun yhdistelyn, sisäisen mosaiikkialapelin kokoamisen tuloksena. Työpäiväkirja toimii muistin laajenuksena, visuaalisena koodina *de rebus quae geruntur* niistä asioista, jotka ovat tapahtumassa. Ilmiötä selittävän yhtälön muuttujat kiteytyvät päiväkirjan sivuilla *non verbis sed rebus* eli omina työstettävänä ja pelkistettävänä käsitteinä eikä vain kirjoitusmuistiinpanoina. Tutkimuksen työmenetelmä ei kuitenkaan ole tutkijan oma idea, vaan sovellettu jo renessanssin aikaisesta Leonardo da Vincin menestyksellisesti käyttämien Codexien eli työpäiväkirjojen ideoiden ja innovatiivisen tuottamisen menetelmästä. (ks. Nicholl, 2004, 54, 219)

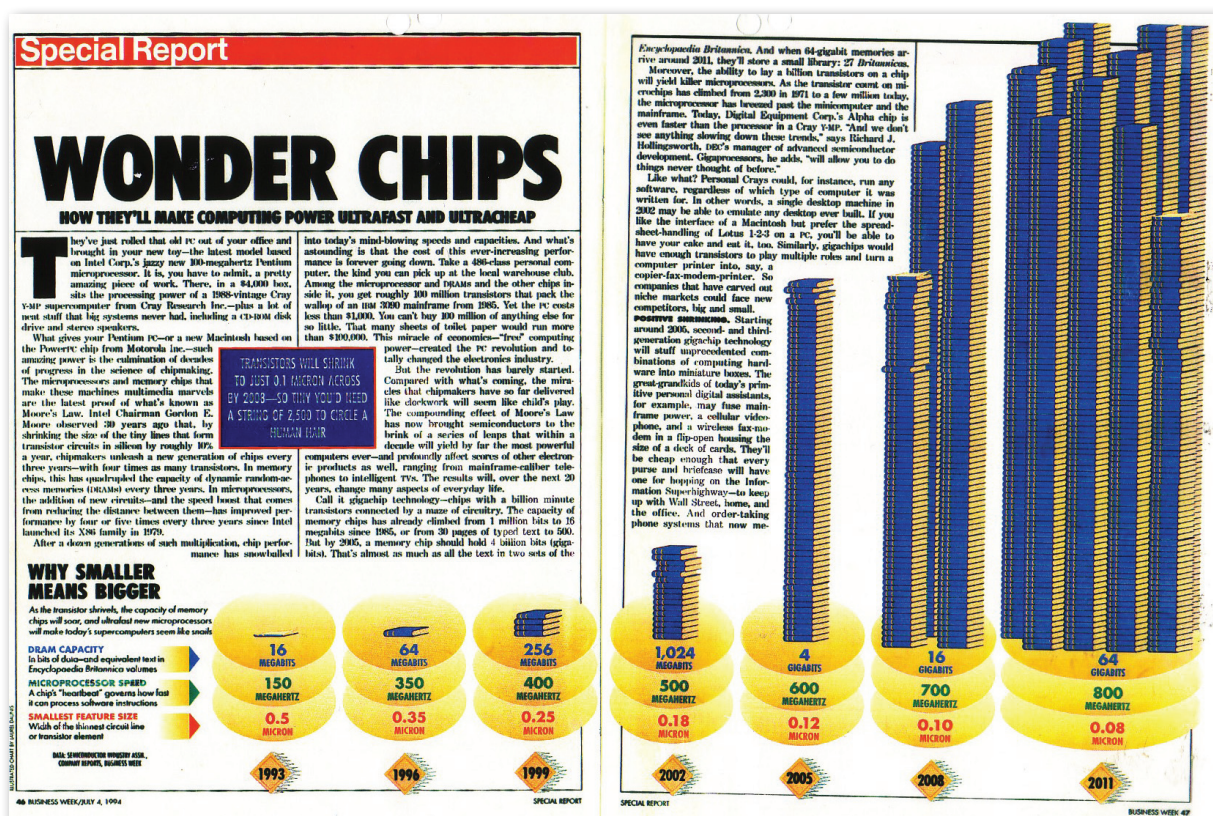
b. Artikkelit ja kuvat

Myös alaa seuraavien ammattilehtien sisällönanalyysi on ollut merkittävä heikkojen signaalien ja ajurien seuraamisessa. Alempana esitellään kaksi esimerkkiä:

1. Havaintoaineiston ja -yksikönä käytettyjen artikkeleiden merkitys heikkojen signaalien ja ajureiden määrittämisessä on ollut tärkeä. Ensimmäinen tutkijan havainto on kuva on vuodelta

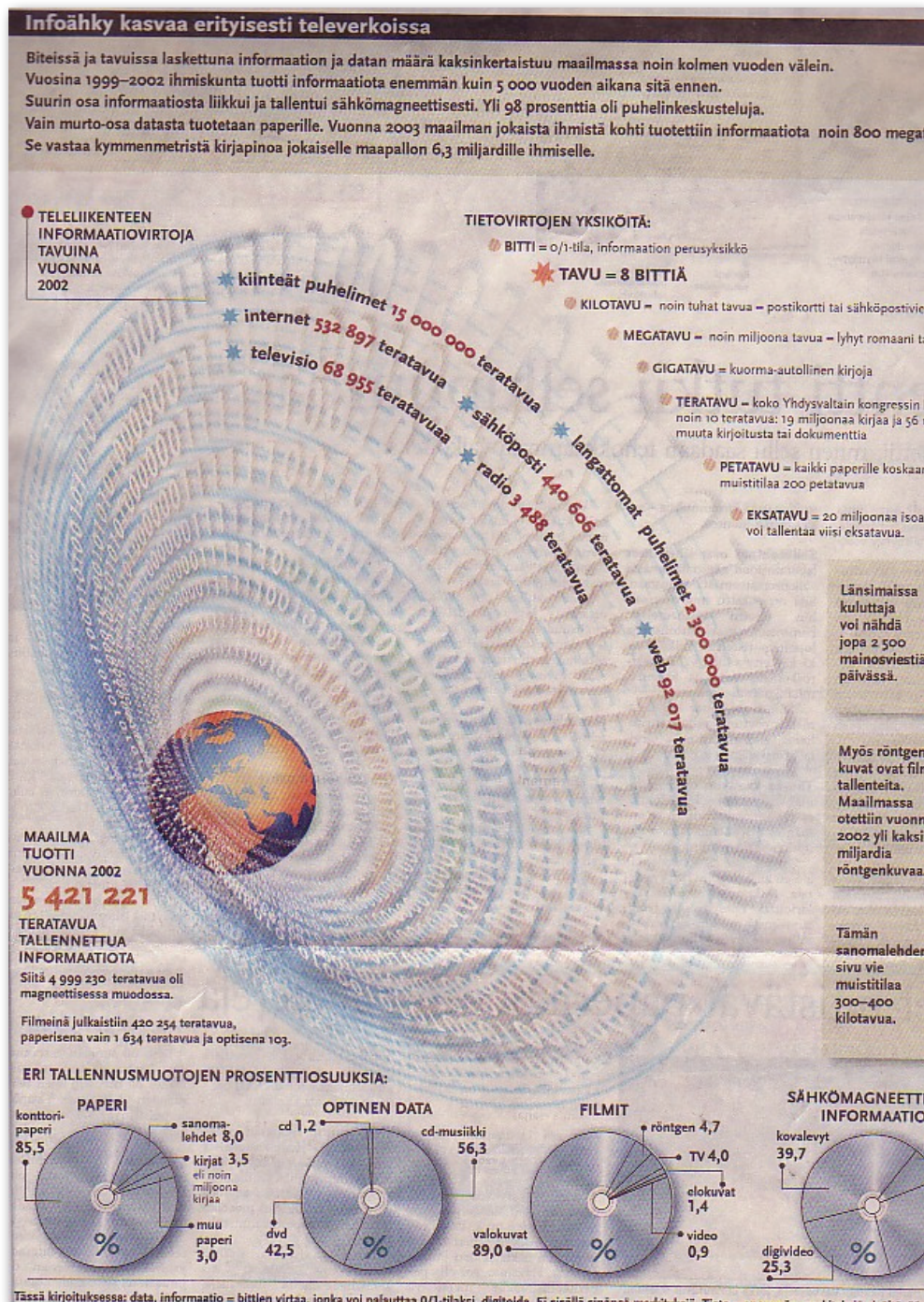
1994 (*Business Week* June 6, 1994, 46–47). Tutkija on käyttänyt Wonder Chips -artikkelin kuvaa jo yhdeksän vuoden ajan esityksissään ja vuoteen 2007 asti pitänyt hämmästyttävästi paikkansa toisen Mooren lain kuvaajana (ks. luku 5.2). Intelin silloisten ennusteiden pohjalta kuva esittää käsitykset henkilökohtaisten kotimediakirjastojen kehittymisestä. Kymmenen vuotta ennustamisen jälkeen voi todeta niiden pitäneen lähes täysin paikkansa, mutta onhan perustana ollut monikansallisen jättiyhtiön markkinatutkimus- ja teknologiakehitys. 1990-luvun alkuvuosina tutkija on pitänyt useita kymmeniä luentoja vuorovaikutteisen hypermedian teknologisten edellytysten kehittymisestä opetusalueen ammattilaisille esittäen esimerkkikuvaa yleisölle. 1990-luvulla teknologia-alueella itsestään selvään kehitykseen suhtauduttiin kasvatusalueella epäillen. Kustannus- ja julkaisupuolella esittämiäni alustusten pohjalta tutkijan esittämiä mielipiteitä pidettiin myös harhaisena.

Kuva 12. Esimerkki artikkelihavainnosta 1



2. Esimerkki internetin tietoavaruuden kasvusta vuodelta 2006. Lähde: Helsingin Sanomat, tiedeosasto. Skenaariota pelkistyksen havaintoyksikkönä ja sisällön analyysissä on käytetty alla olevan esimerkin kaltaisia kuvia. Ne havainnollistavat kehittyvää ilmiötä ja ovat kohdentaneet kolmioissa käytettyjen pelkistysten kehittämistä. Työmenetelmänä skenaariotyötä on käytetty työryhmien työpajoissa ja havainnoivassa keskustelussa..

Kuva 13. Esimerkki artikkelihavainnosta 2



3.1.1 TUTKIMUSAINESTON SOVELTUVUUS SISÄLLÖN ANALYYSIIN

Sisällön analysoinnissa on huomattava, että tekstuaalinen data on aina kontekstistaan irrotettua ja että tekstuaalisen datan käyttäminen on tulkintaa (Burnard, 1995, 278). Kyse ei ole niinkään siitä, että eri tutkijat saisivat samasta aineistosta itsenäisesti työskennellessään samoja tuloksia samalla tavalla esitettyinä, vaan siitä, voivatko eri tutkijat löytää todisteita siitä, että aineistoa ei pitäisi koodata siten kuin se on koodattu (Catanzaro, 1988, 439). Siten laadullinen tutkimus

on tulkinnallista.

Sisällön analysointi soveltuu kirjallisen aineiston analysointiin (mm. Kyngäs & Vanhanen, 1999, 5, Krippendorff 1981, 20; Marshall & Rossmann, 1995, 85, Burnard, 1995, 278). Aineistossa voidaan joutua tekemään valintaa mahdollisimman rikkaan ja tutkittavaa ilmiötä monipuolisesti valottavan ilmiön saamiseksi, mutta kirjoitusten sisältö ei saa vaikuttaa valintaan (Nieminen, 1997, 219). Tämä merkitsee sitä, että valintaperusteet on perusteltu tutkimuksessa. Sisällön analyysi sopii strukturoimattomaan aineistoon kuten tekstimateriaalin analysointiin; lisäksi sen etuina ovat analysoinnin herkkyys kontekstille ja aineiston symbolisille muodoille. Sen avulla voidaan analysoida myös valmiita aineistoja sekä sellaisia aineistoja, joita ei ole alunperin tarkoitettu tutkimusta varten. (Catanzaro, 1988, 437.) Analyysin luotettavuus voidaan osoittaa esim. analyysin arvioitavuuden ja toistettavuuden avulla:

“Analyysin arvioitavuus tarkoittaa, että lukija kykenee seuraamaan tutkijan päätelyä, että hänelle annetaan edellytykset hyväksyä tutkijan tulkinnat tai riitauttaa ne. Analyysin toistettavuus tarkoittaa, että luokittelu- ja tulkintasäännöt on esitetty niin yksiselitteisesti, että toinen tutkija niitä soveltamalla päätyy samoihin tuloksiin”. (Mäkelä, 1990, 53)

Toistettavuus ei ole siten sitä, että kaksi tutkijaa saa samasta aineistosta samat tulokset itsenäisesti työskennellessään, vaan että tulokset ovat samat silloin, kun tutkija on perustellut tulkintansa ymmärrettävästi ja yksiselitteisesti. Sisällön analyysissa pitää siten tasapainoilla: etsiä tie, jossa tutkimuksen tulokset todella kertovat tutkittavasta ilmiöstä mahdollisimman reliabelilla tavalla. Krippendorff (1985, 130) erottaa kolmen tyyppistä reliabiliteettiä: stabiliteetti, tutkijan reliabiliteetti (reproduktiivisuus) sekä täsmällisyys. Kvalitatiivisen tutkimuksen arviointiin käytetään uskottavuuden, vahvistettavuuden, luotettavuuden sekä siirrettävyyden arviointia. Uskottavuutta voi turvata esim. käyttämällä riittävästi aikaa ymmärtääkseen tutkimuskohdettaan, aineistoja yhdistelemällä – triangulaatiolla sekä informanttien käytöllä tarkistukseen. (Catanzaro, 1988, 453) Informantteja ovat teknologiaohjelmassa olleet hankkeiden esittäjät, tutkimusryhmien professorit ja ohjaavana konsulttina toiminut johtoryhmä. Siirrettävyys voidaan laadullisessa tutkimuksessa näyttää lähinnä esittämällä työhypoteesit ja kuvailemalla aikaa ja kontekstia, missä ne löydettiin (Catanzaro, 1988, 453). Tämä liittyi teknologiaohjelman raportin kirjoittamiseen. Vahvistettavuus on Catanzaron (1988, 454) mukaan turvattavissa tutkimuksen auditoinnilla, triangulaatiolla ja refleksiivisen päiväkirjan pidolla, jonka esimerkki on esitetty yllä. Luotettavuutta voi Catanzaron (1988, 453–454) mukaan parantaa ulkopuolisella tutkimuksen auditoinnilla, joka arvioi tutkimusprosessia ja sen hyväksyttävyyttä. Gaia Oy:n tekemä Fenix-teknologiaohjelman auditointi⁹ ottaa kantaa tähän luotettavuuden tekijään. Teknologiaohjelman tulosten luotettavuuden arvioiminen tehdään Tekesissä aina ulkopuolisen auditoijan toimesta. Puolueettoman konsultin käyttö teknologiaohjelman arvioinnissa vähentää subjektiivisuutta tulosten suhteen. Omalta osaltaan tämäkin kohentaa tutkimuksen reliabiliteettiä.

Sisällön analyysillä tuotetut subjektiiviset pelkistykset on myös arvioitettu ohjaavan analyysin kautta, joka vaikuttaa tutkimuksen reliabiliteettiin. Tutkijan subjektiivinen rooli hankkeiden konsulttina on ollut vain välillinen, sillä hankkeen Tekesiin tekemän yrityksen tai tutkimusyksikön omat henkilöt ovat ottaneet kantaa hankkeen lopulliseen muotoiluun. Varovasti arvioiden on yli 200 hankkeen kehittämiseen ja ohjaavaan analyysiin osallistunut välillisesti noin 500 teknologia-alueen johtavaa suomalaista asiantuntijaa. Tämä vaikuttaa omalta osaltaan reliabiliteetin paranemiseen.

9 Ks. Gaia Oy:n tekemä Fenix-teknologiaohjelman arviointiraportti 5/2007.

3.12 YHTEENVETO: TUTKIMUSASETELMAN MENETELMÄTARKASTELUA

Tutkimuksen keskeinen sisältö, teoriatausta, tutkittava ilmiö, aineiston hankintamenetelmät, aineiston analyysi sekä tutkimustulokset ja johtopäätökset on esitetty seuraavassa taulukossa:

Kuva 14. Tapaustutkimuksen tutkimusmenetelmät ja aineiston käsittely

Tapaustutkimuksen tutkimusmenetelmät ja aineiston käsittely

Lähtökohtaiset aineistot	Täydentävä tutkimus	Tutkiva oppiminen työmenetelmänä	Pelkistäminen	Tulokset ja johtopäätökset	
Työkirjan muistiinpanot 500 sivua 2002-2006	Tutkimuksen kirjoitus keskusteleva havainnointi Toimintatutkimus Tulevaisuuden trendien ja heikkojen signaalien etsiminen skenaariot	Laadullisen analyysin tutkimusyksikköinä n. 160 merkin johtolangat, uutiset, verkkotieto, muistiinpano, hakusana, Avainsana -> pelkistykset	Tiedon lisäohaku, Osallistuminen aihe ryhmien toimintaan, Tietämyksen kehittäminen Monitieteinen subjektiivinen aineiston vertailu Iteroiva teoriavertailu 2002-2006 Abduktio: mosaiikkikuvan kokoaminen	Aineistolähtöinen väittämien ryhmittely fokusalueisiin ja yhdistämien alueen teoria tutkimuksen tuloksiin kolmioiden kautta	Fenix hankkeiden rahoitus Virtuaalisen voimaantumisen teorian mallin muodostaminen Tutkimuskysymykset: Ammatti kasvatuksen teknologia edellytysten ja uusien tietokäytäntöjen löytäminen
Verkkolähteet Lehdistö					
Kirjallisuuden sisällön analyysi Ks. lähdeluettelo					
Fenix-ohjelman Keskusteleva haastattelu Ohjelman hankkeiden n. 350 kpl ja työpajojen konsultointi muistiinpanot Ks. liitteet	Johtoryhmän ohjaava Analyysi Abduktio keskusteluiden aikana	Ohjelman Dokumentointi Pöytäkirjat Määrämuotoiset hankesuunnitelmat (luottamuksellinen aineisto)	Asiantuntijahaastattelut ja kirjallisuusanalyysi Tutkimuksen iteroidut versioiden laadinta	Teoriaosuuden kolmiomallissa esitettyjen pelkistysten muodostaminen	Työn julkisen osuuden dokumentointi Fenix-verkkosivuilla Loppuraportti Tapaustutkimus

Empiirisen tutkimuksen teoreettisena pohjana toiminut tutkivan oppimisen malli kuvataan seuraavassa luvussa. Tutkimuksessa nojataan erityisesti kasvatustieteen dialogisen oppimisen koskevat tutkimuksiin. Teoriataustan toisen osuuden muodostavat teknologian kasvuteoria. Kolmantena osuutena ovat viestinnän, erityisesti yhteisöllisen viestinnän teorit. Tutkittavina ilmiöinä ovat vuorovaikutteisen yhteisöviestinnän kehittyminen, dialogisen oppimisen mallin teknologisten edellytysten kehittyminen ja niiden yhteisvaikutus ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen ja tutkivan oppimisen yhteisvaikutuksen – virtuaalisen voimaantumisen ilmiön kehittymisen tutkimus. Painopiste on teknologisten edellytysten kehittymisellä, yhteisöllisen viestinnän sekä tutkivan oppimisen tekijöissä sellaisena kuin ne näyttäytyvät tutkimusaineistona toimivan teknologiaohjelman hankkeissa. Lisäksi kuvaillaan verkosto- ja prosessihankkeiden logiikkaa tiedon haun, osallistumisen ja tietämyksen luomisen kannalta.

Aineisto pohjautuu teknologiaohjelman esiselvityksen haastattelu- ja verkkokyselyyn (liitteet 10.1–10.3)), hankesuunnitelmista kehittyneisiin rahoitettuihin hankekuvauxiin (liite 10.7), konsultoinnin työpäiväkirjaraportteihin sekä ohjaus- ja työpajojen elektroniseen dokumentointiin. Aineisto kattaa koko teknologiaohjelman ajan esiselvityksineen 2002–2007. Valitut menetelmät täydentävät tutkimusanalyysikuvan mukaisesti toisiaan ja valottavat tutkittavan ilmiön eri puolia.

Tutkimusanalyysi

TEORIA	Tutkittava ilmiö		Aineiston hankintamenetelmät	Aineiston analyysi	Tulokset ja johtopäätökset
Tieto- ja mediateknologian kehitykseen vaikuttavat teoriat	Digitaalinen voimaantuminen	Tieto käytäntöjen kehittyminen	Teknologiaohjelman esiselvityskysely Varsinaisten hankkeiden keskusteleva konsultointi ja havainnointi dokumentointi, Oma työpäiväkirja, Hankesuunnitelmat tekniset ja liiketoiminnalliset suunnittelu-dokumentit (Triangulaatio)	Aineisto-lähtöinen sisällönanalyysi: 1. aineiston pelkistäminen ja ryhmittely fokusalueisiin 2. aineiston abstrahointi	Ammatti-kasvatuksen trialogisen oppimisympäristön teknologisten edellytysten kehittyminen
Viestintäteknologian Kehitykseen Vaikuttavat teoriat	Vuoro-vaikutteisen yhteisö viestinnän Kehittyminen	Yhteisöllisen viestinnän kehitys ja vaikutus ilmiöön			
Viestinnän teoriat					
Tutkivan oppimisen ja tietämyksen luonnin malli	Trialogisen oppimisen edellytysten kehittyminen	Virtuaalinen voimaantuminen Oppimis-ympäristöjen kehittyminen	Asiantuntijahaastattelut ja kirjallisuuden sisällönanalyysi Tutkimuksen iteroitujen versioiden laadinta Tulevaisuuden tutkimus Toimintatutkimus	Hanke haastattelujen ja kirjallisuuden sisällönanalyysi, Abstrahointi teoriaosuuden kolmio rakenteeksi	Ammatti-kasvatuksen tietokäytäntöjen kehityssuosituksat

4 MONITIETEINEN OPPIMISYMPÄRISTÖ

4.1 TUTKIVA OPPIMINEN TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHTANA

Tutkivan oppimisen käsitteen luojien – Kai Hakkaraisen, Kirsti Longan ja Lasse Lipposen mukaan tutkiva oppiminen perustuu oppimisen tiedonhankinta-, osallistumis- ja tiedonluomisnäkökulmiin (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2005, 9–24). Kognitiivisen oppimisen näkemyksen pohjalta kehitetyn tutkivan oppimisen käsitteen taustalla on systemaattinen teoreettinen käsitys siitä, että monet asiat, joiden luulemme olevan edeltä käsin määrättyjä ja muuttumattomia, ovat ihmisen toiminnan ja ajattelun tuotetta. Joudumme ratkaisemaan tutkivan oppimisen avulla avoimesti määriteltyjä ongelmia vuorovaikutuksessa fyysisen ja sosiaalisen ympäristön kanssa:

”Tutkiva oppiminen tähtää sellaisen tiedollisen toimijuuden ja siihen liittyvien tiedon käsittelytaitojen kehittämiseen, joita selviytyminen tulevaisuuden tietoyhteiskunnassa vaatii”. (2005, 17)

Tutkivan oppimisen käsitteen mukainen oppimisyhteisö on kuin tiedeyhteisö, joka pyrkii tiedeyhteisöjen sekä tutkimusryhmien tapaan ajatusten ulkoisella esittämisellä, sosiaalisella vuorovaikutuksella ja älyllisen toiminnan työnjaon avulla ymmärtämään syvällisemmin ja selittämään tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä ja ratkaisemaan monimutkaisia ongelmia. Tiedonhankintaprosessissa tieto siirtyy yksittäiseen toimijaan. Osallistuminen on puolestaan, vuorovaikutuksellinen, jaettuun oppimistoiminnan prosessi. Tiedon luomisessa uusi tieto rakennetaan aikaisemman tiedon ja saavutusten varaan. Tietoa luodaan osallistumisyhteisössä innovatiivisen tutkimusprosessin kautta käyttäen älykästä toimintaa ja käytäntöjä tukevia välineitä. Tutkivan oppimisen mallissa kehittyntä tiedonrakenteluprosessia on konkretisoitu jakamalla se osatekijöihin, jotka ovat keskeisiä tiedonrakentelun taitojen oppimisessa. Osatekijöiden ei tarvitse ilmetä juuri tässä järjestyksessä, vaan tärkeämpää on, että kaikki tekijät ovat mukana prosessissa. Tutkivan oppimisen prosessia on ajateltu kiihdytettävän erilaisten laboratorioiden, innovaatioyhteisöjen ja Living Lab -tyyppisten tietokäytäntöympäristöjen avulla, joka on ollut myös tämän tutkimuksen kohteena.

Tutkivan oppimisen prosessi voidaan jakaa yhdeksään eri keskeiseen osatekijään. Näitä tekijöitä ovat: kontekstin luominen, ongelmien asettaminen, oppilaiden työskentelyteorioiden luominen, kriittinen arviointi, uuden syventävän tiedon hankkiminen, tarkentuvien kysymysten kehittäminen, asteittain tarkentuvien teorioiden luominen, prosessin jakaminen ja tulosten julkistaminen (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2005, 247, 296–297). Tutkivassa oppimisessa työskentely kohdistuu tietoon ja ymmärrykseen liittyvien käsitteellisten ongelmien ratkaisemiseen, jotka on ankkuroitu oppilaiden aikaisempiin tietoihin ja kokemuksiin. Ongelmaa

ei kyetä ratkaisemaan aikaisemman tiedon perusteella, vaan se vaatii uuden tiedon etsimistä eri tietolähteistä. Työskentely etenee asteittain syvenevänä prosessina, jossa huomion kohteena on vuoroin omat kysymykset ja selitykset sekä vuoroin tietolähteistä saatu tieto.

Tutkivan oppimisen mallissa työskentely on yhteisöllistä. Oppilaat jakavat kehittyneiden työkalujen avulla tietonsa ja asiantuntemuksensa toisilleen. Tästä yhdessä jaetusta tiedosta pyritään muodostamaan uusia vielä kehittyneempiä selityksiä. Yksittäisen oppilaan kannalta tutkivan oppimisen mallissa yhdistyy asiiasältöjen oppiminen ja tiedonrakentelutaitojen harjoittelu. Oppilailla on vastuu omasta oppimisestaan. Heidän on osattava arvioida mitä he osaavat ja eivät osaa, mitä tietoa he tarvitsevat ongelman ratkaisemiseen ja miten he lähestyvät ongelmaa. Tämä ongelmanratkaisuprosessi asettaa oppilaille melkoiset asiantuntijan tiedonkäsittelytaidot, jotka voidaan saavuttaa oppilaan metakognitiota eli ihmisen kognitiivisen toiminnan suunnittelua ohjausta ja säätelyä kehittämällä. Oppilas siis ottaa itseohjautuvan oppijan roolin suunnittelemalla, ohjaamalla ja arvioimalla toimintaansa, kun taas opettaja toimii asiantuntijan mallina ja ongelmanratkaisuprosessin ohjaajana (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2005, 288–289).

Jaettu asiantuntijuus viittaa puolestaan siihen, että kaikki prosessin osatekijät voidaan jakaa oppimisyhteisön jäsenten kesken ja nojaututaan koko yhteisön älyllisiin voimavaroihin. Asiantuntemuksen jakaminen synnyttää uutta tietoa ja ymmärrystä, johon kukaan ei pystyisi yksinään, kaikilla on yhteinen vastuu koko yhteisön onnistumisesta ja oppijoilla on vuorovaikutusta myös asiantuntijakulttuurien kanssa. Tutkivan oppimisen keskeisenä tavoitteena on jakaa tutkimusprosessi ja kaikki sen osavaiheet – ongelmien asettaminen, selitysten luominen, uuden tiedon etsiminen – oppimisyhteisön jäsenten kesken. Taustalla on ajatus, jonka mukaan ihmisen osaaminen kehittyneessä tietoyhteiskunnassa ei ole enää kuvattavissa yksittäisen ihmisen taitona, vaan esimerkiksi asiantuntijoiden ja heidän käyttämiensä teknisten laitteiden muodostamien verkostojen osaamisena. Yksilön tehtävä tällaisessa verkostossa ei ole jonkin tietyn kokonaisuuden hallitseminen, vaan enemmänkin toisten osaamisen täydentäminen.

Omien tietojen ja taitojen ohella myös vuorovaikutusta muihin toimijoihin voidaan pitää merkittävänä resurssina. Sosiaalisen vuorovaikutuksen arvo näyttää olevan siinä, että toisten palaute toimii välineenä synnytettyjen ideoiden testaamisessa. Omien käsitysten tarkastelu muiden näkökulmasta on älykkään toiminnan ja uusien ideoiden synnyn kannalta olennaista. Sellittäkseen käsityksensä toisille oppijan täytyy sitoutua johonkin näkökohtaan, muuntaa omat uskomuksensa tietoisiksi sekä organisoida ja uudelleenorganisoida omia käsityksiään. Hypermediamaiset tietokäytännöt tähtäävät näiden prosessien tukemiseen.

Oppimisprosessin säätelyä mahdollistavat teknologian tukemat oppimisympäristöt. Nämä oppimisympäristöt auttavat oppilasta osallistumaan korkeamman tason tiedonkäsittelyprosesseihin ja sisäistämään prosessin keskeiset osat. Verkko-oppimisympäristöjen etuna on myös se, että oppilaiden piilossa olevat ajattelu- ja tiedonkäsittelyprosessit saadaan näkyviksi ja jäljitettäviksi. Näin päästään käsiksi oppilaiden ajattelumaailmaan ja tiedonrakenteluprosesseihin. Kirsti Longan mukaan tarkoituksenmukainen toiminta tietoyhteiskunnassa edellyttää hyvin kehittyneitä tiedon käsittelytaitoja, kuten taitoa asettaa ongelmia, luoda ja etsiä ilmiöille selityksiä, luoda tiedosta uusia kokonaisuuksia, verrata erilaisia käsityksiä ja arvioida niiden tueksi esitettyä todistusaineistoa tai perusteluja. Tiedon kriittisen arvioinnin taito on avainasemassa valtavan informaatiotulvan hallitsemisessa ja jatkuvasti monimutkaistuvan tiedon käsittelyssä ja ymmärtämisessä (Lonka, 2005). Kuljemme kohti monimutkaistuvaa maailmaa, jossa ammattilaisilta vaaditaan monitieteistä lähestymistä arjen ongelmien ratkaisuun ja tietokäytäntöjen hallintaan.

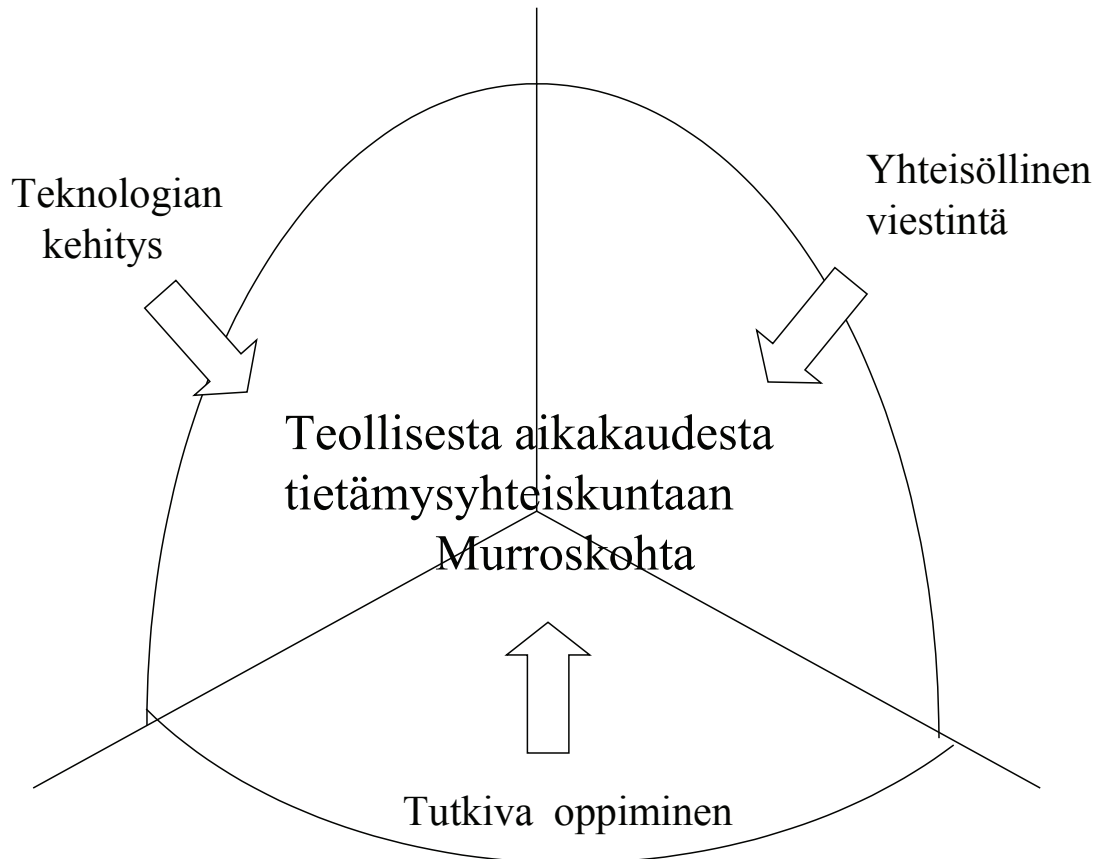
Virtuaalisen voimaantumisen tutkimus tarkasteleekin tutkivan oppimisen mukaisesti ja monitieteisesti kolmea tieteenaluetta, jotka vaikuttavat dialogisen mallin edellytysten kehittymiseen;

- luonnontieteisiin kuuluvan tieto- ja viestintäteknologian,
- humanistisiin tieteisiin kuuluvan opetuksen ja oppimisen infrastruktuurin sekä

- viestintätieteen alueen yhteisöllisen vuorovaikutteisen yhteisöllisen viestinnän kehitystä sekä
- niiden keskenäistä konvergenssia, joka luo edellytyksiä uudennlaisille käytännöille.

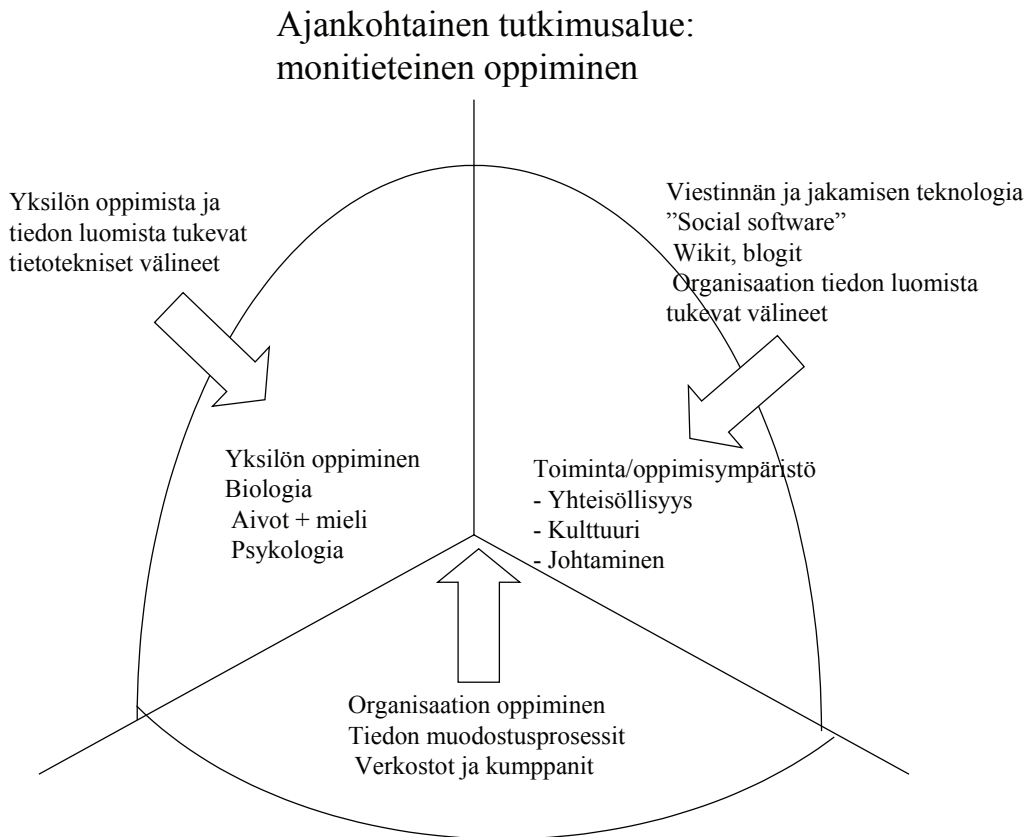
Kuva 16. Akseliston perusta = ajankohtainen monitieteisyys

Akseliston perusta = ajankohtainen monitieteisyys



Hypermedian kehitys vuosien 1990 – 2007 välisenä ajanjaksona on tutkivan oppimisen käsitettä monitieteisesti laajentava ja lisäarvoa antava prosessi. Tutkivan oppimisen mallin kehittymisen nopean teknologiakehityksen ansiosta vaatii monitieteistä lähestymistapaa. Kehitys näkyy teollisuudessa vuonna 2007: esimerkiksi monikansalliset tieto- ja viestintäteknologiaa kehittävät yhtiöt – Intel, Nokia, IBM – organisoituvat internet-palveluita, palvelutiedettä ja avoimia innovaatioympäristöjä kehittäviksi monitieteisiksi yksiköiksi, joissa käyttäytymistieteet, antropologia sekä tutkivan oppimisen menetelmät yhdistyvät innovatiiviseen teknologiakehitykseen. Myös Suomessa monitieteisen oppimistutkimuksen tarve on tiedostettu ja sitä varten on perustettu Cicero Learning – oppimisen tutkimisen verkosto. Sen tärkeimpiä osaamisalueita ovat mm. oppimista tukevat ihmisläheiset teknologiat, teknologian muokkaamat toimintaympäristöt sekä elinikäisen oppimisen käytännöt (Lehtinen, Ojala & paneeli, Finnsight 2015, 2006, 42-43).

Kuva 17. Ajankohtainen tutkimusalue: monitieteinen oppiminen (soveltaen Finnsight 2105 raporttia)



(soveltaen Finnsight 2015, Tekes, Akatemia, 2006)

4.2 OPPIKESKÖIDEN TUTKIMINEN

Tutkimuksen kohteena oleva ilmiö perustuu tieto- ja viestintäteknikan muutosvoiman vaikutukseen tutkivan oppimisen mallia muuntavasti, jonka johdosta oppimisympäristöjen tietokäytännöt ovat muutoksen kohteena. Tutkimuksen lähtökohta onkin ajankohtainen: yksilön ja organisaation oppimisen nähdään olevan murrosvaiheessa myös yksilön oppimisen ja tiedon jakamisen teknologian – sosiaalisen ohjelmiston (*social software*) – nopean kehityksen ansiosta (Finnsight 2015, 2006).

Fenix-teknologiaohjelmassa prototypoidut tietokäytännöt antavat osviittaa tulevasta. Käyttöliittymät ovat ihmisen rajapinta tietoyhteiskuntaan, joka on monimutkainen, sosiotekninen järjestelmä. Lisäarvoja tämän monimutkaisen tietämysrakenteen käyttämisessä ovat hypermedian vahvuudet: vuorovaikutteisuus, epälineaarisuus, assosiatiivinen liikkuminen tietoaineistossa jokaisen oman tarpeen ja aikataulun mukaan. Tiedon arvo vanhenee myös nopeasti ajan funktiona; oikea tieto tarvitaan oikeaan paikkaan heti. Digitaaliloudessa tietoa on voitava hakea myös merkityksien kautta – semanttisen webin menetelmien tukemina. Jokainen meistä synnyttää uutta, itselleen ja yhteisölleen arvokasta tietoa – toimimalla aktiivisena tutkivan yhteisön jäsenenä. Tieto- ja viestintäteknologia tarjoaa nykyisin käyttöömmä jaetun todellisuuden: yhteisöjen uudet toiminta- ja vaikuttamismallit. Tehokkaassa toiminnassa myös datafuusio – tiedon julkaisu verkkoon heti kaikkien käytettäväksi ja jalostettavaksi globaalilla tasolla on innovaatiotalouden tärkeä ajuri.

Oppimisympäristöjen tietokäytäntöjen kehitys on murrosvaiheessa. Ongelmaksi nousee kuitenkin kehityksen paradoksaalisuus: tekniikan puolelta ei löydy henkilöitä, jotka voisivat kerralla selittää kehittyvää ja monimutkaistuvaa ilmiötä, sillä tarvittava tietomäärä vaatii humanistis-teknologista monitieteistä tutkimusta. Ilmiön kasvunopeus on myös suuri, eivätkä käyttäytymistieteilijät ole osanneet tutkia vierasta teknologista aluetta ennen kuin se on penetronut koko yhteiskunnan käyttöön. Mistä tämä on johtuu?

”Selitys on hyvin yksinkertainen ja samalla paradoksaalinen: käyttäytymistieteet ovat vielä pääasiassa analysoivia tieteitä, jotka tutkivat jo olevaa mallia, ihmistä ja hänen yhteiskuntaansa. Tekniikka on puolestaan syntesoivaa; se etsii ja pyrkii rakentamaan sellaista, mitä koskaan ei vielä ole ollut olemassa¹. Tämän vuoksi kehityksen suunnan ohjaaminen ihmisen tulevaisuudelle positiiviseen suuntaan on ehdottoman tärkeää”. (Leinonen, 1970, 10)

Suunnittelutieteelle lähtökohtaisesti tässä suhteessa on kysyntää. Jotta voisimme vaikuttaa tulevaisuuteen, on meidän ymmärrettävä menneisyyttä ja erityisesti teknologian käyttöönoton aiheuttamia vaikutuksia ja aikasyklejä. Ne ovat todellisuudessa paljon pitempiä kuin mitä esimerkiksi lehdistössä annetaan ymmärtää. Oppimisen teknologisten edellytysten kehityksen ymmärtäminen onkin tutkimuksen painopisteenä:

”Oppiminen ei koskaan tapahdu tyhjiössä, vaan aina jossain kontekstissa, joka jo olemassaolollaan jäsentää ja ohjaa oppimista. Konteksti on paikkaan ja aikaan sidottu oppijan toiminnan ympärille jäsentynyt kokonaisuus, jolla on merkittävä vaikutus oppimiseen. Laajasti ottaen oppiminen tapahtuu maapallolla, jonka konteksti siis luo kehyksiä oppimiselle. Näiden kehysten sisällä tapahtuu kaikenlaista toimintaa. Voidaankin puhua vielä lisäksi oppimisympäristöstä, joka on oppiaineksesta sekä fyysisestä, sosiaalisesta ja kulttuurisesta toimintaympäristöstä koostuva kokonaisuus, jonka vaikutuspiirissä opiskelu ja oppiminen tapahtuu”. (Engeström, 2004)

Teknologian kehitys vaikuttaa ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen edellytysten kehitykseen voimakkaasti. Tietoliikenne ja tietoverkot mahdollistavat oppimisen kaikkialla vaikuttaen siten tietokäytäntöjen muutokseen. Tietoverkkojen ja niissä toimivien sosiaalisten ohjelmistojen avulla voidaan kiinteässä ja hajautuneessa organisaatiossa yhdistää osajia, jakaa tietoa, kehittää uutta osaamista ja yhdistää eri puolilla olevaa tietoa ja tietämystä. Keskiverto työntekijä kantaa myös mukanaan enemmän teknologiaa mitä Yhdysvaltain avaruushallinnolla – NASA:lla – oli lähettäessään miehen kuuhun 1970-luvulla. Henkilökohtaisesta tietokoneesta on kehittynyt mediakeskus. Kuluttajaelektroniikka vaikuttaa myös voimakkaasti oppimisen menetelmiin ja rakenteisiin – siihen miten toimimme verkostona ja kansainvälisenä asiantuntijayhteisönä.

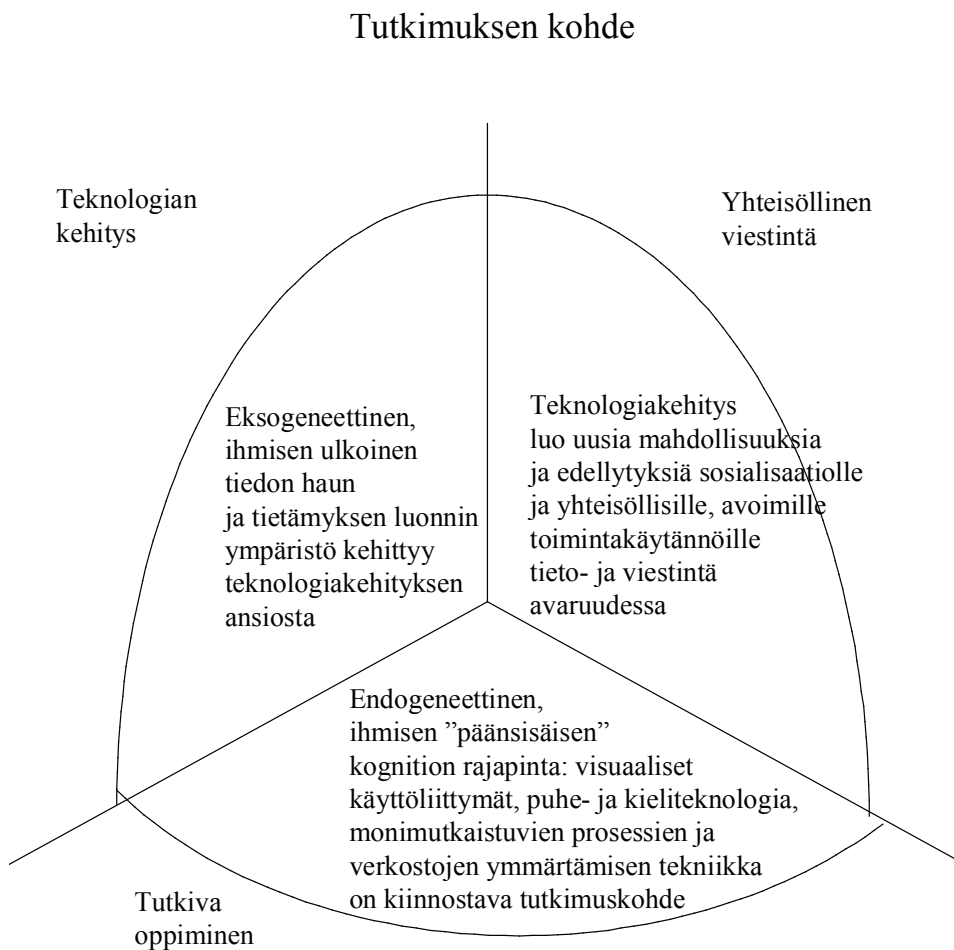
Oppimisen menetelmät ja toimintamallit ovat muuttuneet tutkivan ryhmäoppimisen, verkko-pedagogiikan ja globaalien oppimisyhteisöjen suuntaan. Kirsti Longan mukaan:

”Oppiminen on ihmisaivojen eri osa-alueiden vuorovaikutusta ja oppimisprosessiin liittyviä eri toimintoja, kuten tiedon keruuta, osallistumista ja yhteistyötä. Lisäksi mukaan tulevat vielä tunteet. Vain oppimisen kautta saavutamme elinym-

¹ Kun yhteisöistä on kuitenkin kehittymässä todellisen maailman ja tietoverkkojen virtuaalisen maailman yhdistelmä, tutkimuskenttä saa uusia ulottuvuuksia. Sherry Turkle näytti tietä näiden 1990-luvulla tietoverkkoyhteisöjen tutkimuksessa. Hänen mukaansa ”uusien kummallisia, eksoottisia yhteisöjä tulee kehittymään yhä enemmän tietoverkkomaailmassa” (Turkle, 1995). Näin myös on käynyt tutkimuksen aikana Fenix-tekniikkaohjelman peliprojektien aikana. Pelitutkimus toimi lähes täysin yrityksissä, koska tieteelliseltä puolelta puuttui alueen hyväksyntä akateemisena tutkimuskohteena sekä tutkimustraditio.

päristömme asiantuntijuuden ja muotoudumme osaksi yhteiskuntaa ja voimme tuntea olomme turvalliseksi. Oppiminen on yhtäältä pitkälti sosiaalinen tapahtuma, jaettu ongelmien ratkaisutapa, toisaalta itsenäinen oman itsensä kehittäminen ja pohdinta. Tulevaisuudessa myös varmasti yhä suuremmissa määrin tekniikka-avusteinen. Tänä päivänä tekniikkaa edustavat silmälasit, tulevaisuudessa ehkä oppivien järjestelmien moninaiset käyttötavat ja erilaiset implantit”. (Lonka, 2005)

Kuva 18. Tutkimuksen kohde



Longan mukaan (mm. AKR05-konferenssin luennot, myös tutkiva oppiminen 2005) keskeiseksi tutkimusongelmaksi nousee yksilökeskeisen, kognitiivisen oppimisen tiedon hankintametaforan muuntuminen osallistumisen kautta tapahtuvan oppimisen ja kollaboratiivisen tietämyksen luomisen metaforien yhdistelmiksi². Perinteinen oppimismalli, jossa yksilöt hankkivat tietoa ja operoivat sillä, on monologinen malli. Tieto- ja viestintätekniikan mahdollistama sosiaalisen vuorovaikutuksen ja viestinnän malli on luonut edellytykset 1980- ja 1990-luvuilla dialogiselle mallille. Tutkivan oppimisen filosofia toimii monen eri menetelmän – luentojen, ryhmätöiden,

² Oppimisen tulevaisuutta tutkitaan Helsingin yliopiston Centre of Cognition, Understanding and Learning keskuksessa. Oppimisen tulevaisuutta koskeva lainaus pohjautuu Kirsti Longan esitelmään 16.6.2005 AKKR 05 *Towards Human Centric EU Information Society* -seminaarissa. Useat keskustelut Kai Hakkaraisen ja Kirsti Longan kanssa vuonna 2006 ovat vaikuttaneet tutkijan subjektiivisten mielipiteiden kehitykseen.

itsenäisen opiskelun ja projektityön avulla. Ryhmää tukevan kirjallisen oppiaineiston tueksi ovat nousseet kehittyneet teknologiset järjestelmät – 2000-luvulla yhä enemmän globaalissa kontekstissa toimiva tieto- ja viestintäteknologia. Yksilökeskeisen, kognitiivisen oppimisprosessin rinnalle nousee yhteisö ja yksilö sen luovana, tietämystään toisten kanssa vaihtavana jäsenenä. Tavoitteena on henkilökohtainen ja kollektiivinen asiantuntijuuden kehittämisen ja itsensä ylittämisen strategia.

4.3 OPPIMISEN TRIALOGINEN MALLI TUTKIMUKSEN PERUSTANA

Martin Buberin (1993) mukaan ihmisten välillä on kahdenlaisia suhteita, monologisia ja dialogisia. Monologinen suhde on yksisuuntainen, ylhäältä alaspäin suuntautuva. Tyypillinen monologinen suhde on perinteinen opettamisen kuvio, jossa opettaja opettaa oppilaita tarjoamalla heille niitä oppisisältöjä, joita hänellä itsellään on. Sellainen on jokainen puhuja, joka puhuu periaatteessa aina omaansa kuuntelijoista riippumatta tavoitteenaan valistaa heitä. Oppilas on opettamisen kohde. Dialogisuus on molemminpuolisuutta. Keskustelu, vuoropuhelu voi sinänsä olla, ja ehkä useimmiten onkin, monologista, ja sen vuoksi dialogisuuden kääntäminen keskusteluksi ei vielä tuo esiin asian ydintä. Jotta ihmisten välille muodostuisi dialoginen suhde, tulisi siihen sisältyä ainakin seuraavanlaisia ominaisuuksia: Halutaan etsiä yhteyttä toisen ihmisen maailmaan, eli pyritään avoimuuteen toista kohtaan. Halutaan ymmärtää toista, eikä siis haluta vain toisen ymmärtävän itseä. Trialogilla tarkoitetaan puolestaan yhteisöllistä, monenvälistä interaktiota.

Hannu Linturin mukaan oppimisen evoluutiolle on tilaa moneen suuntaan ja monesta syystä. Teknologia on mahdollistanut tietoverkon, ja aikakausimurroksessa kytee tilaus verkostorakenteelle. Oppiminen valmistautuu laajentumaan kahdellakin tavalla ihmisen perinteisen oppimismoottorin eli aivojen ulkopuolelle. Toisaalta aivojen kapasiteettiongelmat voidaan ulkoistaa eksosomaattiseen informaatiovirtaan, ja toisaalta evolutionaarista kilpailuetua saadaan kytke-mällä yksittäiset aivot verkostoiksi, kollektiiviseksi oppijaksi. Yksilöoppimista jatketaan ryhmän, yhteisön ja kulttuurin oppimisella. Näissä oppimisen maastoissa korostuvat autenttisen tosielämän ongelmakeskeiset ja monitieteiset oppimisen kohteet, joille ei ole valmiita ratkaisuja eikä oppimissisältöjä (Linturi, 2003)³.

Asiantuntijuuden ja oppimisen metaforina tutkimuksessa nähdään Lave & Wengerin (1991, 1998) ja Anna Sfardin (1998) kehittämään malliin perustuen seuraavat tasot:

- Tiedonhankintametafora (mielensisäinen näkökulma)
- Osallistumisvertauskuva (vuorovaikutusnäkökulma)
- Tiedonluomisvertauskuva (uutta luova oppiminen)

Tiedon hankintametafora määrittää oppimisen yksilöön kohdistuvaksi tietämyksen siirron prosessiksi. Oppiminen on määritelty yksilön mieleen rakentuvien tietämysrakenteiden – skeemojen ja mentaalisten mallien – rakentumiseksi, jossa muisti toimii tietämyksen säiliönä. Osallistumisen metafora puolestaan alleviivaa sosiaalisten yhteisöjen merkitystä asiantuntemuksen kehittymisessä. Oppiminen nähdään kulttuuristen käytäntöjen ja jaettujen oppimistoimintojen vuorovaikutteisena prosessina. Asiantuntijuuden dynaaminen kehittyminen riippuu osallistu-

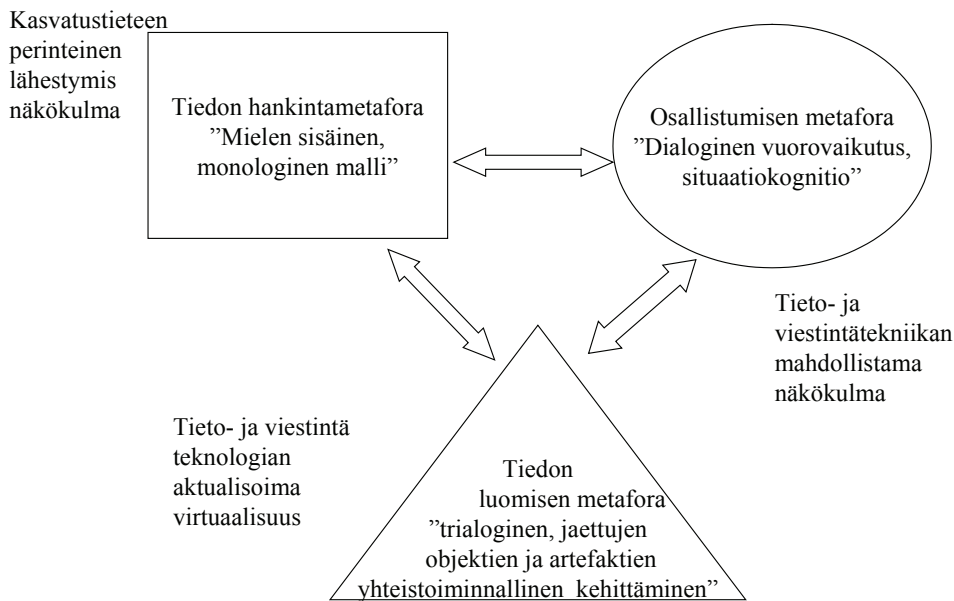
3 Hannu Linturin näkemys liittyy Otavan Opiston Internetix-projektien kehitysaineistoon. [http://portaali.internetix.fi/fi/opinnot/oppimateriaali/Internetixin työvissiossa 1998 todettiin mm. "Verkko-oppiminen signaloi uudistuvaa toimintakulttuuria ja rationaliteettia, koska se mahdollistaa fyysisistä resursseista riippumattoman pääsyn informaatiolähteille, simulatiivis-autenttisen toiminnan, yksilöllisen massamuotoisuuden, sosiaalisten rakenteiden rajojen ylitykset, erilaistuvien identiteetti-yhteisöjen syntymisen ja kehittymisen, uudet alut \(second chance\), oppimisjärjestelmän tarjontamallin vaihtamisen kysyntämalliin, moniaäniset vuorovaikutukselliset oppimisympäristöt, ja ajan ja paikan rajojen ylitykset oppimisjärjestelyissä."](http://portaali.internetix.fi/fi/opinnot/oppimateriaali/Internetixin%20tyovisiossa%201998%20todettiin%20mm.%20%22Verkko-oppiminen%20signaloi%20uudistuvaa%20toimintakulttuuria%20ja%20rationaliteettia,%20koska%20se%20mahdollistaa%20fyysisista%20resursseista%20riippumattoman%20pääsyn%20informaatiolähteille,%20simulatiivis-autenttisen%20toiminnan,%20yksilöllisen%20massamuotoisuuden,%20sosiaalisten%20rakenteiden%20rajojen%20ylitykset,%20erilaistuvien%20identiteetti-yhteisöjen%20syntymisen%20ja%20kehittymisen,%20uudet%20alut%20(second%20chance),%20oppimisjärjestelmän%20tarjontamallin%20vaihtamisen%20kysyntämalliin,%20moniaäniset%20vuorovaikutukselliset%20oppimisympäristöt,%20ja%20ajan%20ja%20paikan%20rajojen%20ylitykset%20oppimisjärjestelyissä.%22)

misesta asiantuntijoiden kulttuuriin, jossa asiantuntijoiden muodollinen, epämuodollinen, ei-koodattu, koodattu ja sulautunut kulttuurinen tietämys siirtyvät jäsenten kesken. Osallistumis-metaforan mukaan oppiminen on myös yhteisön jäseneksi kasvamisen ja vuorovaikutuksen oppimisen prosessi. Tietämys syntyy siten osallistumisesta kulttuuriin käytäntöihin.

Kuva 19. Oppimisen trialogisen mallin merkitys tutkimukselle

Tutkimuksen teoriaperustana tiedon hankinnan, osallistumisen ja tietämyksen luonnin metaforat

(Lonka, Hakkarainen, Communities of Networked Expertise, 2005)



Hakkaraisen (2004, 2006) mukaan tietämyksen luominen kiinnittää huomion tietämyksen harjittuun siirtoon ja vastaavien yhteisöllisten sosiaalisten käytäntöjen kehittymiseen. Oppiminen nähdään metaforan mukaan kyselyyn perustuvan innovatiivisena prosessina, jossa uudet ajatukset, menetelmät ja käytännöt syntyvät ja jossa alkuperäinen tietämys rikastuu ja muuntuu prosessin aikana. Tietämyksen luonnin metafora suuntautuu uutta tietämystä luovien sosiaalisten käytäntöjen ja rakenteiden tutkimiseen. Tietämyksen luomisen metaforan mukaan oppiminen on jonkin ilmiön, tutkimuskohteeseen kohdistuvaa yhteisöllistä toimintaa, jonka perustana on interaktiivinen, yhteisöllinen prosessi. Erityisesti käytännön oppiminen symbolien kautta on tärkeää.

Tiedonluomisen näkökulma tukee erityisesti tutkivan oppimisen prosessia. Perustana on tavanomaisen oppimateriaaliin perustuvan opiskelun puitteiden rikkominen. Työskennellään jonkin kompleksisen ja haastavan kohteen ”ilmiön” kanssa, jossa opiskelijayhteisöä ohjataan asiantuntijoille tyypillisen tapaan käsitellä tietoa uutta tuottavalla tavalla. Kehityksen tuloksena syntyy innovatiivisia sosiaalisia käytäntöjä, jotka liittyvät uutta luovaan työskentelyyn tiedon kanssa. Kai Hakkarainen kutsuu kehitystä tietokäytäntöjen laboratoriksi, jonka hän näkee prosessina, jonka aikana iteratiivisesti jalostetaan tällaisia käytäntöjä (2006). Keskeisenä lähtökohdiana on innovatiivisten tietokäytäntöjen ja niitä tukevan teknologian yhteiskehitys (coevolution). Luvussa 5 pohditaan tietokäytäntöjen ja tutkimuksen ydinaluetta: trialogisen oppimisen

ajuria – virtuaalin aktualisointia yksilön ja yhteisön käyttöön.

Verkkomedian käyttöönotto on mahdollistanut yksilön, yhteisön ja toimintaa tukevan teknologian syventyneen vuorovaikutuksen. Aiemmin oppimispotentiaalia on jäänyt käyttämättä aikaan ja paikkaan sidottujen oppimisjärjestelyjen takia. Tänään asiantuntijuuden jakaminen tietoverkon avulla mahdollistaa dialogisen mallin – ihmisten toimintaa tukevien tieto- ja viestintäteknologian välitteisten työkalujen ja menetelmien kehittymisen (Hakkarainen, Palonen & Paavola, 2002):

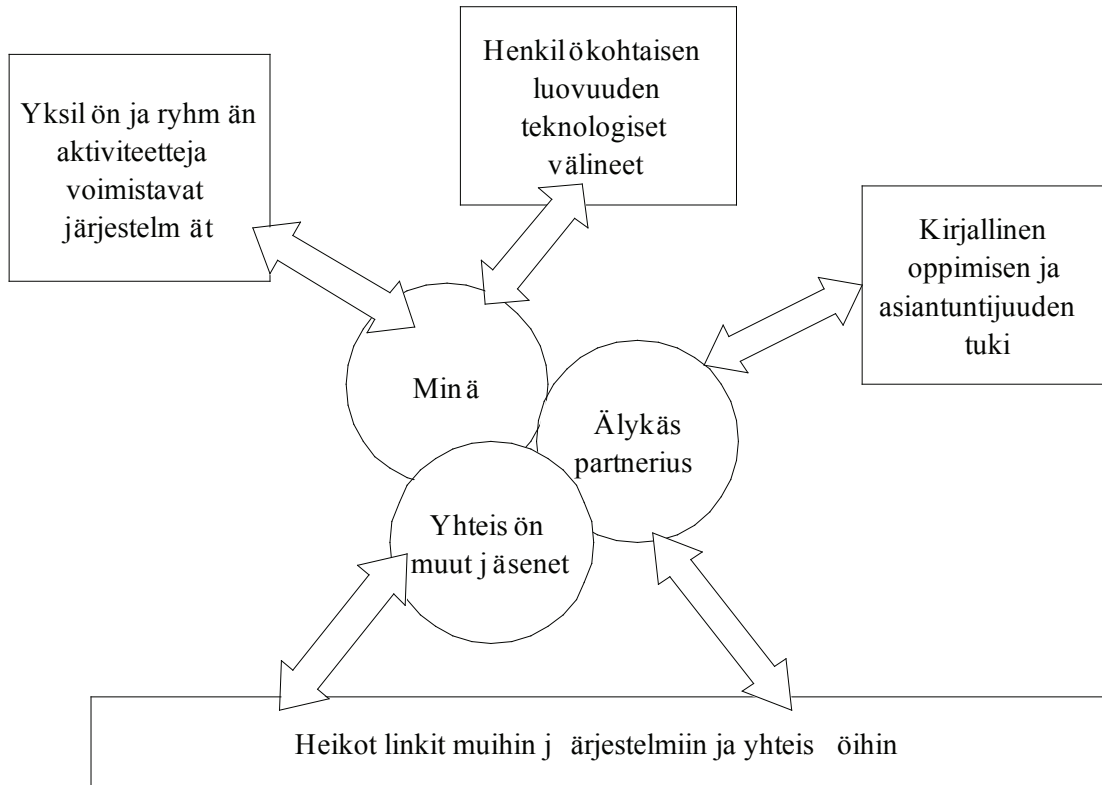
”Kognitiivinen kuorma jakautuu samoin yhä laajemmalle ja asiantuntijuus voidaan ulkoistaa yhä enemmän ihmisten ja teknisten, ajattelua tukevien työvälineiden kesken. Kysymys on yhä voimakkaammin hajautetun älykkyyden ja inhimillisten, yksilöllisten kykyjen organisoinnista”. (Lonka, 2005)

Dialoginen toiminta on toimintaa tiedonrakentamisen yhteisössä. Dynaamiset tietoyhteisöt asettavat itsellensä yhä haastavampia tehtäviä ja työskentelevät usein kykyjensä rajoilla. Ne luovat progressiivisesti yhä vaativampia vaatimuksia ja siten edesauttavat monimutkaistuvien tilanteiden ongelman ratkaisussa. Osallistuvan, yhteisöllisen ja yhä ajankohtaisemman avoimen innovaation yhteisöjen kehitys perustuu dialogisen mallin soveltamiseen. Jopa satojen tuhansien käyttäjien verkkoyhteisöjen vuorovaikutuksen suunnittelu on tiedollisten toimijoiden vuorovaikutuksen kautta luotavan lisäarvon tuottamisen suunnittelua. Avoimen, yhteisöllisen – dialogiseen malliin perustuvan – verkkotoimijoiden ja –yhteisöjen työvälineiden ja menetelmien suunnittelu onkin siksi Fenix-teknologiaohjelman kehitysprojekteissa ollut painopisteessä.

Yksilö yksin ja yhteisön jäsenenä tukeutuu monilaiseen hajautuneeseen tietämykseen: henkilökohtaisiin luovuuden välineisiin, kirjalliseen tukeen, yksilön ja ryhmän aktiviteettia (voimistaviin) voimaannuttaviin järjestelmiin sekä heikkoihin linkkeihin muihin järjestelmiin ja yhteisöihin.

Hajautunut tietämys yksilön ja yhteisön tukena

(Kirsti Longan mukaan)



Longan mukaan vaativa ajattelu edellyttää vaativampia välineitä; älyä laventavat silloin teknologiaan perustuvat ”tekoraajat tai proteesit”. Tiedonrakentamisen ja tietämyksen jakamisen proteeseina toimivat verkostopohjaiset oppimisympäristöt, jotka tarjoavat tiedon rakentamisessa ja jakamisessa tarvittavia työvälineitä. Jaettu työskentelyavaruus ideoiden kehittämiseksi, jakamiseksi ja visuaaliseksi organisoimiseksi kehittyy. Syntyy myös yksilöllistä ja yhteisöllistä tukeva muisti:

”Tietämys hajautuu myös sosiaalisesti ryhmän tai yhteisön jäsenten kesken sekä samalla fyysisesti älyllisen toiminnan proteesien kautta”. (Lonka, 2005)

Marchin (1999) mukaan tutkimisen (*exploration*) avulla etsitään, luodaan, tutkitaan ja keksitään uusia ajatuksia ja innovaatioita joustavan älykkyyden kautta. Hyödyntäminen (*exploitation*) täsmentää, soveltaa ja käyttää tietoa ja muodostaa rutiineita kiteytyneen älykkyyden muodossa. Tutkivan oppimisen osatekijöinä nähdäänkin tapauslähtöisyys, kyseleminen ja ihmettely, jaettu asiantuntijuus, työskentelytermien luominen, kriittinen arviointi, syventävän tiedon etsintä, tiedon rakentaminen ja uuden tutkimuskierroksen käynnistys (Hakkarainen, Lipponen & Lonka, 1999).

Lähdekeskeisen tiedon – tietolähteiden mukaisen tiedon – sijasta kohteena on ongelmakeskeisen tiedon – asiantuntijan tietoperustan – korkeamman tason käsitteellisen tiedon – organisointumisen ongelmien ympärille. Sokratesmainen kysymysten ohjaama oppiminen on kysymysten ja niiden asettamisen prosessi, jossa syntyy asteittain syveneviä kysymyksiä. Mahdolliset risti-

riidat ja jännitteet nykyisen ja uuden tiedon välillä tulevat näkyviin ja niiden suullinen tai kirjallinen purkaminen pakottaa älylliseen ponnisteluun, kuten tapahtui Fenix-teknologiaohjelman keskustelevissa haastatteluissa ja työpajoissa. Ilman ennakkokäsitysten aktivointia uusi tieto helposti sulautetaankin aikaisempaan kritiikkittömästi.

4.4 OSAAMISJÄRJESTELMÄN KÄYTÄNTÖJEN MUUTOS

Osaamisjärjestelmän kehitys tapahtuu ennen kaikkea sosioteknisissä yhteisöissä. Aika ja paikka eivät enää merkitse samaa kuin ennen. Perinteiset sosiaaliset muodot ja instituutiot käyvät läpi rakenne- ja toimintatapamuutoksia, jonka maailmanlaajuinen vuorovaikutteinen tietoverkko mahdollistaa. Osaamisjärjestelmän tutkiminen vaatii siten myös käyttäytymistieteellistä näkökulmaa – onhan kyseessä ihmisyhteisöjen ja tietoverkossa kehittyvän yhteisöllisyyden kehittyminen. Sosiologia tutkii yhteiskunnan instituutioita, ryhmiä ja luokkia, sosiaalipsykologia puolestaan ryhmätilanteita ja ryhmän jäsenten persoonallisuutta. Molemmat ovat perinteisesti olleet fyysisen maailman yhteisöjä ja yksilöitä tutkivia yhteiskuntatieteiläisiä. Sosiologian ja sosiaalipsykologian tehtävinä onkin nyt toimia kriittisenä yhteiskuntatieteenä, joka kyseenalaistavat teknologian pinnallisia selityksiä. Niiden tehtävänä on myös etsiä vaihtoehtoisia tulkintoja ja pyrkiä ymmärtämään kasvatusinstituutiota yhteiskunnallisessa ja muuttuvassa yhteydessä.

Käyttäytymistieteiden haasteena on myös globaliteetin tutkiminen. Globaalisuuden tutkiminen⁴ merkitsee globaalien suhteiden, vaihtelevuuden ja vuorovaikutuksen tutkimista. Kun tutkitaan tietoverkossa kehittyviä yhteisöjä sosiologisen mielikuvituksen ja tutkimisen tilasta tulee neliulotteinen. Tutkimuksen kohteeksi tulee toimijoiden ja sosiaalisten systeemien muodostumisen ja dynamiikan tutkiminen tietoverkon mahdollistamassa globaalissa ympäristössä.

”Globalisaatio merkitsee maailman kompressoitumista ihmisten tajunnassa ja tietoisuuden voimistumista maailman tajuamisesta yhtenä kokonaisuutena. Tämän uuden yhteisön kansalaisiksi me kasvamme hitaasti mutta varmasti. Sosialisaatio globaaliin maailmaan onkin kokonaisvaltainen sosialisaation ja oppimisen prosessi, jossa yksilö – vuorovaikutuksessa materiaalsen, kulttuurisen ja sosiaalisen ympäristönsä kanssa – kehittyy yhteiskunnallisesti toimintakykyiseksi subjektiksi. 2000-luvun vaihteessa puhumme jo dynaamisesta systeemin muutoksesta – markkinoiden ja liiketoiminnan, valtioiden ja yhteiskuntien uudelleenorganisoinnista”. (Robertson, 1995, 53)

Tulevaisuus näyttää avaavan mielenkiintoisia näköaloja, mutta tapahtuuko näin todella? Pohjautuvatko kehitysajatukset vain vailla todellisuuspohjaa oleville utopioille? Tutkimuskohteen virtuaalisen voimaantumisen ilmiön todentaminen on haastava. Ensimmäiset askeleet ovat kuitenkin jo näkyvissä siitä, mitä tuleman pitää. Tutkimuksen näkökulma on emansipatorisen kehityksen näkökulma teollisen ajan oppimisrakenteiden muutokseen. Tutkimus pohtii tietoajan vaatimuksia ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen kehitykselle ja teknologian mahdollistamia, nykyisiä rakenteita murtavia tietokäytäntöjen mahdollisuuksia. Tieto- ja viestintäteknologian ja sen käytännön sovellusten kehittäjän Suomella on mahdollisuuksien ikkuna auki.

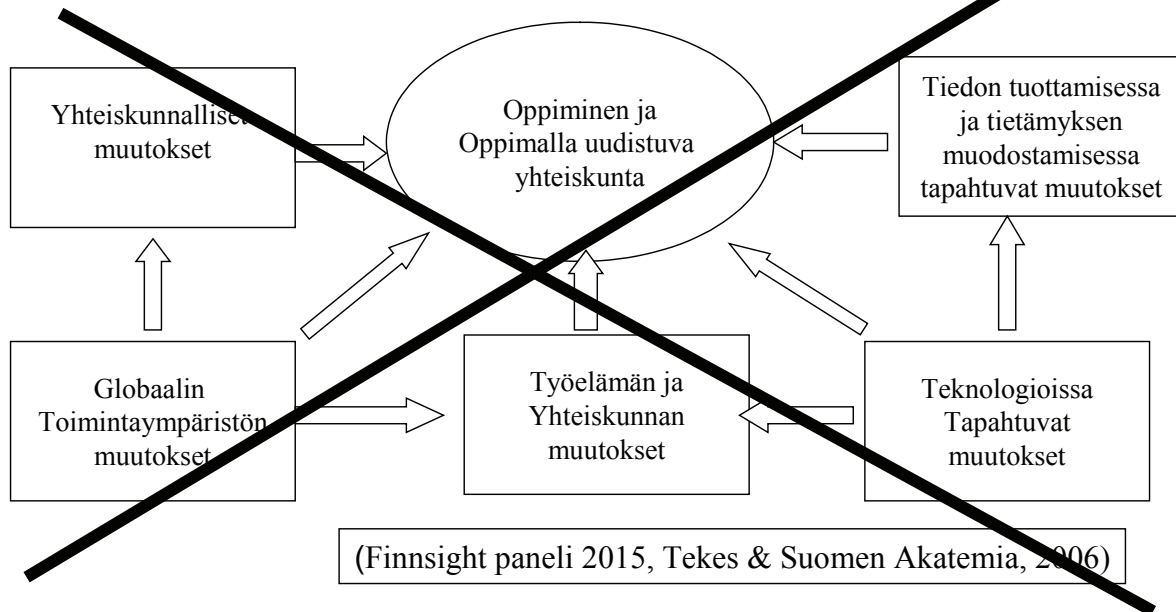
4 Globalisaatio merkitsee myös koulutuksen yhdenmukaistumista ja standardoitumista. Tietoyhteiskunnan ja työelämän sekä sen ammattien kehitystä on myös pohdittu Tampereen yliopiston kasvatus-tieteiden tiedekunnan juhlakirjassa (2004). 1970-luvulla teollinen yhteiskunta oli vielä voimissaan. Ammattiyhdistysliike on vahvasti teollisuusalojen käsissä, eivätkä informaatiotekniikan ammattilaiset ole vielä järjestäytyneet. Tehdashalleista ja konttorista on rakennettu Panopticon, joka perustuu valvonnalle. Työntekijät tekivät tiliä itsestään; poissaoloilmoituksin ja kellokortein. Ihmisen oleskelua valvottiin tarkasti ja työntekijän ja työpaikan idea vietiin äärimmilleen (McLuhan 1964). Tietoyhteiskuntaa alettiin kuitenkin kehittää ihmisiä varten ja ihmisten ehdoilla. Sen kehittämistä ei voitu jättää vain insinöörien rakennettavaksi, vaan kehitystä haluttiin ohjata ihmisten tarpeista ja tasa-arvosta käsin. Eihän autoteollisuuskään suunnitellut tie- ja katuverkkoja ja sanellut liikennesääntöjä.

Hyppäyksellinen kehitys vaatii kuitenkin monitieteistä lähestymistapaa ja paradigman muutosta opetusteknologian alueella. Painolastina on kuitenkin poisoppiminen nykyisestä. Onnistumme-ko hyödyntämään näkyvissä olevan epäjatkuvuuden? Paradigman muutos on käynnissä, mutta olemme siihen valmiita?⁵

Ja mikä tärkeintä – globalisaation, maailman ympäristön muutoksen ja muuttuvan väestörakenteen paineessa – riittääkö aikamme ammattikasvatuksen riittävien edellytysten luomiseen ja uusien, ennakkoluulottomuutta vaativien tietokäytäntöjen käyttöönottoon ja oppimiseen?

Kuva 21. Paradigman muutoksen kynnyksellä

Oikeutus: Uusi näkökulma teollisen ajan oppimisrakenteisiin
 Uusi ratkaisu: Paradigman muutos
 Hyppäyksellinen kehitys = kehitys vaatii monitieteisyyttä
 Painolastina poisoppiminen, Suomen mahdollisuuksien
 Ikkuna on auki



Dialogisen mallin painoarvo onkin noussut entisestään myös Euroopan yhteisön tulevaisuuden Living labs-kehitysprojekteissa vuonna 2007. Luovuuden ja tuottavuuden tehostaminen tietotyössä, innovaatioympäristöjen kehittäminen ja niiden kehityksen tukeminen, yhteisöllinen tietämyksen luominen ja kollaboratiivinen sosiaalisen pääoman luominen on tavoitteena Open Living lab -projektissa (www.openlivinglabs.eu).

⁵ Keskustelut mm. Kaisa Kautto-Koivulan kanssa ovat johtaneet pohtimaan tätä kysymystä. Vuoden 2007 aikana ja tutkimuksen loppuun saattamisen jälkeen ovat tämän alueen keskustelut lisääntyneet mm. ”Agile Nation” ja ”Living Labs” ks. www.openlivinglabs.eu

5 VIRTUAALISEN VOIMAANTUMISEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS

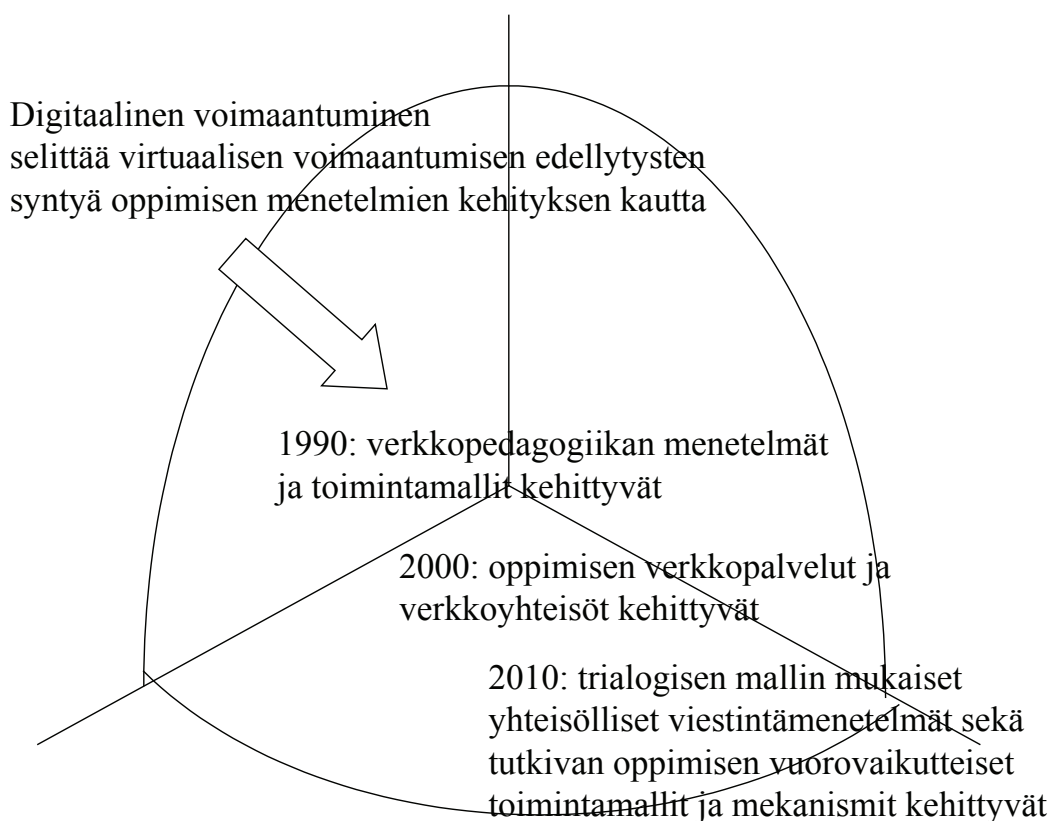
5.1. VIRTUAALISUUS JA VOIMAANTUMINEN

5.1.1 Virtuaalisuus, aktualisaatio ja kyberavaruus

Yleensä teknologia käsitetään keksintöjen ja innovaatioiden sarjana; sen historia etenee ja edistyy ikään kuin hyppäyksin. Tärkeimmät tekniset uutuudet – kuten tietokone – nähdään historiallisen murroksen kiteytyminä. Deterministisen näkökulman mukaan teknologia on historiallisten muutosten perimmäinen aiheuttaja. Determinismi korostaa jatkuvuutta siten, että se etsii muutosten selittäjiksi pysyviä universaaleja lakeja tai ilmiöitä. Teknologisten trendien taustalta löytyy ihmisten ajattelussa tapahtuneita murroksia ja vanhojen ajattelumallien vaihtuminen uusiin. Murroksista huolimatta teknologiaan liittyy vahvasti jatkuvuuden käsite. Teknologinen determinismi on muuntumassa 2000-luvulla monitieteisyydeksi; ihmisen käyttökokemusta ja inhimillisten kykyjen vahventamista tutkivaksi tieteenksi¹. Monitieteisyydestä on muodostunut tärkeä tutkimuskohde, joka selittää tutkimuskohteena olevan ilmiön vaikutusta kasvatustieteen oppimismenetelmiin.

¹ Tutkimuksen tarvetta selittää myös ajattelumallien integraatio perinteisen kognistivistisen kasvatustieteen ja teknologiakehityksen mahdollistaman yhteisöllisen, kollaboratiivisen tietämystekniikan alueilla. Teknologin on tunnettava myös ihmistieteitä, lakia, taiteita, samoin kuin luonnontieteitä. Vain harvat teknologit ovat kuitenkin tutkineet systemaattisesti filosofiaa ja sosiaalitieteitä. Monille humanisteille puolestaan liiketaloustieteiden alue on täysin tuntematon. Insinöörielle käyttäytymistieteet näyttäytyvät terra incognitana. Psykologeille ja sosiologeille käyttöliittymätekniikka ja hypermedian suunnitteluperiaatteet ovat tuntemattomia. Kuitenkin olemme yhdessä rakentamassa uutta yhteiskuntaa – reaali maailmaa vastaavia virtuaalisia käytäntöjä ja yhteisöjä, sähköisiä asiointipalveluita, yhteisöllisiä osallistumisfoorumeita, immateriaalisia kaupunkeja, kaupunginosia, kiinteistöjä, joiden suunnittelu on reaalisessa maailmassa laajalti säädeltyä yhteiskunnan toimesta.

Teknologiarakenteen kehityksen vaikutus kasvatustieteen menetelmiin



Ennen toista maailmansotaa sosiologit ja antropologit muovasivat uuden näkökulman teknologian historian tutkimiseen. Uutta suuntausta kutsuttiin evolutionaariseksi koulukunnaksi, koska sen tarkoituksena oli selvittää teknologian, yhteiskunnan ja kulttuurin suhteita ihmiskunnan historiassa ja tutkia, kuinka nämä suhteet kehittyivät evoluutiomallin mukaisesti eri aikoina. Lewis Mumford (1934) oli sen kehittäjä². Toisen maailmansodan jälkeen syntyi käsitys siitä, että teknologia kehittyy autonomisesti ja se pystyy aiheuttamaan sosiaalisen muutoksen sekä määräämään yhteiskunnallisen kehityssuunnan. Ajattelutapa - teknologinen determinismi – syntyi maailmansodan synnyttämien uusien innovaatioiden, tietokoneen ja ydinpommin johdannaisena. Näyttääkin siltä, että aina uuden teknologisen innovaation leviämisen alkuaikoina ilmiöön suhtaudutaan deterministisemmin, mutta myöhemmin tekniikan korostaminen vähenee. Tämä kehityskulku on ollut myös suomalaisen teknologiakehityksen paradigma viime vuosikymmeninä. Inhimillinen toiminta-avaruus on laajentunut kuitenkin tieto- ja viestintäteknologian ansiosta. Tuorein näkökulma painottaakin vuorovaikutteisuutta ja vuoropuhelua. Tämä suuntaus on monitieteinen ja se pyrkii kokonaisnäkemyksen luomiseen. Erilaiset vuorovaikutussuhteet yritetään sovittaa teknologisen järjestelmän luomaan viitekehukseen ja teknologinen determi-

² Mumford rakensi teoriansa 1800-luvun sosiologisen tradition perustalle jakaen ihmiskunnan kehityksen viime vaiheen kolmeen suureen ajanjaksoon; eotekniseen (n. 1000–1700) puun ja veden aikaan, paleotekniseen (1700–1900) hiilen ja höyryn aikakauteen ja neotekniseen (1900–) aikaan, jota leimaavat elektroniikka sekä metallijalosteet. Kaikkia aikakausia dominoi omantyyppinen teknologinen rakenne, jonka piirteet antoivat yhteiskunnille niiden poliittisen, taloudellisen, uskonnollisen ja eettisen ilmeensä.

nismi pyritään korvaamaan järjestelmämalleilla ja vuorovaikutusteorioilla.

Tässä tutkimuksen luvussa selvitetään avainkäsitteitä: virtualisuutta, kyberavaruutta, aktualisaatioita sekä voimaantumisen prosessia. Käsitteet toimivat perustana teknologisen determinismin mukaiselle ajurille – digitaaliselle voimaantumiselle sekä sen luomien edellytysten vaikutukselle luvussa 4 käsitellylle avainkäsitteelle: dialogisen oppimisen mallille – eli näiden yhteisvaikutuksena kehittyvälle virtuaaliselle voimaantumiselle.

Kuva 23. Tutkimuksen peruskäsitteet



Philippe Quéaun mukaan (1993) virtuaalitodellisuus on oman aikamme kopernikaaninen vallankumous: aikaisempina vuosisatoina liikuimme kuvien ympärillä, vastedes liikumme kuvien sisällä ja tulemme osallisiksi niiden voimasta. Kopernikaaninen vallankumous merkitsee koko maailmankuvassa tapahtuvaa ja kulttuurisesti merkittävää paradigmaattista muutosta. Nyt, omalla aikamme tähän kuvaan on tulossa uusi elementti – virtuaalisuus – jonka olemus on vasta viime vuosina saanut osakseen huomiota. Teknisessä mielessä virtuaalitodellisuuden lähtökohdan muodostavat aistihavaintoihin pohjautuvat kokemukset, jotka on saatu aikaan tietokoneilla käsiteltävän monimutkaisen tiedon avulla:

”Virtuaalitodellisuus on inhimillinen vuorovaikutuksen keino visualisoida, manipuloida tietokoneen laskemaan kompleksista dataa”. (Aukstakalnis & Blatner, 1992, 7, 37)

Tällaisen todellisuuden keinovalikoima liittyy ihmisen aisteihin, näkemiseen, kuulemiseen, tuntemiseen ja tunnistamiseen. Näiden avulla saadaan luotua todentuntuksia tiloja. Keskeisiä tämän teknologian sovellusalueita ovat arkkitehtuuri ja muotoilu, terveys ja lääketiede, koulutus, luon-

nontieteet, tiedon esittäminen, telerobotiikka ja tietenkin viihde.

Pierre Levy (1994; 1995) pohtii virtuaalisiaatio- ja aktualisaatio-käsitteidensä yhteydessä virtuaalin suhdetta todelliseen, joka on yhden suhde moneen: virtuaalinen voi aktuaalistua, todellistua rajattomiin mahdollisuuksiin. Siirtyminen virtuaalista todelliseen pitää sisällään muuntumista, muodonmuutosta, eikä sitä siksi voi peruuttaa:

”Virtuaalisuus on yleinen kulttuurinen ehto, olosuhde. Virtuaali on olemassaolon tuottelias muoto, joka antaa luovalle prosessille vapaat ohjat. Virtuaali ei kahlitse luovuutta niin kuin todellisuus, reaalin usein tekee”. (Levy, 1994)

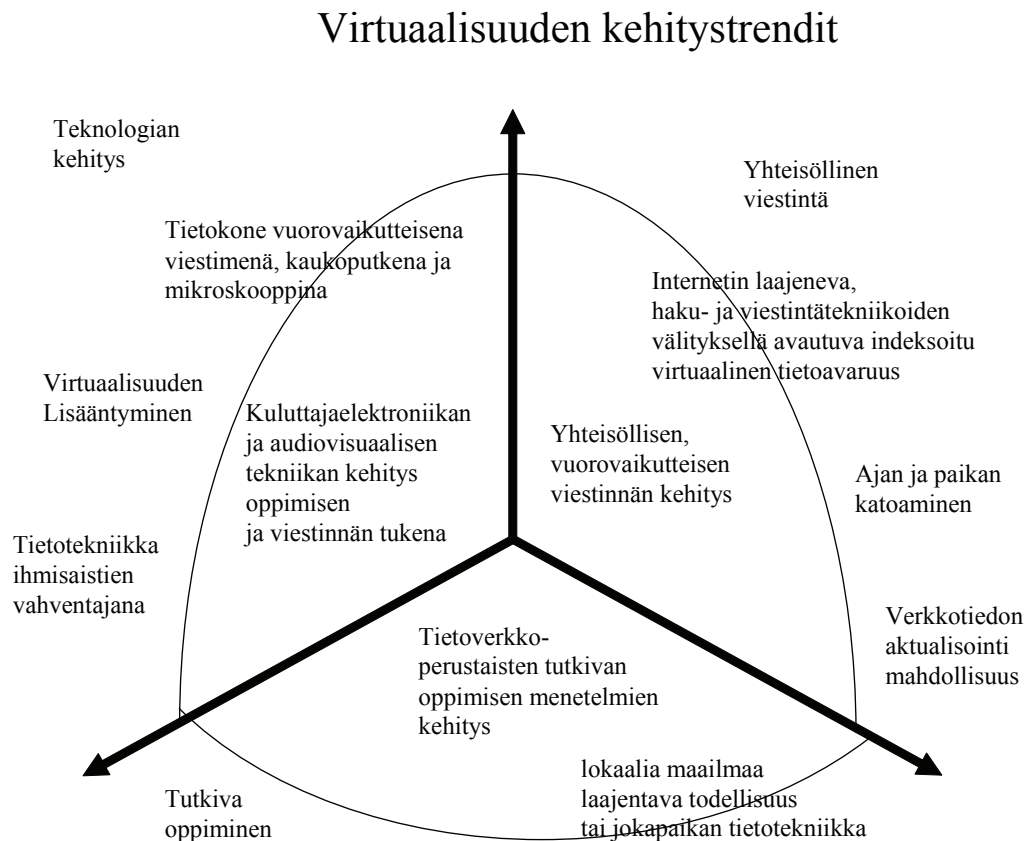
Levyn³ mukaan virtuaalin suhde todelliseen on yhden suhde moneen: virtuaalinen voi aktuaalistua, todellistua rajattomiin mahdollisuuksiin. Siirtyminen virtuaalista todelliseen pitää sisällään muuntumista, muodonmuutosta, eikä sitä siksi voi peruuttaa. Virtuaali ei ole ankkuroitu aikaan tai paikkaan; se on katoamaton luonnonvara. Sen käyttäminen ja kuluttaminen ei johda sen loppumiseen. Levyn aktualisaatio on kokemus: tapahtuma, seikkailu, elämys tai tapaus käsitteen vahvassa merkityksessä. Aktualisaatio on siirtymistä ajattomasta ja paikattomasta tilasta olemassaoloon, joka on juurtunut tähän ja nyt. Siinä tapahtuu kontekstualisaatiota – virtuaalin asettamista kontekstiin, johonkin yhteyteen, viitekehykseen. Aktualisaatio tarkoittaakin tässä tutkimuksessa erityisesti sitä tietokäytäntöä, jossa aika tai etäisyys erottaa opettajan ja oppilaan, yksilön ja ryhmän toisistaan. Tiedon hakeminen, yhteisöllinen osallistuminen ja sen kautta tapahtuva viestintä ja osallisuuden kehittyminen välitteisen teknologian tuella ovat virtuaalisuuden ytimessä. Yhteisöllisten valmiuksien käyttöönotto ja hajautetun kognition lisäarvo asiantuntijatyössä ovat aktualisaation luomia lisäarvoja. Aktualisointi antaa virtuaalille vastauksen, reagoi siihen.

Virtuaalisuus-käsitteen juuret voidaan katsoa ulottuvan länsimaisen kulttuurin alkulähteille asti. Käsite on tullut uudelleen esille nykyajan postmodernien ilmiöiden ja uuden teknologian vaikutuksien tulkinnassa. Virtuaalisen teorian mukaisesti, erityisesti Henri Bergsonin ajatteluun pohjautuen virtuaalisuudesta aktualisoituu, ilmaantuu, mieltämämme todellisuus, tilassa ja ajassa, ihmiselle ominaisella tavalla kaikessa runsaudessaan ja moninaisuudessaan. Virtuaali on katoamaton luonnonvara. Sen käyttäminen ja kuluttaminen ei johda sen loppumiseen. Todellinen (*real*) muistuttaa mahdollista (*possible*). Levyn ajattelu synkronoituu tässä kohden James Gibsonin teknologisen kognition teoriaan (1950), jossa maailma avautuu käyttäjälleen mahdollisuuksina (*affordance*). Virtuaalinen on myös teknologian kehitykseen liittyvän kaikkiallisuuden (*ubiquitous*) tietämyksen ilmenemismuoto. Luvussa 5.4 esitetyn Tofflerin tiedon määrityksen (2006) mukaan ”tieto on kakkialla”, saatavilla missä ja milloin sitä tarvitaan.

Moderni virtuaalisuuden käsite pitää sisällään myös todellisen vastakohdan; epätodellisen, ei olemassa olevan. Tietokonemaailmaan liittyen se on useimmiten näköhavaintoon liittyen illuusio, harhakuva, joka aistitaan aavemainen olemassaolona. Tietokoneen luoma virtuaalinen tiedosto on tekotuote, tekotodellisuuteen perustuva. Virtuaalisuus kyberkulttuurin tutkimuksessa pohtii virtuaalista epäaitona, väärennöksenä tai virtuaalisuutta positiivisena potentiaalina Yleisesti torjutaan virtuaalisuuden epäaitous ja pohdinta on käynnissä todellisen elämän ja sen aitouden kyseenalaistamisesta verrattuna virtuaaliseen elämään, joka mahdollistaa sosiaalisen kanssakäymisen kyberavaruudessa.

3 Ks. <http://www.archipress.org/levy/>.

Kuva 24. Virtuaalisuuden kehitystrendit



Tiivistetysti ilmaisten virtuaalitodellisuus (*virtual reality*) on määriteltävissä kolmiulotteisen tiedonhallinnan ja kokemuksen muodoksi, jossa käyttäjä liikkuu tietokoneella luodun ympäristön ”sisällä” erilaisia apuvälineitä (datakäsine, -lasit ja -puku) käyttäen. Usein kun puhutaan virtuaalisuudesta, ei kuitenkaan tarkoiteta näin teknologisesti vaativaa ja sisäänsäsulkevaa kokonaisuutta. Virtuaalisuus on tutkimuksessa työpöytävirtuaalisuutta, joka tarkoittaa kolmiulotteisesti mallinnettua virtuaaliympäristöä mikrotietokoneen sisällä (Hakala & Salonen, 1996, 13). Vieläkin väljemmässä mielessä tässä tutkimuksessa virtuaalisuutta käytetään osoittamaan tietoverkkojen maailmaa, jonka käyttö tapahtuu vuorovaikutteisen tietokone- tai langattoman laitteen käyttöliittymän avulla.

Virtuaalinen ympäristö perustuu teknologisesti kuluttajaelektronikan ja audiovisuaalisen tekniikan kehitykseen oppimisen ja viestinnän tukena. Tietokone toimii metamediana, joka vahventaa ihmisaisteja. Virtuaalisuus käsitetään siten paikallista maailmaa vahventavaksi tietotekniseksi ulottuvuudeksi, virtuaaliseksi tietoavaruudeksi, joka mahdollistaa tutkivan oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän mallin. Internetin laajenevan, virtuaalisen media-avaruuden välityksellä avautuva tietomaailma on avautunut oppijan ulottuville hänen tietokoneensa toimiessa ikkunana tähän uuteen mielen ulottuvuuteen.

Kyberavaruus (*cyberspace*) on verkossa sijaitsevien virtuaaliympäristöjen muodostama teknologinen ”metavirtuaaliympäristö” -tutkimuksessa myös esitetty rinnakkaisena kognitiivista toimintaa kuvaavan tietoavaruuden käsitteen kautta. Se pohjautuu edellä esiteltyyn virtuaalisuuden ideaan. Kyberavaruus on alunperin William Gibsonin novellissa ”Neuromancer” (1984) käyttämä käsite. Kyseessä on tila, joka muodostuu toisiinsa kytketyistä virtuaalitodellisuus-käyttöliittymillä varustetuista tietokoneista. Tavallaan se on eräänlainen kolmiulotteinen tieto-

verkko. Kolmiulotteisen grafiikan vaatiman matematiikan vuoksi sitä kutsutaan joskus myös matriisiksi tai malliksi (*matrix*), jossa verkon tiedot visualisoidaan kolmiulotteisina. Joissain yhteyksissä kyberavaruus on määritelty huomattavasti tätä väljemmin aivan vastaavalla tavalla kuin edellä mainittu virtuaalitodellisuudenkin käsite. Esimerkiksi internet-verkon voidaan ajatella muodostavan kyberavaruutta muistuttavan tilan. (Raitanen, 1996, 2 ja Hakala & Salonen, 1996, 14) Käsitteellisen selvyuden nimissä on hyvä muistaa, että kyberavaruuteen – ainakin sanan vaativassa mielessä – liittyy aina kolmiulotteisuus (lähinnä syvyysvaikutelma).

Kyberavaruuden luomiseen liittyy mielenkiintoinen ongelma, jota ei ensi alkuun välttämättä tule edes ajatelleeksi. Kyseessä on virtuaalisen ympäristön jäsentämisessä käytettävä metafora. Nimittäin tilantuntu ja varsinkin verkossa olevien virtuaaliympäristöjen yhdistäminen edellyttää jonkinlaista ”kaavaa”, jonka pohjalta käyttäjä voi suunnistaa haluamaansa kohteeseen. Tällainen metafora voi olla esimerkiksi kaupunki, rakennus, mielikuviutusmaisema tai vaikkapa abstrakti hierarkiarakennelma. Nämä rakenteet ovat meille tuttuja jo arkikokemuksemme pohjalta, mutta toisaalta nekään eivät vielä riitä. Emmehän me löydä vieraassa kaupungissakaan kovinkaan helposti etsimäämme kohdetta. Tarvitaan karttoja ja opasteita. Sama pätee myös kyberavaruuteen. Jos niiden virtuaaliympäristöt ovat täysin toisistaan poikkeavia, orientoituminen voi olla vaikeaa. Tarvitaan siis navigointia helpottavia standardeja, jollaisia voisivat olla esimerkiksi tietyt perusmerkit tai ”liikennemerkki”, jotka toimivat käyttäjää opastavina visuaalisina vihjeinä. Parhaassa tapauksissa voitaisiin kehittää myös lyhyitä opastettuja kiertokäyntejä ja uusia tiedonetsintätapoja. (Hakala & Salonen, 1996, 18–20)

Työskentely kyberavaruudessa perustuu toisistaan erossa olevien ihmisten viestintään ja sopeutumiseen laajenevaan toiminta- ja tietoavaruuteen – *timespaceen*. Olemme aina riippuvaisia etäisyyksistä riippumattomista yhteyksistä. Jokainen elämän alue, finanssijärjestelmistä mediaan ja poliittisiin järjestelmiin vaativat kommunikaatiota toimiakseen. Yleiset, kulttuuriset ideat leviävät nopeasti maapallon eri osiin. Maapallon kulttuurinen diffuusio perustuukin telekommunikaatiotekniikkaan. Olemme sen kautta selvillä tapahtumista toisella puolella maapalloa, osallistumme urheilukisoihin, konsertteihin, massatapahtumiin ja speaktaakkeleihin, jotka ovat toisella puolella maailmaa. Olennaista sosiaaliselle yhteisölle on tässä myös ihmisen fyysinen asemointi sosiaaliseen ympäristöön, verkostoon. Ihmiskeho sijoittuu tässä reaalisessa aika-avaruuskoordinaatistossa suhteessa toisiin ihmisiin. Kasvojen ilmeet, kehon liikkeet kertovat sosiaalisesta toiminnasta. Asemointi käsittää myös ihmisen ”sarjallisen” toiminnan suhteessa muihin, arkipäivän tapahtumien virrassa, jonka kesto on hänen elämänsä. Se suhteutuu sosiaalisten instituutioiden yli-ikäisen keston ja rakenteisiin. Jokainen meistä myös sijoittuu monin tavoin sosiaalisen identiteettimme mukaisesti sosiaaliseen suhdeverkostoon:

”Ajan ja paikan rajoittamien modaliteettien todellisuus on erilainen kuin mielen avaruudessa toimivien kuvitteellisten suhteiden ja merkitysten vuorovaikutteinen verkosto”. (Giddens, 1984, xxv)

Virtuaalinen tila on esiintymiseen tarkoitettu tila. Vuorovaikutteisesta työpöytämetaforasta siirrytään kybertilan immersiiivisyyteen, uppoutumiseen; tilan sisäiseen toimintaan. Maantieteen rajoittama, historiallisen tilan taju muuntuu tietoverkon laajentamaksi, infograafiseksi tilan ymmärtämiseksi. Sen käyttäjistä tulee verkkotoimijoita ja -vaikuttajia:

”Vuorovaikutteisuudesta kehittyä myötäeläminen ja immersiiivinen osallistuminen (*enactement*)”. (Virilio, 1995)

Suhteemme informaatioon aktualisoituu välitteisen teknologian kautta. Voimme saavuttaa tietoverkon välityksellä fyysisiä, maantieteellisesti keskitettyjä tiloja – keskusjärjestelmiä, kirjasto-

ja, multimediatietokantoja. Uusi suhde informaatioon muuttaa myös perinteisiä tiedon saannin, tallennuksen ja käytön muotoja. Tarvitessamme minkä tahansa tiedon käyttöömme voimme hakea sen heti verkosta. Ihmisistä tulee tiedon käyttäjien lisäksi myös uuden tiedon luoja ja osallistuvia kehittäjiä:

”Medioidusta kokemuksesta on tullut myös välitön kokemus. Media on yhä lisääntyvämmän vienyt tilaa eletyltä, todellisesta elämän kokemuksesta. Kun todellisuus muuttaa muotoaan ovat samalla simulaation, kyberavaruuden ja virtuaalitodellisuuden – aikanaan abstraktit teoreettiset mallit – kehittyneet arkipäivän tietoisuuden ulottuvuuksien laajentajiksi”. (Dallow, 2001, 57)

Tietokoneruudun klikattavista kuvakkeista ja hot-spoteista siirrytään:

”käyttökokemukseen, jossa reaalian ja hypertodellisen maailman rajapintoina toimivat virtuaalisen maailman älykkäät agentit ja arjen toimintoja tukevien asi-
antuntijajärjestelmien *entry-pointit*”. (Dallow, 2001, 65)

Digitaalisen median ihmisen ja informaation yhdistävät tila-avaruudelliset käytännöt mahdollistavat uusien sosiaalisten rakenteiden muodostumisen. Kollektiivisen tietoliikenteen, laskenta- ja ohjelmistokapasiteetin kasvuun perustuva informationaalinen ympäristö mahdollistaa todellisuuden ja kuvitellun symbolisen tila-aika-avaruutemme reflektoinnin sekä sen uudelleenmuotoilun.

Digitaalisen median uudet visuaaliset muodot tekevät mahdolliseksi käsittää teknologiaan perustuvan tietoavaruuden rakenteen, matriisin, missä voimme toimia osallistuvina identiteetteinä. Aivan kuten olemme rakentaneet vuosisatojen mittaan nykyiset fyysiset tilamme – talomme, kaupunkimme ja valtiomme – rakennamme nyt uudet virtuaaliset tilamme:

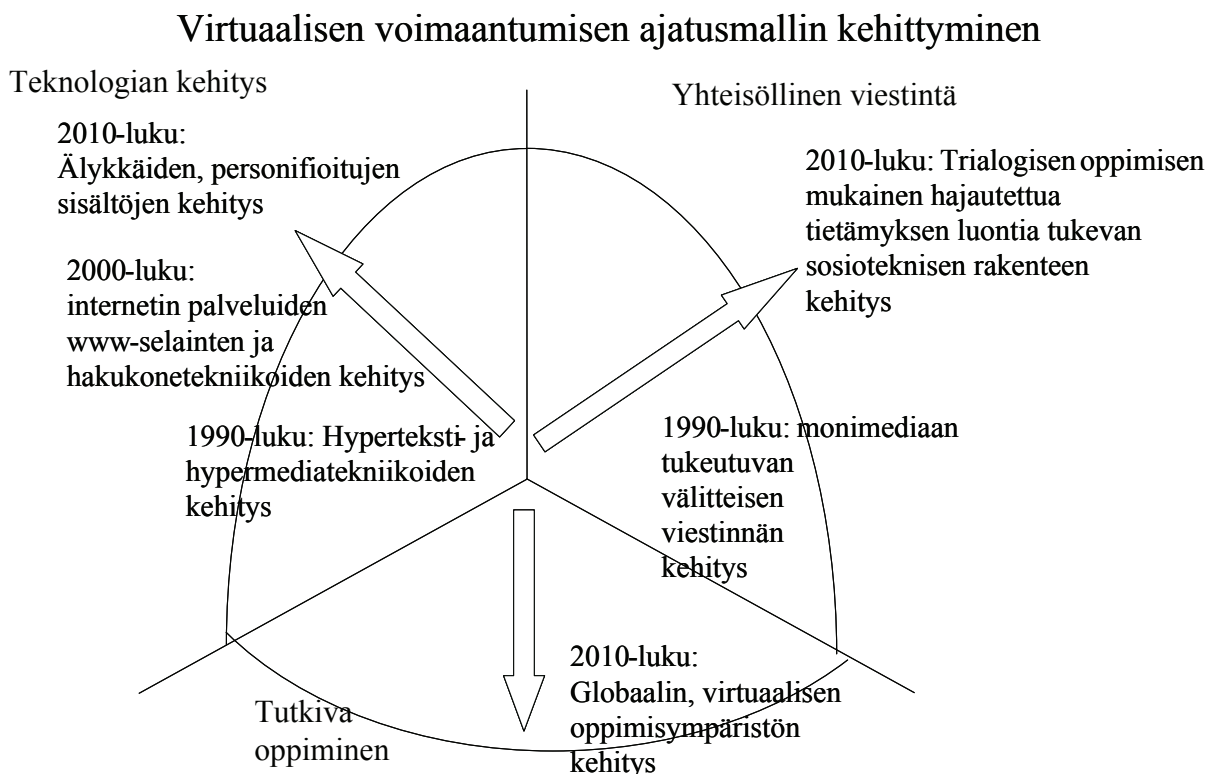
”Mentaalinen toiminta-avaruutemme laajenee muodostaen jatkuvasti uusia rakenteita, ajatusmalleja ja yhteisöllisen ”mielen rakentamisen” muotoja. Joudummekin muuttamaan merkitysperspektiiviämme suhteessa synteettiseen, medioituun tila-avaruuteen. Mentaalinen sijaintimme asemoidaan tietoavaruuden syvyyksiin ja vuorovaikutteisuus muuttuu nodaaliseksi – tietoavaruuden solmupisteisiin perustuvaksi. Mentaalinen avaruuden kokemuksemme kiinnittyy laajenevan matriisin hilaverkkoperspektiiviin ja mieleemme lähtee seuraamaan uuden teknologiarakenteen navigoitavia mielen reittejä”. (Dallow, 2001, 58)

Meistä tulee ”lentäjiä”, jotka seuraavat lentomajakoiden, lentopintojen ja radioliikenteen ohjeita suunnistaessamme kohti tuntematonta määränpäättä. Ajan ja paikan tajun muutos on virtuaalisen voimaantumisen tulos. Kognitiivinen toiminta tapahtuukin kolmen muuttujan muodostamassa pituus-, leveys- ja korkeusakselien muodostamassa tilassa. Kyberavaruudessa neljännen muuttujan – ajan – ja viidennen muuttujan – suunnan – merkitys ilmenevät ja aktualisoivat kognitiivisen toiminnan ennen tajuamattomalla tavalla käyttöömme (Kaplan & Lafont, 2004, 43). Rheingoldin mukaan mediateknologian kehityksen ansiosta on mahdollista suunnistaa teksti- tai kuvatietokannassa, fyysisen maailman virtuaalisessa simulaatiossa tai teleoperointitekniikan avulla liikkua etäisessä maailmankaikkeudessa. Käyttäjä voi navigoidessaan olla vuorovaikutuksessa sen kanssa, mitä hän näkee valitsemalla näkökulman tai tavan kuinka hän näkee kohteen. Tietokoneiden avulla voidaan myös mallintaa monimutkaisia luonnontieteellisiä tai yhteiskunnallisia ilmiöitä ja tutkia niiden syy-seuraussuhteita (Rheingold, 1991, 43, 101).

Tässä tutkimuksessa kolmiorakenteen kehityksen ajurit on kuvattu allaolevassa kuvassa.

Teknologinen virtuaalisuuden ulottuvuus käsittää yksilön kykyjä vahventavan agenttiivisuuden, personifioitujen digitaaliseen muotoon tallennetun tietämyksen, sekä tiedon ja tietämyksen haun toiminnot. Yhteisöllisen viestinnän virtuaalisuuden ulottuvuutta kuvaavat puolestaan yksilön sosialisatio kyberavaruuteen ja verkkoyhteisöjen dynamiikan kehitys. Tutkivan oppimisen ulottuvuuden ajureina virtuaalisessa avaruudessa ovat metadatan, konseptien ja kokonaisuuksien kokoamiseen, käyttämiseen ja hallintaan kykenevien asiantuntijayhteisöjen kehitys sekä dialogisen oppimisen mallin mukainen toiminta.

Kuva 25. Virtuaalisen voimaantumisen ajatusmallin kehittyminen



Kyberavaruuden vaikutusta digitaalitalouden toimintamalleihin ja organisaatioihin tutkinut Vincent Mosco uskoo avoimuuden muuttavan sosiaalisia käytäntöjä avointen toimintaympäristöjen suuntaan:

”Virtuaalimaailma ei pelkästään tarjoa vain teknologista ”tilaa” käyttöömme arkipäivän toiminnan laajenuksena vaan myös itse tilan ja maantieteen käsitteet muuntuvat ja laajenevat. Paikka kyberavaruudessa on ei ole ”missään” (Mosco, 2004, 92).

Fyysinen maantiede on saanut rinnalleen virtuaalisen maantieteen ja ekologian, joiden yhdistelmästä syntyy uudenlainen toimintaympäristö. Kehityksen ansiosta työtavat ja toimintamallit muuntuvat. Organisaatioista tulee yhä läpinäkyvämpiä, projektien mukaan muuttuvia, monikulttuurisia, avoimia toimintaympäristöjä. Intelin perustajan Andy Groven mukaan:

” Koko maailma muuntuu digitaaliseksi esitykseksi. Etäisyydet eivät merkitse

mitään kun digitaalisesta infrastruktuurista kehitty maailman kansojen viestintäalusta. Digitaalinen maailma on rajaton, eikä sille voida asettaa esteitä. Mikä tahansa asia - johon liittyy informaatioelementti – voidaan muuntaa yhä halvemmalla digitaaliseksi”. (Asnin, 2003, 48–54)

Tässä suhteessa mediateknologia tarjoaakin käyttäjilleen kaksi lisäarvoa, jotka ovat:

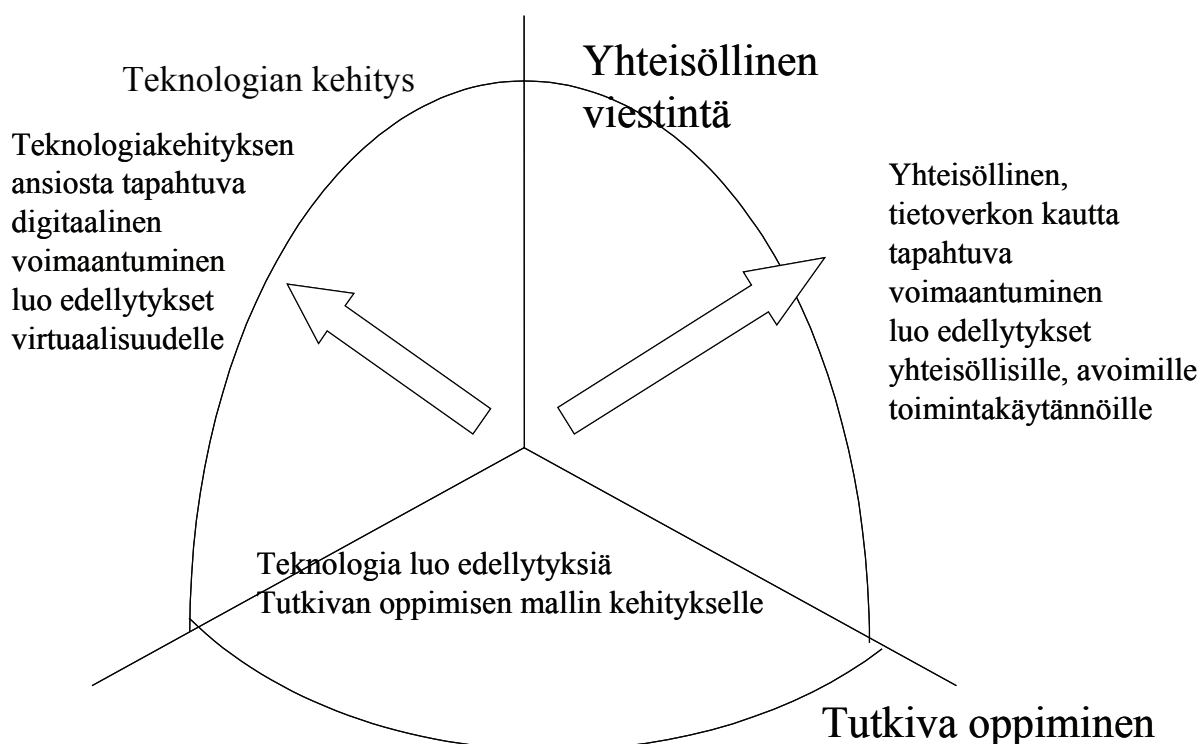
- Hypermedian ymmärtämiseen ja vuorovaikutteiseen viestintään tarjoama lisäarvo
- Ajasta ja paikasta riippumaton toiminta tietoverkossa

Virtuaalisuudella tarkoitetaan tutkimuksessa erityisesti hypermedian ja tietoverkon varaan kehittyvää tietoavaruutta, joka tarjoaa lisäarvoa tutkivan oppimisen luomille tietokäytännöille.

Tietokoneen luonne metamediana – kaukoputkena ja mikroskooppina – on alettu oivaltaa. Hypermediaa on sovellettu oppimisen käytäntöjen muutoksen jo kymmenisen vuotta. Tietoaineiston ymmärtämisen syvyys samoin kuin vuorovaikutteisten monimediainnovaatioiden käyttö on lisääntynyt vuoteen 2007 mennessä. Audittiivisten ja visuaalisten merkitysten nousuminen kirjallisten rinnalle vaikuttaa opetussisältöjen laatimiseen. Merkitysintensiivisen toiminnan tarve vaikuttaa semanttisen webin ja hakukoneteknologian kehitykseen. Flow-oppimisessa – pelien ja simulaatioiden avulla – on muuttanut oppimisen käytäntöjä. Vaikutus digitaalisen talouden ammattikäytäntöihin on ilmeinen. Tutkimuksessa virtuaalisilla oppimisympäristöillä tarkoitetaan internetissä toimivia ohjelmistoja ja sivustoja, joissa opettajat ja oppilaat toimivat tietokoneiden ja verkkoyhteyden välityksellä. Perinteisiin oppimisympäristöihin (koulu, kirjasto yms.) verrattuna suurin eroavaisuus on virtuaalisissa oppimisympäristöissä tapahtuvan oppimisen ajasta ja paikasta riippumattomuus sekä hypermedian vahvojen ominaisuuksien soveltaminen tietokäytännöissä⁴.

4 Ks. esim. <http://users.tkk.fi/~mmontola/g.pdf>, M. Montola: Organisaatio ja johtaminen kyberavaruudessa, 2003

Inhimillisen laajenevan toiminta-avaruuden mahdollistajat



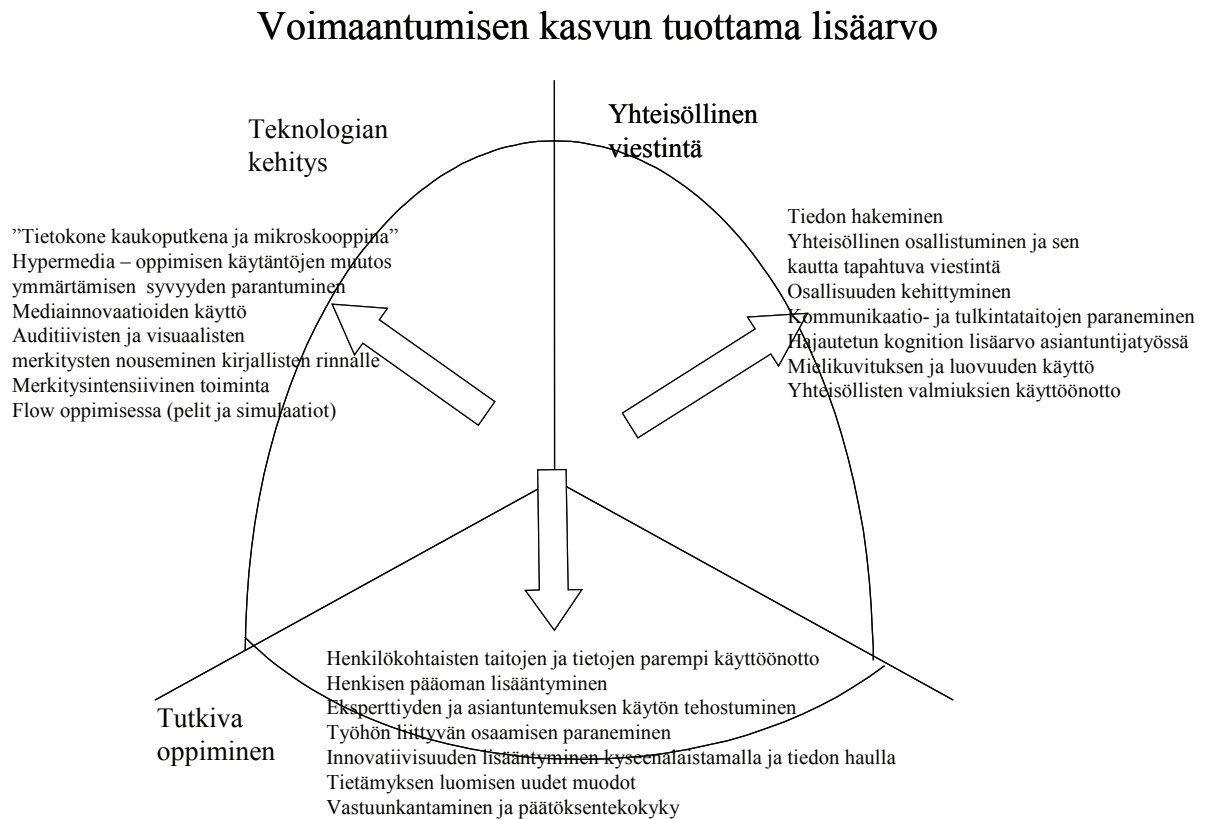
5.1.2 Voimaantuminen ja voimaantumisprosessi

Tieto- ja viestintäteknologian tukeman voimaantumisen edellytysten kehitysprosessi on tutkimuksen toinen kohde. Tavoitteena on löytää ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen edellytysten ja tietokäytäntöjen kehittymisen tekijöitä. Yksilön ja yhteisön toimintaa tukevan voimaantumisen – sosiaalisen, virtuaalin aktualisointiin perustuvan lisäarvoa luovan prosessin kehitys – on tutkimuksen päätavoite. Stählen mukaan voimaantumisen tavoitteita voivat olla:

- Henkilökohtaisten taitojen ja tietojen parempi käyttöönnotto
- Henkisen pääoman lisääntyminen
- Eksperttiyden ja asiantuntemuksen käytön tehostuminen
- Työhön liittyvän osaamisen paraneminen
- Innovatiivisuuden lisääntyminen kyseenalaistamalla ja tiedon haulla
- Tietämyksen luomisen uudet muodot
- Vastuunkantaminen ja päätöksentekokyky
- Yleinen generisen kyvykkyyden lisääntyminen tulevaisuudessa (Stähle, 2006)⁵

5 Ks. P. Stähle, 2006, <http://www.oph.fi/projektit/esiperus/stahle.pdf>

Kuva 27. Voimaantumisen kasvun tuottama lisäarvo



Voimaantuminen on tutkimuksen avainkäsite monessakin merkityksessä. Sosiologian käsite yksilön kehityksen kuvaamiseen on voimaantuminen:

”Voimaantuminen merkitsee myös kahleista vapautumista ja toimintakyvyn lisääntymistä. Ihmisen identiteetti voi muuttua radikaalisti ja hän voi omaksua uusia rooleja. Hän uskaltaa käyttää ääntään ja puhua toisten puolesta. Hän kehittää uusia viestintätapoja uusien kumppaneiden kanssa. Sillä tarkoitetaan kehitystä, jossa yksilö saa tiedon, tekemisen ja kokemusten kautta voimaa ottaa itseään koskevia asioita haltuunsa”. (Caven, Ellonen, Heikkinen & Kosonen, 2003)

Voimaantumisella on monta kantasanaa; voimavaraistuminen, valtaistuminen, täysivaltaistaminen, vahvistaminen ja voimaistaminen, joiden avulla ihminen alkaa ymmärtää ympäristönsä sisältyvän merkitysten verkoston:

”Voimaantumisella tarkoitetaan ihmisten ja ihmisyhteisöjen kykyjen, mahdollisuuksien ja vaikutusvallan lisääntymistä. Voimaantumista eli voimavaraistumista tapahtuu, kun ihmiset saavat lisää yhteyksiä, taitoja, menetelmiä ja voimia sekä uskoa oman kykyynsä vaikuttaa elämäntilanteeseensa. Sisäisen voiman tunnetta kuvaa englanninkielinen käsite empowerment, joka voidaan johtaa kyetä tai sallia verbeistä”. (Heikkilä & Heikkilä, 1997, 345–353, 2001)

Voimaantuminen on myös sosiaalinen prosessi, jossa tiedonvälityksen rooli on merkittävä. Nyt verkot nähdäänkin ihmisyhteisöjen ja viestintäteknologian yhteistoimintarakenteena, joiden

avulla voidaan luoda uusia toimintamalleja⁶. Ammatilliseen kasvuun näyttää liittyvän pyrkimys syvenevään ammatilliseen itseymmärrykseen ja henkiseen vahvistumiseen. Tutkijat lähestyvät empowerment-käsitettä oman kiinnostuksensa perusteella lukuisista eri lähtökohdista. He myös tutkivat empowerment-prosessia eri konteksteissa. Suomennos voimaantuminen vastaa parhaiten empowerment-käsitteeseen keskeisesti sisältyvää ihmisestä itsestään lähtevää voimaantumisen prosessin luonnetta (ks. Siitonen ja Robinson, 1998, 168)⁷. Ruohotien uudistavan oppimisen pohdinnassa tulee esille hänen näkemyksensä empowerment-käsitteestä ja sen johdannaisista:

”Voimistunut oppija (*empowered learner*) ... Itsensä kykeneväksi (*empowered*) tunteva ihminen ... oppijan voimistaminen ja vahvistaminen, omien voimavarojen vapauttaminen (*empowerment*) on uudistavan oppimisen tavoite ja edellytys. Verbi *empower* tarkoittaa vallan antamista ja kykeneväksi tekemistä”. (Ruohotie, 1998, 28)

Hän käyttää empowerment-käsitettä myös valtuuttaminen merkityksessä, pohtiessaan johtajan tehtävää tiedon luomisen mahdollistamisessa ja edistämässä erityksessä:

”Valtuuttaminen (*empowerment*) kuuluu tähän prosessiin hyvin oleellisena elementtinä. Se on vallan luovuttamista, toiminnan ja aloitteellisuuden sallimista, resurssien antamista ja luottamusta.” (Ruohotie, 1996)

Heikkilä-Laakso ja Heikkilä (1997, 2001) puhuvat mm. voimistumisesta (*empowerment*), oman persoonallisen voimantunteen kehittämistä, itsensä voimistamisesta (*self-empowerment*), vahvan voimantunteen omaavista (*empowered*) ja vahvan sisäisen voimantunteen kokemisesta (*being empowered*). Empowerment-prosessin luonteen ymmärtämisessä tutkijoiden välillä on myös eroja. Heikkilä-Laakso ja Heikkilä pitävät vahvan sisäisen voimantunteen kokemista itsestä lähtevänä prosessina:

”Kaikissa lähestymistavoissa korostuu pyrkimys jollakin tavalla edesauttaa ihmisen oman voiman kehittämistä ja vastuun ottamista omasta kehityksestään ja samalla työnsä suunnittelusta. Tähän tarvitaan rohkaistumista, aktivoitumista, osallistumista, omien kykyjen täysimääräistä käyttöönottoa sekä oman minän voiman kokemista”. (Heikkilä-Laakso & Heikkilä, 1997, 347)

Ruohotie puolestaan antaa selvästi ymmärtää, että toista ihmistä voidaan voimistaa ja vallan antaminen kuuluu oleellisena elementtinä empowerment-prosessiin. Antikaisen (1996, 251–296) mukaan valtautumisessa on kyse muutoksesta yksilön itsemäärittelyssä eli minässä (yksilön toimintakyvyn vahvistuminen) ja osallistumisen kautta tapahtuvasta muutoksesta ympäristössä.

Voimaantumisen tärkeä asema liike-elämän organisaatioissa, koulutusorganisaatioissa, työyhteisöjen kehittämishankkeissa, kansalaisten oikeuksia ja aktiivisuutta sekä etnisten vähemmistöjen itsemääräämisoikeuden laajentamista ajavissa liikkeissä (ks. Siitonen & Robinson, 1998, 176–177). Jotta tällainen empowerment-prosessi olisi mahdollinen, jokaisen tulee itse voimistaa itseään (*self-empowerment*), kehittää omaa persoonallista voimantunnettaan sekä toimia yhteistyössä toisten kanssa kollektiivista voimaa kokemalla (Heikkilä-Laakso & Heikki-

6 Miten kasvatustieteet sopisivat konvergenssialueelle? Tutkija kirjoitti vuonna 2001 Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion johdolle pyynnöstä seuraavan lausunnon: ”Hypermedia on verkottavaa, yhteistoimintaan ja yhteisöllisyyteen kannustavaa toimintaa. Siksi sen akateeminen traditio on luotava ’tyhjästä’. Tutkijaryhmien yhteistyö, tiedekuntarajojen ylittäminen, uudentyypisten humanisti-insinööri-toimintatapojen luominen on pitkällä tähtäyksellä kaikkein tärkein tavoite”. (Oesch, 2001)

7 Vrt. myös *empower* = voimaantua; *empowered* = voimaantunut; *disempowered* = voimaantumaton; *empowerment process* tai *empowering process* = voimaantumisen prosessi).

lä, 1997, 345; ks. myös Higgs, 1997, 3–11).

Bell ja Gilbert (1994, 483–497) tarkoittavat voimaantumisen-käsitteellä sisäistä voimaantumista, johon liittyy vahva vastuullisuus omasta kehittämisestä sekä halu ja kyky toimia tavalla, jonka itse tietää ja katsoo oikeaksi. Opettajana kehittymisen prosessissa – Bellin ja Gilbertin mallissa (*the social-personal-professional model*), pidetään tärkeänä opettajan omaa voimaantumista mahdollistavassa ja hyvinvoinnin tunnetta edistävässä toimintaympäristössä. Voimaantumisen kannalta tärkeää on myös kannustava palaute ja reflektiota tukeva vuorovaikutteisuus.

Zimmerman (1995, 581–599) erottaa voimaantumisen prosessit ja lopputulokset. Hänen mukaansa voimaantumisen prosessien ja lopputulosten erottaminen on tarpeellista, koska edellinen viittaa siihen, kuinka ihmiset, organisaatiot ja yhteisöt voimaantuvat, kun taas jälkimmäinen viittaa voimaantumisen prosessien seurauksiin. Voimaantumisen prosessin määritelmässään Zimmerman painottaa mahdollisuutta kontrolloida ja vaikuttaa omaa elämää koskeviin päätöksiin:

“Voimaannuttamisprosessit ovat prosesseja, joiden puitteissa ihmiset luovat tai saavat mahdollisuuden kontrolloida omaa kohtaloaan ja vaikuttaa omaa elämäänsä koskeviin päätöksiin. Ne muodostuvat sarjasta kokemuksia, joiden kautta yksilöt oppivat näkemään päämääriensä samankaltaisuuden ja mahdollisuutensa saavuttaa nämä päämäärät sekä pääsemään käsiksi resursseihin ja hallitsemaan niitä ja joiden kautta ihmiset, organisaatiot ja yhteisöt pääsevät elämänsä herroiksi.” (Zimmerman, 1995, 583)

Psychological empowerment -teoriassaan Zimmerman (1995; ks. myös Zimmerman, 1990) erottaa voimaantumisen prosessista kolme osaa:

- *Intrapersonal component*: Voimaantumisen kannalta on tärkeää, että ihminen uskoo voivansa vaikuttaa asioiden kulkuun omassa ympäristössään. Aikuisten voimaantumisen prosesseja tutkiessaan Zimmerman myös huomasi, että ihmisten käsitykset omasta tehokkuudesta ja kokemus asioiden osaamisesta ovat merkityksellisiä voimaantumisen kannalta.
- *Interactional component*: Ihmisen tulee voida ymmärtää, kuinka systeemi toimii. Kontekstiuskomukset ovat keskeinen osa voimaantumisen prosessia. Ne ovat tärkeitä myös yhteistoimintaan ja vuorovaikutukseen sitoutumisessa sekä haluttujen päämäärien saavuttamisessa.
- *Behavioral component*: Ihmisen tulee käyttää omaa kontrolliaan kontekstissään ja osallistua omista lähtökohdistaan yhteisössään. (Ks. myös Siitonen & Robinson, 1998, 170–172)

Siitosen ja Robinsonin (1998, 187–188) mukaan voimaantumisen ihmisen henkilökohtaiset (*intrapersonal*) prosessit ovat keskinäisessä vuorovaikutuksessa kontekstin sosiaalisten (*interpersonal*) prosessien kanssa. Siitonen ja Robinson kuvaavat voimaantumista ammatillisessa kasvussa sekä henkilökohtaisten ja sosiaalisten prosessien keskinäistä yhteyttä:

”Voimaantuminen ammatillisessa kasvussa on luonteeltaan dynaamista ... Voimaantuminen syntyy ammatillisen käytännön todellisissa, jokapäiväisissä yhteyksissä – silloin kun ollaan vuorovaikutuksessa opiskelijoiden, kollegojen, hallinto-henkilöstön ja tutkijoiden kanssa. Voimaantuminen syntyy elinympäristöjemme ja kokemustemme kautta ja niiden koskettaessa toisiaan; yhteyteen toisten ihmisten kanssa ja takaisin sisäisiin pohdintoihin, reflektiivisyyteen omaan persoonaamme

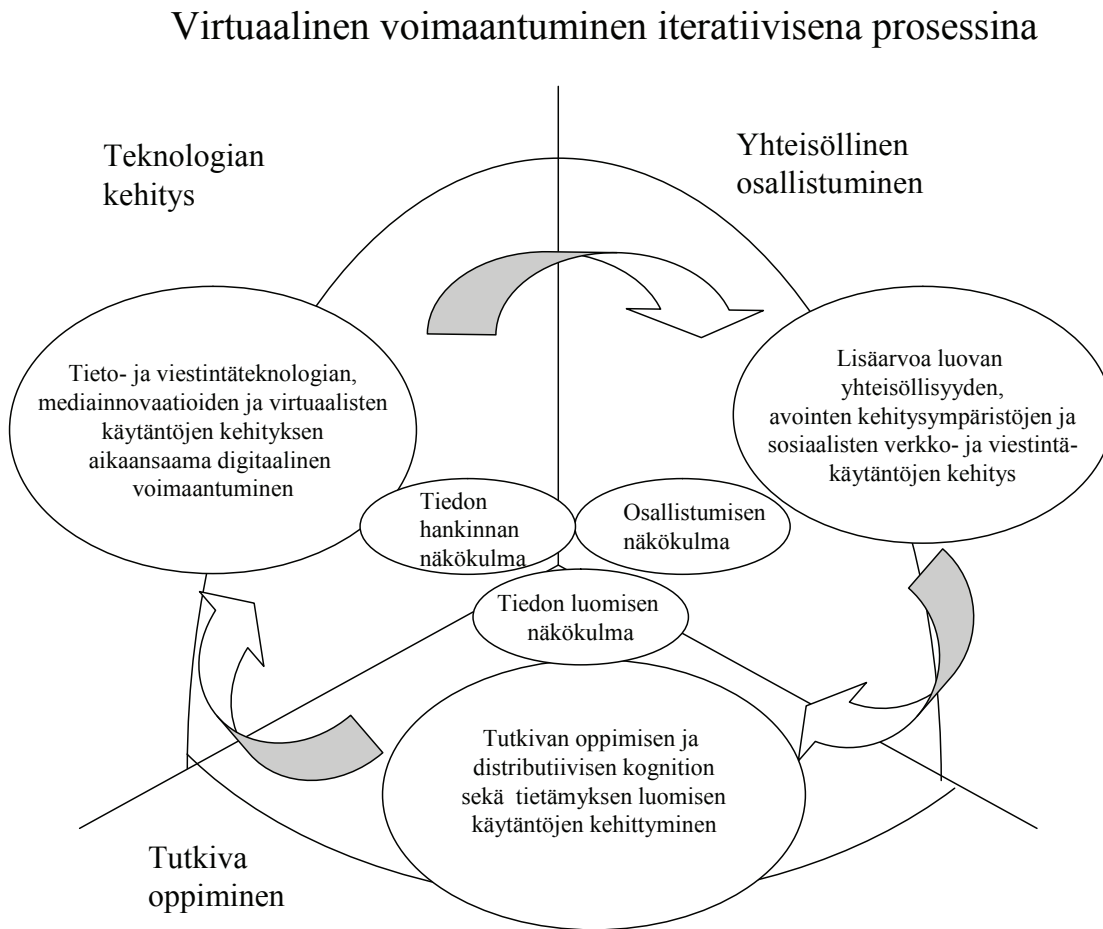
liittyen, ja jälleen takaisin yhteyteen toisten ihmisten kanssa, teoriasta käytäntöön ja käytännöstä teoriaan”. (Siitonen & Robinson, 1998, 188)

Juha Siitosen mukaan voimaantumiseen liittyy prosessimaisuus. Voimaantuminen on ihmistä itsestään lähtevä prosessi: voimaa ei voi antaa toiselle. Se on henkilökohtainen ja sosiaalinen prosessi, jota ei tuota tai aiheuta toinen ihminen. Se on prosessi, jota jäsentävät päämäärät, kykyuskomukset, kontekstiuskomukset ja emootiot sekä näiden keskinäiset merkityssuhteet

Voimaantuminen on prosessi tai tapahtumasarja, jonka kannalta toimintaympäristön olosuhteet (esim. valinnanvapaus ja turvalliseksi koettu ilmapiiri) voivat olla merkityksellisiä, ja tämän vuoksi voimaantuminen voi olla jossain tietyssä ympäristössä todennäköisempää kuin toisessa.

Voimaantumisen ajurina tässä tutkimuksessa toimii teknologian kehitys; digitaalinen voimaantuminen, jota kuvataan seuraavassa luvussa 5.2. Voimaantumisprosessi vahventuu tutkivan oppimisen ja yhteisöllisen viestinnän kautta. Kolmiokuvat kuvaavat voimaantumisen kehitystä teknologisen kyberavaruuden kehitykseen perustuvana osaamisen ja kykyjen kasvun geometrisena ja ajan funktiona kehittyvänä kognitiivisena toiminta-avaruutena. Avaruuden muodostavien x-, y- ja z-akselien origona on yksilöllinen toimija; ihminen endogeneettisine, yksilöllisine, ihmisen genomiin ja hiljaiseen tietoon eli ”päänsisäiseen tietämykseen” perustuvine toimintamalleineen. Geometrisen tietoavaruuden nollapiste on endogeneettinen, yksilöllinen, kognitiivisen oppimisen malli. Tietoavaruuden laajenemisen kautta yhteisöllinen, eksogeneettinen, yksilöä ympäröivän sosioteknisen järjestelmän luoman tiedon eksponentiaalinen määrä kasvaa ajan funktiona. Hajautetun dynaamisen ja distributiivisen kognition ja tutkivan oppimisen käytännöt valtaavat alaa laajenevassa toiminta-avaruudessa. Äärettömästi kasvavien akselien muodostama eksogeneettinen ”pään ulkoinen” kasvu-ulottuvuus perustuu tieto- ja viestintäteknologian kehityksen – digitaalisen voimaantumisen – luoman – myös planeettamme ulkoisen – kyberavaruuden toimintaedellytysten käyttöönottoon ja soveltamiseen (esimerkiksi linnunradan tutkimisen suhteen).

Kuva 28. Virtuaalinen voimaantuminen iteratiivisena prosessina

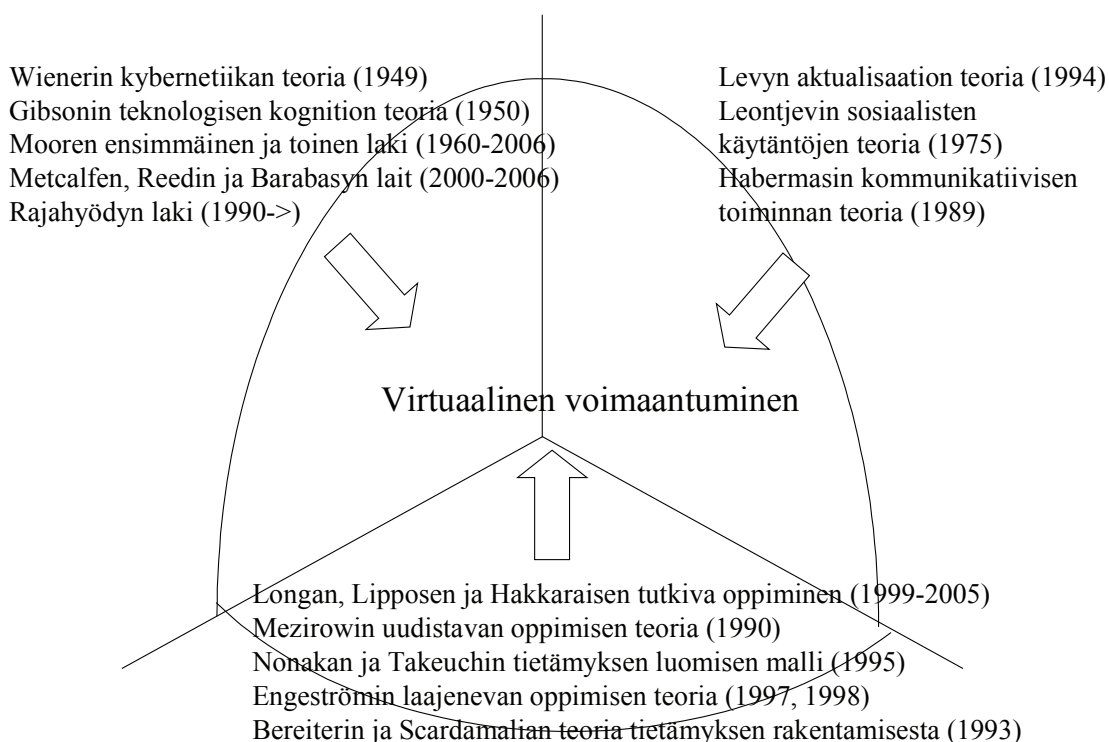


Kehitys on myös iteratiivinen: tieto- ja viestintäteknologian, mediainnovaatioiden ja virtuaalisten käytäntöjen kehityksen aikaansaama digitaalinen voimaantuminen kohdistuu lisäarvoa luovan yhteisöllisyyden, avointen kehitysympäristöjen ja sosiaalisten verkko- ja viestintäkäytäntöjen kehitykseen. Tuloksena iteratiivisesta prosessista syntyy uusia tutkivan oppimisen ja distributiivisen kognition sekä tietämyksen luomisen tietokäytäntöjä.

5.1.3 Oppimisteoriat ilmiön selittäjinä

Tutkimuksen taustaa valaisevia kasvatustieteen teorioita on lukuisia; Yrjö Engeströmin laajenevan oppimisen teoria ja Bereiterin ja Scardamalian teoria uuden tietämyksen synnyttämisestä ovat tärkeitä voimaantumislmiön kuvauksen perustana. Tutkivan oppimisen tietämyksen luonnin metafora olettaa oppimisen perustuvan vapaaehtoiseen tietämyksen edistämiseen, sosiaalisten käytäntöjen muuntamiseen sekä asiantuntemuksen kehittämiseen. Uuden tietämyksen ja innovaatioiden luontia tukevat prosessit, käytännöt ja sosiaaliset rakenteet ovat tietämyksen luonnin metaforan fokusaluetta. Ne perustuvat ihmisten väliseen vuorovaikutukseen ja kollektiivisiin prosesseihin. Yrjö Engeströmin ekspansiivisen oppimisen teoria (1997, 1998), Nonakan ja Takeuchin (1995) tietämyksen luonnin teoria sekä Bereiterin ja Scardamalian asiantuntijuuden dynaamisen kehityksen teoria (1993) luotiinkin käsitteellistämään organisaatioissa tapahtuvaa tiedon luontia.

Virtuaalisen voimaantumisen tausteorioiden ja laitojen



Teoriarajapintojen – kuten esimerkiksi James Gibsonin (1950) teknologisen kognition teorian ja Jack Mezirowin konstruktivisen ja uudistavan oppimisteorian (1990) – käsittely on tärkeää ilmiön ymmärtämisen kannalta. Niiden mukaan oppiminen on sidoksissa merkitysperspektiiviin, kommunikaatioprosessiin, toimintatapaan, minäkäsitykseen ja ulkoisen tilanteeseen. Oppiminen ymmärretään prosessina käyttää aiempaa tulkintaa uuden tai uudistetun merkityksen rakentamiseksi omasta kokemuksesta, jotta voitaisiin ohjata tulevaa toimintaa. Moscovicin (2000) sosiaalisten esittämistapojen (representaatioiden) teoria tutkii puolestaan sitä, miten ihmiset voivat kommunikoida keskenään ja miten yhteinen ymmärryksemme kehittyy. Tutkittaessa ryhmäoppimista ei voida myöskään sivuuttaa Nonakan ja Konnon (1998) tiedon luomisen mallia – ba-teoriaa – jonka mukaan organisatorisen tiedon luominen tapahtuu iteratiivisesti hiljaisen tiedon muuttumisesta täsmätiedoksi ja täsmätiedosta edelleen hiljaiseksi tiedoksi. Nonaka ja Takeuchi (1995) taas määrittelevät tiedon siirtoon neljä vaihetta. He pyrkivät todistamaan, että tiedon siirtäminen on kybernetiikan periaatteiden mukaisesti interaktiivista ja spiraalimaista näiden eri vaiheiden välillä. Yksilöiden vuorovaikutusmalli riippuu yksilöiden välisistä suhteista eli sen perustana olevasta sosiaalisen vaihdon teoriasta. Sosiaalisten verkostojen tutkimus osoittaa, että monimutkaisen tiedon omaksumisessa tarvitaan monisuuntaisia, vahvoja verkostoyhteyksiä ja vuorovaikutusta, joka tarjoaa useita mahdollisuuksia tiedon oppimiseen ja omaksumiseen (Palonen, Hakkarainen & Lehtinen, 2001).

Tapio Variksen ja Seppo Tellan kehittämät medialukutaidon ja mediatajunnan käsitteet (1998, 1999) ovat osana mediakompetenssin laajentamisen ymmärtämistä. Kehityksen tuloksena on välitteisen oppimisympäristön kehitys. Seppo Tella laajentaa myös hypermedian hypertextirakenteen laajemmaksi etäyhteyksien varaan rakentuvan oppimisympäristön kybertekstirakenteen

mahdollisuudeksi. Kasvatustieteiden alueella kehittyvien tutkivan oppimisen, asiantuntijayhteisöjen taustateorioiden ja innovaatioteorioiden tutkiminen alkoikin 2000-luvun alussa luoda uudenlaista näkökulmaa teknologiaalhtëiselle voimaantumisen prosessin kuvaamiselle. Ammatikasvatuksen menetelmien ja metodologian ymmärtämisessä ja kiinnekohtien tutkimuksessa tutkivan oppimisen malli (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 1999, 2005) on hahmottunut tutkimusprosessin aikana metodologiaperustaksi. Osaajien verkosto, monitieteinen toimintatapa ja teknologian tukemat toimintakäytännöt on kuvattu Kai Hakkaraisen tutkimusryhmän (2004) tuloksissa.

Käsitteellisen ja symbolisen tietämyksen merkitystä ei useinkaan ole oivallettu. Tietämys kätkeytyy hiljaisena tietona ammattikäytäntöihin, joiden kehitystä edistetään ammattitietämyksen kasvun, sosiaalisten käytäntöjen muuntumisen ja asiantuntijuuden kehittymisen kautta, perustuen käytettävissä olevaan teknologiaan. Tietämyksen luonnin teorit auttavat ymmärtämään ja käsitteellistämään työelämän viimeisimpiä trendejä ja opastamaan heuristisesti osamisjärjestelmän kehityksessä. Yrjö Engeströmin ekspansiivisen oppimisen teoria (1997, 1998), Nonakan ja Takeuchin (1995) tietämyksen luonnin teoria sekä Bereiterin ja Scardamalian asiantuntijuuden dynaamisen kehityksen teoria (1993) luotiin käsitteellistämään organisaatioissa tapahtuvaa tiedon luontia.

Engeströmin mielen toiminnan ja oppimisen sosiaalinen teoria näkee yksilöt sulautuneena sosiokulttuuriseen yhteyteensä. Aktiviteettijärjestelmä ja niiden verkostot muodostavat teorian perusrakenteen. Tietämys on sitoutunut käytäntöihin – aktiviteetteihin, jotka useimmiten ovat aineellisia, objektorientoituneita toimintoja. Ekspansiivisen, laajenevan oppimisen kautta vältetään jännitteitä, häiriöitä ja asioiden moniselitteisyyden vaikutuksia. Kyselyn, tilanneanalyysin, uuden ratkaisumallin mallintamisen ja tutkimisen sekä sen soveltamisen avulla voidaan reflektoida syntyneitä tietämystä. Seurauksena ekspansiivisesta oppimisesta on laajempi yhteisymmärrys ja toimintamallien yhdyntyminen.

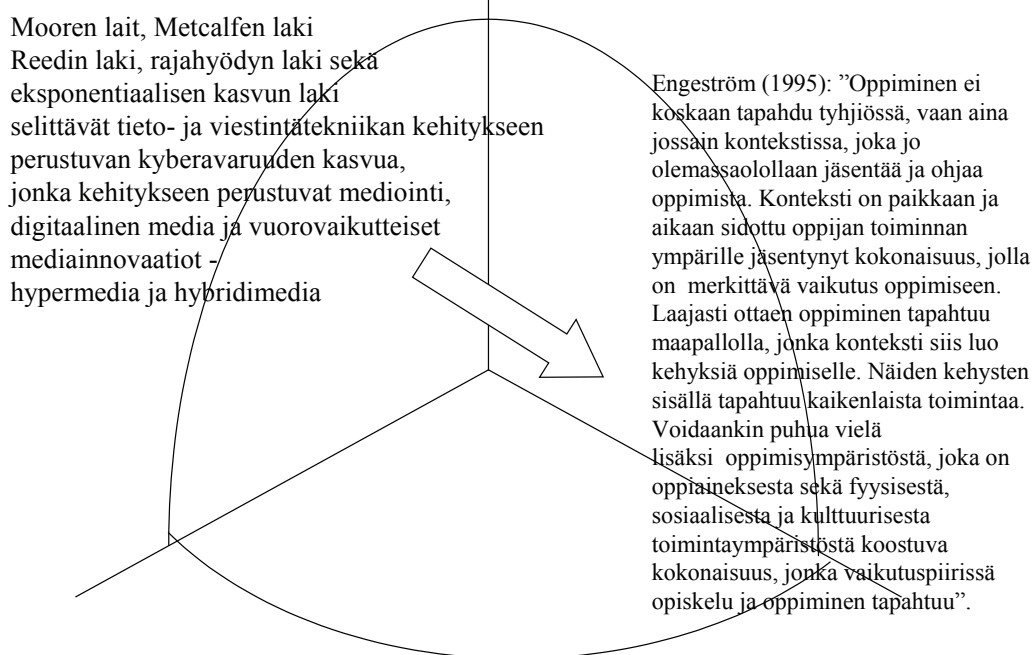
Nonakan ja Takeuchin tietämyksen luonnin teoriaa on sovellettu laajemmin opetusympäristöjen kehityksessä. Ihmiset luovat sen mukaan tietoa ja piiloisen tiedon muuntamisen problematiikkaa eksplisiittiseksi tiedoksi analysoidaan laajasti. Teoria alleviivaa henkilökohtaisen kokemuksen ja kehollisten prosessien merkitystä. Teoria erottaa eritasoisia tietämyksen luonnin ontologisia tasoja henkilökohtaisesta tietämyksen luonnista yhteisölliseen toimintamalliin saakka. Ytimenä on tietämyksen kehittymisen spiraalin avulla yksilön sisäistämisen piiloisen tiedon ulkoistaminen ryhmän ja toisiinsa liittyvien verkostojen käyttöön. Bereiterin ja Scardamalian teoria erottaa kristallisoituneen ja ”nestemäisen” asiantuntijuuden. Kristallisoitunut asiantuntemus perustuu osittain automaattisiin, käytännön toiminnan kautta rakentuneisiin ongelmanratkaisumalleihin. Tietämystä rakennetaan järjestelmällisesti ongelmanratkaisun kautta siihen soveltuvien yhteisöjen ja organisaatioiden avulla. Joustava, tilanteen mukaan elävä asiantuntemus ja taitovaranto kehittyvät taas johtamalla uutta tietämystä asiantuntijoiden tietämyskantasta. Tutkijoiden mielestä progressiivinen ongelmanratkaisu on asiantuntijuuden dynaamisen kehittämisen perusmekanismi. Se merkitsee sitä, että toimija joutuu ratkomaan yhä haastavampia tilanteita, syventämään tietämystään kyvykkyytensä ääri rajoilla, joissa ongelmanratkaisuun vaadittavien kognitiivisten resurssien käyttö on suurimmillaan.

Progressiiviseen ongelmanratkaisuun luottava asiantuntemus on dynaamista, joka auttaa oppimisessa ja tietämyksen luomisessa. Sillä on erityinen merkitys inhimillisen tietovarannon kasvattamisessa, jonka tueksi teknologia on noussut viime vuosikymmenien kuluessa hyvinkin nopeasti. Ihmiset eivät myöskään ole pelkästään kognitiivisia vaan myös sosiaalisia ja tuntevia olentoja persoonallisine luonteenpiirteineen. Tietämysrakenteet eivät siksi selitäkään kaikkia asiantuntijuuden ulottuvuuksia vaan motivaatiolla ja sosiaalisella tuella – vanhemmilla, sosiaalisella yhteisöllä ja asiantuntijakulttuurilla – on olennainen merkityksensä dynaamisen asiantuntijuuden kehityksessä. Tietoverkkoon tukeutuva asiantuntijaryhmä voi toimia myös ajan ja

paikan suhteen hajautetusti; sitä suuremmat vaatimukset asetetaan hajautetun asiantuntijuuden dynamiikalle. 2000-luvun alun teknologiakehitys tarjoaakin tälle alueelle aivan uudenlaisia mahdollisuuksia olipa kysymys avaruuslentojen, teollisten prosessien etähallinnan tai tietoverkon tuella tapahtuvan oppimisen tehtävistä.

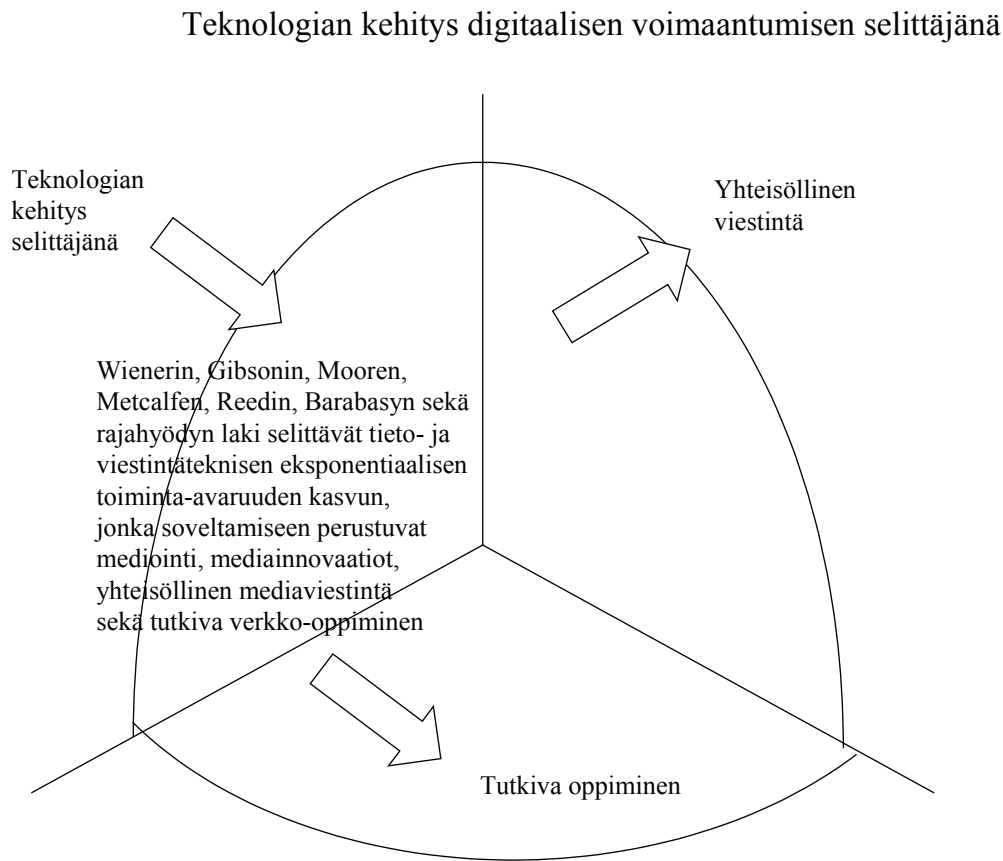
Kuva 30. Tutkimuksen tavoite: Ammattikasvatuksen trialogisen ympäristön edellytysten kehityksen toteaminen

Tutkimuksen tavoite: Ammattikasvatuksen trialogisen ympäristön edellytysten kehitysten todentaminen



Teoriaviitekehystä täydentävät Ben Schneidermannin (2002) teoria tietotekniikan kehittämisestä sosiaalisesti tekniseksi. Sosiologinen valtaistumisen eli voimaantumisen käsite on tutkimukselle tärkeä. Se vaikuttaa yhteisöjen ja yksilöiden kompetenssiin ja sosiaalisen pääoman lisääntymiseen. Habermasin kommunikatiivisen toiminnan teoria (1987) on tärkeä sosiaalisen yhteisöllisyyden kasvun selittäjä. Leontjevin (1975) sosiaalisten käytäntöjen teoria esittelee meille teoriana miten sosiaaliset käytännöt kehittyvät ja selittää myös sitä, miten ne kopioituvat verkkomaailmassa. Sosiaalisen toiminnan ja merkitysten taso on sidottu kulloinkin käytössä olevaan tekniseen tietämyksen tasoon. Ihminen toimii aina sosiaalisen järjestelmän osana joka nykyään on sidoksissa teknologisiin järjestelmiin ja tekniseen kontekstiin.

Kuva 31. Teknologian kehitys digitaalisen voimaantumisen selittäjänä



Teknologian vaikutuksen kasvaessa tulee selittäjinä mukaan maailman supistuminen ihmisen tajunnassa (Watts, 2003). Skaalavapaiden verkkojen tieteen eli pienen maailman teorian mukaan jokaista maailman asukasta erottaa vain kuusi verkkokontaktia. Kokemuksemme on aina lokaali, mutta kyberavaruus on globaali. Teknologiakehityksessä tärkeä on kybernetiikan teoria jossa Norbert Wiener yhdisti nykytietoliikenteen, laskennan ja automaation käsitteet inhimillisen hermojärjestelmän kommunikaatioprosessien kanssa. Kybernetiikasta muodostui 1950-luvulla uusi tiede. Siitä tuli älykkäiden koneiden, inhimillisten olentojen, kaikkiallisen tieto- ja viestintäteknologian ja kontrolliprosessien tieteellinen viitekehys (Wiener, 1948). Kehitysnäkemyksiä tukevat teknologian kehitystä kuvaavassa luvussa 5.2 esitetyt Mooren ensimmäinen ja toinen laki sekä Metcalfen laki. Doug Engelbardin (1992) verkkoperustaista ryhmätyötä laajentavan organisaatioiden toimintamalli kuvaa myös sosioteknisen ”kyvykkyyksien perusrakenteen” (*capabilities infrastructure*) kehitystä. Virtuaalinen maailma kehittyy tärkeäksi tiedollisen todellisuuden näyttämöksi ja tuloksena näiden teorioiden luomista näkökulmista ja yhdistelmistä muokkaantuu virtuaalisen voimaantumisen ilmiö⁸.

5.1.4 Ammattikasvatuksen uusi näkökulma: virtuaalinen voimaantuminen

Ammatissa toimivan kyky ratkoa monimutkaisia ongelmia tukeutuu toimialuekohtaiseen tietämykseen, jonka avulla voidaan tunnistaa lupaavia ratkaisumalleja lukemattomista vaihto-

8 Ks. myös voimaantumisteorian tutkijan J. Siitonen, 1999, tutkimuksellinen sivusto <http://herkules oulu.fi/isbn951425340X/html/index.html>

ehdoista. Asiantuntemuksen kehittyminen vaatii myös pääsyä sellaisen tietämyksen lähteille, johon tukeutumalla voidaan rajata ja tarkentaa ongelma-aluetta (Saariluoma, 1995). Kompetensi puolestaan vaatii kykyä selvityä monimutkaisista vaatimuksista tietyssä ympäristössä. Kyvykäs käyttäytyminen vaativassa tilanteessa puolestaan riippuu tietämyksen, kognitiivisten ja käytännöllisten taitojen mobilisointia samoin kuin sosiaalisten ja käyttäytymiseen liittyvien komponenttien – asenteiden, emootioiden, arvojen ja motivaation – soveltamista.

Avainkompetensseja asiantuntemuksen kehittymisessä ovat kyky toimia vuorovaikutteisesti sosiaalisesti heterogeenisessä ryhmässä, toimia itsenäisesti ja käyttää työvälineitä vuorovaikutteisella tavalla. (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 17). Formaali tieto on myös proseduralisoitava osaksi käytäntöä, jotta se sulautuu asiantuntijan ominaisuudeksi. Tietämyksen luomisen teorit perustuvatkin oletukseen dynaamisesta ongelmanratkaisukyvyistä sekä kysymys-vastausprosessista (Hakkarainen & Sintonen, 2002, Hintikka, 1999). Tutkimuksissa on todettu myös asiantuntijuuden kehittymisen vaativan neljä päivää viikossa tapahtuvaa harjoitusta jopa kymmenen vuoden jaksolla (Ericsson & Smith, 1991). Asiantuntijuus myös opitaan osallistumalla ongelmanratkaisutilanteisiin, jossa henkilökohtaista tietämystä voidaan soveltaa.

Ben Schneiderman (2002) puolestaan esittää inhimillisten ominaisuuksien vahventamisen laajakaistaisten viestimien kautta olevan kasvatuksen tavoite. Hän pohtii sitä, miten Leonardo da Vinci Verrochion Firenzen verstaassa – jota voidaan pitää renessanssin ensimmäisenä avoimena tutkivan oppimisen taiteilijatyöpajana – olisi käyttänyt tietotekniikkaa luovassa työssään. Schneiderman siirtää näkökulman käyttäjään, siihen, mitä ryhmä voi aikaansaada luovana joukkona tietotekniikan tukemana. Schneiderman ehdottaa myös uutta toimintamallia myös oppimisen projekteihin. Hän visioi tutkimuksessaan uusia arjen elämän verkkopalvelumuotoja, ongelmanratkaisumalleja ja luovuusyhteisöjä:

”Yleismaailmallinen käytettävyys, verkossa toimiva monikulttuurinen käyttökemus sekä nuorien että vanhojen, noviisien ja asiantuntijoiden yhteisöllisyys on tärkeää. Toimintamalli vahventaa käytännön työssä tapahtuvaa oivaltamista, yhteistä kokemusta ja taiteilija-insinöörien yhteistä luomisprosessia”. (Schneidermann, 2002)

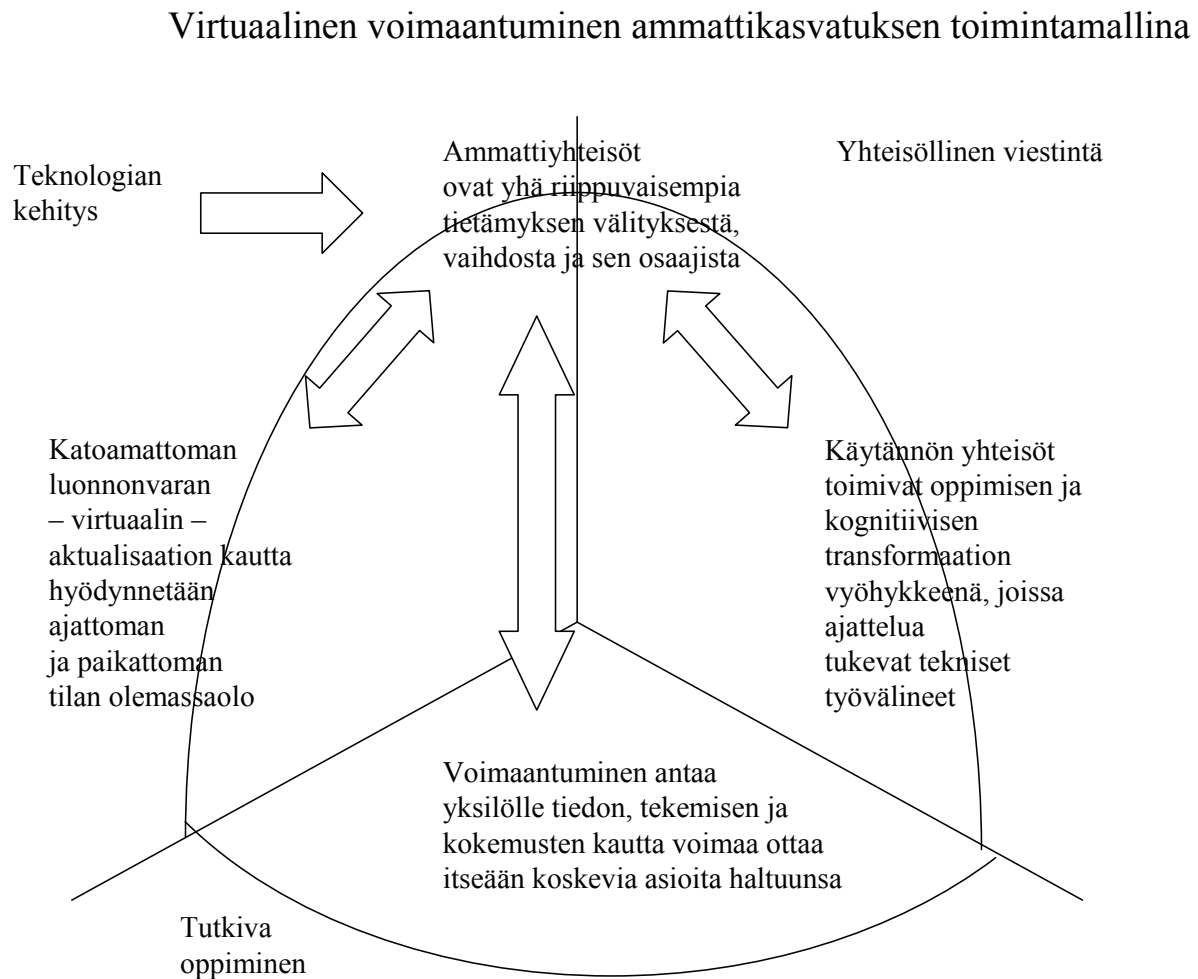
Ammattikasvatuksen tietokäytännöt ovat muuntumassa 2000-luvun alussa juuri tällaisiksi taiteilijaverstaiksi, työpajoiksi, tutkivan oppimisen ”uuden renessanssin” kehittäjiksi. Katoamattoman luonnonvaran – virtuaalin – aktualisaation kautta siirrytään ajattoman ja paikattoman tilan olemassaoloon ja hyödyntämiseen. Voimaantuminen antaa yksilöille ja yhteisölle tiedon, tekemisen ja kokemusten kautta voimaa ottaa itseään koskevia asioita haltuunsa. Käytännön yhteisöt toimivat oppimisen ja kognitiivisen transformaation vyöhykkeinä, joissa heidän ajatteluun tukevat tekniset artefaktit.

Seuraava kuva pelkistääkin tässä hengessä tutkimuksen viitekehyksen – ammattikasvatuksen edellytysten kehittymisen teknologian ajamassa ympäristössä⁹.

9 Brittososiologi Anthony Giddens on tutkinut kehitystä sosiologian alueella jo kauan. Esimerkiksi *The Constitution of Society* (1984) on johdanto tietoyhteiskunnan kehitysteoriaan. Varsinaisesti Rob Klingin toimittama *Computerization and Controversy, Value Conflicts and Social Choices* (1996) tarkastelee laajalti tietotekniikan yhteiskunnallisia vaikutuksia. Teoksesta tutkija löysi itselleen tarttumapinnan ja jatkumon jo aikanaan tutuksi tulleille Paavo Seppäsen ja Erik Allardtin 1960-luvulla tekemiin työn sosiologian tutkimuksille. Suomessa taas Antti Kasvion tietoyhteiskunnan kehitystä kartoittavat kirjoitukset ja Tampereen yliopiston tietoyhteiskuntainstituutin sekä Tampereen teknillisen yliopiston Digitaalisen mediainstituutin tutkimusjulkaisut ovat toimineet vertailupohjana tutkijan työlleni. Samoin Manuel Castellsin ja Pekka Himasen tieteellinen tutkimustyö Berkeleyn yliopiston ICSI-laboratoriossa on ollut tärkeänä lähteenä.

Tutkija on myös kuunnellut kirjailija Howard Rheingoldin luentoja virtuaalitodellisuuden synnystä ja verkoissa tapahtuvasta yhteisöllisestä kehityksestä. Teokset *Smart Mobs, The Next Social Revolution* (2002) ja *The Virtual Community, Virtual Communities and Social Networks* (2005) ovat olleet tärkeitä lähteitä Yhdysvalloissa käytävään keskusteluun kyberavaruuden ja sen sosialisointiin ymmärtämiseen. J.S. Brownin ja P. Duguidin *The Social Life of Information* (2000) on myös toiminut tärkeänä kaukupohjana tutkimusajatuksien ja tutkimuskysymysten asetelussa. Ben Schneidermannin *Leonardo's Laptop - Human needs and the new Computing Technologies* (2002) olkoon esimerkkinä hyperme-

Kuva 32. Virtuaalinen voimaantuminen ammattikasvatuksen toimintamallina



diamaisesta lähestymistavasta tutkimusaiheeseen. Susan Greenfieldin *Tomorrow's People: Robots – How we think of Our Bodies* (2003) on puolestaan erinomainen johdanto tulevaisuuden ubicom-maailmaan; siihen sosiotekniseen ympäristöön, joka alkaa jo näkyä uuden sukupolven kyborgimaisissa toimintakäytännöissä. Vuosien 2003–2005 aikana tutkija teki useita matkoja Japaniin ja Koreaan, joissa tulevaisuuden teknologiayhteiskuntien toimintamalleja testataan käytännössä. Näiden valtion viranomaisten vahva panostus kyberavaruuden edellytysten synnyttämiseen – esimerkiksi Japanin uJapan-ohjelma ja Korean IT839-ohjelma – toimivat vertailupohjana Suomelle toteuttaessamme ”innovaatio-laboratorio -Suomea”.

Tietotekniikan arvostetun pioneerin Douglas Engelbardtin tapaaminen vuonna 2005 keväällä tuki tutkijan ajatuksia. Olihan hän jo visioinut artikkelissaan *Towards High Performance Organizations, A Strategic Role of Groupware*, (1992) tulevaisuuden teknologia-avusteisten yhteisöjen toimintamallin. *Cyberba*-konseptin kehittäminen puolestaan perustuu I. Nonakan ja N. Konnon artikkeliin *The Concept of "ba": Building a foundation for knowledge creation* (1998).

Kirjallisuuslähteistä tärkeimpiä olivat ruotsalaisen teknologiakoulutuksen uranuurtajan Gunilla Bradleyn *Human on the Net, Information & Communication technology – Work Organizations and Human Beings* (2001). Outi Caven-Pöysän *Ampers-hankkeen esittely, E-demokratia ja elämysten arkea* ja Marko Turpeisen tutkimusryhmän tutkimukset HIIT:issä (2003–2005) ovat olleet suomalaisista yhteisötutkimuksista toistaiseksi valaisevimpia. Lisäksi Suomen puolustusvoimien *Puolustusjärjestelmien kehitystä koskeva sotatataloustekninen ennuste 2020* (2004) ja erityisesti yleisesikuntaeversti evp. Sakari Ahvenaisen artikkelit ovat toimineet tärkeänä referenssinä tutkijalle siinä kehityksessä, joka on tulossa sovellettuna siviilipuolenkin käyttöön.

Tulevaisuusennusteet vuoteen 2015 mennessä perustuvat Euroopan Yhteisön kuudennen ja seitsemännen puiteohjelman aineistoihin (esimerkiksi M. Morronin toimittama *The European Union's Information Society Technology Program in FP 6*), Korean ja Japanin valtioiden tulevaisuussuunnitelmiin sekä alueen kansainvälisten yliopistotutkimusryhmien näkemyksiin yhteisöllisen oppimisen menetelmien kehittymisestä. Myös Suomen opetusministeriön *Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004–2006* sekä Tekesin muistiot ja julkaisut kuvaavat tulevaisuutta vuoteen 2015 mennessä ja niihin liittyvät ennusteet toimivat tutkimuksen tärkeinä lähteinä. Luovaan tietoyhteiskuntaan liittyviä tutkimuksia on useita, joista tärkeimmät ovat Pekka Himasen eduskunnan tulevaisuusvaliokunnalle kirjoittama *Globaali tietoyhteiskunta – kehityssuuntia Piilaaksosta Singaporeen* (2004) sekä SITRA:n Timo Hämäläisen *Tieto ja yhteiskunnan uudistumiskyky* (2004). Valtioneuvoston kanslian tietoyhteiskuntaraportti *Verkottuva Suomi* (2005) sekä Jyrki Pulkkinen toimittama ulkoministeriön julkaisu *Tietoyhteiskunta ja tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvän kehityspolitiikan lähtökohtia ja tavoitteita* (2004) ovat esimerkkejä tärkeistä lähteistä.

5.2 TEKNOLOGIAN KEHITYS DIGITAALISEN VOIMAANTUMISEN AJURINA

5.2.1 Hypermedia ajattelun vahventajana

Doug Engelbardt kehitti PARC-tutkimuslaboratoriossa 1960-luvulla vuorovaikutteista tietotekniikkaa käyttäen työkalumetaforaa, jossa ongelman ratkaisu jäsennellään hierarkkisesti, näkökulmia vaihdellen. Ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutustekniikka tuli käyttäjien ulottuville. Viestien välittäminen lähettäjältä vastaanottajalle kävi mahdolliseksi ikonien, indeksien ja symbolien avulla. Engelbardin sanoin:

”Missä mielet ovat vuorovaikutuksessa, uudet ideat leviävät. Kaikkein tärkeimmät mallit ovat niitä, joita on ihmisten mielissä. Tietoteknisten työasemien välityksellä ihmiset kykenevät kommunikoimaan tehokkaammin kuin kasvotusten”. (Rheingold, 1985, 205–207)

Engelbart tajusi jo 1960-luvulla, että ihmiskunta oli siirtymässä aikakauteen, jossa monimutkaisuus ja globaalien ongelmien tärkeys vaatii uudenlaisia ongelmien ratkaisuvälineitä, jotka ohittivat silloiset käytetyt perinteiset menetelmät. Vahventamisen keinoina hän esitti kielen, koulutuksen ja ongelmien ratkaisuun suunnitellut artefaktit; tietokoneet, muistivälineet ja esitystekniikat:

”Faktat, havainnot, muistot, kuvat, assosiaatiot, ennustukset ja määritelmät ovat mentaalisten malliemme rakennusainekset. Siksi on tärkeätä havainnollistaa miellessämme liikkuvat mallit muillekin niiden hyväksymiseksi”. (Rheingold, 1985, 227)

Doug Engelbardin mukaan symbolit voitiin järjestää, muuntaa, siirtää, tallettaa, kutsua uudelleen käyttöön monimutkaisten sääntöjen mukaan erityisten teknologisten välineiden avulla. Tietokoneet olivat laitteita, jotka vahventavat ajattelua ja joiden avulla media voidaan jäsennellä ja yhdistää. Mielen vahventaminen ja laajentaminen symbolien manipulointitekniikan avulla oli hänen mukaansa ymmärtämisen ja ihmisen henkisen ulottuvuuden laajentamisen perusta

Engelbardin kehitystyö SRI:n Augmentation Research Center Menlo Parkissa 1960-luvulla aloitti hypermedian kehityksen. Hän yhdisteli kameroita ja tietokoneita toisiinsa siten, että tietokoneella voitiin manipuloida eri mediaelementtejä. Laboratoriossa kehitettiin informaatiomaisema, jonka elementtejä olivat sanat, numerot, kaavat, diagrammat, kuvat, konseptit, sketsit. Uusi tietämyksen infrastruktuuri, jota voi käyttää tietokoneen työpöydän, ikkunoiden ja kuvakkeiden kautta alkoi kehittyä. Informaatiota voitiin järjestää, asemoida, hylätä, linkata, ketjuttaa, lisätä ja sitä kaikkea kykeni referoimaan vain yhdellä kädenliikkeellä. Digitaalinen mediasisältö oli käytettävissä verkon kautta ajasta ja paikasta riippumatta. Digitoidussa muodossa ääni-, kuva-, ja muut tieto- ja merkkiyhdistelmät pakattiin pienempään tilaan ja haettiin nopeammin. Sen avulla tietoa voitiin yhdistellä mielivaltaisesti ja samalla johdonmukaisella tavalla kokonaisuudeksi. Digitaalisena media oli ainoastaan yhdessä muodossa – nollina ja ykkösinä – ja sitä voitiin käyttää eri sovelluksissa ja niiden kesken sekä myös eri laitteissa joustavasti. Sen avulla tietokone kykeni syntetisoimaan mediaa ja luoda simulaatioita helposti. Kaiken lisäksi mediaa voitiin jalostaa ja käyttää monipuolisesti vuorovaikutteisissa ympäristöissä (Licklider, 1965; Rheingold 1985, 185–190).

Vuonna 1992 Doug Engelbardt¹ näki verkkoperustaisen ryhmätyön laajentavan organisaatioi-

¹ Myös tavatessani Doug Engelbardin vuoden 2005 huhtikuussa Fenix-teknologiaohjelman puitteissa Stanfordin yliopistossa hän esitteli näitä aikaansa edellä olevia ajatuksiaan.

den toimintamallia puhuessaan ”kyvykkyyksien perusrakenteesta” (*capabilities infrastructure*):

”Kun organisaation jäsenet on koulutettu käyttämään teknologiaa, se laajentaa (*augment*) inhimillisiä perusominaisuuksia yhä monipuolisemmiksi ja korkeammanasteisiksi. Monimutkaistuvan tietoinfrastruktuurin kriittisten parametrien skaalan lisääminen vaikuttaa ensin organisaation kvantitatiivisiin muutoksiin, mutta tietyn ajan jälkeen myös yhä laajempiin kvalitatiivisiin parannuksiin. Digitaaliset teknologiat, joita tuskin vielä olemme oppineet käyttämään, edustavat kokonaan uudentyypistä hermojärjestelmää, jonka varaan voi rakentaa uusia, korkeammanlaatuisia sosiaalisia organismeja”. (Engelbart, 1992, 1–4)

Innovaatiolähteet voivat moninkertaistua, jos organisaatiot pystyvät laaattimaan sellaisia käytäntöjä, joiden avulla ne voivat jakaa kokemuksia sekä omassa organisaatiossa sekä liiketoimintaverkostossa. Tietointensiivisten organisaatioiden on mahdollista moninkertaistaa innovaatioiden lähteet yhteistyöverkoston kanssa. Tämä edellyttää kuitenkin uudenlaisia käytäntöjä organisaatioiden välisessä tiedonhallinnassa. Engelbart on kannustanut organisaatioita avainprosessiensä kyvykkyyksien parantamiseen (1992). Hän on korostanut tietämyksen yhtäaikaista kehittämistä, integrointia ja soveltamista ja ne soveltuvat saumattomasti 7C-tietotyön malliin. Tätä varten yhteisen tiedon luomiseen on määriteltävä teknologian (tiedon käsittely ja varastointi), kielen (ymmärtämisen ja kielellisen viestinnän välineet) ja organisaation (kanssakäymisen ja yhteistyön välineet) kontekstit. Esimerkiksi kielen kontekstissa webin hypertekstiominaisuudet mahdollistavat valinnan vapauden asiayhteyksien tutkimiselle ja ymmärtämiselle. Tätä tietämyksen luomisen organisatorisen tiedon tuottamisen ja hallinnan kontekstia kutsutaan 7C-malliksi (*Connection, Concurrency, Comprehension, Communication, Conceptualization, Collaboration, Collective Intelligence*). Sen osia ovat siten yhteys, yhtäaikaisuus, ymmärtäminen, kommunikaatio, käsitteellistäminen, yhteistyö ja kollektiivinen älykkyys (Oinas-Kukkonen, 2006, 166–168).

7C:n malli seuraa myös Nonakan ja Takeuchin (1995) ajattelua siinä, että yksilöllisten ja organisatoristen näkökulmien intergtaatiota korostetaan ja tiedon ajatellaan syntyvän vuorovaikutuksessa implisiittisen eli epäsuoran ja eksplisiittisen eli suoran tiedon välillä. Lisäksi malli seuraa Engelbartin ajattelua (1992) ymmärtämisen, kommunikaation ja käsitteellistämisen alaprosessien tuloksessa. Alaprosesseja ovat ymmärtäminen, kommunikaatio, käsitteellistäminen ja yhteistyö (ks. 2006, 169). 7C:n malli vaikuttaa yhtenkuuluvuuden tunteen tai kollektiivien älykkyyden kasvamiseen, jota voidaan kutsua myös organisatoriseksi muistiksi. Kaikkien samassa informaatioavaruudessa liikkuvien yhtäaikainen yhteys mahdollistetaan teknologisesti luotettavalla tavalla eli esimerkiksi webin, internetin, langattomien, mobiilien tai muiden teknologioiden avulla. 7C-ajattelu on myös digitaalisen voimaantumisen prosessin ja tutkivan oppimisen mallin mukainen. Se mahdollistaa verkottuneet, allianssityyppiset, luovat kehittämissyhteisöt. Arvoa syntyy luovan yhteistyön kautta yhteistyöhön osallistuvien muodostaman yhteisön yhteisesti jakaman tavoitteen kautta, asiakkaat osallistuvat kehittämiseen, tietämyksen hallinnan fokus on yhteisössä ja luovuudessa ja tärkein organisatorinen prosessi on innovaatio (2006, 173).

Vuorovaikutteisia 7C-malliin perustuvia projektien kehitys oli myös Fenix-teknologiaohjelman teollisuuden vuorovaikutuspalveluprojektien pääkohteina. Monessa kehitysprojektissa kehitettiin käytännössä ongelmien ratkaisua ja hajautettua asiantuntijuutta tukevia toimintamalleja sekä ymmärrettävyyttä parantavia käyttöliittymiä.

5.2.2 Dynaaminen metamedia

Tietokoneyhtiö Applen tutkijaryhmät alkoivat toimia luovuuden keskittymänä 1980-luvulla² ja välimatkoista riippumatta he pystyivät käyttämään yhteisiä resursseja; välittämään viestejä, pääsemään käsiksi valtaviin tietokantoihin ja hyödyntämään todellisessa ryhmätyöskentelyn ilmapiirissä tapahtuvaa ideointia. Heidän työnsä tuloksena syntyi ”älykkäitä dokumentteja”, ryhmätyönä tuotettuja multimedia- ja ohjelmistopohjaisia oppiaineistoja. Työn alla olivat tiedon hakemiseen ja hallintaan liittyvät tekniikat, tila-aika tutkimusmatkailu, näkökulmien hyväksikäyttö, tarina- tai henkilöaikajanojen käyttö, tietoaktiivinen aikajanahaku sekä assosiativisen tiedon selaaminen (Ambron & Hooper, 1988). Oppimisympäristöjä kehittävä tutkija Alan Kayn Vivarium oli myös tärkeä tutkimusprojekti, jossa ajatuksia aistivasta äly-ympäristöstä esiteltiin hahmotelmina. Ajatus ihmisen ajattelumaailmaa laajentavasta tekniikasta kasvoi vahvasti esiin. Vivarium³ tutki mahdollisuuksia hyödyntää oppimisprosessissa tekoälyn, tietokonegrafiikan, käyttöliittymien ja opetusohjelmien suunnittelun kaltaisia keinoja. Käyttöliittymiä haluttiin kehittää lasten avulla, jotka sopeutuvat aikuisia paremmin uuteen teknologiaan ja keksivät uusia käyttötapoja paremmin kuin aikuiset. Alan Kay nimitti konetta luovan ajattelun dynaamiseksi viestimeksi, mielikuvien vahventajaksi:

”Tietokone on universaali metamedia, joka soveltuu mihin tarkoitukseen tahansa. Aikaisemmin kirjat olivat se väline, jolla ideoita kierrätettiin ihmisten kesken. Nyt tietokoneista tulee ideoiden kehityksen välineitä”. (Kay, 1977, 230)

Myös Nicholas Negroponte näki viestinnän kehityksen samoin:

”Kun aikanaan kaikki informaation koodaamisen tavat muuntuvat digitaaliseksi, ja viestinnässä käytetty informaatio yhdistyvät, on lopputuloksena uusi metamedium – yleisviestin”. (Negroponte, 1995)

Tietokone oli Kayn mukaan ensimmäinen dynaaminen media, joka esittää, viestii ja kuvittaa ajatuksia, unelmia ja mielikuvia. Vaikka tietokone kehitettiin laskukoneeksi, sen kyky simuloida mitä tahansa deskriptiivistä mallia teki siitä itsestään viestimen. Tietokone voi siten toimia aktiivisena metamediana, joka vuorovaikutteisesti vastaa kyselyihin ja kokeiluihin:

”Jokainen viesti on jonkin ajatuksen simulaatio. Viestinnän olemus riippuukin paljon siitä, miten viestejä paketoidaan, vaihdetaan ja käsitellään. Ajatelkaa jos teillä olisi taskukokoinen tietomanipulaattori ja kuvitelkaa miltä tuntuisi, jos siinä olisi tuhansia sivuja referenssimateriaalia, kirjoja, runoja, piirustuksia, simulaatioita ja mitä tahansa jota haluatte muistaa ja muuttaa. Se ei ole koskaan ollut

2 Tutkija työskenteli tuolloin Applen multimediaryhmässä 1989–1991 ja osallistui kehitysprojekteihin. Ambronin ja Hooperin tunnetuimpia projekteja oli *Double Helix – Watsonin ja Crickin DNA-kaksoiskierteen keksimiseen liittyvät tapahtumat*, tieteellinen perusta ja historia. Tiedonhankintaa ja ajattelua laajensi myös Knowledge Navigatorin konsepti. Se oli litteä kirjantapainen laite, joka oli auki sporttiselta näyttävään professorin pöydällä. Näytön yhdessä nurkassa oli rusettia käyttävä henkilö, joka on koneen henkilöitymä. Professori pyysi asiamiestä auttamaan luennon valmistelussa ja antoi tälle joukon tehtäviä. Asiamies oli agentin prototyyppi. Hän muistutti professoria muutaman kerran tärkeistä asioista, kuuli ja vastasi älykkäästi aivan kuten ihmisavustaja. Navigator oli niin älykäs käyttöliittymä, että perinteinen käyttöliittymä muuttui tarpeettomaksi. Se oli sen salaisuus; käyttöliittymä häivyttiin ja ihmisen ja koneen suhde muuttui niin läpinäkyväksi, että se muistutti luonnollista suhdetta.

Tiennäyttäjänä tietoyhteiskuntaan toimivat opetusalueen tuotteet. IBM:n *Illuminated Books and Manuscripts*, IBM:n opetusalueen pilotti-projekti tuotti opetusmateriaalia Yhdysvaltain kouluille jo vuonna 1990. Multimediakäytännöllä haluttiin suodattaa informaatiota oppijalle oikeassa suhteessa. Haluttiin yhdistää teknologia ja tunteet samalla kun haluttiin kehittää uudenlainen tapa ymmärtää ja ajatella. IBM:n *Illuminated Books and Manuscripts* oli multimediaopetuksen klassikkoprojekti.

3 Alan Kayn MIT:n Vivarium-projekti uuden ajan oppimis- ja kasvuympäristönä saavutti kuuluisuutta. Ks. <http://www.beanblossom.in.us/larry/VivHist.html>.

aiemmin mahdollista”. (1977, 230)

Ajatukset ovat perustana nykyiselle tietotyölle, joka on käsitteellisiin luomuksiin kohdistuvaa työtä.

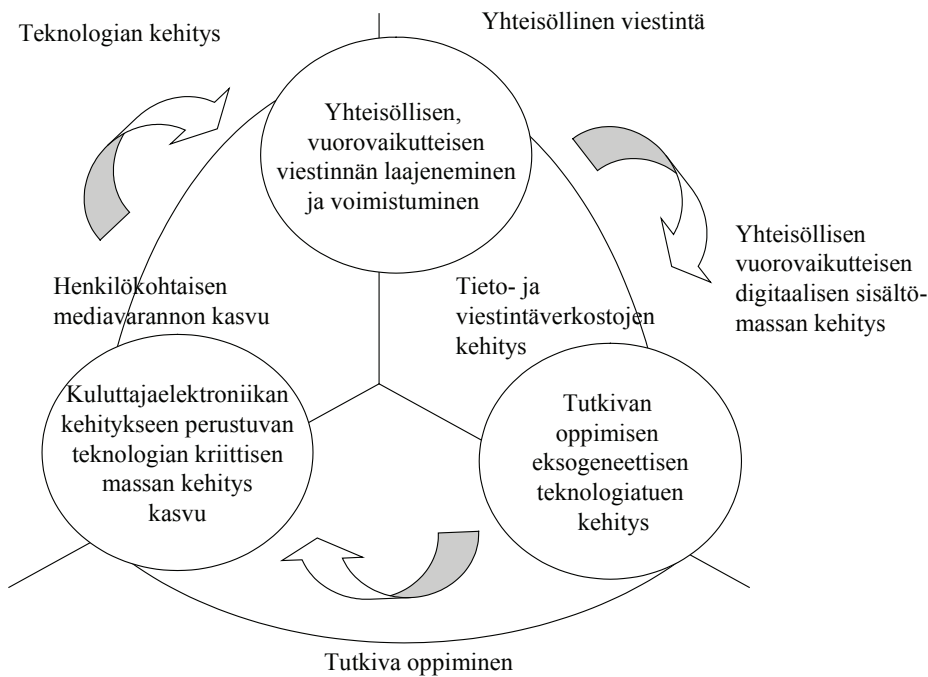
Tutkivan oppimien käsitteellisiä luomuksia tutkineen Carl Bereiterin mukaan työryhmät työskentelevät erilaisten kulttuuritiedon tuotteiden kuten teorioiden ja suunnitelmien kehittämiseksi ja tuottavat uutta tietoa ja ymmärrystä kritisoidulla, laajentamalla, kehittämällä ja muuntamalla näitä käsitteellisiä luomuksia (Bereiter & Scardamalia, 1987). On eri asia luoda oma näkökulma kuin ymmärtää toisen näkökulmaa. Oma näkökulman luominen on sitä, että yksilö tai ryhmä esittää käsityksensä ulkonaisesti esimerkiksi mallin, kaavakuvan tai työskentelyteorian avulla. Näkökulman ymmärtäminen on kohteeseen tutustumista ja sen tarkastelua omien käsitysten varassa.

Ulkonaisesti esitetyt näkökulmat toimivat eräänlaisina rajojen ylittämistä tukevinä kohteina, jotka auttavat ihmisiä ylittämään perspektiivinsä tai omien merkitysmaailmojensa rajoja. Bereiterin käsitteelliset luomukset palvelevat tällaisina ajattelun kohteina ja ovat vastaavalla tavalla jatkuvassa kehityksessä ja muutoksessa.

Alan Kayn ajatukset metamediasta edustavat teknisten tietoedustusten kehittymistä. Kun yhdistämme niihin Bereiterin käsitteellisten luomusten käytön näkökulmien ymmärtämisessä hypermedian toimintaperiaatteet näkökulmien ja monimutkaisuuden ymmärtäminen – alkavat hahmottua. Digitaalisen median ja tutkivan oppimisen avautuvat mahdollisuuksia ei vielä tuolloin ymmärretty. Pari vuosikymmentä myöhemmin Fenix-teknologiaohjelmassa rahoitettiin kuitenkin jo personifioitujen, taskutietureihin sopivien metamediasovelluksien kehitystä. Erilaiset langattomat, pelilliset ja yhteisölliset sovellukset olivat ensimmäisten kehityspanostuksien kohteena. Kuluttajaelektroniikan kehitykseen perustuvan teknologian kriittinen massa kehittyi tutkimuksen aikana tarjoten edellytykset yhteisöllisen, vuorovaikutteisen viestinnän laajenemiselle ja voimistumiselle. Yhteisöllisen, vuorovaikutteisen digitaalisen sisältömassan kehitys avasi taas iteratiivisesti mahdollisuuksia tutkivan oppimisen eksogeneettisen teknologiatuen kehitykselle.

Kuva 33. Mediateknologian kehitys voimaantumisen ajurina

Mediateknologian kehitys voimaantumisen ajurina



5.2.3 Ihmisaivojen vahventaja?

Myös tekoälytutkimus viitoitti tietä ajattelutavalle, jonka mukaan ihminen voimaantuisi talentamalla älykkyytään ja osaamistaan tietokoneelle⁴. Tekoälytutkijat halusivat selittää mielen olemuksen ja synnyn. Alan johtavan tekoälytutkijan Marvin Minskyn mielestä älykkyys ei sijainnut erityisessä keskussuorittimessa vaan syntyi lukuisten erikoistuneiden, toistensa kanssa läheisesti viestivien laitteiden yhteistoiminnasta. Monet psykologit, filosofit ja tietokoneharrastajat pitivät hänen ajatuksiaan merkittävänä, jopa vallankumouksellisina. Ajatukset tietoisuuden ja älyn synnystä tuntuivat laajentavan tieteen alaa (ks. Heinämaa & Tuomi, 1989, 38, 68–69). Tekoälytutkimuksen yhtenä päämääränä oli rakentaa ”neuro- eli hermoverkko-tietokoneita”, jotka toimisivat samankaltaisilla periaatteilla kuin ihmisaivot. Tutkijat alkoivat myös muuttaa käsityksiään yleispätevyyden ja suorituskyvyn suhteista. Se oli käsitteellinen mullistus; yksinkertaisilla ongelman ratkaisumenetelmillä päästiin kohtuullisiin tuloksiin, kunhan vain koneilla oli riittävästi tehoa. Asiantuntijajärjestelmä oli ensimmäinen tekoälyn sovellus, joka kykeni

4 1950–60-lukujen vaihteessa käsitys ihmisestä ”informaatiota prosessoivana järjestelmänä” levisi lukuille tieteenaloille: filosofiaan, psykologiaan ja kielitieteeseen. Alkuvaiheen tekoälytutkimukselle oli tyypillistä optimismi ja usko ongelmien suhteelliseen helppouteen. Herbert Simon ja Allen Newell esittelivät vuonna 1956 ensimmäisen tekoälyohjelmansa The Logic Theoristin, joka kykeni löytämään loogisia todistuksia teoreemoille. Vuonna 1957 he toivat julkisuuteen GPS-ohjelman (General Problem Solver), jäljitteli inhimillistä ongelmanratkaisua. Kognitiopsykologit näkivät ajattelun samanlaisena ”komputaationa” kuin tietokoneohjelman ajaminen. Ihmismieli omaksui informaatiota ympäristöään havainnoiden syötteinä, prosessoi sitä tietyn määrän tietystä ajassa ja toimii tulosten pohjalta. Alkuvaiheissa keskeiseksi tutkimuskohteeksi tulikin ihmisen muisti. Vuonna 1968 Atkinson ja Shiffrin esittivät muistin monivarastomallin (sensorinen rekisteri, lyhytkestoinen muisti ja pitkäkestoinen muisti). Monivarastomallissa keskityttiin kuvaamaan informaatiovirtoja eri varastojen välillä, eikä informaation järjestäytymistapaan juurikaan kiinnitetty huomiota. 1970-luvun alussa kognitiotieteelle oli alkuvaiheessa ominaista kaksi perususkomusta: ihmisen kognitiivisten prosessien selittämiseksi on oletettava symbolisen representaation taso, joka voidaan erottaa neurologisesta ja biologisesta tasosta ja että tietokone on sekä ihmismielen malli että väline, jonka avulla voidaan testata kokeellisesti ihmismielen toimintaa koskevia hypoteeseja.

Sitoutuminen ohjelmistometaforan käyttöön vaihteli kognitiotieteen eri alueilla. Tekoälytutkijat olivat kaikkein innostuneimpia, psykologit ja kielitieteilijät näkivät sen enemmän tai vähemmän hyödyllisenä apuvälineenä ja filosofien asenne vaihteli vahvasta innostuksesta ilkeään kritiikkiin.

käytännön elämässä älyä vaativien ongelmien ratkaisemiseen. Tekoälytutkimuksesta kehittyikin vuosituhannen vaihteeseen mennessä monia tärkeitä tietämyksen hallinnan tekniikoita.

Tietolouhinta – neuroverkkojen, tilastollisten analyysien ja asiantuntijajärjestelmien yhteistoiminta – suurista datamassojen analysoinnista alkoi yleistyä ihmisten toimintamallien ja niiden välisten suhteiden löytämisen tekniikka. Kieltä ymmärtävällä ohjelmistolla täydennettynä sille alettiin löytää yhä uusia sovelluksia. 2000-luvun alussa sen pohjalta kehittyivät semanttisen webin, haku- ja agenttitekniikan tutkimusalueet. Tarinat globaalista maailmankylästä, elektronisesta tiedon supervaltatiestä, informaatioajasta ja elektronisesta rajaseudusta alkoivat levitä. Sitä voimistivat internetin ja satelliittitekniikan nopea kehitys:

”Jonain kaukaisena päivänä kyberavaruus – laaja, kartoittamaton valtakunta, jossa tietokoneet kohtaisivat ja vaihtaisivat tietomassoja keskenään alkaisi syntyä”.
(Stewart, 1996, 67)

Nämä periaatteet nousivat myös Fenix-teknologiaohjelmassa semanttisen webin ontologioiden kehittäjien mielenkiinnon kohteiksi. Semanttisen webin eli älykkäiden verkkopalveluiden rakennustyö oli keskeinen Fenix-teknologiaohjelman painopistealue vuosina 2003–2007. Tavoitteena oli rikastaa verkkosisältöjä semantiikan keinoin sekä kehittää webin dynaamista toimintaa. Merkityksiin ja käsitteisiin perustuva tietämyksen haku oli useassa tutkimusprojektissa pääkohteena. FinnOnto – semanttisen webin tutkimusprojekti ryhtyi kehittämään kansallista, suomenkieleen perustuvaa kansalaispalvelua, josta merkityksien avulla voidaan hakea palveluja arjen käyttöön.

Kuva 34. Digitaalisen voimaantumisen luoma lisäarvo



1980-luku loi perustan hypermedian kehitykselle: tietokoneen käyttö muutti muotoaan tekstipohjaisesta käyttöliittymästä visuaaliseksi, vuorovaikuttiseksi työpöydäksi. 2000-luvun alussa siitä kehittyi ymmärtämisen vahventamisen teknologia.

5.2.4 Hyper- ja hybridimedia digitaalisen voimaantumisen ajurina

Tietokonekäyttöliittymä on ymmärtämisen apuväline ja työkalu. Käsitekartta voidaan kuvata sen avulla ja siten havainnollistaa vaikeitakin prosesseja. Värikuvat havainnollistavat kirjoitettua tekstiä. Aikaan sidotut tiedostomuodot havainnollistavat liikettä, prosessia, menetelmää. Video, animaatio ja ääni esittävät monimutkaisia asioita ydinvoimalan fysiosta aina dna-sekvenssin kehitykseen:

”Hypertekstissä kysymys on tietokoneelle tallennetusta kirjasta, jossa kaikki tai jotkin sanat ovat samalla aktiivisia nappeja, joita painamalla saa viittauksen johonkin kyseiseen sanaan liittyvään lisätietoon tai toiseen kohtaan kirjassa. Multimedia puolestaan tarkoittaa tuotantoa, jossa ovat yhdistettyinä teksti, grafiikka, ääni, animaatio ja video. Kun käyttäjälle annetaan mahdollisuus toimillaan valita, mihin elementteihin hän tutustuu missäkin järjestyksessä, multimedialta tulee vuorovaikutteista multimediaa. Kun elementteihin vielä liitetään järjestelmä, jolla käyttäjä voi navigoida eli suunnistaa aineistossa, siitä tulee hypermediaa”. (Koski & Oesch, 1992)

Tietokoneen vahvat ominaisuudet ovat vuorovaikutteisuuden hyväksikäyttö, aineiston assosiativinen – omien mieltäjohteiden mukaan – tapahtuva läpikäynti ja aineiston epälineaarinen selausmahdollisuus. Ne ovat on tutkimuskohteena olevan monimuotoisen hypermediamenetelmän perusta ja lisäarvo lineaariseen mediaan verrattuna:

”Tekstin laajennus, hyperteksti sitoo digitaalisena tallennetut eri tiedostomuodot toisiinsa loogiseksi kokonaisuudeksi – hypermediaksi” (Heimbürger, Alkula & Kuhanen, 1990; Nielsen, 1990; Ekholm & Oesch, 1992; Negroponte, 1995).

Digitaaliset mediasisällöt suunnitellaan näitä perusominaisuuksia hyväksikäyttäen. Perusajatuksena on valintojen avulla tapahtuva aineiston läpikäynti assosiaatioiden mukaan. Lukija luo siten itse oman kirjansa tai katsoja oman elokuvansa. Kuitenkin se, mitä voi tehdä, on määriteltä ennalta polkuina järjestelmän sisällä. Käyttäjää voidaan tukea erilaisin valintaa tukevin menetelmin. Hän voi liikkua aineistossa ja valita kulkureittinsä haarakohtien mukaan. Tietokonenäyttö antaa ohjeita liikkumisesta tai käyttäjän on itse löydettävä piilotetut valintapainikkeet. Asetusten avulla käyttäjä voi pysyä mukana aineiston lineaarisessa virrassa tai hypätä eteen- tai taaksepäin. Hän liikkuu tarinassa ja voi saada lisätietoja jostain sen kohdasta. Yleiskatsauksen avulla ihminen on selvillä siitä, missä kohden tiedostoa hän kulloinkin on. Elokuva-aineistossa voi liikkua käyttöliittymän navigaatiokartan avulla ja sen tuella pysyä tarinassa mukana. Rinnakkaisten polkujen avulla voidaan aineistossa liikkua erilaisten tasojen ja osioiden välillä samanaikaisesti. Eri näkökulmia voidaan valaista tarinan jatkumoa silti seuraten.

Hypermedia tutkimuskohteena on tutkivaan oppimisen soveltuva käyttöliittymä- ja menetelmätekniikka. Käyttöliittymän johtavana ajatuksena on houkuttaa tietokoneen käyttäjää tutkimiseen ja siihen liittyvään asiayhteyksien oivaltamiseen. Se rohkaisee vuorovaikutteisesti myös syvempään mallien ja käsitteiden tutkimiseen. Käyttöliittymän avulla tietoa luodaan, käsitellään, haetaan ja esitetään tietoelementtien välisiin yhteyksiin perustuen. Monimutkaisten tapah-

tumaketjujen ja prosessien tutkimustekniikkana hypermedia esittää ristiviittauksia ja linkitettyä tietoa. Painetussa kirjassa lauseet, kappaleet ja luvut seuraavat toisiaan kirjoittajan määräämässä järjestyksessä kirjan fyysisen ja peräkkäisen olemuksen vuoksi. Tietoa varuudessa taas ajatusten ilmiasuun ja niiden kulkuun voidaan sisällyttää moniulotteisten viittausten verkko, jonka kautta päästään yksityiskohtien ja väitteiden esittelyyn. Tekstin rakennetta voi verrata monimutkaiseen molekyyliin, jossa tiedon palasia voidaan järjestää uudelleen, lauseita tarkentaa ja sanoja määrittää saman tien:

”Hypermediaa voi ajatella kokoelmana kumimaisia viestejä, jotka pystyvät kutistumaan ja venymään lukijan toimien seurauksena. Ajatuksia voidaan analysoida ja avata eri tarkkuuksilla. Hypermedia on joukkoviestintään liittyvä uudiste. Se voi olla laite, tuotantoon, jakeluun tai kuluttamiseen liittyvä teknologia tai järjestelmä, uusi tapa toimia, tai se voi olla kokonaan uuden tyyppinen mediasisältö ja sen takana oleva oivallus tehdä viestinnän vastaanottajia aidosti puhuttelevia sisältöjä”. (Siivonen, Sundqvist & Södergård, 2003, 1, 3, 7)

Myös hybridimedian – paperin ja sähköisen median yhdistelmäalue – on viestinnän uudiste. Paperin integroiminen digitaalisen median kanssa nähdään keskeisenä painotuotteiden tulevaisuuden kehityksen polkuna. Painotuotteessa oleva koodipainatus voi toimia linkkinä internetiin. Tarratekniikan ja paperin yhdistelmät sekä painetun elektroniikan liittäminen osaksi paperituotteita ovat mediateknologian kehityskohteita. Median käyttökokemukseen tulee vaikuttamaan funktionaalisten toimintaympäristöjen kehittyminen. Fyysiseen ympäristöön tuodaan teknistä toiminnallisuutta, joka auttaa käyttäjiä kommunikoimaan ja hallinnoimaan ympäristöään. Kehitykseen vaikuttavat seuraavat osatekijät: piipohjaisen funktionaalisuuden lisääntyminen painotuotteissa ja pakkauksissa, painettujen paperin ja elektroniikan yhdistävien tuotteiden funktionaalisuuden lisääntyminen sekä koodien lisääntyvä osuus vuorovaikutuksen välinein.

Fenix-teknologiaohjelman hybridimediaryhmän aiheryhmässä todettiin median käyttämisen aktiivisuuden lähtevän edelleen käyttäjästä. Teknologisen ympäristön kehitys alkaa kuitenkin vaikuttaa siihen miten hän käyttää painotuotteita ja sähköistä mediaa yhä enemmän yhtenä kokonaisuutena. Samanaikaisesti halutaan sekä painotuotteen helppokäyttöisyyttä että webin etuja (linkit lisätietoon, haku-vuorovaikutteisuuden lisäys, e-kauppa). Median käyttöön ja lukemiseen onkin tarjolla uusia lisäarvoa luovia tekniikoita (e-paperi, kamerakännykät, langaton internet).

5.2.5 Tietoliikenne hajautetun toiminnan mahdollistajana

Viestintä tarkoittaa tiedon välittämistä tiedon lähettäjältä tiedon vastaanottajalle, televiestintä puolestaan viestintää, jossa käytetään hyväksi sähkömagneettisia järjestelmiä. Viestintäjärjestelmää voidaan kuvata hierarkiarakenteella: ylinnä ovat palvelut, jotka muodostavat palvelukerros. Palveluilla tarkoitetaan viestinnällisiä välineitä, joukkoa toimintoja – esimerkiksi televioliähetyksiä. Palvelukerros tukena omana kerroksenaan ovat tietoverkot, joita kutsutaan myös informaatioverkoiksi tai informaatiojärjestelmiksi. Verkot käsittävät joukon toimintoja, jotka ovat välttämättömiä palvelujen toteuttamiseksi. Usein joukosta toimintoja kootaan kokonaisuus – palvelujärjestelmä. Yhdessä tällaiset järjestelmät muodostavat verkon. Käsitteellisesti verkot ovat valitusta tekniikasta riippumattomia. Verkkojen varsinainen käyttötyökalu on ohjelmisto, joka viime kädessä antaa verkolle sen ominaisuudet. Ohjelmisto tuottaa käyttäjän vaatiman palvelun. Tietoliikennelinjakurit – protokollat – tarjoavat tietoliikenteen vaatimia palveluita hoitaen tietoliikennettä. Alinna viestintäteknikan hierarkiassa on laitteisto, jossa ylempien tasojen toiminnot kohtaavat fyysikaalisen maailman. Laitteiston tehtäväksi jää datan

fysikaalinen käsittely, esimerkiksi toimittaa data määräpaikkaansa. Perinteisesti tietoliikenneverkot ovat usein olleet fyysisiä, mutta nykyisin yhä useammin ajatellaan, että ne toimivat virtuaaliverkkoina fyysisen verkon päällä. Esimerkkejä fyysisistä tietoverkoista ovat puhelinverkko ja internet, ja uudempia 3G-televerkko tai langaton internet. Internet on vallannut johtopaikan verkkomediana. Syynä on se, että se pystyy tarjoamaan ainutlaatuisia palveluita (sähköposti ja www-verkkopalveluiden selailu ja käyttö) ja tavoittamaan käyttäjänsä helposti. Kun tutkimuksessa tarkastellaan digitaalisen voimaantumisen käsitettä, tarkoitetaan ajatuksellisesti juuri tällaista vuorovaikutteista, aktualisoinnin tukena toimivaa hypermedian ja tietoliikenteen teknologioihin perustuvaa virtuaalista ympäristöä.

Informaatio-käsitettä käytetään usein tieto-sanana synonyymina. Arkipuheessa informaatio ja tieto suhtautuvat toisiinsa niin, että tieto on kuvausta maailman tiloista ja informaatio on tämän kuvauksen siirtämistä toisille viestimällä. Teknologisessa puheessa informaatiolla ei ole mitään tekemistä maailman kuvausten kanssa, vaan kyse on vain muodon teknisestä siirtämisestä paikasta toiseen. Viestien sisällön ja merkityksen kysymykset ovat yhdentekeviä teknologin kannalta, kun taas viestinnässä ja tutkivassa oppimisessa juuri sisältö on olennaisinta. Shannonin matemaattinen kommunikaatioteoria (1949, 1963) käsittelee signaalien siirtoa paikasta toiseen. Hänelle viestinnän keskeinen tekninen ongelma oli se, miten saada yhdessä pisteessä tuotettu bittien joukko toistetuksi mahdollisimman virheettömästi toisessa pisteessä. Shannonin informaatioteoria ei ainoastaan aseta rajoitteita informaatiojärjestelmien parametreille, vaan myös ohjaa tulevaa kehitystä.

Teoria tukee Norbert Wienerin esittämää yleisempää kybernetiikan teoriaa. Hänen näkemysensä mukaan kommunikaatiosysteemissä on viisi osaa: informaatiolähde, lähetin, kanava, vastaanotin ja määräasema. Kyse oli fyysisestä prosessista, jossa luodaan, säilytetään, siirretään ja toisinnetaan signaaleja (Ritchie, 1991).

Ajattelutavan metaforana on ajatella signaalien siirtoa kommunikaationa eli signaalien siirtäminen ymmärrettiin inhimillisen viestinnän käsittein. Tämän mukaisesti puhuttiin kohinasta, kanavasta, epävarmuudesta ja takaisinkytkennästä. Metafora kiepautettiin kuitenkin pian toisinpäin muotoon: ”kommunikaatio on signaalin siirtoa”. Inhimillisestä maailmasta alunperin lainatut termit on määritelty uudelleen teknisessä maailmassa ja nyt näillä teknisillä termeillä alettiin ymmärtämään inhimillistä viestintää kyberneettisenä järjestelmänä. Ihminen ja yhteiskunta tulkittiin teknisen laitteen kaltaiseksi virtapiiriin ja niissä kiitävien signaalien koosteeksi. Tähän sopi erinomaisesti toinen metaforinen mallinnus, jonka mukaan ”ihmisäivot ovat tietokone” (mm. Karvonen, 2003, 2004).

Kun puhutaan informaatiojärjestelmistä, informaatiota voi laajasti ymmärrettyä olla mikä hyvänsä, joka voidaan saattaa digitaalisesti koodatuksi bittivirraksi⁵. Tässä mielessä esimerkiksi kirjat, sanoma- ja aikakauslehdet, elokuvat, musiikki, tietokannat ja web-sivut ovat informaatiota. Tieto on sen käyttäjälle merkityksellistä, koska siinä on informaatiota; sitä voidaan ymmärtää ja vetää siitä omia johtopäätöksiä. Tiedolla voi olla eettistä, taloudellista, viihteellistä tai esteettistä arvoa ja taloudellisesta näkökulmasta informaatiota voidaan tarkastella sen arvon mukaan, jonka kuluttajat sille antavat. Tietoliikennetekniikassa tieto ymmärretään taas fyysisenä datana, jolloin biteistä koostuvan bittivirran sisällölliseen merkitykseen ei oteta kantaa⁶:

5 Englannin *information*-sana juontuu latinan *informare*-verbistä, mikä tarkoittaa muotoon panemista. *Informoiminen* olisi siis henkilön mielen tai tietoisuuden tms. muotoilemista neuvomisen tai opettamisen kautta. Informoimiseen kuuluu olennaisesti ajatus kertomisesta: joku kertoo sinulle tiedon siitä ja siitä. Kun joku kertoo, tulen informoiduksi, tulen tietämään asian laidan. Englanninkielisessä maailmassa käytetään myös ilmaisuja *information society* ja *information age* viittaamaan samaan asiaan, mistä meillä yleisesti käytetään termiä *tietoyhteiskunta*. Perinteisessä ja jokapäiväisessä käytössä informaatio ja tieto eivät ole kovin kaukana toisistaan. Meillähän on esimerkiksi opastus tai informaatiopalvelu josta neuvotaan tie ja josta saadaan tietää asioita. Olisi perusteltua tehdä käsitteellinen erottelu teknisesti määriteltyyn informaatioyhteiskuntaan ja toisaalta sisällöllisesti määriteltyyn *tietoyhteiskuntaan* – *knowledge society*. Nämä käsitteet viittaisivat eri puoliin nykyisessä yhteiskunnassamme, mutta olisivat kumpikin yhtä aikaa päteviä kuvauksia nykymaailmasta. Tieto ja osaaminen ovat teknisen informaatioyhteiskunnan edellytys; toisaalta informaatioteknologia mahdollistaa entistä tehokkaammin tiedon tuotantoa ja hankintaa.

6 Digitaalisille informaatiojärjestelmille perustavaa laatua olevat rajoitteet on keksitty. Avainsuureet ovat kaistanleveys, suorituskyky, ja

”Data tietona voidaan siten ajatella edustavan hierarkiassa alemmaa tasoa kuin informaatio. Siitä huolimatta kaikkea dataa pyritään tietoliikenteessä käsittelemään tasapuolisesti ja laskuttamaan asiakasta siirretyn datan määrän tai siirtoon käytetyn ajan mukaan. Toisaalta tämän matalan tason tiedon – datan – oikea välittyminen asiakkaalle on erityisen tärkeää, koska viime kädessä informaation sisältämä merkitys voidaan saada selville vain perille saapuneista biteistä. Kun data ja informaatio liitetään laajempaan tilanteeseen tai tehtävään, puhutaan tietämyksestä”. (Karvonen, 2004)⁷

Ihmisen ja koneen suhdetta tutkittaessa erotetaan tiedon osa-alueet toisistaan. Datan ja tietämyksen suhde voidaan jaotella seuraavasti mukaellen Puolustusvoimien pääesikunnan johtamisjärjestelmäsoston tutkimustyötä:

”Eksplisiittisen tiedon alueessa data on jäsentymätöntä, sensorien tuottamaa raaka-ainetta ja informaatio on dataa, joka on liitetty asiayhteyteen esimerkiksi paikan ja ajan suhteen. Hiljaisen tiedon alueessa tietämys on jalostettua ja yhdistettyä informaatiota, johon liittyy tulkinnallinen aspekti, ymmärrys arvottaa tiedon ja antaa sille merkityksen osana kokonaisuutta ja näkemys määrittää suunnan, johon pyritään”. (Ahvenainen, 2004, 92–93)

Tavoitteena on laajemmissa informaatioverkossa yhteentoimivuus, joka tarkoittaa ihmisten ja järjestelmien kykyä tuottaa ja käyttää toistensa tekemiä palveluita ja sitä, että yhteistoiminta on tehokasta. Kehittyvän informaatiojärjestelmän tavoitteena onkin siten kyky kerätä, käsitellä ja välittää keskeytymätöntä tietovirtaa. Verkkokeskeinen toiminta mahdollistaakin käyttäjien liikumisen, hajautumisen maantieteellisesti sekä virtuaalisten organisaatioiden toiminnan:

”Datan ja informaation hallinta, prosessointi, visualisointi ja jakaminen vaatii toimintakulttuurin muutosta ja horisontaalista integraatiota. Pienten taisteluyksiköiden (vrt. asiantuntijayhteisöjen, tutkijan oma huomautus) tulee kyetä kommunikoimaan ja koordinoimaan toimintansa halunsa mukaan”. (2004, 93, 120–121)

Tätä hajautettujen yksiköiden toimintamallia sovellettiin tutkimuksessa Fenix-teknologiaohjelman yleisessä toiminnassa ja aiheyhmytyössä.

Monimutkaisuuden kasvaessa tarvitaan yhä enemmän toimijoita, jotta kokonaisuuden hallinnassa tarvittava tieto olisi mahdollista saada. Tällöin yhteinen tiedonsiirtoverkko ja yhteiset tietokannat nousevat myös tärkeiksi. Oleellista ovat myös yhteistoiminnan vaatimat kustannukset, transaktiot toimijoiden välillä. Verkon yhteyksien arvo verkon solmulle riippuu verkon mahdollistamien informaatio-vuorovaikutusten sisällöstä, laadusta ja ajantasaisuudesta, verkon

kompleksisuus eli kustannukset. Jo vuonna 1924 Nyquist osoitti, että kanavan kaistanleveys aina määrittää jonkin, kanavasta riippuvan suurimman tiedonsiirtonopeuden. Mutta varsinainen jättihyppy koettiin, kun vuonna 1948 Shannon esitti informaatioteoriaansa. Ennen Shannonia yleisesti luultiin, että on mahdotonta lähettää ja vastaanottaa informaatiota kohinaisen kanavan yli mielivaltaisella tai edes riittävällä tarkkuudella, eli suorituskvyyllä. Shannon kuitenkin pystyi osoittamaan, että asia ei ole näin, vaan että bittivirhetodennäköisyyden arvo nolla, voidaan saavuttaa aina kun siirto tapahtuu alle suurimman tiedonsiirtonopeuden. Todennäköisyys on siis joka tapauksessa saavutettavissa, mutta se voi edellyttää, että käytetään erittäin monimutkaista koodausta, eli riittävän pitkiä koodisanoja. Vastaanottopuolella tämä voi puolestaan aiheuttaa suuren viiveen.

7 Erkki Karvosen 2003, pohdintojen mukaan informaatiojärjestelmät ovat iältään enintään muutaman kymmenen vuotta. Useimmat informaatiojärjestelmien muodostumiselle välttämättömät keksinnöt ja teoriat nousevat perusfysiikasta ja -tekniikasta. Ne myös usein asettavat ehdottomat, universaalit rajoitteet, lainalaisuudet sille, mitä yleensä voimme tehdä. Toisaalta, vaikka tekninen tietämys olisikin riittävä, taloudelliset edellytykset saattavat puuttua. Syynä on, että tavallisesti uusi tekniikka on kallista ja että sijoitukset siihen nähdään epävarmoina tai jopa kyseenalaisina. Taloudelliset rajoitteet ovat kuitenkin luonteeltaan erilaisia kuin tekniset. Yleisinä, ei niinkään ehdottomina, mutta suuntaantavina käsityksinä mielellään esitetään, että informaatio on kallista luoda ja koota, ja että informaatio tulisi hinnoitella sen arvon, ei sen kustannusten mukaan. Kysymys on enää informaation oikean arvon löytämisestä sen jälkeen kun tekniikka ei aseta esteitä.

mahdollistamasta lisäarvoa luovasta logiikasta ja käyttäjän lisäarvofunktiosta. Yllä kuvattu kehityskulku osoittaa tietä digitaalisen voimaantumisen käsitteelle.

5.2.6 Digitaalinen voimaantuminen

Innovaatiotutkijoiden mielestä tarvitaan noin puoli vuosisataa keksinnöstä sen laajamittaiseen soveltamiseen. Tietokoneen kehitys on 2000-luvun alkuvuosina ollut yhtä nopeaa kuin aikaisempina neljänäkymmenenäyhdeksänä vuotena⁸. Informaation ja viestinnän digitalisaatio johti vuoteen 2005 mennessä kolmen kriittisen teollisuudenalan – 1.1 triljoonan dollarin tietokone- ja ohjelmistoteollisuuden, 2.2 triljoonan dollarin telekommunikaatioteollisuuden sekä 225 miljardin dollarin kulutuselektronikkateollisuuden⁹ konvergenssiin. Konvergenssi loi yhtenäisen, maailmanlaajuisen markkinan, joiden varaan muut teollisuuden alueet – opetus mukaan luettuna – ovat investoineet tuottavuutensa parantamiseksi mittavia pääomia ja resursseja. Yhdistelmänä nämä alueet ovat enemmän kuin osiensa summa; yhdessä ne ovat informaatiovallankumouksen perusajurit. Mitä enemmän informaatioteknologiaan on investoitu, sitä voimakkaammin innovaatiotoiminta on uudistunut (Hirshfeld & Schmid, 2005, 9).

Vuoden 2007 mikroprosessorit ovat 100 000 kertaa nopeampia kuin 1950-luvun lopun ensimmäiset kappaleet ja ne maksavat 1 000 kertaa vähemmän¹⁰. 1990-luvulla world wide webin kehitys toi internetin suurten käyttäjäjoukoille, jotka kykenivät miljooniin yhteyksiin. Internetiä käytti Suomessa 15–74-vuotista 79 % vuonna 2006. Laajakaistaliittymiä oli Suomessa vuonna 2006 1 309 800 kappaletta ja 95,8 % väestöstä oli laajakaistapalveluiden ulottuvilla (Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2013, 14)¹¹. 2000-luvun alussa tietoverkot avautuivat käyttäjilleen myös virtuaaliyhteisöiksi.

Tietotekniikka alkoi konvergoitumisensa viestinnän kanssa mediateknologiaksi jo 1990-luvulla:

8 Vuonna 1997 käytössä olevat kotikoneet olivat 4–16 megatavun muistisia ja nopeudeltaan 100–200 megahertsin koneita. Vuoden 1997 joulumarkkinoilla oli jo 300 megahertsin kellojaksolla (300 miljoonaa ohjelmakäskyä sekunnissa suorittavia) suorittimin varustettuja Intel MMX-koneita. Niiden avulla kyettiin kotioloissa ajantasaisten, kolmiulotteisten elokuvissa käytettyjen erikoisefektien tuottamiseen ja katseluun. Vuonna 2007 markkinoilla olevat kotikoneet olivat jo 1,5–3 Gigahertsin prosessoreita ja 200 gigatavun massamuisteilla varustettuja. Markkinakehitys on viimeisen kymmenen vuoden aikana noudattanut Mooren lakia. Fairchild Semiconductorin Gordon Moore julkaisi vuonna 1965 artikkelin, jossa hän kertoi integroitujen piirien suorituskyvyn ja kapasiteetin kaksinkertaistuneen joka vuosi vuodesta 1959 lähtien. Hän oli laskenut, että piisirulle istutettavien transistorien määrä kaksinkertaistuisi joka vuosi. Moore uskoi jo silloin kehityksen johtavan kotitietokoneiden nopeaan tuloon, autojen monimutkaistuvaan elektroniikkaan ja henkilökohtaisiin, kannettaviin, mobiileihin laitteistoihin. Koska Fairchild teki edelleen räätälintyönä asiakasjärjestelmänsä, insinöörit päättivät perustaa Intel-nimisen yhtiön suunnittelemaan yleiskäyttöisiä integroituja piirejä digitaalisten sovellusten käyttöön. Gordon Mooren johdolla neljä Intelin insinööriä suunnitteli yhdeksässä kuukaudessa piilastulle toimivan tietokoneen. Mooren laki uudistuu myös uusilla alueilla sitä mukaan kuin mikrosirut pienenevät. Yhdelle mikrosirulle pakattavien transistorien määrä eli käytännössä tietokoneiden teho kaksinkertaistuu puolentoista vuoden välein. Kriitikoiden mukaan Mooren laki ei todellisuudessa pidä paikkaansa, vaan mikrosirulle pakattavien transistorien määrä on lisääntynyt kysynnän mukaan. Samoin lakia on arvosteltu siitä, että se on korostanut raa'an suoritusvoiman merkitystä toimivuuden sijaan, kun yritykset ovat kehittäneet uutta tietotekniikkaa ja tietotekniikan sovelluksia.

9 Kulutuselektronikkateollisuuden ennuste vuodelle 2006 oli \$135.4 miljardia dollaria, Yhdysvaltain Consumer Electronic Associationin ennusteen mukaan. Myynti oli vuonna 2005 \$125.9 miljardia dollaria. Menestystuotteita olivat lajakuvatelevisiot, langattomat laitteet ja pelikonsolit.

10 Tiedettä on usein mahdotonta ymmärtää ilman teoreettisia simulaatioita. Siksi tietotekniikan eturintamassa kehitetään superkoneohjelmistojen vektori- ja skalaarilaskennan menetelmiä. Tutkittavia alueita riittää kemian, fysiikan, kosmologian, aerodynaamisen suunnittelun ja biologian alueilla. Supertietokonelaskennan nopeaa kehitystä vievät eteenpäin vaikeiden matemaattisten ongelmien laskenta. Näihin kuuluvat ilmastomuutosten trendien ja fuusioenergian yhtälöiden laskenta. Japanilaisten Maailmasimulaattori (Earth Simulator) kykenee jo 41 triljoonaan laskutoimitukseen (teraflopsiin) sekunnissa. Yhdysvaltalaisen Cray:n ennustetaan yltävän kuitenkin 350 teraflopsiin vuonna 2007 (Port 2004). Teraflopsien tehoista siirrytään tulevana vuosikymmeninä petaflopseihin, exaflopseihin ja zetaflopsien tehokoneisiin. Suurten tutkimuslaitosten laskentavoima tulee vuosina 2020–2030 myös kotien ja koulukoneiden ominaisuudeksi.

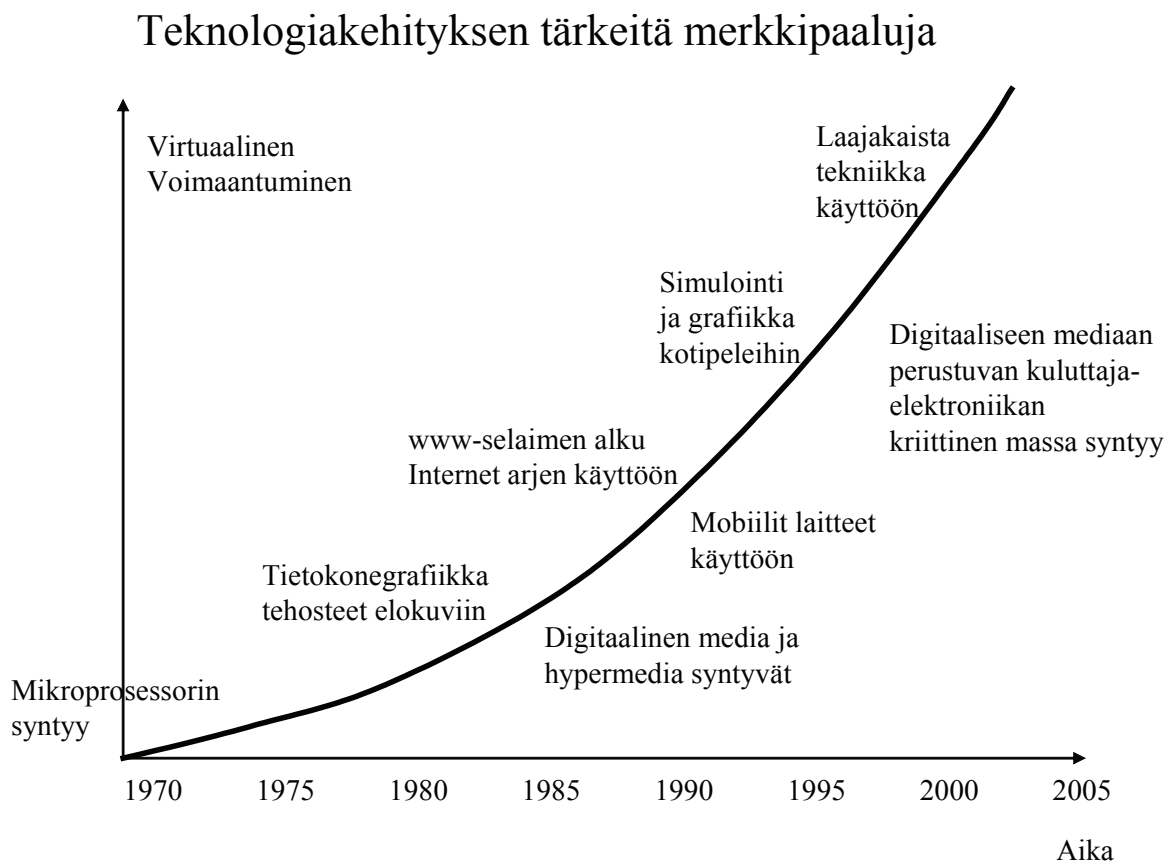
Ennusteiden mukaan 1 000 teraflopin tietokonekapasiteetti saavutetaan jo vuonna 2006 sinisellä geeniteknologialla. Petatietokone, joka kykenee laskemaan lukuja miljoona miljardia kertaa sekunnissa, toteutuu vuoteen 2007 mennessä. Ilmiöiden mallinnus siirtyy siinä uudelle tasolle, koska sillä voi kuvata niiden vuorovaikutuksen niin tarkasti, että se vastaa jo todellisuutta. Petakoneen muistiin voi tunkea kymmenen miljardia kirjaa ja se voi tarjota valokuvantarkan tekotodellisuuspelin verkkoympäristössä samanaikaisesti viidelle miljoonalle pelaajalle. Maailman supertietokoneiden kärkilistan kokoonpanon kehitystä voi seurata verkkopalvelusta. Ks. www.top500.org.

11 Ks. http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/fi_FI/1142405427272/_files/75972407877173318/default/strategia_taitettu_final.pdf.

”Tietokoneesta on kehittynyt mediakone. Kehityksen taustalla on sen muutos laskimesta elämysten tuottajaksi, peliautomaatiksi ja mediateatteriksi. Lastenpelit, simulaattorit tai digitaaliset taide- ja musiikkikirjat avaavat lapsille uuden tietoavaruuden. Myös televisioksi muuntuva tietokone saa yhä enemmän tehoa ja muistia sekä lisää interaktiivisia ominaisuuksia. Kuluttaja kokee interaktiivisen television tietokoneen, puhelimen ja television yhdistelmänä. Mediakoneen kautta informaation valtatie tuodaan kuluttajien ulottuville. Se imee tietoa laajakaistaverkosta ja tekee kuvat suoraan muististaan”. (Oesch, 1993)

Kotitietokoneesta voi tänään tehdä myös omatarvepainokoneen¹² tai lentää tekotodellisuudessa ilmavoimien Hornet-hävittäjällä. Tietokoneesta on kehittynyt kamera, mikroskooppi ja kaukoputki, joiden avulla voidaan havainnollistaa monimutkaisia prosesseja ja silmälle näkymättömät maailmat. Ymmärrämme yhä paremmin ilmiöitä mustista aukoista molekyylibiologiaan. Silmille näkymättömät mikromaailmat tai ydinfissiot havainnollistuvat superlaskennan avulla. Työaseman ruutu on suurentava linssi, minkä läpi voimme tutkia ja ymmärtää monimutkaisia käsitteitä ja ideoita. Todellisuuden simulointi on virtuaalisuuden ja sen aktualisoinnin kautta kehittymässä reaali maailman todellisuuden rinnalle. Jäljittely voittaa usein myös aidon kokemuksen. Tietokone muuntuu myös tehokkaasta laskimesta inhimillisten kykyjen ja emootioiden vahventajaksi. Siitä on kehittynyt tietoavaruuden kolmiulotteinen ikkuna.

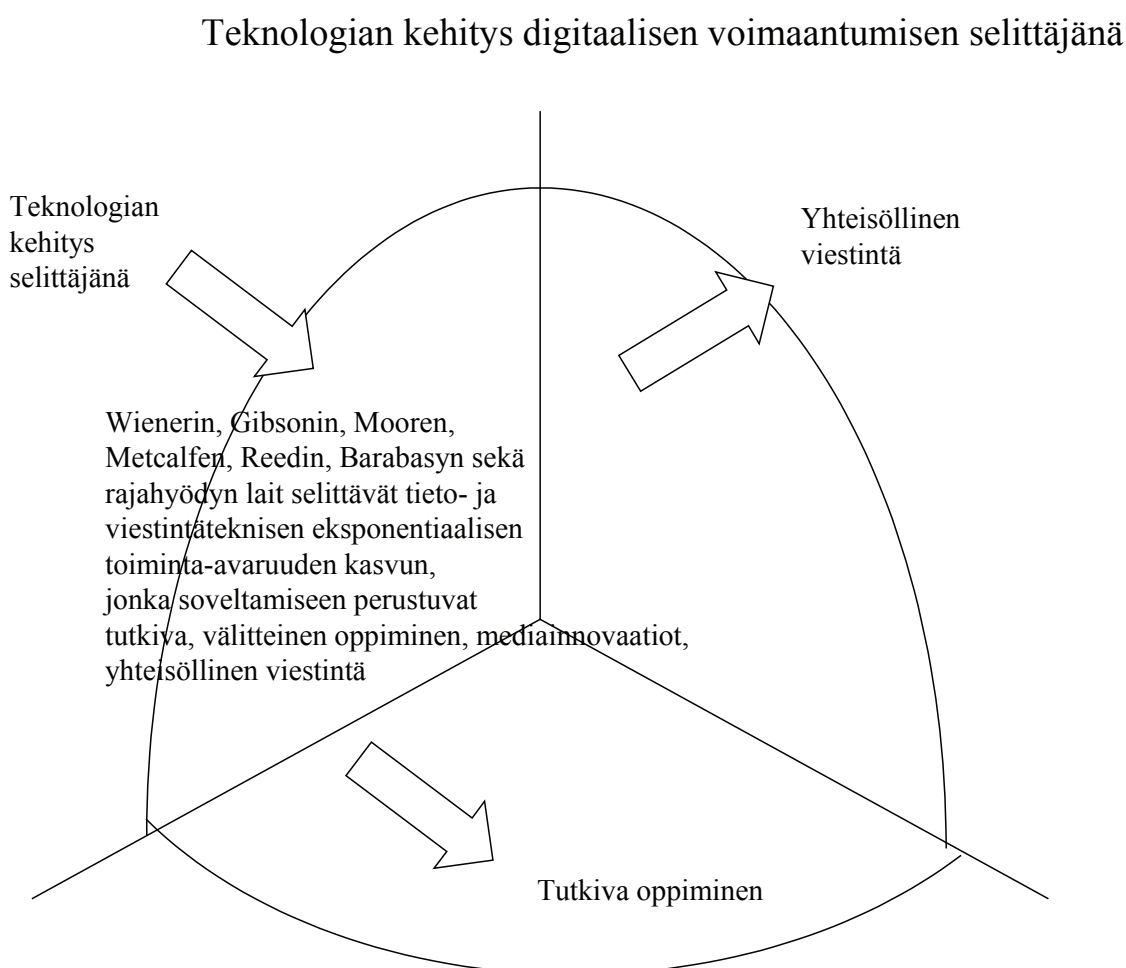
Kuva 35. Teknologiakehityksen tärkeitä merkkipaaluja



¹² Omatarvepainokone sanana perustuu omatarvemedian (*personal media*) käsitteeseen. Olen kääntänyt sen suoraan *Print-On-Demand* -termistä suomeksi.

Edelläkuvatut tekijät johtavatkin meidät pohtimaan digitaalisen voimaantumisen käsitettä, joka perustuu tieto- ja viestintäteknikan kasvun lakeihin. Mooren lait, Metcalfen laki, Reedin laki ja eksponentiaalisen kasvun laki selittävät tieto- ja viestintäteknikkaan perustuvan ilmiön kehitystä.

Kuva 36. Teknologian kehitys digitaalisen voimaantumisen selittäjänä



5.2.6.1 Mooren laki

Mikroprosessori- ja komponenttitekniologia loivat tietotekniikan perustan. Transistorin tajuttiin voivan olla informaatiovallankumouksen ”aivosolu”. Transistoritekniikkaan perustuvat tietokoneet, viestikeskukset, valokuituverkot, mobiilit laitteet ja satelliitit tulisivat välittämään miljardeja viestejä tulevina vuosikymmeninä. Transistori on virtapiiri, jossa aine, energia ja tieto ovat rinnan.. Aine, energia ja tieto yhdistyvät siinä luoden uutta tietoa pienessä tilassa. Mitä enemmän transistoreja yhdistetään, sitä suurempi on sen teho ja kapasiteetti. Transistorit ovat aluksi suolarakeen kokoisia, mutta pienivät vuosikymmenien mittaan hämmästyttävällä tavalla.

Robert Noyce kehitti integroidun piirin prototyypin vuonna 1958 (Freiberger & Swaine 2000, 11). Valmistusteknologiana keinoin voitiin alkaa tuottaa monikerroksisia, miljoonia transistoreita sisältäviä integroituja piirejä. Alettiin puhua tietokoneiden toisesta sukupolvesta kun

yhden integroidun piirin levyille saatiin sopimaan tuhat transistoria¹³:

”Teoreettisesti ajatellen oli mahdollista ajatella jo 1950-luvun lopulla voitavan transistoritekniikan avulla rakentaa rannekellon koossa toimiva supertietokone, Tarvittiin kuitenkin neljäkymmentä vuotta kuitenkin kehityksen realisoitumiseen. Vuosituhannen vaihteessa suolarakeeseen saatiin pakattua jo kahdeksan miljoonaa transistoria ja supertietokone mahtui paidantaskuun”. (Goldstein, 1997, 81)

Mikroprosessorien valmistuksen alkua ajoilta tuli tunnetuksi Gordon Mooren muotoilema Mooren laki. Sen mukaan mikroprosessorien hintavakioitu informaation käsittelykapasiteetti kaksinkertaistuu noin 18 kuukauden väliajoin. Prosessorien kapasiteettia kuvataan kolmen keskeisen mittarin eli pienuuden (mikronit), muistikapasiteetin (bitit) ja nopeuden (megahertsit) avulla. Sen ohella merkittävä tekijä on ollut mikroprosessorien hintojen nopea aleneminen, mikä on tullut mahdolliseksi tuotantomenetelmien kehityksen ansiosta. Tämän päivän mikroprosessorit ovat 100 000 kertaa nopeampia kuin 1950-luvun lopun ensimmäiset kappaleet ja ne maksavat 1 000 kertaa vähemmän (Scenarios for US and Global Science, 1997, 7):

”Vielä hätkähdyttävämpi tulevaisuus on edessämme; seuraavien 25 vuoden kehitysaskalet vuoteen 2030 mennessä tulevat olemaan yhtä laajoja kuin jo 1900-luvun lopun aikana näkemämme”. (Gibbs, 1997, 62)

Mooren lain mukaan mikrosirulle mahtuvien bittien lukumäärä kasvaa nelinkertaiseksi jokaisen sukupolven aikana ja yhdelle mikrosirulle pakattavien transistorien määrä eli käytännössä tietokoneiden teho kaksinkertaistuu puolentoista vuoden välein. Laki on pätenyt viimeiset 30 vuotta ja kehittänyt tietojen käsittelyn tehoa mahdollistaen monien laitteiden valmistamisen, joita pidämme nykypäivänä itsestään selvyyksinä. Vuoden 2007 alussa Hewlett Packardin tiederyhmä ilmoitti kehittäneensä nanoteknologiaan perustuvan, Intel-standardia kahdeksan kertaa nopeamman suorittimen, joka takaa lain kehityksen ryhmän mukaan ainakin 20 vuotta eteenpäin¹³.

5.2.6.2 Toinen Mooren laki

Muistipiirituotanto siirtyi vuonna 2003 yhden gigabitin eli miljardin bitin muistien massatuotantoon, ja uusimmissa prosessoreissa oli runsaat 100 miljoonaa transistoria. Piiteknologiasta kasvoi universaalinen alusta, jolla on voitu toteuttaa niin muistipiirejä kuin prosessoreitakin. Kulutuselektronikka, langattomat käyttötavat ja multimediatekniikka alkoivat työntää markkinoille yhä mielikuvituksellisimpia – science-fiction -kirjallisuudessa ennustettuja – käyttötapoja ja kehittyneiden multimediapalveluiden arkkitehtuureita. Kolmiulotteiset tiedon käsittelyominaisuudet, värinäytöt, videon katselumahdollisuus sekä pelikäyttöliittymien kehitys vaativat tietokoneilta kuitenkin yhä enemmän muistikapasiteettia ja laskentavoimaa. US National Science Foundationin tutkija Michael E. Lesk laski ”kaikkien maailman asukkaiden muistikapasiteetin” olevan 1200 petatavua dataa (petatavun koko on 1,125,899,906,842,624 tavua):

”Voimme digitaalisesti tallentaa kaiken, minkä henkilö muistaa ja keskitason henkilölle se on jo todella vaikeaa. Leskin mukaan keskiarvoamerikkalainen käyttää vuodessa 3,304 tuntia median parissa. Hän on päätellyt laskelmissaan maailman yhteenlasketun eksogeneettisen ja endogeneettisen tiedon nousevan 12 000 petata-

13 Ks. <http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2007/070116a.html>.

vuun. Jokaista ihmisen aivoissa olevaa tavua vastaa 10 median tallentamaa tavua. Tätä yhdistelmää hän kutsuu maailman megamuistiksi”. (Toffler, 2006, 109)

Vuonna 1996 julkaistiin digitaalinen videolevy, jonka maksimikapasiteetti oli 17,4 gigatavua. Vuonna 2010 uskotaan olevan kaupoissa fyysisesti samankokoinen levy, johon on pakattu tietoa 1,5 teratavua. Tyypillinen runsaan kahden tunnin elokuva vie tuolloin tilaa noin viisi gigatavua, joten tulevalle dvd:lle mahtuu satoja elokuvia (Tekniikka & Talous, 2003)¹⁴. Vuonna 2006 kotikäyttäjän tietokoneen tallennuskapasiteetti nousi jo 400 gigatavuun. Vuonna 2010 henkilökoh-
taiseen tietokoneeseen voidaan tallettaa kodin koko kirjasto, videolevyt ja MP3-musiikki.

Kehitys noudattaa toisen Mooren lain nimellä kulkevaa kehitysmallia¹⁵, jonka mukaan tiedon varastointikyky kaksinkertaistuu 18 kuukaudessa. Digitaalisten esitystekniikoiden arveltiin kehittyvät mikroprosessoriteknologian ansiosta. Multimedian kotimarkkinoiden arvioitiin muodostuvan kannattaviksi mediateollisuuden, kuluttajaelektroniikan, palvelu- ja jakeluteollisuuden integroitumisen kautta, joka takaisi informaation mihin tahansa paikkaan mihin tahansa aikaan digitaalisena ja halpaan kuluttajahintaan. Vuonna 2005 näkemykset alkoivat toteutua ja kymmenen vuoden tutkimus- ja kehitysvaihe muuntui markkinoiden nopeaksi kasvuksi. Kun median varastointikapasiteetti vuonna 1991 oli 1 gigabitti neliötuumalla, oli se vuonna 2000 jo 1 000 gigabittiä neliötuumalla. Nanoteknologian avulla suurin teoreettinen kapasiteetti on 1 tieto (0/1) atomia kohti (Lindqvist, Siivonen & Södergård, 2003, 12). Soluseinien paksuus kuitenkin rajoittaa kapasiteetin 400 000 gigabittiä per neliötuumalla tasolle. Tähän teoreettiseen raja-arvoon päästään Mooren lain mukaan vuonna 2013.

Toisen Mooren lain mukaan digitaalisen median kapasiteetti ja massamuistien tallennuskyky kasvavat saman kaavan mukaan kuin tietokoneen suorituskykykin. Tähänastiset havainnot digitaalisen median kehityksestä tukevatkin samanlaista kehitysmallia median suhteen kuin on havaittu tietokonetekniikan kehityksessä 1980-luvulta tähän asti. Toisen Mooren lain mukaan kehittyvän digitaalisen media tarjoaa perustan uudelleenlaisille vuorovaikutteisille palveluille sekä ”älykkäille” sisällöille, joita Fenix-teknologiaohjelmassa on kehitetty. Se tarjoaa mahdollisuuksia esimerkiksi tulevaisuuden oppimateriaalien formaatti-innovaatioihin, tuotantoon ja jakeluun. Älykkään sisällön tutkija onkin määritellyt seuraavasti¹⁶:

”Sisällön on täytettävä seuraavat ehdot. Se perustuu digitaaliseen, päätelaitteen mukaan mukautuvaan mediaan. Se on yhteisöllistä, monen käyttäjän mediaa; monin eri tavoin interaktiivista, editoitavaa. Se on käyttäjäkohtaisesti mukautuvaa mediaa, joka voi sisältää esimerkiksi koodattavia työvälineitä ja hyperlinkityksiä toisiin aineistoihin. Älykäs sisältö määritellään metadata (rakennetekniikan) avulla ja sen jakelutie perustuu tietoverkkoperustaiseen monikanavajakeluun”. (Oesch, 2003)

14 Tekniikka ja talous, 2003, 13.2.2003, 6. Matsushitan, Ricohin ja Osakan yliopiston kehitystyössä suurin ero vuoden 2004 markkinoilla olevaan tekniikkaan on siinä, että levyn pinnalla tietoa on tallennettu jopa kymmeneen kerrokseen.

15 Toinen Mooren laki on Intelin lanseeraama termi. Kuulin sen ensimmäisen kerran vuonna 2000 Milia-konferenssissa nykyisen Intelin pääjohtaja Paul Otellinin esittämänä. (Elektroniikkamarkkinoilla toisella Mooren lailla tarkoitetaan myös puolijohdevalmistukseen vaadittavan investointipääoman kasinkertaistumista joka toinen vuosi). Intel arvioi digitaalisen median sisältöjen myös monimutkaistuvan ja saavan volyyymiä ja syvyyttä toisen Mooren lain nopeudella.

16 Fenix-teknologiaohjelman esiselvityksessä (http://www.tekes.fi/julkaisut/verkostotalouden_uudet_sovellukset.pdf) esitetty käsite, jonka määrittelyyn osallistui tutkijan lisäksi Digita Oy, Pauli Heikkilä, Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio, Frans Mäyrä, ja Jarmo Levonon. Älykkäistä, mukautuvista sisällöistä on ensimmäisen kerran kirjoittanut science fiction kirjailija Arthur Clarke kymmeniä romaaneita. Hän esitti ensimmäisenä älykkäiden, mukautuvien sisältöjen ideat vuonna 1992.

5.2.6.3 Metcalfen, Reedin ja Barabasin lait

Metcalfen lain¹⁷ mukaan tietoverkon arvo on n^2 , jossa n on kaksisuuntaisen yhteyksien tai puhelujen määrä dataverkossa. Tietoverkon arvo kasvaa siihen kytkettyjen solupisteiden neliössä. Jos palvelua tarjoavien solupisteiden määrä kasvaa kymmenkertaiseksi, verkon arvo käyttäjälle tulee satakertaiseksi. Informaatiojärjestelmien kehitystä hallitsevat tietyt lainalaisuudet, vaikka niillä ei ole sellaista ehdotonta luonnetta kuin teoreettisilla universaaleilla rajoitteilla on. Myös informaatioverkon arvo on suoraan verrannollinen käyttäjien lukumäärän neliöön, joka tunnetaan Metcalfen lakina. Tällöin esimerkiksi jos käyttäjien lukumäärä kymmenkertaistuu, verkon arvo satakertaistuu.

Myös sosiologit ovat ryhtyneet kehittämään teknologien rinnalla omia lakejaan. Reedin lain¹⁷ mukaan verkon arvo on 2^n , jossa n on sosiaalisten ryhmien määrä ryhmiä muodostavissa verkoissa. $n:n$ arvo kasvaa ja se saa uusia ilmenemismuotoja; uudenlaisia lähetysmuotoja verkossa, uudenlaisia yhteydenpitomuotoja (sms-, mms- tai chatit, viesti- ja keskusteluyhteydet). n kasvattaa myös verkkona arvoa siten, että käyttäjäryhmät luovat enemmän sisältöä vertaisverkon toimintaperiaatteiden mukaan. Reedin lakia täydentää tietoverkkoteknologiassa myös Barabasin lakina¹⁸ tunnettu huippukytkeäisten verkkopalveluiden kehityksen laki (Barabasi, 2002).

Tietoverkon kaistanleveyden kasvu kolme kertaa Mooren lakia nopeammalla vauhdilla on muutoksen ajuri:

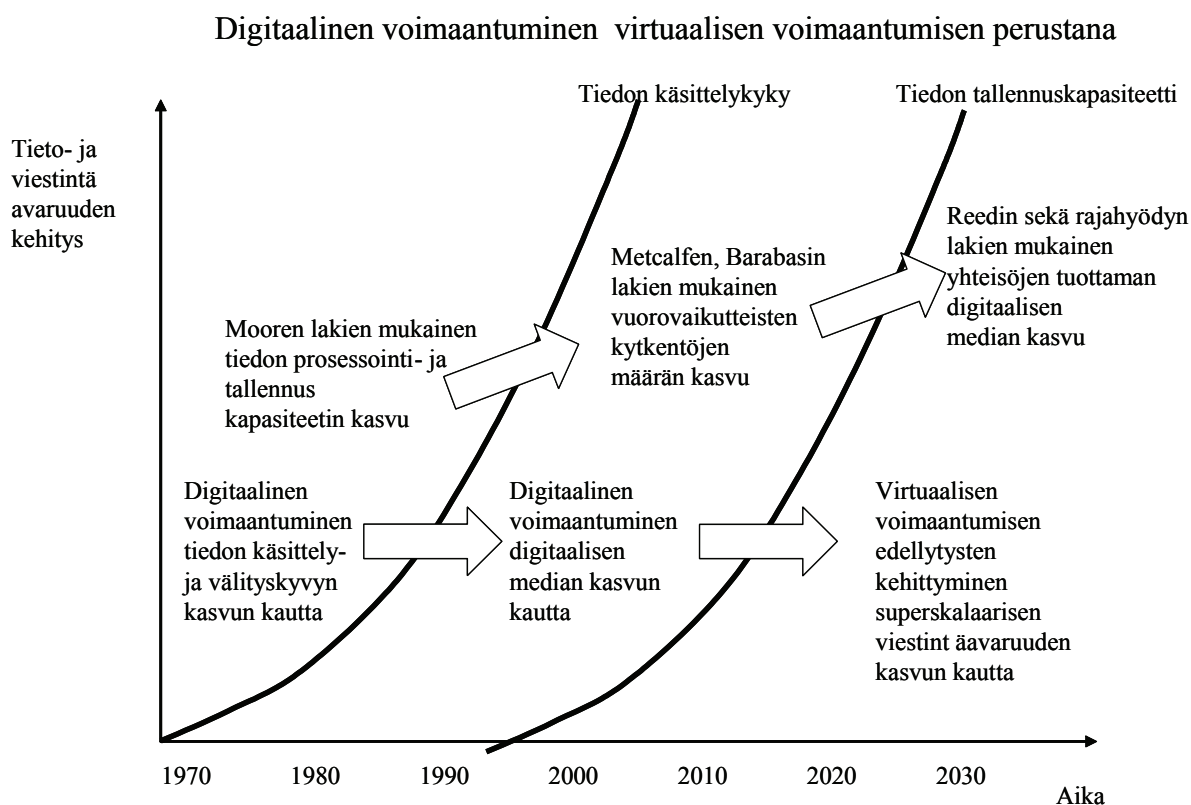
”Lasista, hiekasta ja ilmasta kehitetyn valtameriä halkovan ja jokaiseen länsimaiseen kotiin ulottuvan verkon kapasiteetti kasvaa miljoonakertaiseksi vuoteen 2010 mennessä”. (Gilder, 2000, 40).

Laajakaistatekniikan käyttöönotto web-sovelluksissa onkin siirtänyt kehityksen virtuaaliyhteisöjen alueelle. MIT:n medialaboratorion tutkijat ovat jo kauan puhuneet ”mediaekologiasta ja sosiomediasta” (Brand, 1987) joka muuntaa työn ja vapaa-ajan toimintamalleja, liikkumistarvetta, opiskelua ja kommunikaatiota.

17 Metcalfen ja Reedin laeista Ks. Davis P. Reedin artikkeli ”Weapon of Mass destruction”, <http://www.contextmag.com/setFrameRedirect.asp?src=/archives/199903/DigitalStrategy.asp>, Diamond Cluster Inc kaupallinen sivusto, viittaus 16.1.2007.

18 Barabasin laista myös Doug Simpson, *The New Science of Networks*, <http://www.dougsimpson.com/blog/archives/000075.html>.

Kuva 37. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen perustana



1970-luvun alussa maailmassa oli noin 10 miljoonaa laskentakeskusten käyttäjää. 2000-luvun alkuvuosina maailmassa oli jo miljardi digitaalisen median käyttäjää (Seppänen, 2003)¹⁹. Tietokoneiden muistina käytettiin 2000-luvun vaihteessa 256 megabitin muistipiirejä. Yhdelle piirille mahtui 1 000 sivua tekstiä, 4 tuntia puhetta tai 20 minuuttia pakattua videokuvaa.

5.2.6.4 Rajahyödyn laki

Rajahyödyn lain ymmärtäminen on tärkeä digitaalisen voimaantumisen selittäjä. Rajahyödyn lain mukaan informaatiotuotteilla on korkeat kiinteät kustannukset ja alhaiset marginaalikustannukset. Ensimmäisen kappaleen tuottaminen maksaa huomattavasti, mutta lisäkappaleiden tuottaminen on vähäistä kappaletta kohti. Huomattava seuraus on, että kustannusperusteinen hinnoittelu ei toimi. Hinnoittelu tapahtuu sen arvon mukaan, jonka kuluttaja antaa tuotteelle. Kun ensimmäinen kappale on valmistettu on sen monistaminen lähes ilmaista. Digitaalisen median: video-, musiikki- tai elokuvatiedostojakelujen räjähdysmäisessä kasvussa ja yleisty- misessä lain merkitys käy ilmeiseksi.

5.2.6.5 Eksponentiaalisen kasvun laki

Ennen teollista vallankumousta hevosvoimia oli niukasti ja maata runsaasti. Teollisen vallanku- mouksen vuosikymmeninä fyysistä voimaa saatiin käyttöön runsaasti ja siitä tuli lähes ilmainen hyödyke. Vuosien 1660 ja 1950 välissä kilowattitunnin hinta putosi tuhansista dollareista muu-

¹⁹ Veikko Seppänen, 2003, Oulun yliopisto, esitti luvut Tekesin SPIN-ohjelmistotuotteet 2000–2003 teknologiaohjelman päätösseminaarin esitelmässään, 24.4.2003.

tamaan senttiin. Viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana elektroniikan kehitys on mahdollistanut sen, että transistoreista on tullut lähes ilmainen hyödyke. Tietokoneen muistiyksikön transistorien hinta laski 68 prosenttia vuosittain ja bitin hinta oli gigasirun (miljardin transistorin sirun) osalta vain sentin miljoonasosa. Laskentakapasiteetin hinta laski tästä syystä myös 48 prosenttia vuosittain:

”Kun kolmekymmentäviisi vuotta sitten integroitujen sirujen valmistuslinja kykeni tuottamaan muutaman sirun päivässä, kykenee nykyinen tuotanto 1,6 triljoonaan transistoriin kahdessakymmenessä neljässä tunnissa. Vuosituhannen vaihteessa mikrosirutehaat tuottivatkin viisikymmentätuhatta triljoonaa transistoria”. (Gilder, 2000, 8)

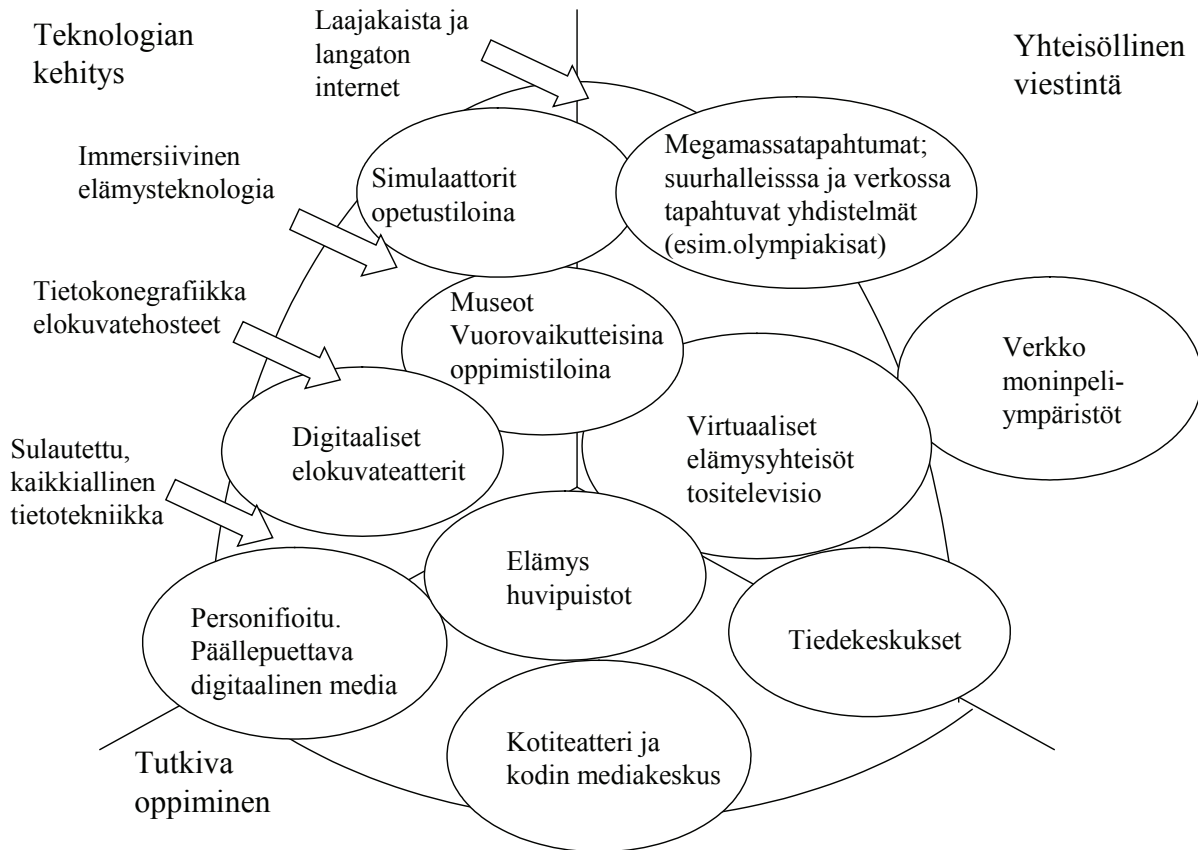
Tietokoneiden tehokkuus näyttää yhä kasvavan ja tieto- ja viestintäteknikan ennusteet näyttävät noudattavan eksponentiaalisen kasvun lakia. Vuonna 2003 markkinoilla oli jo lukuisia plasma-näyttöisiä televisioita ja litteitä seinätelevisioita, joita esiteltiin ensimmäisen kerran Japanissa 1990-luvun alussa. Markkinoita valtasivat värinäytöin varustetut kamerakännykät, joilla voitiin pelata pelejä ja katsella videoleikkeitä. Vuonna 2005 ennustetaan musiikin läpimurtoa digitaalisena vaihdon ajurina. Vuosi 2015 lienee vuosi, jolloin holografinen puhelin projisoi seinälle sen henkilön kuvan, johon ollaan yhteydessä. Valokuituteknikkaan perustuva laajakaistaverkkojen verkosto kattaa maapallon vuoteen 2025 mennessä. Valokuituviestintäinfrastruktuuria täydentävät kommunikaatiosatelliitit, langaton ja mikroaaltoviestintä. Kasvokkain tapahtuva, tietopalveluperustainen sekä koneiden välinen kommunikaatio toimii silloin missä paikassa tahansa ajasta riippumatta:

”Lasista, hiekasta ja ilmasta kehitetyn valtameriä halkovan ja jokaiseen länsimaiseen kotiin ulottuvan verkon kapasiteetti kasvaa miljoonakertaiseksi vuoteen 2010 mennessä”. (Gilder, 2000, 40)

Verkkojärjestelmät ja palvelut käyttävät samoja komponentteja; prosessoria, tietoverkkoa, ohjelmistoa. Tietoliikenneverkko muuttuu datamassaa suurella nopeudella välittäväksi optiseksi kuituverkoksi. Virtuaalitalat yleistyvät ja älykkäiden mediatilojen seiniin heijastetaan mikä tahansa oppimisympäristö, viihdeseikkailu tai taidenäyttely. 2000-luvulla oppimisympäristöt sulautuvat kaikkiallisen tietoteknologiakehityksen kautta kodin-, vapaa-ajan maailmaan. ”Maailman koulu” toimii ”kaikkialla” fyysisessä ja virtuaalisessa ympäristössä.

Kuva 38. ”Maailman koulu” oppimisen ympäristönä

”Maailman koulu” oppimisen ympäristönä



Rajattomasti saatavilla olevasta tiedonsiirto- ja tallennuskapasiteetista on kehittynyt digitaalisen tietoavaruuden rakenteen perustekijä ja virtuaalisen voimaantumisen edellytysten luoja. Tehokkuuden kasvu näkyy eksponentiaalikasvuna kun teknologiaa on saatu markkinoille riittävä määrä eli kriittinen massa. Sen kasvu vuorostaan aikaansaa yllättäviä käyttäytymismuotoja, käyttötapoja ja nopeasti kehittyviä massasovelluksia.

Eksponentiaalisessa kasvussa lisä kasvaa keskeytymättä. Maailmankaikkeus tulvii esimerkejä eksponentiaalikasvusta ja esimerkiksi biologiassa niiden voima tunnustetaan luonnonlakina. Ne tuntuvat meistä musertavilta ja suhteettomilta; olemme kuin puulla päähän lyötyjä tajutessamme kasvun nopeuden ja ehdottomuuden. Kyvyttömyytemme kohdata sellaisia ongelmia kuten ilmakehän saastumista tai maapallon väestön räjähdystä kertoo vain siitä kuinka huonosti tajuamme eksponenttifunktion toimintaa. Tietoteknologia siirtyi kuitenkin jo 1970-luvulla eksponentiaalisen kasvun kauteen ja siihen liittyvät taloudelliset ja yhteiskunnalliset muutokset tapahtuivat samassa tahdissa. Ajatus eksponentiaalisesta tietovoiman kasvusta on muuttanut ajatuksiamme, sillä tietokoneiden tehokkuus näyttää yhä kasvavan²⁰.

20 Ks. eksponentiaalisesta kasvusta: http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_growth.

5.2.7 Virtuaalinen kyberavaruus

Synteettinen kuvankäsittely ja tietokoneen ajantasaisesti laskemat informaatiomaisemat ovat olleet aiemmin mahdollisia vain sotilasteknologiassa tai tieteellisessä superlaskennassa. Vuonna 2007 kolmiulotteisuutta ja työpöytävirtuaalisuutta käytetään jo oppimisympäristöissä ja kotona tieteen monimutkaisten prosessien havainnollistamiseen ja kokemiseen. Informaation välittäminen kolmiulotteisessa, visuaalisessa muodossa auttaa oppijaa ymmärtämään paremmin mittavien ilmiöiden perusteita, niiden osien yhteyksiä ja kehityksen seurauksia animaatiotekniikan kautta. Trendien, muutosten ja poikkeuksien havaitseminen muuttuu havainnolliseksi ja päätösten perusteiden selvittäminen on helpompaa. Virtuaalisen tietoavaruuden kokemisessa käyttöliittymän kautta voi astua sisään tietomaisemaan ja sen osiin voi vaikuttaa reaaliajassa. Tietoverkon kautta avautuvassa visuaalisessa maisemassa – kyberavaruudessa – kulkija voi avata ja sulkea ovia, vaeltaa huoneiden halki ja liikkua talossa ja kaupungeissa. Hän voi muuttaa tai järjestää tietoavaruuden esineiden sijaintia. Lopullinen kontrolli ei siis ole ohjelmasuunnittelijalla vaan kokemuksen läpikävijällä, jolle virtuaalinen maailma avautuu mahdollisuuksina.

Gibsonin teknologisen kognition teorian (Gibson, 1950) mukaan visuaalinen havainto ei perustu ainoastaan siihen mitä näemme vaan myös siihen, miten tulkitsemme visuaalisen havainnon. Havaintojärjestelmämme perustuu näköaistin lisäksi myös pään ja havainnoijan asentoon. Teknologisen kognition tasoteorian mukaan maiseman syvyyshavainto on suhteessa havaittuun visuaaliseen maailmaan. Maiseman tausta muodostuu jatkuvista, toisiinsa suhteessa olevista pinnoista. Visuaalisen maailman ominaisuudet muodostuvat taustan pintojen layoutina. Näiden systeemin elementtien orgaaninen yhdistelmä sallii näkijän havaita se, mitä hän näkee. Havaitut objektit ovat suhteessa havainnoijalle merkitsevään, informaatiota antavaan ekologiseen ympäristöön, jota kutsutaan mahdollisuudeksi (*affordance*). Havaitun objektin ja havainnoijan välinen mahdollisuus on määritelty tietyssä suhteessa. Esimerkiksi joen ylittävä silta antaa mahdollisuuden sille, että havainnoija voi kävellä sen yli päästäkseen joen toiselle puolelle. Mahdollisuus on aina olemassa havainnoijan ja objektin väliltä. Tämän ansiosta ekologisen realismin käsitteeseen, jossa visuaalinen havainto on inhimillisten aktiviteettien sarja mahdollisuuksien hankkimiseksi ympäristöstä. Maailma näyttäytyykin tässä suhteessa aina ihmiselle mahdollisuuksina, jotka avautuvat virtuaalin aktualisoinnin kautta.

Kyberavaruus tilan soveltamisena voidaan perustaa seitsemään tilan tasoon ihminen-kone liittymätasolla; ihmisen, tietokoneen ja todellisuuden vuorovaikutus sosiaalisten järjestelmien rajapintana on mielenkiinnon kohteena (Goodchild, 2004, 3–22). Hän jakaa kyberavaruuden seuraaviin tasoihin:

- fyysinen taso (PC käyttäjä, palvelimet, virtuaalinen taso
- internetin verkko-domainien tasot (URL-osoitteet),
- kartograafinen kaksiulotteinen taso,
- kuvallinen virtuaalinen taso (QuickTime VR, 3D virtuaalinen taso (VRML ym.),
- online-datan virtuaalinen taso (live web-camit) sekä
- interaktiivisen online-datan virtuaalinen taso (esim. navigoitavat, liikuteltavat live web-kamerat).

MIT:n medialaboratorio on myös tutkinut informaatiomaisemia, joissa tieto-objektien klustereita koottiin kolmiulotteisen tietokanta-avaruuden klustereiksi. Käyttäjä kykenee ”liittämään” eksymättä tietoavaruuden halki ja kohtaamaan ”älykkäitä” objektiryhmiä arkielämän eri alueilta. Informaatiomaisemasta kehitellään tiedon esittämisen ympäristöä ja se kykeni tarjoamaan visuaalisen jatkumon siirryttäessä tietosolmusta toiseen.

Kyberavaruus mahdollisuuksia avaavan tiedonhankinnan ja -käytön maisemana on mate-

maattisen kommunikaatioteorian ja kybernetiikan mukaan toimiva jättimäinen virtuaalinen tietämysrakenne. Se laajenee tietokonevoiman kasvaessa ja Grid-superlaskentaverkkojen yleistyessä. Käyttäjälleen se näyttäytyy tukijan määrittämisen mukaan seuraavina tasoina:

- tietokoneen selain,
- tietoverkko-osoite,
- www-palvelun osoite,
- tietoverkossa toimiva vuorovaikutteinen palvelu,
- hakukoneisto,
- hypermedia: hypertextirakenteen mukaan selattavat multimediaelementit (JPEG, MPEG tiedostot jne.),
- semanttisen webin merkitysrakenne (ontologiarakenne),
- tietämyksen personoidut tasot sekä
- sisältötaso – Google-hakukonetaso (esim. Google.maps, book search jne.).

Kuva 39. Kyberavaruuden teknologiarakenteen kehitys



5.2.8 Semanttinen web

Kyberavaruuden teknologiarakenteen kehitys on seurausta myös tietokonearkkitehtuurien muutoksesta. Internet perustuu 1960–2000-luvulla luotuun tekniseen infrastruktuuriin. Sen perustana toimivat reitittimet, palvelimet ohjelmistoinen ja niiden varaan rakentuvat selainkäyttöiset multimediatietokannat teksti-, kuva-, ääni- ja videoleikkeineen. Internetin teleteknisen tason varaan on rakentunut vuoteen 2007 mennessä käyttöliittymä- ja digitaalisen median sisältötaso, jonka varaan on nyttemmin kehittymässä personoidun ja yhteisöllisen median rakennetaso (web

2.0)²¹. Tähän kohdealueeseen suuntautui usean Fenix-teknologiaohjelman tutkimusintressi.

Selaimen avulla voi liikkua verkkopalvelimen sivulta toiselle, joilla voi olla kuvitusta tai suoria hypertekstilinkkejä tai taggauksia (korvamerkintöjä) aihetta käsitteleville uusille verkkosivuille. Hiirellä voi painella avainsanoja auki ruudulle ja sen klikkauksilla surffata webissä. Jokainen painallus vie käyttäjänsä uusille sivuille minnepäin verkkoa (ja samalla ”maailmaa”) tahansa.

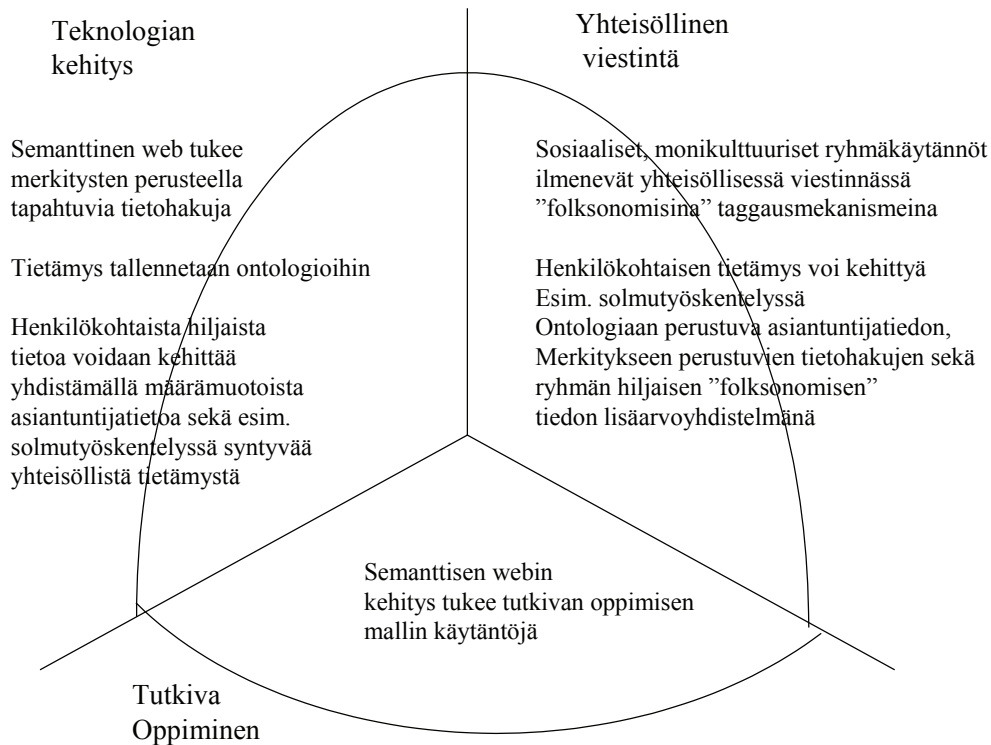
Internetistä onkin kehittymässä jättimäinen tietokanta ja maailman tietovaranto. Windows työpöytämetaforan käytöstä siirrytään askeleittain henkilökohtaiseen endo- ja eksogeneettisen media- ja maailmankokemuksen tarjoamaan ”Google-hakukonekäyttöön”:

”Googlen maagisuus piilee siinä, että se tuottaa nopeita, relevantteja vastauksia todelliseen tarpeeseen. Se on muuttanut ihmisten tavan löytää informaatiota ja se vastaa päivittäin satoihin miljooniin kyselyihin. Sen tavoite on löytää mikä tahansa tieto mistä tahansa ajantasaisesti”. (Vise, 2005, 3)

Reaalisen Google-hakumekanismien ja sen käyttäjälleen edelleen tarjoaman maailman käyttöliittymän sisältötaso – Google Maps esimerkkeinä²² – laajentaa käyttäjän kokemusta ja aktualisointikykyä suhteessa maantieteelliseen ja median maailmaan. Reaalisen maailman aktualisointikokemus virtuaaliksi havainnollistuu ja tulee ymmärrettäväksi.

Kuva 40. Semanttisen webin tukema virtuaalinen voimaantuminen

Semanttisen webin tukema virtuaalinen voimaantuminen



21 Ks. esim. http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2 ja www.tekes.fi/fenix yhteisöllisyys aiheryhmän sivut.

22 Ks. <http://maps.google.com/>.

Semanttinen web tukee merkitysten perusteella tapahtuvia tietohakuja tietämysontologioista. Henkilökohtaista hiljaista tietoa voidaan kehittää yhdistämällä määrämuotoista asiantuntijätietoa sekä esimerkiksi solmutyöskentelyssä syntyvää yhteisöllistä tietämystä. Sosiaaliset, monikulttuuriset ryhmäkäytännöt ilmenevät yhteisöllisessä viestinnässä ”folksonomisina” tagaus- eli avainsanojen tai -linkkien käyttönä. Henkilökohtaisen tietämys voi kehittyä solmutyöskentelyssä ontologiaan perustuva asiantuntijatiedon, merkitykseen perustuvien tietohakujen sekä ryhmän hiljaisen – folksonomisen – tiedon lisäarvoyhdistelmänä.

Folksonomia on web 2.0:n kehityksen yhteydessä muovaantunut termi, jolla kuvataan avainsanoihin perustuvaa, vapaasti verkossa tapahtuvaa tiedon jäsentämisen tapaa. Sanassa yhdistyvät väkeä tarkoittava sana folk ja perinteistä kategorisointiin perustuvaa tieteellistä luokittelujärjestelmää tarkoittava sana taksonomia. Folksonomia on yhteisöllisesti tuotettu, avoin merkitsemisjärjestelmä, jonka avulla internetkäyttäjät voivat luokitella sisältöä; web-sivuja, online-valokuvia ja www-linkkejä. Vapaasti määritellyt avainsanat, tagit, auttavat tiedon järjestelemisessä ja parantamaan hakukoneiden tehokkuutta, koska sisältö on luokiteltu käyttäen tuttua, saavutettavaa ja jaettua sanastoa. Oleellista folksonomioissa on, että niiden varaan rakentuvat sanastot eivät rakennu hierarkkisesti. Folksonomioissa ei siis ole täsmällisesti määriteltyjä ylä- ja alakäsitteitä tageille. Sen sijaan niiden välille luodaan automaattisesti assosiativisia viittauksia merkittyjen sisältöjen perusteella. Lähestymistapa folksonomioissa sanastojen rakentamiseen on siis täysin päinvastainen verrattuna taksonomiseen luokitteluun: sen sijaan, että luokittelusta pyrittäisiin tekemään mahdollisimman täsmällinen, sen annetaan rakentua käyttäjien määrämällä tavalla²³.

Yhä suurempi osa ammattilaisen tarvitsemasta tiedosta on siten saatavilla tietoavaruudessa. Hakusanojen avulla tapahtuvasta tiedonhausta siirrytään tulevana vuosina merkityshakuihin. Palveluita laajennetaan XML-laajennusten (*Extended Markup Language*) ja semanttisen webin merkitysentologioiden suuntaan. Semanttisen webin eli merkitysten internetin rakennustyö on käynnissä. Tavoitteena on rikastaa verkkosisältöjä semantiikan keinoin sekä kehittää webin dynaamisuutta. Web palvelut, www:n yleinen kehitys sekä semanttisen webin kehitys tähtäävät kaikki ”älykkäiden arjen palveluiden” kehittämiseen²⁴. Verkossa toimivien agentti- ja hakurobottien kehitys onkin olennainen osa semanttisen webin rakentamista. Virtuaalinen tietoavaruus avautuu käyttäjälleen aktuaalina käyttömahdollisuutena tarjoten lisäarvoa ammattikäyttöön:

”Kun internet lähivuosina kehittyi laajakaistaiseksi ”superwebiksi” mahdollisuuksien ja verkon kapasiteetin kasvaessa sen käyttö on muuntunut televisiomaisemmaksi. Selaimen avulla voidaan ottaa yhteyttä mihin tahansa verkkopalvelimeen ja selata sen tarjoamia tietopalveluita, myös kolmiulotteisia ja lisää vuorovaikutteisuutta. Palvelut ovat alkaneetkin perustua ”liikkumiseen kolmiulotteisessa ympäristössä” ja keskusteluun muiden verkkosurffajien kanssa chat-palstojen, blog-verkko-päiväkirjojen ja sijaishahmojen – avatarien – välityksellä”. (Cooper, 1996, 202)

5.2.9 Kybernetiikka voimaantumisen palautemekanismina

Digitaalinen voimaantuminen perustuu myös palautteeseen ja takaisinkytkentään; kybernetiikkaan. Norbert Wienerin (1948) kyberneettisen teoria pitää takaisinkytkentää kaikelle elämälle

23 Ks. <http://en.wikipedia.org/wiki/Folksonomy>.

24 Ks. <http://www.seco.tkk.fi/projects/finntonto/index.fi.php>, Suomalaiset semanttisen webin ontologiat (FinnONTO) -projekti 2003–2007 oli Fenix-teknologiaohjelman laaja kansallinen hanke, jossa tutkitaan ja kehitetään suomalaisen semanttisen webin infrastruktuuria, ontologia-perustaista tiedon esittämistä ja hakuja sekä merkitysten automaattista erottelua. Tavoitteena on mm. siirtyä tiedon indeksoinnissa ja haussa nykyisestä asiasanatekniikasta semanttisesti rikkaampaan ontologiateknologiaan. Kehitettävää teknologiaa sovellettiin lukuisissa pilottisovelluksissa.

ominaisena piirteenä. Elävä organismi toimii maailmassa, seuraa toimiensa tuloksia ja muuttaa käyttäytymistään tulosten seurauksena. Elävissä organismeissa ja itsesäätelyyn kykenevissä koneissa esiintyvät säätö- ja ohjausjärjestelmät voidaan rinnastaa takaisinkytkennän ja informaation käsitteiden avulla. Kybernetiikan mukaan olennaista ei ole elävien organismien ja koneiden fyysisen rakenne, vaan niissä käytetyt kommunikaation ja kontrollin muodot. Organismit ja koneet nähdään kommunikaatiojärjestelminä, jotka vastaanottavat, käsittelevät ja välittävät informaatiota:

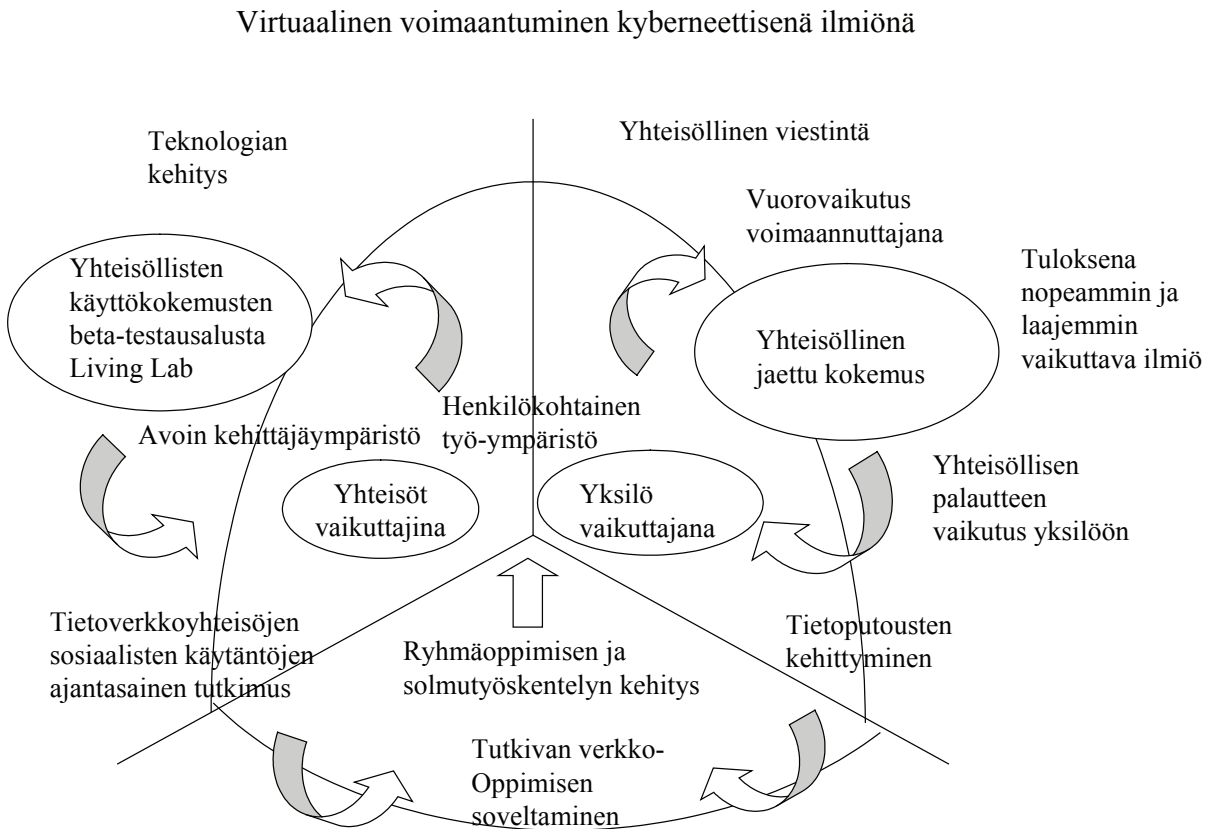
”Yhteiskuntaa voidaan ymmärtää vain tutkimalla siihen liittyviä sanomia ja tiedotusmahdollisuuksia, ja tulevaisuudessa kehitystyö, joka kohdistuu näihin sanomiin ja tiedotusmahdollisuuksiin, sanomiin ihmisten ja koneiden välillä, koneiden ja ihmisten välillä sekä koneiden välillä, tulee näyttelemään yhä merkittävämpää osaa”. (Wiener, 1948).

Kybernetiikka on monitieteinen teoria: Wiener yhdisti kybernetiikassa nykytietoliikenteen, laskennan ja automaation käsitteet inhimillisen hermojärjestelmän kommunikaatioprosessien kanssa. Kybernetiikasta muodostui 1950-luvulla uusi tiede. Siitä tuli älykkäiden koneiden, inhimillisten olentojen, kaikkiallisten (*ubiquitous*) kommunikaation ja kontrolliprosessien – jotka saavuttivat päämääränsä negatiivisen palautekytkennän ja syklisen kausaliteetin logiikan ja tarkoituksenmukaisten toimintojen avulla – tieteellinen viitekehys. Wienerin teoria oli monitieteinen jo syntyessään; kumppaneina pohdinnassa olivat vuonna 1942 mukana oppimisteoreetikko Heinrich Kluver, sosiaalipsykologi Kurt Lewin ja modernin massakommunikaation kehittäjä, sosiologi Paul Lazarsfeld:

”He osoittivat miten uudet viestintävälineet kykenivät uuttamaan uusia ”tietämymällemalleja” ihmisten ja ryhmien muodostamista yhteisöistä, niiden keskenään toistamasta ja välittämästä viestivuosta, ulkoistamaan niitä yhteisöjen kulttuureihin tapojen, seremonioiden ja median välityksellä ja taas vaikuttamaan informoiden ja opettaen voimistuvana, loputtomana palautteena lähettäjiinsä ja muovaten koko yhteiskunnan tavoitetta, käyttäytymistä ja sen jäsenten persoonallisuuksia”. (Conway & Siegelmann, 2004, 135–158)

Ihmisjoukko on havainnoiva, rekursiivinen systeemi, joka käyttää kieltä, ja jolla on tietoisuus omasta itsestään. Ihmiset muodostavat sosiaalisia systeemejä, joiden toimintaa ohjaavat säännöt, normit ja suhteet. Maailman talouden murroksessa organisaatiot suuntautuvat yhteistoiminnallisia ja verkostomaisia toimintamalleja kohti.

Kuva 41. Virtuaalinen voimaantuminen kyberneettisenä ilmiönä



Digitaalinen voimaantuminen perustuu kybernetiikan laajentumis- ja takaisinkytkentäprosessiin:

”Monet kybernetiikan ideat ovat siirtyneet melko suoraan science fiction -kirjallisuuteen, mutta viime aikoina on ollut hämmästyttävää nähdä, miten eräät kybernetikkojen ensimmäisissä kokouksissaan esittelemät visiot ovat alkaneet muuttua tieteen ja teknologian nopean kehityksen ansiosta käytännön todellisuudeksi”. (Kasvio, 2005)²⁵

5.2.10 Digitaalisen voimaantumisen ajurit

Fenix-teknologiaohjelmassa tutkittiin ja kehitettiin digitaaliseen voimaantumiseen perustuvia menetelmä- ja ohjelmistotekniikoita seuraavilla alueilla:

- Tiedon hankinnan ja hakemisen työkalut (internet, hakukoneet)
- Tiedon esittämisen ja ymmärtämisen tekniikka (hypermedia, hybridimedia)
- Välitteiset menetelmät, mediointi (vuorovaikutteinen tietotekniikka)
- Osallistumisen työkalut ja sosiaaliset ohjelmistot (*presence*-työkalut, jaetun todellisuuden työvälineet)
- Ryhmätyöskentelyn työkalut (*workgroup*, teleimmersiiviset työvälineet)
- Tietämyksen luonnin työkalut (multimediatietokannat, internetin yhteisötyövälineet,

25 Lainaus Antti Kasviolta, joka on käsitellyt teemaa nettikolumnissaan ”Tietoyhteiskunnasta teknoyhteiskuntaa”. Kesäkuu, 2005. www.tietoyhteiskunta.fi.

- internet mediana)
- Jaetun todellisuuden työmenetelmät (reaalisen ja virtuaalisen hybridiympäristön työkalut)
- Sosioteknisen infrastruktuurin tukemat, tuottavat käytännöt (arvoverkkojen kehittäminen)

Henkilökohtaisen mediavarannon ja yhteisöllisen mediaviestinnän kohdealue kasvoi tutkimusjaksolla merkittävästi. Virtuaaliset viestintäyhteisöt kehittyivät yhteisöllisyyden painopistealueella alkaen vuodesta 2005. Vuosina 1999–2002 informaation määrä maailmassa kaksinkertaistui vain kolmessa vuodessa Peter Lymanin johtaman Berkeleyn yliopiston informaatiovirtojen tutkimusryhmän mukaan, joka laskee maailman informaatiotuotannon bitteinä ja tavuina²⁶. Maailma tuotti vuonna 2003 jo viisi eksatavua tietoa, joka vastaa bitteinä 37 000:ta Yhdysvaltain kongressin kirjastoa (joka käsittää 19 miljoonaa kirjaa). 20 miljoonaa isoa pc:n kovalevyä voi tallettaa viisi eksatavua tietoa. Dataa on jo niin paljon, että Lymanin ryhmän piti valita informaatiovirtojen laskennan pienimmäksi yksiköksi teratavu. Se on suuruudeltaan miljoona megatavua ja vastaa noin miljoonaa kirjaa. Juuri saman verran maailmassa julkaistiin kirjoja vuonna 2003. Informaatio onkin siirtynyt enimmäkseen kovalevyille ja verkkopalvelimiin, joihin tallentuu 92 prosenttia uudesta informaatiosta. Fenix-ohjelman tutkimushavaintojen mukaan vuonna 2005 yhteisöllisen web 2.0-teknologiaan perustuvien sosiaalisten toimintamallien käytännöt alkoivat myös yleistyä Yhdysvalloissa. Digitaalisen informaation määrä kasvaa edelleen ällistytävällä vauhdilla. Vuonna 2006 maailmassa tuotettiin 161 miljardia gigatavua eli 161 eksatavua tietoa. Vuosittain tuotetun digitaalisen tiedon määrä kuusinkertaistuu vuoteen 2010 mennessä yhteensä 988 miljardiin gigatavuun²⁷. Luvut ovat niin suuria, että niiden käsittäminen on hankalaa. Tällä hetkellä tavalliselle kiintolevyllä mahtuu noin 500 gigatavua tietoa, joten vuosittainen tietomäärä vaatii tänäkin vuonna noin 322 miljoonaa kiintolevyä.

Yhteisöllinen viestintä on innovaationa uusien ajatusten ja ideoiden inkubaattori. Passiivisesta webin tiedonvälityksestä on siirtymä vuorovaikutteisiin yhteisöihin käynnissä. Visuaalisesti ja emotionaalisesti rikas viestintä, yhteistyötä edistävät sovellukset, selailumenetelmät ja laajennetut chat-ympäristöt ovat yhteisöllisen viestinnän kasvun ajureita. Yhteisöllisyyden arvokeiju ja liiketoimintamalli on voimakas verkkoviestinnän ajuri, koska loppukäyttäjistä tulee itse dataliikenteen moninkertaistavan sisällön luoja. Lisäarvoa luovan yhteisön jäsenet muokkaavat yhdessä vuorovaikutteisen sisällön muodon. Yhä useammat muodostavat vuorovaikutteisia yhteisöjä, luovat omaa sisältöä tietokoneillaan ja kännyköillään. Musiikki, mikroelokuvat ja visuaalisen informaation massajakelu ovat myös markkina-ajureita. Kuvien, viestien ja musiikin selailu ja streaming-median kuluttamisen sovellusten kehitys nousi Fenix-ohjelmassa tärkeäksi painopistealueeksi.

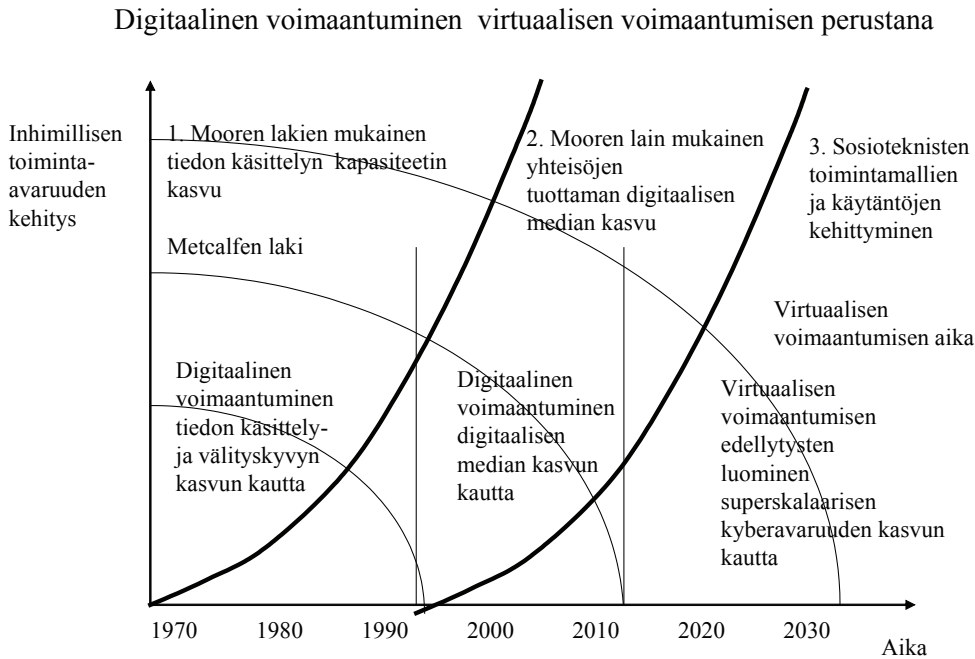
Internet ja teleliikenne kasvattavat nopeasti datan kulutusta. Ihmiset hakevat verkosta tietoa; esimerkiksi Googlen hakukoneella tehtiin vuonna 2003 300 miljoonaa hakua joka päivä internetin 5-6 miljardia verkkosivua käsittäviltä 55 miljoonalta verkkopalvelimelta. Nettiin ilmestyy keskimäärin 70 miljoonaa uutta sivua joka päivä. Tiedon määrä kasvaa niin nopeasti, että vuonna 2008 netissä on 10 000 kertaa enemmän tietoa kuin tällä hetkellä. Arvellaan, että vuonna 2020 konnaista 80 prosenttia netin sisällöstä olisi peräisin Aasiasta, erityisesti Intiasta ja Kiinasta. Silloin terabytet ja petabytet ovat menneen ajan mittayksiköitä. Tilalle tulevat exa-, zeta- ja yoltabytet²⁸.

26 Berkeleyn yliopiston SIMS-tietotekniikkalaboratorion tutkimusryhmä laskee vuonna 2003 maailman digitaalisen median kasvun. Ks. <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/execsum.htm>.

27 Ks. tutkimuskeskus IDC:n A Forecast of Worldwide Information Growth Through 2010 -tutkimus. <http://www.virtual-generations.com/2007/03/08/the-expanding-digital-universe-a-forecast-of-worldwide-information-growth-through-2010/>.

28 Ks. Tietoverkkojen kehityksestä Tekesin GIGA-teknologiaohjelman julkaisu http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/NETS/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Julkaisut/162-2004_Roadmap_for_network_technologies_and_services.pdf.

Kuva 42. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen perustana



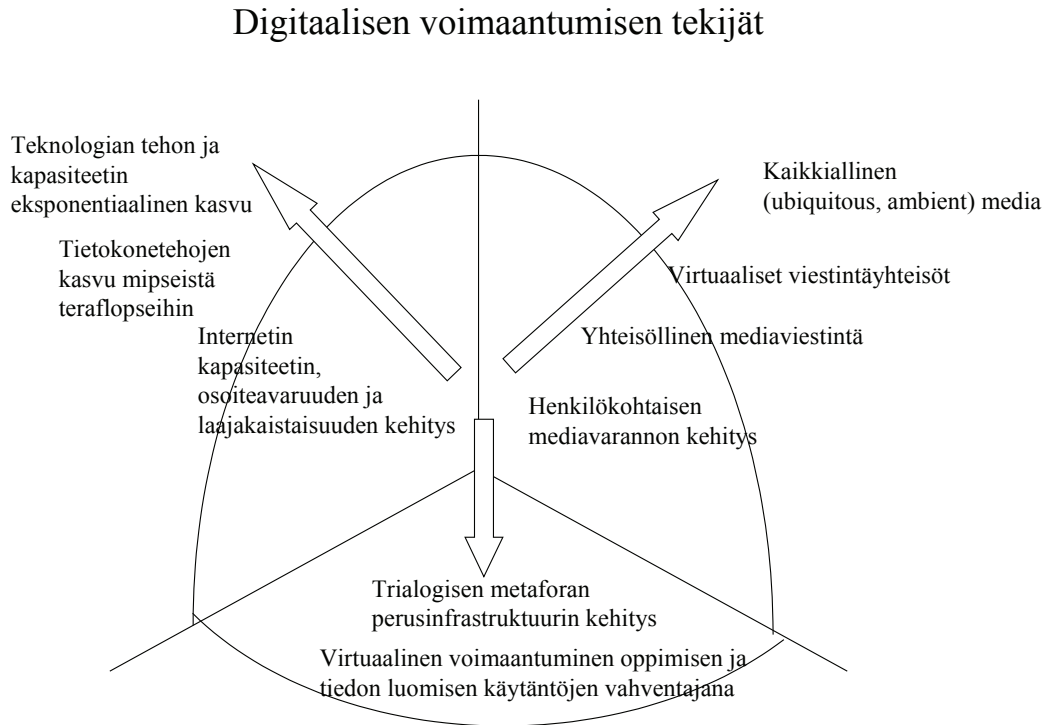
Internetistä on myös kehittymässä globaali, älykkäiden tilojen järjestelmä, jonka palveluja ihmiset käyttävät siellä, missä sattuvat olemaan. Internetin kehittäjä Leonard Kleinrock²⁹ ennustaa Internetin vähitellen siirtyvän pois näyttöruudulta ihmisen fyysikaaliseen eksistenssiin. Internetin tulevaisuudeksi hän näkee kolme kehityksen suuntaa. Ne ovat tietokoneen käyttämisen nomadisuus, palveluiden läsnäolo kaikkialla siellä, missä käyttäjä liikkuu sekä älykkäiden tilojen muodostuminen näkymättömäksi globaaliksi internetin infrastruktuuriksi. Digitalisoitumisesta on tullut tietoavaruuden kehityksen ajuri. Tekes onkin käynnistänyt kaikkiallisen tietotekniikan alueen teknologiaohjelman vuoden 2007 alusta lukien.

Mikroelektroniikan, sensoriteknikan ja sähkökenttätutkimuksen kehitys ja monipuolinen soveltaminen mahdollistavat kaikkialla läsnä olevan tietovoiman soveltamisen käytäntöön. Vertaisverkkojen käyttö Grid-verkkoina tuo myös uuden laskentaulottuvuuden. Gridillä tarkoitetaan kokonaisen verkotetun käyttöympäristön luomista useamman käyttäjän tarpeeseen. SETI@home-projekti (Search for Extraterrestrial Intelligence) käynnistyi vuonna 1999 ja sen tavoitteena on etsiä avaruudesta älyllistä elämää. Tutkijat analysoivat Arecibo radioteleskoopin sieppaamaa avaruuskohinaa, jonka tarkoituksena on selvittää, voisiko siihen kätkeytyä avaruuden vieraiden sivilisaatioiden radioliikennettä. Dataa tuli kuitenkin niin paljon, että sen analyysiin tarvittiin suuren yleisön kotikoneiden apua. Vuonna 2004 osallistujia kotikoneineen on jo 5 miljoonaa, datapaketteja on analysoitu yli miljardi. SETI:n eri puolille maailmaa hajautettua, 15 teraflopsin laskukonetta onkin teholtaan verrattu maailman tehokkaimpaan tietokoneeseen IBM:n ASCII Whiteen, jonka teho on yli 12 teraflopsia. Sen 110 miljoonan dollarin hinta on kuitenkin jättimäinen SETI:n kotikoneverkon puolen miljoonan dollarin hintaa. Projekti todistaa dramaattisesti internetin kyvyistä organisoida ihmisiä erilaisten arvokkaiksi koettujen asioiden taakse. SETI@home-projektissahan yksi käyttäjä ottaa käyttöönsä lukuisten resurssinomistajien panoksen. Hajautetun superlaskennan ajatuksena on muodostaa joutilaista tietoverkkoon kytketyistä koneista internetin kautta yksi superkone. Grid-teknologian perusajatus on aivan sama: hajallaan olevan tietojenkäsittelykapasiteetin yhdistäminen suureksi virtuaaliseksi meta-

29 Ks. L. Kleinrockin kotisivu: <http://www.lk.cs.ucla.edu/LK/Inet/birth.html>.

tietokoneeksi. Suuria Grid-projekteja on tekeillä tai valmisteilla kymmeniä. Osa palvelee jonkin tieteenalan yhteisöä ja osasta voi ostaa kapasiteettia kuka tahansa.

Kuva 43. Digitaalisen voimaantumisen tekijät



Vuonna 2007 tutkitaan kontekstittietoisia ympäristöjä, joissa tila aistii siinä tapahtuvia muutoksia. Esineisiin sulautuvan tekniikan ja henkilökohtaisen lähiverkon ennustetaan aikaansaavan merkittäviä sosiaalisia vaikutuksia. Ihmiset ovat jatkuvasti verkkoon kytkettynä ja tavoitettavissa sekä käyttävät yhä useampia sulautettuun tietotekniikkaan perustuvia älylaitteita. Digitaaliset apulaiset, e-minät (agentit) karsivat ja valikoivat informaatiota tarjolla olevasta tietotulvasta. Älykkyys ja monimutkaisuus integroituvat yhä syvemälle verkon perusrakenteeseen:

”Asia ei ole kuitenkaan uusi, sillä yhteiskuntamme on jo läpikäynyt vastaavan mullistuksen autoteollisuuden ja liikenteen kehityksen kautta”. (Kling, 1996, 16)

5.2.11 Virtuaalinen voimaantuminen

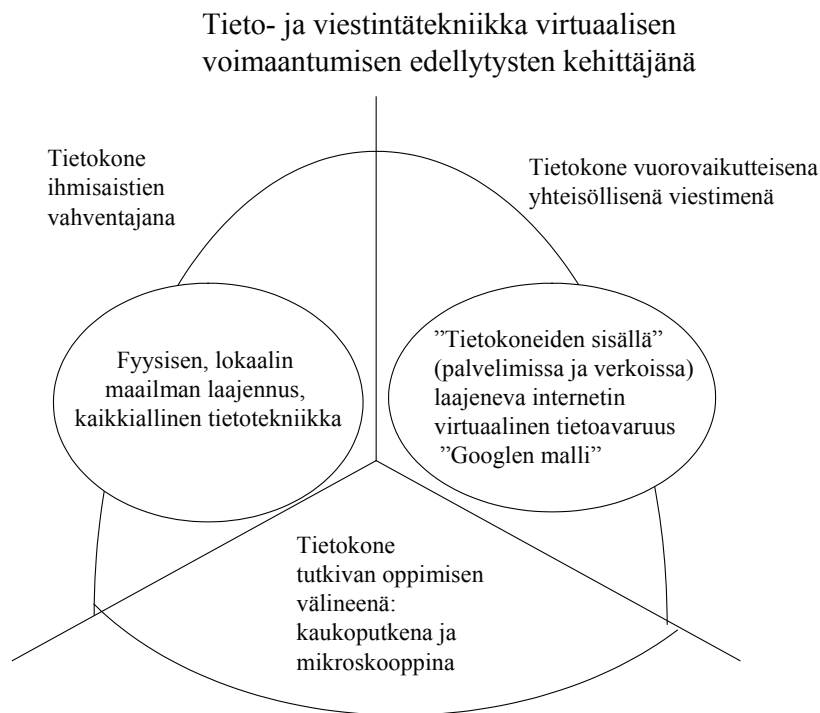
Tieto- ja viestintäteknikka on avaintekijä kaikkien teollisuus- ja palvelusektoreiden innovoinnin, luovuuden ja kilpailukyvyn tehostamisessa. Euroopan Yhteisö kehittää alueen teknologiaa. Sen seitsemännessä puiteohjelmassa alueeseen sijoitetaan 9,1 miljardia euroa (2007–2013)³⁰:

”Kehitys avaa merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia mahdollisuuksia. Uudet palvelut, sovellukset ja sisällöt luovat uusia markkinoita ja lisäävät tuottavuuden kasvua ja sitä kautta alan työllisyyttä. Multimediariikkaat laajakaistapalvelut lisääntyvät, sillä kuluttajien käyttöön voidaan seuraavan kymmenen vuoden ku-

30 Ks. <http://www.tekes.fi/EU/fin/7po/yhteistyö/ICT/ict.html>, Euroopan yhteisön 7 puiteohjelman sivusto.

luessa tarjota 1 000 kertaa enemmän kapasiteettia kuin vuosituhannen vaihteessa. Kymmenen vuoden kuluessa kansalaisten kodit täyttyvät sadoista älykkäistä laitteista, joihin jokaiseen sisältyy suuri määrä laskentavoimaa ja älykkyyttä”. (EU:n Celtic-raportti 2003, 25–31)

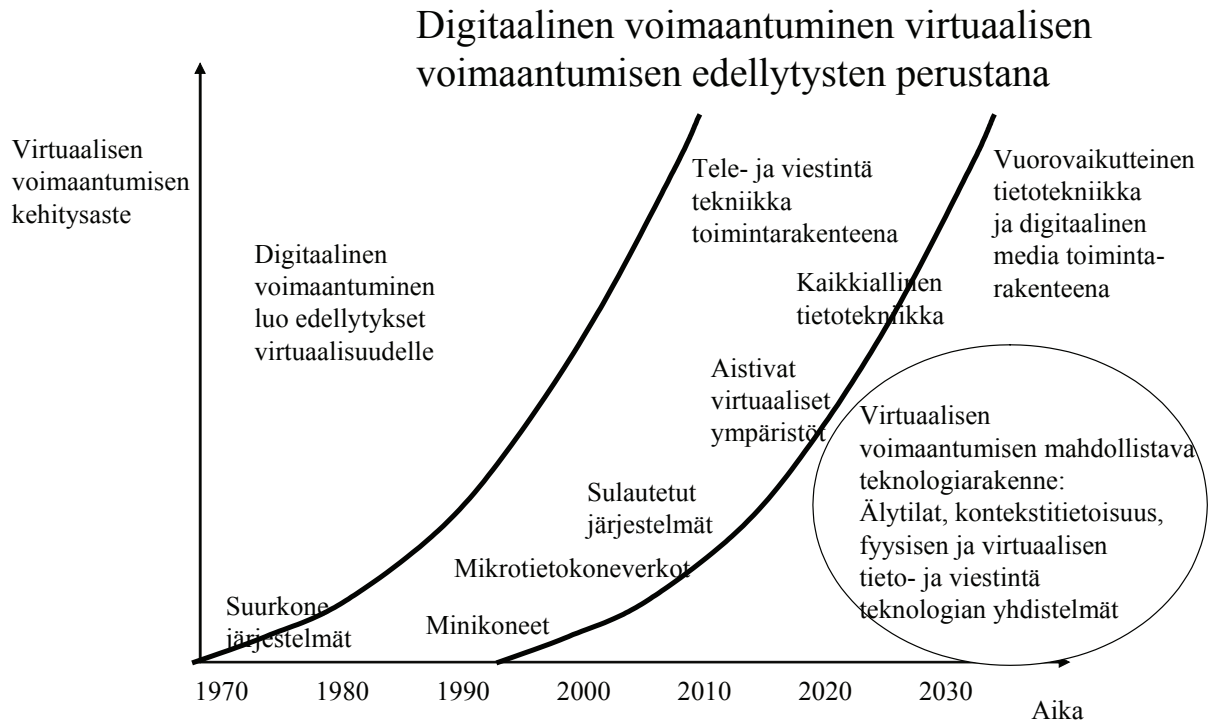
Kuva 44. Tieto- ja viestintäteknikka virtuaalisen voimaantumisen edellytysten kehittäjänä



Kai Hakkaraisen tutkimusryhmän esittämä näkemys hajautetusta asiantuntijatyöskentelystä ja uusien tietokäytäntöjen kehittymisestä yhdistää teknologian ja ammattikasvatuksen. Tavoitteena on kehittää sosioteknisissä organisaatioissa kehittyvän luottamuksen, kollektiivisen muistin ja sosiaalisen tukiverkon kehittämisen menetelmiä. Sähköpostin, intranet-tekniikan ja avoimen viestinnän ja lähdekoodin käytön nähdään tukevan tehokasta tietämyksen jakamista. Ammattikasvatuksen edellytysten kehityksessä ryhmän jäsenten tukeminen ja ohjaaminen, yhteisen tulevaisuusnäkemys jakaminen ja yhteistoimintaan luottaminen nähdään merkityksellisinä kehityskohteina (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 104).

Yhteistoiminta ja ryhmän ja organisaation keskenäisten suhteiden muuntuminen on tulos tieto- ja viestintäteknologian käyttöönotosta. Innovatiivinen ryhmätyöskentely (aktiiviteettisysteemi) vaikuttaa perinteisten toimintamallien muutokseen. Uusien käyttötapojen ja toimintamuotojen oppiminen ja omaksuminen vie kuitenkin runsaasti aikaa. Siksi teknologiseen rakenteeseen soveltuvan sosiaalisen infrastruktuurin luominen muodostuu perushaasteeksi (Lipponen, 2002, 72–81). Sen rakenne käsittää kulttuurisen (työntekijöiden normien) tason lisäksi aktiiviteettitason (käytännöt) sekä välinetason (teknologian). Käsite pitää sisällään myös sen oletuksen, että teknologian käyttöönotto on sulautettava työn ydinprosesseihin ja työvirtoihin (Scardamalia, 2000). Sosiaalisten infrastruktuurien johtaminen, käytäntöjen kehittäminen sekä niiden dokumentointi että oppiminen on sekä teknologinen että sosiaalinen haaste.

Kuva 45. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen edellytysten perustana



Teknologian kehityksen kannalta kyberavaruus on informaatioteknologian mahdollistama viestintärakenne, jossa ihmiset kohtaavat virtuaaliseen tilaan projektoituja todellisten ihmisten virtuaalihahmoja. Alue perustuu tieto- ja viestintäteknologian, tekoälytutkimuksen, koneoppimisen ja navigaatio- ja agenttitekniikan yhdistelmä tutkimukseen. Tutkijat uskovat, että sen kehitys vaikuttaa jälkiteollisen yhteiskunnan kehitykseen samoin kuin massamedia vaikutti esiteollisen yhteiskunnan kehitykseen. Kehityksen mukanaan tuoma lisäarvo nykyiseen verrattuna on ihmis- ja tekoälyn kohtaaminen teknisten yhteistoimintakenttien välityksellä sekä niiden luoma ihmisen ja koneen proaktiivinen vuorovaikutus:

”Asteittain tapahtuva tietokonemuisteissa toimivien virtuaalisten maailmojen, niiden keinopersonien, teko-objektien ja virtuaalimaisemien kehitys luo sosioteknisen ”välitilan” rajamaailman, hyperreaalisen todellisuuden. Tämän kehityksen ansiosta syntyy perusparadigma, jonka välityksellä me määritämme olemassaolomme todellisessa tietoyhteiskunnassa. Ihmislaji joutuukin formuloimaan uudelleen tieteen filosofian perustasolla tieteellisen todellisuuden ja yhteiskunnan havainnoinnin ja tajuamisen määritelmät”. (Tiffin & Terashima, 2001, 39)

Olemme virtuaalisen voimaantumisen kynnyksellä. Digitaalinen voimaantuminen on luonut edellytykset virtuaalisuudelle, joka avaa sekä mahdollisuuksia että uhkia. Virtuaalisuus ajaa osaltaan paradigman muutosta. Kopernikaaninen vallankumous merkitsi ihmiskunnalle koko maailmankuvassa tapahtuvaa ja kulttuurisesti merkittävää paradigmaattista muutosta. Kopernikuksen ja Galileo Galilein havaintojen myötä maailmankuvastamme tuli maakeskisen sijaan heliosentrinen. Maailmankuvaan tuli mukaan uusi elementti, luova ja ajatteleva ihminen kognitiivisine rakenteineen. 2000-luvulla maailmankäsitystämme muuttuu virtuaalisuus, jonka olemus on vasta viime vuosikymmenen aikana saanut osakseen ansaittua huomiota. Vasta nyt alkaa koko laajuudessaan hahmottua tietoavaruus, johon virtuaalisen käsitteellä viitataan.

5.3. YHTEISÖLLISEN VIESTINNÄN JA OSALLISTUMISEN TIETOKÄYTÄNNÖT

5.3.1 Digitaalinen voimaantuminen yhteisöllisen viestinnän edellytysten kehittäjänä

Millaisiin ammatteihin joudumme kasvattamaan 2020-luvun asiantuntijoitamme? Millaisia monikulttuurisia ammattilaisyhteisöjä ja kehitysjoukkoja joudumme lähivuosisikymmeninä koulutamaan? Miten hajautettujen asiantuntijaorganisaatioiden käytäntöjä voidaan kehittää vuorovaikutteisen, yhteisöllisen viestinnän keinoin? Millaisen huippuasiantuntijajoukon voimme koota parissa tunnissa ratkaisemaan mitä tahansa syntyvää ongelmaa, katastrofia tai kriisiä?

Fenix-teknologiaohjelmassa yhteisöllisyyden käsitteestä esitettiin useita näkökantoja. Perinteisempi, yritystoiminnassa käytäntönä toimiva yhteistoiminnallisuus painottaa organisoitumista, tapaa toimia kollaboratiivisessa, mutta staattisessa yritys ympäristössä. Yhteistoiminnallisuudessa toimen kuvat, työprosessit ja työkalut on määritelty. Tutkimuksen lähestymiskulma yhteisöllisyyteen lähtee kuitenkin Harri Happonen (2001) jaon mukaan kehityksen, dynaamisuuden kautta, jossa sosiaalinen vuorovaikutus, yksilölliset kyvyt ja kokemus suhteessa ympäristöönsä ja kulttuurisiin välineisiin toimivat kehityksen ajureina. Mallina toimii tietoverkkoajan ajattelu, jossa joustavien, ketterien oppija- ja innovaatioyhteisöjen toimintamalli tulee tarkastelun kohteeksi. Teollisen ajan hierarkkisen toimintakäytännön sijasta tutkimuksen kohteena on tietoaajan prosesseja ja verkostoja käyttävä asiantuntija- tai oppijayhteisö.

Tutkimusasetelmassa digitaalisen voimaantumisen nähdään luovan uusia kehitysedellytyksiä ammattikasvatuksen välitteiselle oppimisympäristölle. Digitaalisen voimaantumisen ja tutkivan oppimisen mallin yhdistelmän – virtuaalinen voimaantumisen – väitetään generoivan puolestaan lisäarvoa kehittyvän oppimisympäristön tietokäytännöille. Tutkivan oppimisen mallin osallistumisen ja yhteisöllisen viestinnän merkitystä tiedon haun ja luomisen kannalta tutkittiin Fenix-teknologiaohjelman projektien kautta. Kantavana ajatuksena monelle Fenix-teknologiaohjelman hankkeelle on tutkimus- ja suunnitteluvaiheessa ollut seuraava tutkivan oppimisen mallin lähtökohta:

”Meidän on kehitettävä sellaisia uusia ajattelun ja älykkään toiminnan välineitä, jotka auttavat meitä selviytymään nykyisessä todellisuudesta ja muokkaamaan sitä parempaan suuntaan”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 10)

Älykkäät taidot eivät synny pelkästään yksilön oman ajattelun avulla, vaan vuorovaikutuksessa ja yhteistyössä muiden ihmisten sekä uudenlaisten älykkään toiminnan apuvälineiden kanssa. Tietoyhteiskunnassa ammattilaisen sosiaalinen pääoma ja ihmishdeverkosto ovat avaintekijöitä. Nyky-yhteiskunnassa siirtymät työpaikasta ja tehtävästä toiseen ovat arkipäivää, jolloin ihmisten on osattava ylläpitää joustavasti omia sosiaalisia verkkojaan. Yhteisöllisen työskentelyn muodoille – kuten solmutyöskentelylle – on tyypillistä verkostojen joustava muodostaminen ja hajoaminen Osanottajat ja työvälineet kootaan yhteen tiettyä tehtävää varten. Tietoyhteiskunnalle on tyypillistä sekä tiedon nopea muuntuminen että kohdattavien ongelmien monimutkaisuus. Nämä avoimesti määritellyt ongelmat vaativat ryhmän toimijoilta monitieteistä ymmärrystä ja suuren tietomäärän sisäistettyä hallintaa ja tasokasta ymmärrystä (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 10–12).

Tutkivan oppimisen malli perustuu ajatukseen, jonka mukaan tiedon etsiminen, tuottaminen, kehittäminen ja muuntaminen ja luominen on yhä vaativampaa. Työ tapahtuu abstraktien mallien ja kaavioiden varassa pikemmin kuin välittömässä vuorovaikutuksessa konkreettisten esineiden kanssa. Erilaiset mittarit, prosessin säätelymekanismit ja mallit sekä tietokonesimulaatiot korvaavat todellisia prosesseja. Ammattilaisen suhde työhön muuttuu välillisemmäksi ja monimutkaisemmaksi. Ihmisen älykäs toiminta rakentuu vuorovaikutuksessa sekä fyysisen että

sosiaalisen toimintaympäristön kanssa. Tavoitteena on kehittää omaa asiantuntijuutta ratkaisemalla yhdessä ryhmän kanssa haasteellisia ongelmia ja kehittyvän tieto- ja viestintäteknologiaan perustuvan oppimisympäristön tuella ylittämään oman älykkään toiminnan rajoja:

”Yksilön ei itse tarvitse osata ja tietää kaikkea, mutta hänen on pystyttävä hyödyntämään muiden osaamista ja ajatuksia. Yhdessä ajattelemisen ja oman asiantuntijuuden jakamisen taidot korostuvat”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 16)

Oppiminen ei ole pelkästään vain tiedon hankkimisen vaan myös osallistumisen prosessi. Oppiminen on yhteisöön sosiaalistumisen ja sen jäseneksi kasvamisen prosessi, jossa vähitellen omaksutaan yhteisön toiminta- ja vuorovaikutuskäytäntöjä sekä opitaan toimimaan yhteisesti sovitujen normien mukaisesti (Wenger, 1998). Osallistumisessa tapahtuu myös yksilön identiteetin kehitystä ja uudelleen rakentumista (Lave & Wenger, 1991). Sosiaalisen yhteisön rooli oppimisessa ja asiantuntijuuden kehityksessä perustuu yhteisölliseen viestintään ja osallistumiseen.

Teknologiaohjelmassa havaittiin yhteisöllisen web 2.0 -ilmiön kehittyvän digitaalisen voimaantumisen toimintamallien kärjessä vuonna 2006. Tim O’Reilly (2005) luonnehtii web 2.0 -ilmiötä siirtymänä staattisten sisältöjen julkaisusta dynaamisiin palveluihin, joissa internet toimii alustana. Palvelun käyttäjät toimivat yhä useammin sisällön tuottajina; osallistuminen ja keskustelu korvaavat yksisuuntaisen julkaisun. Hakutermeinä formaalit taksonomiat korvautuvat käyttäjien määrittelemien kuvailevien avainsanojen – folksonomiana. Vuorovaikutteisten verkkosovellusten kehittämisessä teknologioiden yhdistelmien (kuten Ajaxin (Asynchronous JavaScript And XML)) avulla vuorovaikutteiset toiminnot pyritään siirtämään verkon käyttäjän koneelle tietoverkon palvelun käytettävyyden parantamiseksi ja nopeuden lisäämiseksi. Kyse on verkossa käytettävistä palveluista, joissa lähdekoodin ja muunnosten uudelleen käyttö on mahdollista, ei enää hankittavista ohjelmistoista. O’Reillyn väite web 2.0:n luonteesta kuuluu, että sovelluksen arvo on suhteessa sen avulla hallittavan datan laajuuteen ja dynamiikkaan. Esimerkiksi Googlen menestys perustuu www:n paisuneeseen data-avaruuteen (Ks. Kelly, 2005). Toinen keskeinen web 2.0 -palveluita kuvaava väite liittyy käyttäjien lisäämään arvoon ja koko webin voiman valjastamiseen kollektiiviselle älykkyydelle: esimerkiksi Googlen hakutuloksena listattujen sivujen asema ei perustu niinkään sisältöihin kuin linkkiverkoston.

Web 2.0 on toteutunut sekä internet yhteyksien nopeutumisen että palveluntarjoajien jatkuvasti halventuvan palvelintilan vuoksi. Käyttäjien on mielekästä siirtää videota, ääntä ja monimutkaisia virtuaalisia malleja internetiin. Blogien ja verkkopäiväkirjojen muodostama blogosfääri, yhteisöjen eri verkkopalvelut, avoimen lähdekoodin ohjelmointi sekä digitaalitalouden uudet ansaintamallit toimivat kehityksen ajurina. Web 2.0 -palveluille ominaista ovat myös avoimen ohjelmistokehityksen toimintamallia lainaavat mahdollisuudet koodin muokkaamiseen, ”hakerointiin”. Käyttäjillä on mahdollisuus kehittää uusia, innovatiivisia tapoja käyttää kuvapalvelua koodaamalla esimerkiksi olemassa olevia rakenteita hyödyntäen pelejä tai kuvatiedostojen lataamista helpottavia rajapintoja. Käyttäjät tuottavat palveluun uusia sisältöä ja rakennetta yhdistäviä ominaisuuksia omaa käyttöä helpottaakseen tai omaksi iloksi – ja samalla rikastavat toisten käyttäjien käyttökokemusta sekä tuottavat ns. lisäarvopalveluita ”emopalvelun” kylkeen. O’Reillyn (2005) mukaan kollektiivisen älykkyyden ja vahvan luottamuksen yhdistävässä web 2.0 -palvelussa laatu paranee, kun käyttäjien määrä kasvaa. Fenix-ohjelman aikana mobiili web 2.0:n nähtiin vuonna 2006 muodostuvan yhteisöllisen, mobiilin solmutyöskentelyn – verkkoyhteiskunnan ajuriksi. Tutkimus siirtyi kohden kaikkiallisia (*ubiquitous*) mobiileja yhteisöjä, joissa ammattilaiset toimivat liikkuvan verkkoyhteisön älykkäinä solmuina (ks. Kaplan & Lafont, 2004, 32). Tekes käynnisti vuoden 2007 alussa sulautetun tietotekniikan *ubicom*-teknologiaohjelman. Ubicom tarkoittaa sulautettua tietotekniikkaa, jonka tarkoituksena on taustalla huomaamattomas-

ti toimien esimerkiksi auttaa ja helpottaa ihmisten jokapäiväistä elämää¹.

Sosiaalinen media² viittaa tietoverkossa toimivaan yhteisöllisesti tuotettuun tai ainakin jaettuun mediasisältöön. Näissä käyttäjät jakavat keskenään mielipiteitä, näkemyksiä, kokemuksia, ja näkökulmia. Nämä ovat yleisesti Web 2.0 -nimikkeen alle kerättyjä palveluja kuten esimerkiksi wikit, keskustelupalstat, podcastit ja blogit. Kynnys julkaista tällaisissa medioissa on matala, osallistumisesta ei saa palkkaa, julkaistu sisältö leviää välittömästi ja sisältöjä ei yleensä valvo kukaan ulkopuolinen etukäteen. Sosiaaliselle medialle on myös tyypillistä, että se toimii yleensä vapaasti hyödynnettävillä alustoilla, joiden ylläpitäjät eivät ohjaa julkaisutoimintaa perinteisen median tavoin. Web 2.0 on avaintekijä muutoksessa, jonka tuloksena webin käyttäjien rooli on vaihtunut: käyttäjät eivät ole enää ainoastaan julkaistun informaation kuluttajia vaan osallistuvat itse aktiivisesti sisällön tuottamiseen luoden lisäarvoa. Kollektiivisen tietämyksen hyödyntäminen, käyttäjien hyväksyminen mukaan kehitystyöhön sekä sosiaalisten yhteisöjen ympärille luodut palvelut ovat avaintekijöitä internetin uuden vaiheen kehityksessä.

Erotuksena sosiaalisen median käyttökulttuuri poikkeaa yleisesti organisaation tieto- ja viestintätekniikan toimintakäytännöstä. Työorganisaatiossa tehtävänkuvia ja työvälineitä on yleensä määrittelemässä joku muukin kuin toimija itse. Siten työorganisaatiossa esimerkiksi uuden mediakerrostuman, kuten blogien ja wikien käyttöönotto osana tietämyksenhallintajärjestelmiä edellyttää huolellista pohdintaa siitä, miten media suhteutuu työtehtäviin, olemassa oleviin tietojärjestelmiin ja organisaatiokulttuuriin, mitkä ovat käyttäjien liikkumavarat, ja onko käytössä muitakin motivaattoreita kuin työnantajan suoma mahdollisuus tai jopa edellytys median tai tietojärjestelmän käytölle. Esimerkiksi sosiaalisella paineella, jota voidaan vahvistaa palkitsemalla tai rankaisemalla, on merkitystä teknologian hyväksymisen kannalta vain edellytetyn käytön alkuvaiheessa (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003):

”Suurin motivaattori työvälineen käyttöönotolle on yleensä se, että väline olennaisesti helpottaa työntekoa ja kykenee tuomaan ratkaisun koettuun ongelmaan”. (Pehkonen, 2006)³

Tietoverkossa kehittyvä yhteisöllisyys on avoin, symbioottinen kehitysympäristö, jossa tietoteollisuus kehittää sisältöä yhteisön käyttöön ja samanaikaisesti yksilöt yhteisön jäsenenä jalostavat omaan tarpeeseensa ”omatarvemediaa” (tutkijan oma käsite, Oesch, 2005). Se syntyy verkkopäiväkirjoissa sekä taggaus- ja podcasting-tekniikoiden kautta. Blog eli verkkopäiväkirja tarjoaa verkkokeskusteluna ja julkaisumuotona lisäarvoa yhteisöllisessä webissä⁴. Sähköpostiviestien muuttuminen julkisiksi bloggauksen avulla avaa keskustelun kaikille siitä kiinnostuneille verkkokäyttäjille. Kun bloggaajat lukevat, kommentoivat ja linkittävät sivujaan toisiinsa, syntyy julkinen, globaali verkkokeskusteluareena (blogosphere). Kehitystä edesauttaa myös taggaustekniikka: on-line-verkkoinformaation merkintä ja hakeminen muistamista ja käyttämisestä auttavien tagien (muistilappujen) avulla, joka osaltaan selittää yhteisöllisen informaation nopeaa kehittymistä. Tägeja voidaan ”liimata” web-valokuviiin, -artikkeleihin tai -videoihin niin, että ne ovat muidenkin halukkaiden käytössä.

Myös internetin välityksellä kehittyvä podcasting – pienten asiantuntijaryhmien toimittamat ja käyttämä audio- ja video-ohjelmien lähetys- ja vastaanottotekniikka⁵ suoraan mediakännyk-

1 Kaikkihallisen tietoelekniikan kantasana on *ubiquitous*. Käsite on suomennettu myös sanalla ”ubiikki”. Ks. <http://www.tekes.fi/ubicom/>.

2 Ks. sosiaalinen media http://fi.wikipedia.org/wiki/Sosiaalinen_media.

3 Ks. <https://www11.uta.fi/blog/klubi/?p=16>.

4 Ks. blog-tekniikka esim. <http://blog.com/> tai <http://www.blogger.com/start>. Weblokien sosiologiaa pohtiva <http://www.valt.helsinki.fi/blogs/blogresearch/>.

5 Ks. Podcasting-tekniikka esim. <http://www.pandora.com/>, <http://music.yahoo.com/> tai <http://www.skyrock.com/front/index.php>.

kään tai muistitikulle on tullut mahdolliseksi. Usean gigatavun muistikortille voidaan tallettaa mittava opetuksellinen hypermedia-aineisto. Kehitys aikaansaa symbioottisen toimintamallin, jossa toimitetun massamedian kehityksen ohella yhteisöt tuottavat mediaa toisilleen ja omaan tarpeeseen. Vuorovaikutteisuuden, multimedian ja internetin yhdistelmänä kehittyä laaja-alainen, omaan tarpeeseen koostettava sosiaalinen, mutta samalla persoitu mediamuoto. Kulttuurisesta, toimijan ympäristöön valautuneesta kaikkiallisesta, ubiikista tiedosta tulee yhä tärkeämpi osa tiedollista toimijuutta.

Sosialisaatiolla tarkoitetaan kokonaisvaltaista yhteiskunnallistumis- ja oppimisprosessia, jossa yksilö – vuorovaikutuksessa materiaalsen, kulttuurisen ja sosiaalisen ympäristönsä kanssa – kehittyä yhteiskunnallisesti toimintakykyiseksi subjektiksi:

”Sosialisaatio tarkoittaa myös yksilön kannalta sellaisten yhteisten ja vallitsevalle kulttuurille ominaisten toiminta- ja käsitystapojen omaksumista tai sisäistämistä, jotka takaavat riittävän toimintavalmiuden kyseisessä sosiaalisessa yhteisössä”.
(Siljander, 1997, 10)

Kuva 46. Virtuaalinen voimaantuminen toimintamallina



Sosialisaatio tietoavaruuden tutkivan oppimisen ja ammattiryhmien arjen käytäntöihin on tänään käynnissä. Uudenlaisia oppimaan oppimisen, teknisen osaamisen sekä sosiaalisia taidokkuden ilmenemismuotoja havittiin myös Fenix-teknologiaohjelman projekteissa. Toistuvasti uudelleen organisoituvat työtehtävät sekä opiskelussa että työnteossa ja eteentulevien ongelmien ratkaisu

edellyttävät opiskelijalta ja työntekijältä mielen liikkuvuutta, joustavuutta, ongelman ratkaisun taitoja ja oppimaan oppimista ajasta ja paikasta riippumattomissa verkostoissa. Voimaantuminen on myös sosiaalinen prosessi, jossa tiedonvälityksen rooli on merkittävä. Ihmiset eivät voi voimaantua, jos he eivät tiedä missä toiminnassa he ovat mukana ja mihin heidän pitäisi sitoutua. Työorganisaation voimaantumisprosessissa tietoa on jaettava kaikkien osallistujien kanssa. Vaikutusvaltaa on annettava toimijoille riippumatta siitä, missä tehtävissä kukin työskentelee. Jokaisella on oltava käsitys toiminnan visiosta ja omasta roolistaan toiminnassa. Hierarkkinen toimintamalli muuttuu tiimityöskentelyyn pohjautuvaksi, koska voimaantuvat ryhmät voivat tehdä enemmän kuin yksilöt. Teknologian ajamat sosiotekniset muutokset voivat kuitenkin olla jopa niin monimutkaisia ja yllättäviä, etteivät ihmiset kykene enää niitä ajattelullaan ja tottumuksillaan hallitsemaan. Ihmisten vuorovaikutussuhteet voivat myös kehittyä odottamattomasti tietoverkossa (Watts, 2003, 205). Vuorovaikutus syventyy käyttökokemukseksi ja yhteisölliseksi osallistumiseksi viestinnän kautta, joka vaikuttaa käyttäjien toimintaan. Käyttäjistä tulee osallistujia ja vaikuttajia:

”Sosiaalinen verkko kehittyi meitä ympäröivän sosiaalisen rakenteen ja sisäisen minämme – luonteenpiirteidemme ja kiinnostuksen kohteidemme yhtälönä”. (Watts 2003, 53,72)

Tietoisuuden kasvu omasta tilanteesta sekä siihen vaikuttavista tekijöistä ja sen myötä lisääntynyt luottamus omiin mahdollisuuksiin saa aikaan muutoksia. Sisäisen voimaantumisen vallassa oleva voimaantunut toimija on myös muutosagentti. Muutosagenttiuden keskeiset alueet: oma persoona ja sen vuorovaikutustaidot kehittyvät ammattitaidon kautta, johon sisältyvät aineenhallinta, osaaminen, ohjaustaito, tutkiva ote työhön, vahva itsetunto, autonomisuus, reflektiivisyys, dynaamisuus ja innovatiivisuus. Vuorovaikutustaidot: sosiaalinen herkkyyden, aktiivinen toisten kuuntelu, keskustelun korvaaminen dialogilla, toimiminen yhteiskunnassa, vastuunkantaminen ja innovatiivisen oppimisympäristön luominen ovat yksilön oman virtuaalisen voimaantumisen sosiaalisia ja viestinnällisiä perustekijöitä.

Myös sosiaalipsykologian monet kommunikaatioteoriat ovat luonteeltaan individualistisia vuorovaikutusmalleja. Yksilöt nähdään sanomien lähettäjinä ja vastaanottajina. Heidän välisensä yhteydet ovat kanavia. Tärkein sosiaalisten suhteiden mittayksikkö on vuorovaikutuksen episodi. Kommunikaatioepisodin peruselementit luettelee Lasswellin kaava: ”Who says what in what channel to whom with what effect”:

”Kommunikaatiotapahtumat pyritään selittämään upotettuina niitä ympäröivään sosiaaliseen järjestelmään. Viestintä on strategista käyttäytymistä, jonka kautta ihmiset eivät pelkästään välitä sisältöjä toisilleen vaan myös neuvottelevat ja määrittävät keskenäiset suhteensa. Ryhmän henkilöiden ja aseman välinen integroiva mekanismi perustuu viestintään, kiintymykseen, statukseen, valvontaan ja rooleihin. Sosiaalinen organisaatio tekee joukosta toisiinsa vaikuttavien yksilöiden aggregaatin. Muodostuu kollektiivinen yhteisö, jolla on määrätty ominaisuudet. Joukko voi muodostaa yhden ainoan olion ja on joukkojen sielullisen lain mukainen”. (Eskola 1985, 93).

Aikaisemmin ”maailman näyttämön” ulkopuolella olevat katsojat ovat voimaantuneet arjen näytelmän aktiivisiksi osallistujiksi. Passiivisista työntekijöistä kasvaa aktiivinen osanottajajoukko. Näyttämönä toimii kyberavaruus, joka miehitetään inhimillisillä keinopersonoilla. Käyttöliittymän avulla voidaan vaihtaa hahmoa, sukupuolta, asusteita, ihonväriä, ääntä, etnistä taustaa. Voimme olla hetkessä kokonaan toinen henkilö tai mielikuvitusahmo. Ihmisen virtuaal-

linen esitysmuoto – avatar-agentti – voi astua verkkoon digitaalisen voimaantumisen tukemalle toimijan uudelle lähikehityksen vyöhykkeelle. Agenttiivinen käyttökokemus ja agenttiiviset tehtävät käyvät mahdollisiksi. Toimija soveltaa teknologista kognitiota muuntuakseen omaksi peilikuvakseen, avatar-hahmokseen, laajentaakseen kykyjään ja omaksuakseen tekniikan kautta jotain sellaista, mitä arki ei voi enää hänelle antaa. Hänessä voimaantuu Habbohotellin jäsen, virtuaaliryhteyden asukas ja chattipalstojen anonyymi seikkailija. Yhteys antiikin teatterin ja kyberavaruuden välillä on selvä:

”Ajatelkaa tietokonetta teatterina. Maaginen näytelmää tukeva tekniikka kätkeytyy tietokoneen sisään samoin kuin se piilee suuren näyttämön esirippujen takana”. (Laurel, 1991, ix).

5.3.2 Sosiaalinen yhteisöllisyys voimaannuttamismekanismina

Hakkaraisen ja Longan mukaan tietoyhteiskunnassa selviytymiseen tarvitaan adaptatiivista asiantuntijuutta, joka mahdollistaa tarkoituksenmukaisen toiminnan uusissa tilanteissa. Asteittain syvenevä ongelmanratkaisu vaatii yhä suuremman ongelma-avaruuden samanaikaista elementtien käsittelykykyä. Uskallus ottaa älyllisiä riskejä ja vaihtaa ajatuksia muiden kanssa ovat avaintekijöitä. Ihmisen toiminta ja ajattelu perustuu aina kulttuurisiin välineisiin kun ammattilaisesta kehittyä aktiivista vastuuta yhteisestä työstä ottava tiedollinen toimija (2004, 77–98). Epistemifikaation mukaisesti työmme, välineemme ja teknologiamme sisältävät tarkoituksen, tietämystä ja älyä. Me luomme ja käytämme kognitiivisia, autonomisia, tietämystä sisältäviä artefakteja (Stutt & Motta, 1998, 211–224). Tietämys ja siihen liittyvät käsitteet – kuten asiantuntemus ja älykkyys – määrittävät yhä enemmän arjen aktiviteettejamme. Inhimillinen työ on yhä enemmän jaetun tietämyksen luomista – käsitteellisten artefaktien tuotantoa. On olennaista, että sosiaalinen yhteisö luo oman episteemisen standardinsa oman ymmärtämisen, käyttämiensä käsitteiden oikeutukseksi sekä tietämysperustakseen.

Symboliset ja aineelliset aktiviteetit sulautuvan työhön hybridisaation kautta (Latour, 1993). Monimutkaisten luonnon tai sosiaalisen maailman ilmiöiden hallinta on mahdotonta laajentamatta älykkyyttä ilman erilaisten artefaktien ja aineellisten välineiden apua. Ammattilaiset toimivat aina erilaisten heterogeenisten, monimutkaisten systeemien ja käsitteellisten artefaktien – sosioteknisen järjestelmän – muodostamien verkostojen osana. Tietämysyhteisöt tukeutuvat kompleksiseen, heterogeeniseen työvälineiden ja instrumenttien verkkoon. Alati laajentuvat tietämyksen rajamaastot vaativat aina uudenlaisia instrumentteja, mittaustekniikkaa ja menetelmiä (Gigerenzer, 2000). Epistemifikaatio ja hybridisaatio luovat uudenlaisen dynaamisen tietämyksen luonnon maailman – tietämykseen perustuvan toiminta-avaruuden.

Habermasin kommunikatiivisen toiminnan teoria on myös tärkeä sosiaalisen yhteisöllisyyden kasvun selittäjä. Hän yhdistää toiminta- ja systeemitheoreettisen tarkastelutavan siten, että yhteiskunta käsitteellistyy samanaikaisesti sekä järjestelmänä että elämismaailmana:

”Sosiaalisen toiminnan tekijöitä ovat yhteisymmärrys ja vuorovaikutus. Kommunikatiivinen merkitsee toimintaa, joka toteutuu kommunikaatiossa ja kommunikaation kautta. Kommunikatiivisuus kytkeytyy vahvemmin tietämisen positiioihin kuin kohteellisen toiminnan käsitteeseen. Strateginen toiminta puolestaan on onnistumiseen ja menestykseen orientoituvaa ja sen luonteeseen kuuluu kilpailu ja laskelmointi. Kommunikatiivisessa toiminnassa taas suuntaudutaan yhteisymmärrykseen, jonka luonteeseen kuuluu pyrkimys ymmärtää yhdessä maailmaa, kommunikoida ja muodostaa kielellistä konsensusta siitä. Nämä toimintamuodot

ovat toisensa pois sulkevia yksittäisen toimijan näkökulmasta – samanaikaisesti ei siis voida suuntautua sekä keskinäiseen kilpailuun että yhteisymmärrykseen”. (1989, 380–383)

Yhteiskunnallisissa toimintajärjestelmissä, kuten koulutusjärjestelmässä toteutuu samanaikaisesti kumpikin toiminnan muoto. Tietämisyhteiskuntaan siirtyminen vapauttaa sekä yksilöllisiä että yhteisöllisiä oppimispotentiaaleja, kun taas traditioiden normittava voima vähentyy:

“Evoluutionäärinen oppiminen ei tarkoita enää olemassa olevaan sopeutumista, vaan myös uuden luomista, aiemmin vallinneiden rajojen ylittämistä” (1989, 416).

Sosiaaliset verkot ovatkin kompleksisissa, dynaamisia järjestelmiä, jotka muuntavat muotoaan ajan ja tilanteen funktiona. Osa verkostosta voi toimia jatkuvasti kiinteässä yhteydessä kun taas jonkun osan toiminta vaatii vähemmän kommunikaatiota ja toimii konteksti-riippuvien tilanteiden mukaan (Nardi, 2002). Verkkoasiantuntijuuden kehitys perustuu henkilökohtaisten ja hajautettujen kognitioiden yhteisen evoluution kautta syntyviin relationaalsiin kompetensseihin. Tietämystä luovien ryhmien ja yhteisöjen heikkojen kytkentöjen kautta kehittyy usein metatietämystä.

Heikoista kytkennöistä yhdistettävän metatietämyksen ja yhteisöllisen ongelmanratkaisun rakentaminen vaatii tietämyksen kokoamisen mahdollisuuksien lisäksi tietämyksen välittäjiä, informaatiobrokereita, jotka johtavat ja orkestroivat toimintaa (Burt, 1999). Nämä ihmiset medioivat ja ohjaavat informaatiovirtoja toimien samalla yhdistelijöinä ja kytkijöinä – kuten tutkija on toiminut Fenix-ohjelman brokerina ja tiedollisena toimijana.

Tutkivan oppimisen osallistumismetaforan mukaan oppiminen on sosiaalisen viestinnän kulttuurisiin käytäntöihin ja jaettuihin aktiviteetteihin osallistumisen prosessi (Sfard, 1998). Osallistumisen aikana inhimillinen kognitio muuntuu yhteyttämällä omiin resursseihin muita kulttuurisia resursseja. Hajautetun kognition kautta kognitiivisia resursseja jaetaan sosiaalisesti vahventamalla yksilön omia resursseja ryhmäosallistumisen avulla. Asiantuntijuuden yksilöllinen kehitys perustuu saatavilla olevan kulttuurisen tietämyksen ja yhteistoiminnallisten aktiviteettien kautta käytettävissä olevien käytäntöjen omaksumiseen. Tyypillistä hajautetulle kognitiiviselle järjestelmälle on tietämyksen esittäminen helposti saatavilla olevassa muodossa, tukea tehokkaita muistihakuja, organisoida ja rakentaa ympäristöön liittyviä aktiviteetteja ja tarjota uusien ideoiden kehittelyyn suunniteltuja areenoita (mm. Engeström, 1992, Perkins, 1993).

Hajautetun kognition kognitiivinen merkitys perustuu ihmisen rajoitettuun kognitiivisten resurssien – ajan, muistin, laskentakyvyn – varantoon (Cherniak, 1986, Harman, 1986). Jokapäiväisessä toiminnassamme olemme myös tottuneet parinkymmenen vuoden aikana teknologian kehittämien älyllisten proteesien tuomaan tukeen. Käytämme ulkoisen maailman tarjoamaa tietoa ja ihmisten tukea tiedon lähteenä, aktiviteettiemme organisoijana ja kognitiomme laajentajana – usein tiedostamattomasti. Käytännön asiantuntijayhteisöt kehittävät myös koko ajan uusia toimintaansa tehostavia hybridejä artefakteja. Ammatillaiset – samoin kuin kuluttajat – ympäröivät itsensä aktiviteettejaan tukevilla teknologisilla artefakteilla. Kognitiivisia ponnisteluita tukeva järjestelmä mahdollistaakin yhteisön joustavamman ja parempiin tuloksiin kykenevän toiminnan.

Asiantuntemuksen kehittyminen perustuukin Kai Hakkaraisen tutkimusryhmän mukaan sisäisten tietämusrakenteiden ja representaatioiden kehittymiseen asteittaisen prosessin avulla. Osallistumisella sosiaalisen yhteisön toimintaan on tärkeä merkitys intellektuaalisessa kasvussa. Kognitiot hajautuvat verkostona toimivan ryhmän toimijoiden ympäristöön. Kognitiot riippuvat myös sosiaalisesta osallistumisesta. Sosiaalisen yhteisön roolin ymmärtäminen dynaami-

sen asiantuntijuuden kehittymisessä on olennaisen tärkeää oppimisen ja tietämyksen luomisen paradigman muutoksen tajuamisessa (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 57).

Tietämys kulttuurisena artefaktina on tietämystä vain niin kauan kuin sitä luodaan, testataan, kritisoidaan ja käytetään luomaan uutta tietämystä – niin kauan kuin se toimii sosiaaliin rakenteisiin ja käytäntöihin sekä uskomusjärjestelmiin sulautuneissa sosiaalisissa ja kognitiivisissa prosesseissa (Mason, 1995, 222–223). Sosiotekniseen järjestelmään sulautuneen tietämyksen käsite on näkökulmaltaan tietotekninen ja muistuttaa piiloisen tiedon käsitettä siinä mielessä, että sen tallentaminen tai siirtäminen on vaikeaa (verrattuna kirjalliseen tai tekniseen dokumentaatioon).

Jos tietämys siirretään pois siitä kulttuurista, missä se on luotu, se menettää merkityksellisten ajatusten orgaanisen ryhmittämisen- ja rakentamisfunktion. Kun tietämystä luodaan jossain paikassa sitä ei voida yksinkertaisesti vain siirtää toiseen ympäristöön siirtämättä samalla tietämyksen käyttämisen jaettua viitekehystä ja kollektiivista käyttöympäristöä. Tietämystä ei – päinvastoin kuin informaatiota – jakaa käyttöön sellaisenaan ilman yhteisöllisiä jaettuja käytäntöjä (Brown & Duguid, 2001).

Kollektiivisen muistin käsite perustuu yhteisön jäsenten kesken jakautuneeseen kompetenssiin tai tietämykseen, vaikka se alunpitäen on muodostunut henkilökohtaisista havainnoista, kokemuksista tai oivalluksista (Weldon & Bellinger, 1997, 1160–1175, Wertsch, 2002). Internet yhteisöjen kehitys on kollektiivisen muistin tietoverkossa tapahtuvaa yhteisöllistä kehittymistä; pienestä web-verkkopalvelusta kehittyi yhteisöllisen informaation keruun kautta askeleittain laajenevien ryhmien toiminnan viitekehitys ja arjen elämän viestintäympäristö. Yhteiset kokemukset paketoitua jaettuihin kertomuksiin, toimintamalleihin ja multimediatiedostoihin (esim. mp3-, jpeg-, tai mpeg-tiedostot) – kyberavaruuden sisältökomponentteihin – jotka ovat tietoverkon yhteisöllisen sisältökerroksen mosaiikkimaisia rakennuspalikoita. Kehittyessään siitä muodostuu pysyvämpi rakenne kuin henkilön omasta muistin rakenteista.

Vahvan kognition mukaan ihmisen asiantuntijuus syntyy räätälöimällä ja hienovaraisesti sovitamalla omia pätevyksiä toimintaympäristön asettamiin vaatimuksiin. Asiantuntijan tietämyksen rakenne on kehittynyt vastaamaan ympäristöön sisältyviä älykkään toiminnan mahdollisuuksia. Älykkyys kätkeytyy monimuotoiseen toimijoiden verkostoon ja näiden toimijoiden älykästä toimintaa tukeviin kehittyneisiin työvälineisiin ja käytäntöihin. Jokaiselle toiminnan ympäristö perustuu älykkääseen toimintatapaan, jossa yhteisön jäsen kantaa mukanaan älykkäitä työvälineitä tai hänen toimintaympäristöönsä valautuneeseen tietoon, johon kuuluu myös sosiaaliseen verkostoon sisältyvä tieto (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 149–150).

Hansen esittää (1999, 82–102) tehokkaan tietämyksen luonnin ja jakamisen perustuvan organisaation eri osista olevien henkilöiden tiiviiseen kytkentään. Asiantuntijoiden intensiivinen vuorovaikutus helpottaa tehokasta yhteistoimintaa välittäen samalla tietämystä organisaation eri osien välillä. Kollektiivisen älykkyyden ilmentymän – transaktiivisen muistin perustana onkin yhteisössä syntyvä metatieto siitä kuka muistaa tai tietää mitäkin asioita. Sosiaalisesti hajaautetun kognition avulla ihmiset jakavat suunnitelmiin, tietoon ja tavoitteisiin liittyviä voimavaroja saavuttaakseen jotakin mihin yksilö yksin ei kykene. Informaatiovirta on jatkuvaa ja molemminpuolista kompleksisen tietämyksen vaihtoa. Tietämys on piiloista kun samalla ryhmä kuuluu osana johonkin laajempaan organisaatioon. Tuotantoprojektien hallinta on tiivistä ja vaatii tiivistä, usein erikoisterminologiaa vaativaa kommunikaatiota. Monet sosiaalisten verkkojen tutkimukset todistavat myös sen, että vahvoihin siteisiin perustuvat organisaatiot tarjoavat paremman sosioemoottisen tuen ongelmaratkaisussa kuin heikkoihin siteisiin perustuvat ryhmät. Siksi ne linkit, jotka perustuvat ja ovat sulautuneet ryhmän jäsenien keskenäiseen luottamukseen ja henkilökohtaisiin yhteyksiin ovat tärkeitä (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 78).

Yhteisöjen kehitys pohjautuu voimakkaaseen psykologiseen malliin. Me puhumme, ilmai-

semme itseämme, vaihdamme ajatuksia ja ideoita ja muodostamme siten sosiaalisen yhteisön, jolla on omat arvot, normit ja toimintatavat. Myös verkossa toimimisella on havaittu olevan positiivinen vaikutus käyttäjien sosiaalisuuteen. Yhteistoiminnalla ja informaation jakamisella organisaation toiminta paranee. Yhteisöllinen viestintä tarjoaa käyttäjilleen toiminnan strukturoinnin ja tiedon rakentamisen välineitä. Viestintä palvelee käsitteellisten luomusten kehittämistä ja niiden välittämistä muille ihmisille. Hypermediassa käytetään tiedon visualisoinnissa näkymiä, näkökulmien ymmärtämisessä auttavaa tekniikkaa. Näkymiä voi olla useammalla tasolla ja tiedon visuaalinen organisointi mahdollistaa suurten tietomäärien hallitsemisen (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 276):

”Tieto- ja viestintätekniikkaan nojautuvia sovelluksia voidaan käyttää erilaisten tietämysyhteisöjen toiminnassa auttamaan yksittäisiä osallistujia ja keskenään vuorovaikutuksessa olevia yhteisöjä ymmärtämään toinen toistensa näkökulmia ja perspektiivejä. Oman näkökulman luominen ja toisen näkökulman ymmärtäminen opitaan erottamaan toisistaan. Edellinen vastaa yksilön tai ryhmän käsityksen tai lähtökohtien ulkoista esittämistä esimerkiksi mallin, kaavakuvan tai työskentelyteorian muodossa ja jälkimmäinen vastaa tällaiseen kohteeseen tutustumista ja sen tarkastelemista omien käsitysten ja näkökulmien varassa”. (Boland & Tenkasi 1995, 350–372)

Bowkerin ja Starrin mukaan ulkoisesti esitetyt näkökulmat toimivatkin eräänlaisina rajojen ylittämistä tukevinä kohteina – rajaobjekteina – jotka auttavat ihmisiä ylittämään perspektiivinsä tai omien tieto- ja merkitysmaailmojensa rajoja (Bowker & Starr 1999). Toimiminen nopeasti muuttuvassa, turbulentissa tietoteknisessä ympäristössä on myös sosiokognitiivisesti stressaavampaa kuin perinteisen yhteisön jäsenenä. Stressinsietokykyä vaaditaan yhä enemmän modernissa työssä, joka on muuttunut viidessätoista vuodessa ehkä enemmän kuin sitä edeltävänä satana vuonna. Monitehtäväympäristössä keskeytykset kuluttavat työntekijöiden voimavaroja ja työpäivät venyvät. Ihmisen kuormittumista lisää se, että hän kokee kontrolloimattomuuden tunnetta. Keskeytyksillä on vaikutusta lyhytkestoisen muistiin. Koneelle liikkuminen ohjelmas- ta toiseen on helppoa, mutta ihmiselle ei⁶.

Työyhteisöt eivät aina toimi eristyneinä vaan niiden jäsenet osallistuvat eri tavoin arjen toimintaan. Niissä toimivat ovat omien luovien yhteisöjensä toimijoita, joilla jokaisella on myös suhteita ja linkkejä muihin ulkoisiin verkostoihin. Tietoajan nopeaa toimintaa vaativat ryhmät on usein organisoitu tehtäväkohtaisesti ja ne perustuvat löyhiin yhteyksiin sekä kansainvälisesti monikulttuuriseen toimintaan. Ihmisten toimintaan vaikuttaa tällöin tietoverkossa vahvojen henkilökohtaisten siteiden sijasta enemmän ”heikkojen siteiden voimakkuus”; heikkojen, yllätyksellisten siteiden löytyminen (Granevotter, 1973, 1360–1380). Informaation jakaminen on usein asymmetristä ja perustuu yksinkertaiseen, koodattuun informaatioon. Yhteisön viestintä on luonteeltaan ohutta ja helppoa ymmärtää eikä sen hallintaan tarvita resursseja. Yhteisön toiminta ei ole sidottua määrättyyn kontekstiin. Heikot linkit tarjoavat myös silloin mahdollisuuden eri ryhmissä työskenteleville asiantuntijoille päästä käsiksi laajempien ryhmien metatietämykseen, jota yhdistelemällä voidaan eri alueiden välisiä rajapintoja käsitellä innovatiivisesti.

Sosiaalisten, dynaamisten toimijaverkkojen tärkeä ominaisuus onkin kyetä aktivoimaan heikkoja linkkejä seulomaan innovaatioympäristöjen rakenteellisia aukkoja (Burt, 1999, 213–243) ja vahventaa niitä voimakkaiksi yhteyksiksi (Barabasi, 2002). Rakenteelliset aukot ovat

6 Saksa, M., ”Miten työstä tuli säheltämistä kaaoksessa?”. Helsingin Sanomat. 4.12.2005, E1. Microsoft tutki työtehon lisäämistä ja totesi näyttöruudun vaihtamisen isompaan olevan tehokkain tapa vaikuttaa tietotyön tuottavuuteen. Kun koehenkilöille annettiin 42 tuuman näyttö, he suoriutuivat 10-44 % nopeammin tehtävistään, koska näkivät yhdellä silmäyksellä usean ohjelman tilanteen ruudulla, eikä uusia ruutuja tarvinnut klikata esiin.

eri yhteisöjen tai kehityksessä syntyneiden epäjatkuvuuksien aiheuttamia rajapintoja. Niiden täyttäminen luomalla aivan uusia linkkejä, jotka synnyttävät lisää älyllistä pääomaa, joka on esimerkiksi innovaatio-organisaatioiden kehityksen tavoite. Parsimalla kasaan tietämyksen luomisen prosesseihin kykenevä organisaatio tarjoaa toimijoilleen aiemmin tuntemattomia tietämyksen lisäluomislinkkejä.

Kulttuurinpsykologian tutkimuksen mukaan ihmisen älykkyys perustuu kulttuurin tarjoamaan ”työkalupakkiin”, joka muodostuu paitsi älyllisen toiminnan välineistä ja sosiaalisista käytännöistä myös erilaisista kulttuurisista malleista, joiden varassa ihmiset hahmottavat ympäristöään ja kulttuurista maailmaansa. Tietokoneen näytöllä olevan hypermedian hahmotuskokonaisuuden, tietoedustuksen käyttäminen ja viestiminen yhteisölle auttaa toteuttamaan monimutkaisempaa tehtävää kuin muuten olisi mahdollista. Asiantuntijuuden kehityksen lähtökohtana on hyvin kehittyneiden tietorakenteiden muodostuminen (Saariluoma, 1990). Niiden perustana on kulttuurihistoriallinen tieto, jonka varaan uutta tietoa rakennetaan ja tuotetaan (Tomasello, 1999). Kulttuurinen oppiminen yhteisöissä perustuu jaettujen kokemusten ja käytäntöjen esineellistämiseen, jonka avulla käytäntöjä ja kokemuksia muunnetaan ulkoisiksi ja helposti esitettäviksi. Wengerin käytäntöyhteisöjen teorian mukaan yhteisöjen prosesseissa syntyy toimintaa tukevaa välineistöä: onnistunutta toimintaa tukevia kaavakkeita, innovaatioiden kehittämistä palvelevia analogioita tai toiminnan reflektointia palvelevia abstrakteja käsitteitä, symboleja ja malleja.

Tutkivan oppimisen mallin mukaan kulttuurin tuottamalla älykkään toiminnan välineillä on suuri psykologinen merkitys. Tietotekniikasta tutun seinätekniikka-suunnittelun keinoin voidaan jaettu ymmärrys visualisoida palapelinä työpajan jäseniltä kerätyn tiedon muodossa. Hypermedia tiedon esittämisen menetelmänä muuttaa puolestaan abstraktit suhteet havainnolliseksi ja visuaaliseksi vertailuiksi (ks. Latour, 1988). Tekniikan avulla tiedon kuvallinen esittäminen tukee ihmisen tehokasta havaintojärjestelmää käsitteellisen ymmärryksen tukena (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 155–160). Tärkeimmät ulkoistamisen välineet ovat olleet kirjoittaminen ja visualisointi. Visualisoinnissa ihmisen voimakasta visuaalista järjestelmää voidaan käyttää helpottamaan käsitteellistä ymmärtämistä (Latour, 1998, Latour & Woolgar, 1986). Kartat, diagrammit, tekninen dokumentaatio ja taulukot auttavat ymmärtämään monimutkaisia prosesseja:

”Hypermedian mukanaan tuomat visualisoinnin muodot: video, ääni ja animaatio täydensivät ymmärtämistä ja antoivat lisäarvoa tiedon havainnollistamisessa”.
(Oesch, 1993)

Insinöörityeiden saavutuksille on ollut ratkaisevan tärkeää sellaisten menetelmien kehittyminen, joiden avulla ihmisen ajattelua voidaan esittää, testata ja käsitellä kuvallisesti (Ferguson, 1992). Digitaalinen voimaantuminen tarjoaa näihin prosesseihin entistä tehokkaampia ”älykkyden proteeseja”. Oppimisessa prosessikirjoittaminen toimii vahvana työmenetelmänä, joka pakottaa oppijaa täsmentämään ja pelkistämään oppimaansa ja siihen liittyviä ajatuksia. Käsitusten ulkoistamisen avulla sisäiset, implisiittiset tarkoitukset voidaan selittää ja niihin liittyvä informaatio voidaan esittää abstraktisemmin ja se voidaan dekontekstualisoida. Kirjoittamisen avulla oppiminen voidaan perustaa blogiin. Tehokasta kuitenkin on vain sellainen tiedonmuotoilu, joka edesauttaa tiedon kehittelyä ja muotoilemista omin sanoin (Healy, 1981, 223–234). Video- ja audioblogit kuten myös langattomat, mnemooniset muistilaitteet sekä kamerakännäkät toimivat sihteereinä siinä missä muistikortille puhetta tallentavat sanelimet. Videoidut ja puhutut oppimispäiväkirjat auttavat ajatusten jäsentämistä ja suhteuttamista toisiinsa kehittämisen samalla metakognition taitoja. Oppiminen ja tiedon muokkaus perustuukin muistiinpanojen luovaan hyödyntämiseen, jossa kannattaa myös käyttää mielikuvitusta (Hakkarainen, Lonka,

2004, 106–109). Media välittää tekijänsä ajatuksia yhteisölle, sen kautta voi osallistua omien ajatustensa esittelyyn tai kehittää uusia ideoita aiemman kulttuuritiedon perusteella⁷.

Näitä kulttuurisen välineiden käyttöön perustuvia viestinnän menetelmiä on kehitetty Fenix-teknologiaohjelmassa useassa tutkimusyksikössä⁸. Näitä ovat nettiyhteisöjen blogi- ja media-arkistotekniikat, hakukoneteknologia- ja tietämyksen hallinnan Mind Map -välineet. Hajautetun kognition käyttöä vuorovaikutteisissa teollisuuden palveluissa on esitelty Fenix-ohjelmassa syntyneiden projektikäytäntöjen tuloksissa. Heikkojen kytkentöjen merkitystä on tutkittu Fenix:in yhteisöllisissä – web 2.0-ilmiön viestinnän menetelmiä soveltavissa projekteissa. Avoinmet, yhteisölliset toimintamallit näyttävät avaavan uusia hajautetun asiantuntemuksen toimintamahdollisuuksia⁹. Tietoteknologiassa yhteisölliset ryhmätyöskentelyn ja viestinnän välineet, langattomat kommunikaattorit ohjelmistoinen ja hypermediatekniikkaan perustuva visuaalinen kollektiivisen, globaalin työskentelyn mahdollistava teknologia on otettu useassa yhtiössä käyttöön. Vuosina 2007–2010 ennustetaankin personoitujen, mobiilien, hajautettujen, -mail ja puhepalveluita tarjoavien massatransaktiokäsittelyyn kykenevien järjestelmien tuloa markkinoille. Huolto-, ylläpito- ja muissa *back-office* -asiantuntemusta vaativissa rutiiniammateissa ne tullevat laajamittaiseen käyttöön. Älykkään toiminnan sosiaalisesti hajautunut luonne tukeekin sitä, että ammattilaisen toiminta tukeutuu sisäisten muistiedustusten lisäksi myös ulkoisesti esitettyyn sosiaaliseen ympäristöön sisältyvään tietoon ja tietuedustuksiin. Tutkimusongelmana oleva älykkään yhteisöllisen toiminnan paradigma on kehittymässä digitaalisen voimaantumisen kautta. Kulttuurihistoriallisesti kehittyneet välineet ja käytännöt tulevat yhä merkityksellisemmiksi ihmisen älykkäässä, eksogeneettisessä toiminnassa.

5.3.3 Yhteisöllinen viestintä ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön ajurina

Tietokoneavusteinen yhteisö on sosiotekninen järjestelmä, jonka käyttäjiä verkkopalvelimet, on-line keskusteluareenat¹⁰, verkkoblogit, sähköpostipalvelut ja hakukoneet tukevat. Toimivien verkkoyhteisöjen kehittämisen tavoitteena on kehittää yhteiseen päämäärään pyrkivä, tavoitteellinen, kestävä yhteisö:

”Virtuaalisten yhteisöjen kehityksessä tietokoneavusteinen kommunikaatio tekee mahdolliseksi aktiivisten keskusteluryhmien muodostamisen ja toiminnan, monitasoisen ja -tahoisen kommunikaation kehittymisen yksisuuntaisen sijasta, kriittisten kannanottojen esittämisen nopeasti ja suurellekin joukolle käsiteltäviksi. Internet tarjoaa lisäksi eri ryhmittymille helpon kanavan rakentaa itselleen toiminta-areenoita”. (Diani, 2001, 186–201)

Käyttäytymisen toimintamallien koodaaminen sisään järjestelmään, vuorovaikutteisen käyttökokemuksen konseptointi ja teknologiakehityksen sosiaalisten ulottuvuuksien ymmärtäminen ovat virtuaaliyhteisöjen¹¹ kehityksen perusta:

7 Ks. esim. omien videoiden välitykseen suunnattu www.youtube.com tai yhteisölliseen multimediaviestintään tarkoitettu www.myspace.com, jotka ovat muutaman vuoden aikana kehittyneet miljoonien verkkokäyttäjien viestintäyhteisöiksi.

8 Ks. esim. <http://www.hiit.fi/dcc/index.html>, *Digital content communities* tai <http://www.uta.fi/hyper/>, sosiaalisen yhteisöllisen median kehittyminen.

9 Ks. <http://www.coss.fi/web/coss/es>, Center for Open Source Solutions tutkii ja kehittää avoimen lähdekoodin sovelluksia.

10 Ks. esim. <http://irc-galleria.net/>, Suomen suurin on-line foorumi tai <http://www.flickr.com/>, internetissä toimiva yhteisöviestintään perustuva kuvagalleria.

11 Ks. esim. <http://secondlife.com/>.

”Ennen verkot nähtiin staattisina rakenteina, joiden ominaisuudet olivat aikaan sidottuja. Nyt ne nähdään ihmisyhteisöjen ja viestintäteknologian yhteistoimintarakenteena, joiden avulla voidaan luoda uusia toimintamalleja ja vaikuttaa yhteisöjen päätöksentekoon”. (Watts, 2003, 260–288)

Visualisointia täydentävät yhteisöllisyyteen perustuvat tietämyksen ryhmätuottamisen tavat. Tietämyksen esittäminen laajempien linkkilistojen ja yhteisöllisesti koottavien kuva-, video- ja äänialbumien muodossa on tätä päivää. Tiedon hakua täydentävät laajenevan tietoavaruuden tietämyksen merkityshakuihin ja ohjelmistoagenttitekniikoihin perustuvat tietämyksen hankinta-, jalostus- ja esittämistekniikat. Virtuaalisen aktuaalisointi myös simulointi- ja pelitekniikoilla luo uusia mahdollisuuksia ammattikasvatuksen tietokäytäntöihin. Erilaisin linkitys- ja taggaustekniikoin voi olemassaolevaa verkkomultimediatietoa linkittää uusin, luovin tavoin ja lähettää päivittäisen listan omalle dynaamisesti toimivalle asiantuntijaryhmälle. Navigointi tietoavaruudessa on sekä yksilön että ryhmän oppimisen kannalta mahdollisuus. Sitä havainnollistaa esimerkiksi hakukone Googlen karttapalvelun¹² kautta tapahtuva maailmankartan selailu, navigointi kyberavaruudessa ja sukeltaminen esimerkiksi National Geographic -sisältöpalvelun¹³ kautta tutkimaan Afrikan savannien eläinmaailmaa.

Tietokoneavusteisen ryhmätyön ja oppimisen kehitysryhmät ovat myös kehittäneet kollaboratiiviseen työskentelyyn suunnattuja menetelmiä, joiden avulla ryhmän jäsenet voivat ”manageroida” yhteisiä aktiviteettejaan (Lehtinen, 1998). Ryhmän jäsenet voivat seurata ja ohjata ryhmän toimintaa tehokkaasti. Sosiaalinen navigaatio puolestaan tarjoaa käyttöön tekniikan, jonka avulla toimija voi ohjata toimintaansa käyttämällä hyväkseen toisten jäsenten kokemuksia. Sosiaalisen navigaation välineet edesauttavat tietämyksen jakamista konkreettisella tavalla hakemalla myös tietoa niistä internetin palvelimista, jotka toiset ammattilaiset ovat havainneet ja kokeneet hyödyllisiksi. Personointi ja käyttäjäprofilointi ovatkin tututtuja verkkokauppojen¹⁴ käyttämiä asiantuntijajärjestelmiä, joiden tehtävä on saattaa samanhenkisiä toimijoita yhteen vaihtamaan kokemuksia ja hyötymään toistensa kokemuksista.

Käytännön yhteisöt toimivat oppimisen ja kognitiivisen transformaation vyöhykkeenä, jossa ajattelua tukevat tekniset työvälineet ja artefaktit. Prosessiin liittyy usein toimintatahojen tuki ja informaation saaminen päätöksenteon tueksi. Yhteistyöverkostolle on kuitenkin luotava ensin edellytykset – tekniset ja kontekstiin liittyvät taidot, minkä jälkeen voimaantumisen ilmiö voi tukea kompetenssien kehittymistä, toimijan mahdollisuuksia saada ja jakaa tietoa ja toimia aktiivisesti keskeisissä verkostoissa. Siten voimaantumisen muodostuu yhteisöllisen viestinnällisen kehityskuvion peruskaava. Verkostojen muodostumisen keskeisenä syynä on eri toimijoiden toisiaan täydentävän osaamisen ja resurssien yhdistämisen tuloksena saatava etu sekä informaation jakaminen:

”Verkostoiksi yhteen kytkeytynyt asiantuntijuus ja erilaiset ajattelutavat voivat olla avain menestykselliselle yhteistoiminnalle ja innovaatioille”. (Berker, 2003)

Lisäarvoa luova yhteisö kehittyy tähän suuntaan – yhteisön dynamoksi jäseniensä lähtökohdista käsin. Tietoresurssien jakajana se muodostaa yksilö- ja kollektiivitason sosiaalista pääomaa:

”Vuorovaikutteinen yhteisö on myös sosiaalisen konstruktion väline; osallistujat

12 Ks. <http://maps.google.com/>.

13 Ks. <http://www.nationalgeographic.com/>.

14 Ks. esim. <http://www.amazon.com> (http://www.amazon.com/gp/yourstore/home/ref=topnav_ys_gw/105-6850932-10348049 tai <http://www.ebay.com>, <http://my.ebay.com/ws/eBayISAPI.dll?MyEbayForGuests> & MyeBay=.

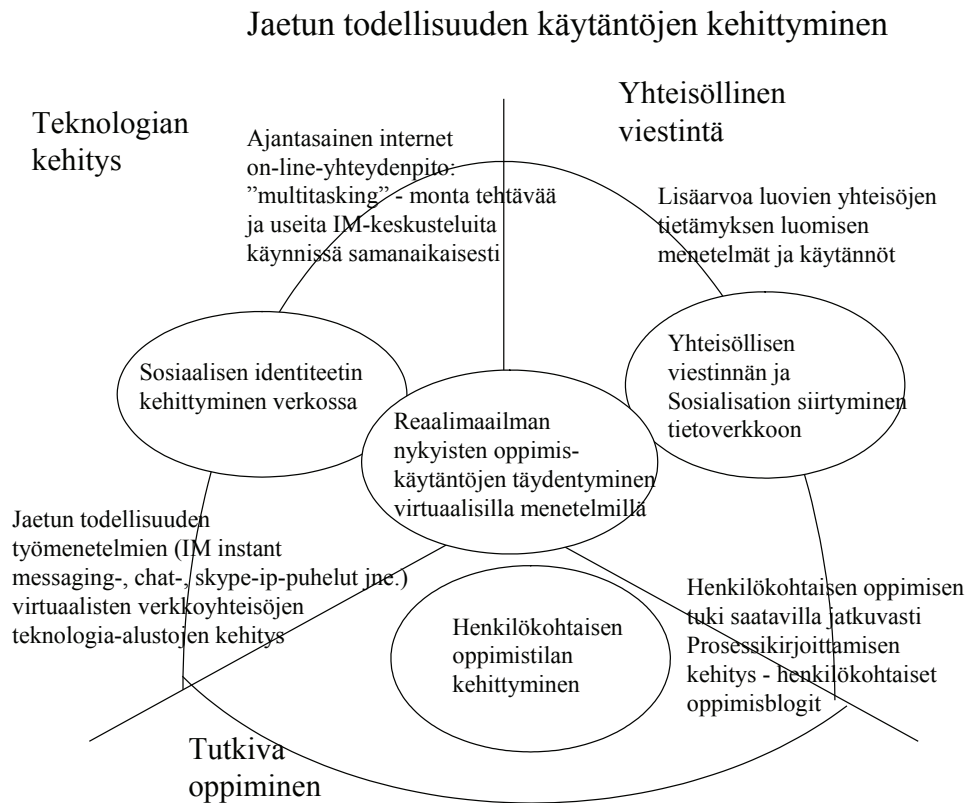
ilmaisevat itseään omista kyvyistä ja lähtökohdista käsin, kohtaavat ja kommentoivat toistensa näkemyksiä ja rekonstruoivat omaa tietämystään. Prosessin kautta verkkoyhteisö oppii, testaa oppimaansa ja kehittyy. Yhteisö ja sen jäsenet voimistuvat ja parantavat valmiuksiaan mikä näkyy kerrannaisvaikutuksina myös sitä ympäröivissä verkostoissa”. (Kotilainen & Sirkkunen, 2004)

Marko Turpeisen mukaan japanilaisten jo 1980-luvulla havaitseman media gapin – massamedian ja puhelimen vuorovaikutteisen yhteisöllisen välimaaston – täyttäminen alkoi internetin kehityksen myötä. Yhteisöllisen, vuorovaikutteisen median syntyminen alkoi luoda nopeasti tälle alueelle lisäarvoa. Turpeinen on tutkimuksissaan soveltanut mm. Ben Schneidermannin teorioita tietotekniikan kehittymisestä sosiaalisiksi tekniikaksi (Turpeinen, 2001). Oppiminen muuttuu tässä prosessissa havainnoinnista ja kommunikoinnista myös sisältöjen luomiseksi ja jakamiseksi. Yksilöoppimisesta laajennutaan tutkiviin ryhmiin ja laajempiin verkkoympäristöihin, mitkä vahventavat uuden toimintatavan syntyä. Verkkoyhteisöjen lisäarvoksi kehittyvät yhteisöjen hiljaisen tiedon jakelu- ja palautemekanismit. Viestintätekniiikan avulla sosiaalinen läsnäolo voidaan ulottaa myös etäisiin kohteisiin.

Yhtenä verkkoympäristöjen rajoituksena oli vielä 1990-luvulla se, etteivät ne eivätkä tarjonneet vielä riittävää yhteisöllisyyden kokemusta vaan antoivat puutteellisesti tietoa toisten ihmisten läsnäolosta ja toiminnasta. Haasteena on ollut myös Fenix-teknologiaohjelmassa kehittää sellaisia jaetun todellisuuden – tietoisuusvälineiden (*awareness tools*) kehittäminen, jotka auttavat yhteisön jäseniä olemaan tietoisia muiden käyttäjien toiminnasta. Asiantuntijan jäsentyneet tietorakenteet auttavat arkielämän joustavissa ongelmaratkaisuissa, jotka perustuvat tiedon yhteisölliseen jakamiseen. Keskustelu-, juoru- ja elämysten jakaminen työnnettä yhteisössä luo sen lisäksi koodaamatonta sisältöä, joka luo toimijoille todellisen – hiljaisen – lisäarvon. Tietoisuustyökaluja virtuaalisen oppimisen ja työskentelyn tukena on kehitetty myös Oulun yliopiston tietoisuustyökaluprojektissa¹⁵. Ajantasainen yhteydenpito, monien tehtävien samanaikainen suorittaminen, jaetun todellisuuden viestinnän menetelmät, henkilökohtaisen oppimisen tuki ja yhteisölliset tietämyksen luomisen välineet muodostavat tutkimusalueen ytimen.

15 Ks. <http://www.edtech oulu.fi/index.php?id=218>.

Kuva 47. Jaetun todellisuuden käytäntöjen kehittyminen



Sosiaalisen verkostoitumisen edistyessä, kehittyvät myös sen viestintä- ja oppimisen käytännöt. Keinoja ovat esimerkiksi prosessikirjoittamisen kehitys henkilökohtaisten oppimisblogien avulla, omien kuvien, musiikin ja videoiden vaihtoyhteisöt sekä jaetun todellisuuden työmenetelmät – instant messaging ja skype-ip -puhelut. Käyttäjät toimivat on-line-yhteydessä, jossa toimitaan "multitasking"-periaatteen mukaan; monta tehtävää on työn alla samanaikaisesti. Useita instant-messaging -keskusteluita on käynnissä samanaikaisesti ja monilla käyttäjillä voi olla satoja 50 yhteyskumppania im-listassaan. Monet ammattilaiset toimivatkin yhteisössä, jossa läsnäolotieto on arvokasta. Käyttäminen tapahtuu jakamalla yhteinen todellisuus – jaetun todellisuuden ympäristössä. Kyseessä on jatkuva huomion jakaminen reaali maailman ja viestimien kesken, jossa paikannus, läsnäolo ja tapahtumien käsittely ovat suhteessa sisällön arvoon. Weblogit, on-line keskustelu, skype-internet-puhelut ja web-kameroiden käyttö on vuonna 2006 monelle työntekijälle arkipäivää. Jaettu virtuaalisen voimaantumisen toimitaympäristö on reaali maailman ja tietoverkon yhdistelmä:

"Hajautetun kognition näkökulmasta yksilön mieli ei olekaan ainoa älykkyyden lähde, vaan ihmisten älykkyys on tulosta mielen rakenteiden toiminnasta ja kulttuurikehityksen tuottamisesta älyteknologian sekä sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta". (Leinonen, Järvelä, Sievänen & Häkkinen, 2004).

Avainkysymykseksi muodostuu se, miten yksilön hankkima tietämys jaetaan koko ryhmälle. Kun päätelaitteet kehittyvät yhä tehokkaammiksi ja suurikapasiteettisemmiksi ja ne muodostavat myös oppija- ja ammattiyhteisön perus- ja hiljaista tietoa jakavan, teknologiseen kognitioon perustuvan viestintäkerroksen. Ne tukevat jaetun, hajautetun asiantuntijuuden toimintamallin

kehittymistä, jossa ihmiset jakavat tietoon, suunnitelmiin ja tavoitteisiin liittyvien älyllisten voimavarojen hallintaa saavuttaakseen jotakin, jota yksilö ei pystyisi toteuttamaan. Prosessissa toisten palaute toimii uusien ajatusten testaamisen välineenä kybernetiikan periaatteiden mukaisesti. Omien käsitysten tarkastelu muiden näkökulmasta on älykkään toiminnan ja uusien ajatusten luomisen kannalta olennaista ja tukee syvällisen käsitteellisen ymmärryksen saavuttamista:

”Kognitiivinen kuormitus vähenee myös hajautuessaan ja ryhmän kognitiiviset ominaisuudet ovatkin tulos yksilöiden sisäisten ja ulkoisten tietorakenteiden vaikutuksesta”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 1999, 148–151)

Yhteisön jatkuva toimivuus on menestyksen perusta. Meyerin ja Davisin mukaan adaptatiivisen, menestyvän organisaation toiminta perustuukin itseorganisoitumiseen, uudelleenryhmitymiskykyyn, ärsykkeiden tunnistamiseen ja niihin vastaamiseen, oppimiseen ja opitun adaptoimiseen, valintojen tekemiseen, niiden testaamiseen ja valitun mallin vahvistamiseen sekä destabilisaa-tiokykyyn, joka estää jäykistävän toimintamallin (Meyer & Davis 2003, 28–34). Yhteisöllisen toimivuuden operatiivinen toimintaperiaate on huomioitu myös puolustusvoimiemme doktriinissa:

”Sodankäynnin organisaatioulottuvuudessa on oleellista se, että se on ihmisen laajennus, systeemin koon kannalta, että systeemin osien lukumäärän kasvaessa tavoitteellinen tekeminen vaatii kasvavaa koordinaatiota, tiedon vaihtoa, osien kesken, että systeemin osien lukumäärän kasvaessa, niiden erikoistuminen mahdollistuu. Se taas merkitsee ensin tehokkuuden kasvua ja toisaalta kommunikaatiotarvetta erikoistuneiden osien välillä ja että keskitetty johto vaatii vähemmän kommunikaatiota kuin hajautettu”. (Ahvenainen, 2004, 42)

Tietämysajan ammattiryhmät toimivat heterogeenisesti jaetun asiantuntemuksen pohjalta. Tavoitteena on transaktiivisen muistin tukema yhteisöllisyys, jossa ryhmän jäsenet ovat valmiita jakamaan tietämystään muiden ryhmän jäsenten kesken. Asteittain syvenevä, progressiivinen ongelmanratkaisu ohjaa ammattilaista myös toimimaan oman suorituskäytöksensä ääriarvojen dynaamisella vyöhykkeellä. Se on Vygotskyn kehittämä lähikehityksen vyöhyke, joka edustaa ulkoisen tuen avulla saavutettavaa suoritustasoa (Vygotsky, 1981). Se on myös joustavan tietämyksen luonnin alue, joka muuntuu kiteytyneeksi pitkäjänteisen ongelmanratkaisun ja viestintätaitojen harjoituksen kautta.

Yhteisöllisesti kehittyvä metatietämys on tärkeä ongelmanratkaisun koordinaattori; ryhmä voi jakaa eri tehtäviään juuri niille jäsenille, jotka ovat niihin soveltuvimpia. Tehtävien vaihdot työryhmän ydinosajien kesken, työn osittaminen ja jakaminen sopiville alihankkijoille sekä asiantuntemuksen ulkoistaminen ovat tyypillisiä tietämysajan arvoverkon toimintamalleja.

Monimutkaisen tiedon omaksumisessa tarvitaan monisuuntaisia, vahvoja verkostoyhteyksiä ja vuorovaikutusta, joka tarjoaa useita mahdollisuuksia tiedon oppimiseen ja omaksumiseen (Palonen, Hakkarainen & Talvitie, 2001). Myös oppimisen kohteena olevan merkitysjärjestelmän tai hiljaisen tiedon omaksuminen vaatii ankaraa ja järjestelmällistä työskentelyä. Tämän vaatimuksen seurauksena tällainen monimutkainen tieto siirtyy ainoastaan hyvin tahmeasti. Huomattavaa on kuitenkin se, että tietämys välittyy helpommin sellaiselle yksilölle tai ryhmälle, jolla on ennestään hyvin paljon jäseneltyä tietoa. Pitkäaikainen yhteisen työskentelyn (tai samoihin käytäntöihin osallistumisen) historia tukee oppimista juuri siksi, että sen aikana on syntynyt paljon metatietoa muiden osanottajien toiminnasta, tavasta hahmottaa asioita ja heidän tavoitteistaan:

”Kun yksilöllä on hyvin organisoituneita tietorakenteita hallussaan tarjoaa se uudelle tiedolle yhä enemmän tarttumapintaa. Ryhmän tai yhteisön jakaessa samoja käytäntöjä tieto välittyy helpommin”. (Brown & Duguid, 1999, 107)

Tämän tyyppistä toimintamallia on harjoitettu Fenix-tekniologiaohjelman yhteisöllisten vuorovaikutuspalveluiden projekteissa, joissa on pyritty aikaansaamaan yritys- ja tutkimusresurssien verkostoja. Projektin yritysomistajuus on määritelty selvästi ja siihen liittyvät IPR (*Intellectual Property Rights*) -oikeudet on neuvoteltu. Innovatiiviseen Tekesin edellyttämään digitaalisen median konseptien, tietämyksen luonnin tai lisäarvoa luovan osallistuvan yhteisöllisyyden kehityshankkeisiin on neuvoteltu hankkeen omistajan lisäksi tutkimusyhteisö, alihankkijat ja lisäarvotoimittajat. Yhteisen win-win liiketoimintamalliin pyrkivät toimijat ovat hakeneet myös ulkomaisia jakelutietä tai lisäarvopartnereita

5.3.4 Välikompetenssin kehitys avoimessa verkkoyhteisössä

Medialukutaito ja mediataju ovat osa mediakompetenssia. Tapio Variksen mukaan taito ymmärtää mediaa ja mediatekstejä myös tunteen ja kokemuksen kautta auttavat oman tavoitteellisen toiminnan kehittämistä (Varis, 1998). Kirjoituksen, kuvien, äänien ja videon luomien merkitysten lukeminen, tuottaminen ja käyttö ovat sosiokulttuurisia toimintoja, jotka merkitsevät käytännöllisten ja älyllisten tekniikoiden käyttöä ja soveltamista. Kirjallisten, audiovisuaalisten ja multimediateknotuotteiden välittämien viestien hallinta edellyttää kuitenkin kulttuuristen käytäntöjen ja viestien tuottamista ja tulkintaa koskevien viestinnällisten sääntöjen tuntemista:

”Mediakompetenssia voi myös teknologisista lähtökohdistamme käsin kutsua valmiudeksi, jossa ihmisillä nähdään olevan sekä halu että taito toimia ja elää yhdessä”. (Kotilainen, Hankala & Kivikuru, 1998, 26–27)

Välikompetenssin perustana toimivat aineellisen maailman fyysisen järjestämisen välineet, informaation järjestämiseen tarvittavat käsitteelliset ja kognitiiviset välineet sekä yhteiskunnan organisoimiseen tarvittavat sosio-ekonomiset ja institutionaaliset välineet:

”Keskeisiksi muodostuvat tekniikan, semiotiikan, ideologian ja organisoidun sosialisoinnin alueet. Digitaalisen lukutaidon oppimisprosesseissa eri teknologioiden käyttö aktivoi mentaalisia prosesseja eri tavoin inhimillisen läheisyyden ja yhteisöllisyyden lisäksi”. (Varis, 2004)

Ihminen on jatkuvassa vuorovaikutuksessa sosiaalisen ympäristönsä kanssa. Tämä kanssakäyminen on kaksisuuntainen vastavuoroinen prosessi. Ihminen muokkaa ja valikoi jatkuvasti sosiaalisia tilanteita, joihin osallistuu. Sosiaaliset tilanteet puolestaan muokkaavat ihmisen psyykeä. Ihminen ei ainoastaan reagoi ympäristöönsä vaan myös luo, muuntelee ja valikoi ympäröiviä tilanteita. Tämä saa aikaan vaikutuksen ajatuksissa ja tunteissa. Yleensä ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta puhuttaessa tarkoitetaan tietoista vuorovaikutusta eli kommunikointia. Ilmaisemme toisille ihmisille ajatuksiamme, tietojamme, tarpeitamme ja tunteitamme ja vastaanotamme ja tulkitsemme vastaavasti heidän ilmaisuaan. Kommunikoinnissaan ihmiset käyttävät monenlaisia keinoja. Nämä keinot voivat olla kielellisiä tai ei-kielellisiä. Symbolisen kielen käyttöä pidetään ihmiselle lajityypillisenä ominaisuutena, jota ei ole muilla eläinlajeilla, ei ainakaan yhtä monipuoliseksi välineeksi kehittyneenä.

Kielen avulla ihmiset voivat kommunikoida myös sellaisista asioista, jotka eivät ole kom-

munikointitilanteessa välittömästi läsnä. He voivat muistella menneitä ja suunnitella tulevia, kysyä ja pyytää, kertoa ja kuvitella, myös tarinoita ja valehdella. Kielen avulla ihmiset siirtävät sosiaalista ja kulttuurista perintöään sukupolvelta toiselle. Kieli on tämän perinnön olennainen osa. Ihmisten kanssa vaihtamamme viestit eivät ole yksinomaan sanallisia ja tarkoituksellisia. Viestinnän rinnalla kulkee samanaikaisesti intuitiivinen tahaton viestintä, joka painottuu sanattomaan viestintään. Se muodostuu äänensävyistä, ilmeistä ja liikkeistä. Jos sanaton viestintä on ristiriidassa sanallisen viestinnän kanssa, on ihmisellä suurempi taipumus uskoa tätä tahatonta viestintää. Taitava kommunikoiija kykenee vastaanottamaan tarkasti myös näitä tahattomia sanattomia viestejä. Yhteisöllinen viestintäteknikka on integroitunut oleelliseksi osaksi web 2.0 verkkoyhteisöä¹⁶. Edelläesitetyt digitaalisen voimaantumisen tekniikat ovat virtuaalisen voimaantumisen tärkeitä ajureita. Esimerkiksi 41 miljoonaa ihmistä käytti syksyllä 2005 ilmaisia Skype-puheluita, 100 000 ohjelmoijaa kehitti avoimen lähdekoodin Linuxia, 61 miljoonaa aktiivista eBay-huutokauppayhteisön jäsentä kävi vaihtokauppaa internetissä, jossa myös jo 100 miljoonaa nuorta jakoi on-line musiikkitiedostoja keskenään. Internetiin oli syntynyt 10 miljoonaa blogia, joita luki päivittäin 32 miljoonaa amerikkalaista.

Mediasisältöjen käytölle asetetaan erilaisia vaatimuksia. Medialukemisen tyyppejä ovat Oittisen mukaan etsintä, joka sopii mobiiliin ja nettikäyttöön, hakeminen, joka on netin käytön perusta, lineaarinen käyttö, tyypillisesti televisio- ja radiokanavien seuranta sekä pohdiskelevä käyttö, jossa kirjallisuuden lukeminen ja ymmärtäminen ovat avainasemassa (Oittinen, 2004). Medialukutaidossa ja medioidinnassa onkin kysymys ihmisen ja järjestelmän rajapinnoista. Liittymäpintoina ja tietämyksen käyttöliittyminä toimivat tekniset pinnat ”älypinnat ja älypaperi”.

Fenix-teknologiaohjelmassa kehitettiin uudenlaisia paperin ja elektronisen viestinnän yhdistelmiä – hybridimediaa. Oppimateriaalina ja käyttöliittymäpintoina voivat olla paperin sekä elektroniikan uudet yhdistelmät. Paperin ja elektroniikan yhdistävä hybridimedia tai moniradioverkon ja multimedian yhdistävä radiopaperi tai visuaalinen radio ovat mediainnovaatioita, joiden arvioidaan Fenix-ohjelman tutkimusten mukaan muodostuvan mahdolliseksi yhteisöllisen viestinnän ja oppimien alustoiksi tulevaisuudessa. Myös personoitujen oppiaineistojen tuottaminen on mahdollista. Peruskysymykseksi muodostuu se, miten soveltaa tätä kirjoa kasvatustieteen taloudellisten ja tehokkaiden ratkaisujen kehittämiseen? Ilmestyyhän käyttöömme nopealla aikataululla uudenlaisia voimavaroja. Teknologialähtöinen mieltymys fyysisiin artefakteihin on kuitenkin toistaiseksi peittänyt taakseen tärkeämmän kysymyksen; oppijalta edellytettävän monistrategian tarpeen mediainformaation hallitsemiseksi. Teknologia viestintä- ja opetusvälineenä antaa kuitenkin mahdollisuuden jatkuvaan, omaehtoiseen, ajasta ja paikasta riippumattomaan oppimiseen. Myös tiedonkäsitys on muuttunut kognitiiviseksi, jolloin tieto on itse rakennettava. Tieto rakentuu tilanteen mukaan, sosiaalisesti ja uusi informaatio on perustettava myös olemassa oleviin tietorakenteisiin, joita tarvittaessa on myös muutettava, jotta uudesta tiedosta kehittyisi mielekäästä. Tällä alueella ammattikasvatukselle tarjoutuu mittava tutkimustehtävä.

Sosiaalisessa mediassa ihmiset jakavat arkipäivän informaatiota – tarinoita – keskenään. Web 2.0 sosiaalisen mikroyhteisöjen viestintä on tarinallista viestintää. Oppiminen näissä yhteisöissä perustuu tarinalliseen oppimiseen, jossa kaikki kertovat tarinoita, joiden avulla voi löytää jotain aivan uutta. Tarinoiden avulla syntyy uusia käytäntöjä ja niitä voidaan käyttää eri aikana eri paikoissa ja tilanteissa. Tarinat ovat keskeisiä uuden oppimisessa, jossa ihmiset opettavat toinen toisiaan:

”Tarinoiden arvo ei olekaan pelkästään niiden kertomisessa vaan uudelleenkertomisessa”. (Brown & Duguid, 2000, xvii)

16 Ks. <http://www.skype.com/intl/fi/>.

Jerome Bruner (1986) erottaa oppimisessa kaksi tapaa hahmottaa maailmaa; tieteellisen ja tarinallisen ajattelun. Tieteellinen ajattelu tähtää todellisuuden kuvaamiseen ja selittämiseen hypoteesien testaamisen välityksellä. Sille on tyypillistä pyrkimys luoda selitysvoimaisia ja ristiriidattomia teorioita, jotka nojautuvat loogisesti sitoviin argumentteihin ja todistuksiin. Tarinallinen ajattelu johtaa taas hyviin tarinoihin, jännittäviin draamoihin sekä uskottaviin, mutta ei välttämättä tosiin historiallisiin kuvauksiin. Tarinallisen ajattelun kohteena on inhimillisten tavoitteiden ja toiminnan ymmärtäminen ja kokeminen. Virtuaalinen voimaantuminen perustuu jakamiseen: yksilöiden toisilleen kertomiin tarinoihin, yhteisöjen jäsenten toisilleen lähettämiin podcasting-ohjelmiin tai arkipäiväistä kertoviin kuviin ja lyhytvideoleikkeisiin sekä jatkuvaan keskusteluun siitä, mitä on tapahtumassa ihmisten arjessa:

”Yhteisöllisyyden voima piilee oppimiseen liittyvässä assosioinnissa, prosessissa, jossa tuntemukset liittyvät toisiinsa. Perusidea on selvä; jos jokin tuntemus tapahtuu tarpeeksi usein, se herättää myös siihen liittyvän toisen tuntemuksen. Tämä assosiativinen linkitys liimaa havaintomaailman palat toisiinsa”. (Kankainen, 2002, 1–14)

Tarinallinen oppiminen on nykyhetken muotivirtaus: internertin myriadiit blogit, musiikkivideot ja ladattavat elokuvat ovat jo arkipäivää Fenix-teknologiaohjelmassa tehtyjen tutkimusten mukaan. Tarinallinen oppiminen ei kuitenkaan ole vain nuorten mediakulutusta. Hajautetun asiantuntemuksen ja lisäarvoa luovan yhteisön toimintakäytäntöjen kehittämisessä ne toimivat oppimisen ajureina.

Ammatillisten innovaatioiden tason määrittää asiantuntijuuden organisointi. Ryhmän jäsenten oman kuvan luominen maailman toiminnasta tapahtuu ammattikunnan sisällä. Tulkintojen muutokseen vaikuttavat kertomukset ja yhteisölliset tarinat. Ympäristön vuorovaikutuksen muutokseen vaikuttavat ryhmän aktiviteetit ja sen toiminnallisuuden koordinointi. Innovatiivinen oppiminen tapahtuu käytännön toiminnassa, jossa tekninen innovaatio käyttää saatavilla olevaa teknologiaa operaatioiden tasolla:

”Operaatiot kuten yhdistäminen, järjestäminen ja sentraatio saavat alkunsa ulkoisten objektien käsittelystä, ja sen jälkeen ne kehittyvät edelleen sisäisen ajatustoiminnan tasolla tälle toiminnalle ominaisten loogis-geneettisten lakien mukaisesti”. (Leontjev, 1975, 89)

Avoimilla verkoilla on joustavat rajat ja niiden jäsenillä on yhteyksiä muiden verkkoyhteisöjen jäsenten kanssa. Kokemuksemme on aina lokaali, mutta kyberavaruus on globaali. Vaikka ihmiset elävät paikallisyhteisössä he voivat internetselaimen välityksellä laajentaa kokemusmaailmaansa. Mielen toiminnan vahventajina ovat käyttöliittymäikonit, hakukoneet ja verkkoagentit. Niiden välityksellä laajennamme maailmankuvaamme ja irtaudumme maantieteen rajoituksista. Paikallisuus luo pysyvyyden; fyysisen vuorovaikutuksen edellytykset, ympäristötietoisuuden ja henkilökohtaisen läsnäolon. Staattiset pienryhmät voivat jakaa yhteisiä harrastus-, kiinnostus- tai poliittisen käyttäytymisen kohteita. Sosiaaliset verkkosuhteet muodostuvat taas monista toistensa kanssa kytkeytyvistä ja muuntuvat dynaamisesti. Mielenkiintoisin sosiaalisen verkko-yhteisön ominaisuuksista on se, että voimme etsiä tuntemattomia ihmisiä, joita reaali maailmassa emme voisi kohdata.

Avoimien tietoyhteisö perustuu vertaisverkkoon, joka on tietokoneverkko, jossa ei ole kiinteitä palvelimia ja asiakkaita, vaan jokainen verkkoon kytketty kone toimii sekä palvelimena että asiakkaana verkon muille koneille. Arkikielessä vertaisverkoilla tarkoitetaan erityisiä tiedostonjakoverkkoja, joiden valtava suosio on nostanut ne käyttäjien tietoisuuteen. Tiedostonjako-

verkkoja käytetään yleisimmin pelien, käyttöjärjestelmien, musiikin ja elokuvien levittämiseen. Näissä verkoissa tapahtuu paljon luvaton levittämistä, ja se on herättänyt erityisesti musiikki- ja elokuvateollisuuden huomion, sillä niissä tapahtuva kaupallisten tuotteiden levitys vaikuttaa liikevoittoon; vaikutustavasta ei olla yksimielisiä. Toisaalta vertaisverkkoja käytetään myös luvallisiin tarkoituksiin¹⁷. Esimerkiksi BitTorrent on tehokas tapa levittää suuria ohjelmakoelmia kuten GNU/Linux -käyttöjärjestelmiä. Tiedostojen vapaa jakaminen toimii virtuaalisen voimaantumisen tärkeänä ajurina:

”Rajoituksia ei näytä olevan sille mitä kyberavaruudessa voidaan kehittää kun hyödynnetään uusia teknologioita ja luodaan uusia sosiaalisen vuorovaikutuksen muotoja”. (Iacono & Kling 1996, 97)

Skaalavapaiden verkkojen tiede tutkii puolestaan ”pienen maailman” teoriaa, jonka mukaan jokaista maailman asukasta erottaa vain kuusi verkkokontaktia. Se on uusi, 2000-luvun alussa esitetty käsitys verkoista. Sen ydin on, että verkko syntyy jossakin vaiheessa ja verkko kasvaa; verkko on siis evolutionäärinen ilmiö. Verkko on skaalavapaa, koska solmujen yhteysmäärät ovat jakautuneet eksponentiaalisesti, verkossa löytyy paljon pienen yhteysmäärän solmuja, mutta myös hyvin suuren yhteysmäärän solmuja. Monet luonnon verkot ovat skaalavapaita. Verkko on sama kuin kokonaisuus. Skaalavapaiden verkkoyhteisöjen kehittyminen synnyttää piiloista tietoa soveltavia metaryhmiä, jotka toimivat hajautetusti ja jakavat tiedonkäsittelytaakkaansa koko ryhmälle. Ne kykenevät monitasoiseen ongelman ratkaisuun ja skaalautuvaan toimintaan. Tietämisyhteiskunnan tutkivien, hajallaan toimivien ja parveilevien organisaatioiden toiminta-arkkitehtuuri sopii internetin hajautettuun arkkitehtuuriin, jossa yhden kriittisen osan menettäminen ei lamaannuta koko ryhmän toimintaa. Skaalautuvan kytkennän periaatteen mukaan ongelmanratkaisu siirtyykin aina siihen tietoverkon solmuun, jossa se kyetään ratkaisemaan tehokkaimmin:

”Ihmismieli on perimmäältään rajaton, mutta sen kehityksen voidaan katsoa olevan erottamattomassa yhteydessä niihin välineisiin, joilla välitteisyys toteutuu”. (Smagorinsky, 1995, 191–212).

Virtuaalinen voimaantuminen perustuu välitteisiin, kommunikoinnin ja tiedon luomisen malleihin. Vuoteen 2007 mennessä kehittynyt voimakas tietoverkkoon, kolmiulotteiseen tietokonegrafiikkaan, vuorovaikutteiseen navigaatioon ja hyperteksti- ja metadatarakenteeseen perustuva aktualisoiva virtuaalinen mediointiympäristö on virtuaalisen voimaantumisen näyttämö. Esimerkiksi NASA:n ulkoavaruudesta satelliittikaukoputkella otettuja kuvia voi katsella vain puoli tuntia kuvien ottamisen jälkeen tietoverkossa. Webbikameroiden ja yhteisötyökalujen välityksellä voidaan osallistua mitä erilaisimpiin globaaleihin opetustapahtumiin ajantasaisesti. Välitteisyys toteutuu mediateknologian keinoin, jolloin mediataidolla ja digitaalisella kompetenssilla viitataan sen välityksellä opittaviin taitoihin ja valmiuksiin:

”Mediataidolla tarkoitetaan medialukutaitoa aktiivisempaan ja tuottavampaan medioiden ja uusien tekniikoiden hallintataitoon ja viestinnällisyyteen, jota yksilö käyttää parhaimmillaan elämänikäiseen itsensä kehittämiseen. Mediataito laajentaa medialukutaitoa myös ihmisen aktiivisen suorituksen ja käyttöliittymäteknikan avulla digitaaliseen todellisuuteen liittäväksi kompetenssina. (Tella, Nurminen, Oksanen & Vahtivuori, 2001, 30, 66–67)

17 Ks. <http://www.vertaisverkko.com/>, kaupallinen vertaisverkko-ohjelmien shareware-sivusto, viittaus 20.1.2007.

Tapa, jolla ihmiset hankkivat informaatiota ja jolla he käsittelevät sitä, on pohjimmiltaan välitteinen. Välitteisyys merkitsee kahden tai useamman asian tai ihmisen välistä suhdetta (Queau, 1993, 21). Välitteisyyden funktiona on kulttuurisiin valmiuksiin liittyvä intermediaalisuus, joka tarkoittaa niitä valmiuksia, joita kukin tuo verkko-opetukseen ja joita käytetään lukiessa tai katsellessa verkkomateriaaleja. Viestinnän dialogisuus voimistaa oppimista. Kun dialogiin liitetään etäyhteys, se liittyy yksilön virtuaaliyhteisön jäseneksi, jonka resurssit hänellä on oikeus käyttää.

Digitaalinen voimaantuminen on välitteisen oppimis- ja osaamisympäristön perusta. Ne edustavat ja simuloivat mielekkäitä tosielämän ongelmia, tilanteita, uskomuksia, näkökantoja, väitteitä ja toisten ihmisten kertomuksia:

”Tästä syystä tekniikan voidaan katsoa kontekstina tukevan sitä pohdintaa, jota tietoa rakentavissa oppijayhteisöissä tarvitaan”. (Jonassen, 1995, 20–63)

Todellisuuden mediointi onkin merkittävä kokemuksen tekniikka, joka tapahtuu käyttäjälleen näkymättömän ja usein käsittämättömän mediateknologian keinoin. Ulkomaailman ja käyttäjän on rakentunut läpinäkyvä teknologiavälikerros, jonka avulla konstruimme ilmiöitä ja havainnoimme maailmaa. Digitaalisen voimaantumisen ja tutkivaan oppimisen yhdistelmä ovat virtuaalisen voimaantumisen yhtälön tärkeät muuttujat:

”Välineiden kehitys on tärkeä osatekijä taitojemme luomisessa ja oppiminen onkin sosiokulttuurisen näkökulman mukaan näiden todellisuuden muotoilu- ja käsitteilytapojen osien omaksumista ja kykyä käyttää niitä käytännöllisiä tarkoituksia varten”. (Säljö, 2000, 32–101).

Aasia on siirtymässä välitteisen oppimisen kehityksen johtoon Fenix-ohjelman havaintojen mukaan. Japanilaiset tutkivat kuluttajaelektronikan toimintamallien ja ubicom-maailman kehittämiseksi uusia yhteisöllisiä mahdollisuuksia. Korealaiset kehittävät u-Korea -strategiassaan Korean Cyberworld-yhteisöä, joka sisältää on-line pelien lisäksi avatar- ja muita sisältöpalveluita:

”Jokaiselle nuorelle tarjotaan Cyworldia, henkilökohtaista kotisivua ja sen kautta pääsyä web-maailmaan. 90 prosenttia nuorista korealaisista on vuonna 2005 jo ryhtynyt Cyworldin käyttäjiksi, joka avaa mahdollisuuden oman persoonan esittämiseen kyberavaruudessa mielikuvitushahmona sekä omatarvemedian jakelun. Korea tukeekin voimakkaasti ohjelmassaan sosiaalistumista kyberavaruuteen ja kehityksen hyödyntämistä myös verkko-oppimisessa”. (U-Korea -strategia, 2005, 11–28)

Puhumattakaan kiinalaisista, jotka kansantasavallan tuella panostavat satoja miljardeja juaneja uuden sukupolvensa kyberkäytäntöjen luomiseen.

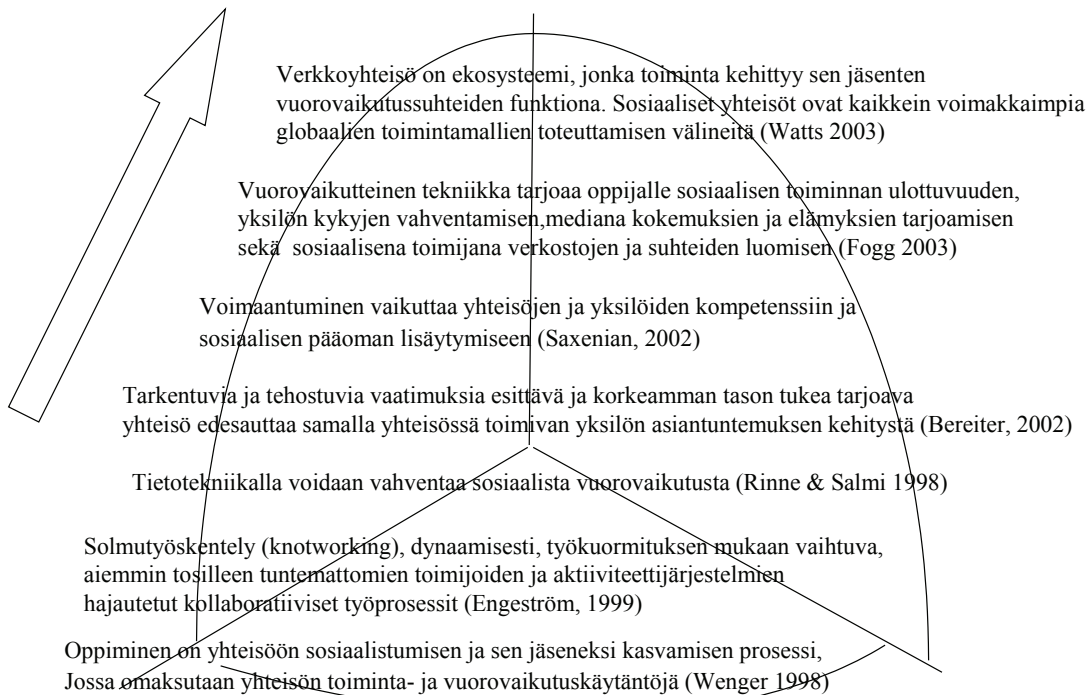
5.3.5 Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia

Osallistumisen luomat yhteydet auttavat ymmärtämään opittuja asioita; rajojen ylittäminen on olennainen osa asiantuntijaksi kasvamista. Ratkaisevaa on tutkivan oppimisen mallissa yhteyden saaminen sellaiseen asiantuntija- ja osaamiskulttuuriin, johon on kasautunut tietämystä kohteena olevasta tiedon tai taidon alueesta. Sosiaalisten siltojen rakentaminen ja tietämyksen rakenteellisten aukkojen ylittäminen on yhteisöllisen viestinnän lisäarvo. Yhteisön jäsenten

asynkroninen, eriaikainen vuorovaikutus on verkostossa toimiva dialogisen oppimisen toimintamalli (Hakkarainen, Lonka, Lipponen, 2004, 172–174). Osallistumismetaforan alueella on tehty tutkimuksia vuoteen 2007 mennessä, joiden tulokset tukevat tutkimuksen kohteena olevan virtuaalisen voimaantumisen prosessia.

Kuva 48. Osallistumisen metafora: tutkimuksia 1995–2005

Osallistumisen metafora: tutkimuksia 1995-2005



Sosiaalisen luovuuden tärkeä selittäjä on älykkään yhteisön ytimessä vuorovaikutuksessa toimiva ryhmämieli ja kollektiivinen flow, joka tukeutuu tietämystyövälineisiin ja artefakteihin (Csikszentmihalyi & Sawyer 1996)

Tietokäytäntöjen kollektiivinen flow-mallin mukaan:

osallistuminen progressiiviseen ongelmanratkaisuun muistuttaa läheisesti Mihali Csikszentmihalyin (1996) flow-käsitettä. Flow on oppimisen huippukokemus, jonka aikana henkilö täydellisesti uppoutuu vaativaan tehtävään siten, että hän menettää väliaikaisesti ajan ja paikan tajun Hän keskittyy täydellisesti käsillä olevaan tehtävään saaden siitä iloa ja onnellisuutta ylittäen usein oman itsensä. Csikszentmihalyi tutkimusten mukaan 85 % ihmisistä on kokenut työssään flow-kokemuksia motivoituen yhä haastavimpiin tehtäviin. (Vaikka flow-ilmiössä syntyvät ideat kehittyvätkin nopeasti, on muistettava kuitenkin kokemuksia edeltävän työskentelyn kesto).

Kollektiivinen flow-ilmiö avaa uusia mahdollisuuksia asiantuntijuuden kehittymisen, henkilökohtaisen kasvun ja oppimisen rajoja rikkovien prosessien alueella. Siksi on tavoiteltavaa pyrkiä kehittämään kollektiivista flow-ilmiötä tukevan yhteisön toimintamallia. Ryhmäpelit, virtuaaliset toiminta- ja rakennusyhteisöt, oppimista tukevat on-line-oppimisareenat ja avoimeen, lisäarvoa kehittäviin virtuaalisiin verkkoyhteisöihin perustuvat toimintamallit nousivat odottamattoman voimakkaina toimintamalleina esiin Fenix-teknologiaohjelman projekteissa esimerkkinä kollektiivisista flow-yhteisöistä. Fenix-teknologiaohjelman peliprojektien – erityisesti virtuaaliyhteisöjen kehittyminen (esim. Sulake, BugBear) kehittyminen perustuu osallistamiseen ryhmämielen ja kollektiivisen flow:n toimintamalliin.

Ryhmän jäsenien kognitiivisten resurssien laajentaminen artefaktien roolien ymmärtämisen ja niiden toiminnan soveltamisen avulla on tärkeää hybridille sosiotekniselle organisaatiolle:

”Sosiaalisen luovuuden tärkeä selittäjä on älykkään yhteisön ytimessä vuorovaikutuksessa toimiva ryhmämieli, joka tukeutuu tietämystyövälineisiin ja artefakteihin”. (Csikzentmihalyi & Sawyer, 1995, 329–363)

Tietotekniikka vahventaa myös sosiaalista vuorovaikutusta:

Vuorovaikutustekniikat jaetaan neljään tyyppiin: yhdeltä yhdelle, monelta yhdelle, yhdeltä monelle sekä monelta monelle. Valittu vuorovaikutusmalli riippuu yksilöiden välisistä suhteista – sosiaalisesta vaihdosta. Sen mukaan jokainen antaa toiselle jotain ja odottaa saavansa myös jotain vastapalveluksena. Sosiaalisen vaihdon teorian mukaan inhimilliset suhteet ovatkin vaihtosuhteita. (Gletman, Fridlund & Reisberger, 1999, 491, 494). Vuorovaikutteinen tekniikka voi tarjota oppijalle myös sosiaalisen toiminnan ulottuvuuden. Vuorovaikutusta on:

- fyysisellä tasolla (kasvot, silmät, keho, liikkeet),
- psykologisella tasolla (preferenssit, huumori, persoonallisuus, tunteet, empatia),
- kielellisellä tasolla (vuorovaikutteinen kielen käyttö, puhuttu kieli, kielen tunnistus),
- sosiaalisen dynamiikan suhteen (yhteistoiminta, kysymyksiin vastaaminen, kiitos hyvin tehdystä työstä, vuorosuuntaisuus) sekä
- sosiaalisten roolien muotoutumisessa (asiantuntija, ryhmän jäsen, opposentti, opettaja, lemmikki, opas).

Tietokoneen ominaisuuksia ovatkin:

- työvälineenä yksilön kykyjen vahventaminen (tietokone voi mitata ja laskea suoritus- ta, ohjata prosessien läpiviennissä sekä ohjata tavoitteeseen suuntautuvaa toimintaa),
- mediana kokemusten ja elämyksien tarjoaminen (ihmiset voivat tutkia syy-vaikutussuhteita, välillisesti motivoivia kokemuksia sekä auttaa käyttäytymismallien harjoittelussa),
- sosiaalisena toimijana verkostojen ja suhteiden luominen (tietokone voi mallintaa tavoitteena olevan toiminnan tai asenteen tai
- palkita ihmisiä positiivisella palautteella ja tarjota sosiaalista apua erilaisiin tilanteisiin) (Fogg, 2003, 25).

Sosiaaliseen vuorovaikutukseen liittyvät roolit verkossa, käsikirjoitukset, säännöt ja episodit muistuttavat monilta osin fyysisiä kasvokkaisia tilanteita. Verkon ominaispiirteet liittyvät paljolti viestinnän vihjeettömään luonteeseen, mikä ei kuitenkaan muuta vuorovaikutuksen perusasetelmaa: vuorovaikutus on verkossakin ihmisten välillä tapahtuvaa toimintaa:

”Verkossa vuorovaikutus on vihjeetöntä ja viestinnästä puuttuvat erilaiset sosiaaliset vihjeet. Tietotekniikalla voidaan vahventaa sosiaalista vuorovaikutusta”. (Rinne & Salmi, 1998)

Asiantuntijuus lisääntyy myös yhteisössä:

koska asiantuntijuuteen oppiminen liittyy oppijan pääsyyn relevantin tiedon ja informaalisen kulttuuritietämyksen lähteille osallistumalla asiantuntijaryhmän toimintaan. Käytännön toimijoiden yhteisön (*communities of practice*) määritelmä käsittääkin organisaation sisällä for-

maalissa tai informaalissa vuorovaikutuksessa toimivan asiantuntijaryhmän, jolla on jaettu pragmaattiseen tai tietämyksen soveltamiseen liittyvä päämäärä (Lave & Wenger, 1991). Oppiminen nähdään yhteisön jäsenyyteen kuuluvana kasvuprosessina ja sen kulttuurisiin normeihin kuuluvana viestinnän ja toiminnan kehityksenä (Lave & Wenger, 1991). Oppiminen tapahtuu osallistumisen verkostossa ja oppiminen välittyy osanottajille eri näkökulmien kautta asteittain syvenevän osallistumisen kautta. Erimielisyyksiä on kuitenkin tiedon hankinnan metaforan ja osallistumismetaforantutkijoiden kesken; kognitiivinen näkökulma haluaa vahventaa tietämyksen luomisen merkitystä kun taas situationaalinen lähestyminen täsmentää osallistumisen ja sosiaalisten käytäntöjen ja toiminnan merkitystä:

”Sosiaalinen ja digitaalinen pääoma kasvavat vain yhdessä tekemällä. Siksi lisäarvoa luova yhteisö on myös psykologisesti voimakas inhimillinen toimintatapa. Inhimillinen sosiaalinen käyttäytyminen tapahtuu myös tarkoissa kulttuuristen mallien luomissa verkostoissa”. (Gletman, Fridlund & Reisberger, 1999, 408, 441)

Molemmipuolisuus on olennaisen tärkeä ja ilman sitä yhteisöllä ei ole ihmisten välistä yhteistyötä eikä organisaatioiden välistä kauppaa. Oppiminen on tässä suhteessa progressiiviseen ongelmanratkaisuun suuntautuvaa toimintaa. Samalla se on tietämyksen rakentamiseen tähtäävään sosiaaliseen toimintaan osallistumista. Osallistumalla asiantuntijoiden toimintaan uudet opiskelijat, oppipojat voivat omaksua ja yhteyttää asiantuntijoiden käytännön osaamista ja hiljaista tietoa kehittämällä samalla omaa ammatillista pätevyyttä.

Älyllinen kehitys on luonteeltaan vastavuoroista, toimintaan sitoutuvaa, yhdessä muiden yhteisön jäsenten kanssa tekemistä. Wengerin käytäntöyhteisöjen teorian mukaan yhteisöön kuuluminen ja tulevaisuuden osallistumisen näkymät säätelevätkin merkittävästi oppimisen luonnetta ja syvyyttä (Wenger, 1998). Asiantuntijuus ja osaaminen välittyvät tiiviisti toimivien epävirallisten ja myös epämuodollisesti toimivien käytäntöyhteisöjen välityksellä. Metatietoa kehittyy yhteisön jäsenille yhteisen tietämyksen kautta. Wengerin teoriasta seuraa johtopäätös, että on tietoisesti luotava käytäntöjä jotka tarjoaisivat jotakin ammattia opiskeleville tai vastavalmistuneille hyvin varhaisessa vaiheessa mahdollisuuden päästä mukaan seuraamaan asiantuntijoiden työtä. Tähän prosessiin virtuaalinen voimaantumisen ilmiö tarjoaa uusia osallistumisen ja yhteisöllisen viestinnän menetelmiä.

Myös solmutyöskentelyllä on tärkeä merkitys:

Asiantuntijayhteisö voi olla sekä vahvoihin kognitioihin sekä samalla heikkojen kytkentöjen – joskus superskalaarinenkin – yhteisö. Wenger vertaa käytäntöyhteisöä vahvojen verkostoidosten solmukohtaan, jossa tieto ja osaaminen virtaavat tavattoman nopeasti. Käytäntöyhteisöt ovat eräänlaisia pieniä maailmoja, joiden jäsenten kesken vallitsevat vahvat verkostoyhteydet, joita lukuista heikot yhteydet täydentävät. Verkkosiasiantuntemuksen kehityksen kannalta kognitiivisen kasvun periaate on tärkeä. Tietämysintensiiviset organisaatiot muuttuvat nopeasti. Ammattiyhteisöt vaihtuvat projektista toiseen ja niitä kootaan tarpeen – toimitusprojektien tai tutkimushankkeiden mukaan. Yhteisöt eivät ole pysyviä rakenteeltaan vaan ne ovat tehtävä- ja tavoiteorientoituneita. Tietämysajan organisaatiot ovat dynaamisia intentionaalisia verkostoja. Ne ovat myös intensionaalisia, egosentrisiä, asiantuntijoiden johtamia verkostoja, joissa henkilökohtaiset suhteet ja ystävyydet ovat merkitseviä. Bonnie Nardi (2000) tarkoittaa intensionaalilla verkostolla henkilöiden vapaaehtoisesti ja yrittäjähenkisesti kokoamia henkilökohtaisia toimintaverkkoja, joissa jännitys ja stressi heijastuvat myös osana toimintaa. Nardi näkee myös tarpeelliseksi henkilökohtaisten sosiaalisten verkkojen hallinnan työvälineiden käyttöönoton:

”Sosiaalinen infrastruktuuri perustuukin aina sosiaalisiin sopimuksiin, käyttäyty-

missääntöihin ja niiden informaatorakenteisiin”. (Rheingold, 2005).

Yrjö Engeström (1999, 346) pitää tietämisyhteisöjä solmutyöskentelyn malleina. Luonteenomaista solmutyöskentelylle (*knotworking*) on sen dynaamisesti, työkuormituksen mukaan vaihtuva luonne ja aiemmin tosilleen tuntemattomien toimijoiden ja aktiiviteettijärjestelmien hajautetut kollaboratiiviset työprosessit. Hänen mukaansa solmutyöskentelyn tärkeä periaate on nopeasti sykkivä, hajautettu ja osittain improvisoitu kollaboratiivinen orkestrointi¹⁸, joka kytkee aiemmin vain heikosti toisiaan tuntevat suorittavat tahot ja aktiviteettijärjestelmät toisiinsa”.

Solmutyöhän kytkeytyneet toimijat ovat yhteydessä usein vain lyhyen projektin keston ajan, eikä se tarvitse tuekseen vahvoja linkkejä tai pysyviä kytkentöjä tai raskaita toimintaohjeita. Internetissä tapahtuvat projektit ovat luonteeltaan juuri tällaisia, joissa ryhmät kootaan dynaamisesti projektin mukaan ja suoritettuaan tehtävän tai saavutettuaan tavoitteensa ne hajoavat seuraaviin vastaaviin hankkeisiin¹⁹. Projekteilta puuttuu usein keskeinen koordinaatio ja niiden henkilöstö vaihtuu nopeasti. Avoimet kehitysyhteisöt ovatkin usein dynaamisia luonteeltaan ja niiden puutteena pidetään jatkuvuuden ja ylläpidon olemattomuutta.

Korkeamman tason yhteisöllä on oma merkityksensä:

koska verkostot laajenevat viestintäteknologian avulla paikkakunnan ja maan rajojen ulkopuolelle ja tarjoavat siten sekä vahvoja että heikkoja lisäkanavia uuden tietämyksen hankintaan. Näistä voi kehittyä uusia hybridejä toimintayhteisöjä, jotka saattavat aiheuttaa paineita muutokseen (Latour & Woolgar, 1986). Teknologian ajamana kehittyy uudenlaisia verkostoihin perustuvia toimintaympäristötasoja. Bereiterin ja Scardamalian mukaan (1993) teollisen yhteiskunnan toimintamallin – ensimmäisen, perinteisen työympäristötason – lisäksi on kehittynyt dynaamista muutosta ajava toisen tason verkostoympäristö, jossa toimivan on opittava muuttumaan, joustamaan ja oppimaan verkostoon liittyviä toimintamalleja. High-tech -yhtiöt ja tieteelliset tutkimusyksiköt edustavat alituisesti muuttuvaa toisen tason ympäristöä, jonka perusrakenteena on digitaalinen viestintäteknikka. Bereiterin mukaan (2002) toimijoilleen tarkentuvia ja tehostuvia vaatimuksia esittävä ja korkeamman tason tukea tarjoava yhteisö edesauttaa myös samalla yhteisössä toimivan yksilön asiantuntemusta.

Internetissä toimiva sosiaalinen verkosto mahdollistaa uudenlaisen ryhmäkommunikaation, yhteismielipiteiden muodostamisen sekä tietämyksen jakamisen. Yhteisöt voivat olla sosiaalisia, pragmaattisia tai teknisiä. Fan club, sairaanhoidon tukiryhmä tai palvelua tukeva help-desk ovat esimerkkejä erityyppisistä yhteisöistä, jotka mahdollistavat yhteistoiminnan ja kaupallisen tiedon vaihtamisen. Tutkimuksissa on myös todettu niiden ryhmien, joiden jäsenien eri kokonaisuuksia kattava asiantuntijuus peittää laajemman alueen, toimivan tehokkaammin ja innovatiivisemmin kuin homogeenisten ryhmien (Dunbar, 1995, Hutchins, 1995).

Voimaantuminen lisää myös sosiaalista pääomaa:

Yhteisöllinen voimaantumisprosessi etenee seuraavasti: alkuvaiheessa ryhmän tekniset, taidolliset, motivaatioon ja kontekstiin liittyvät edellytykset jäsenyivät, yhteistoiminnan kehittyessä sosiaalinen verkosto laajenee, osallistumisen valmiudet kasvavat ja informaation jakaminen tehostuu. Seurauksena tulevat ryhmän vaihtoehtojen laajentuminen, kompetenssin kasvu, ammatillinen pätevytyminen ja innovointikyvyn kasvu ja voimistumisen kasvaessa ryhmän viestinnälliset, kulttuuriset, taloudelliset ja tieteelliset kompetenssit kehittyvät (Ks. Mäkinen, 2004). Samoin Fenix-teknologiaohjelmassa yhteisöllistä web 2.0-tekniikkaa käytettiin myös sosiaa-

18 Orkestrointi on mm. Nokia-yhtymässä laajasti käyttöön otettu käsite, jolla tarkoitetaan löyhien, laajojen prosessien ammattimaista hallintaa.

19 Ks esim. <http://www.innocentive.com>, Innocentive Corp. kaupallis-tieteellinen ongelmaratkaisuyhteisö, jossa asiantuntijat kootaan yhteen nopeisiin tehtäväkohtaisiin projekteihin. Organisoitumalli on esimerkki virtuaalisen voimaantumisen ja solmutyöskentelyn innovatiivisesta soveltamisesta.

listen ja ammatillisten verkostojen interaktiivisena viestintä- ja julkaisuvälineenä sekä informaatioresurssien jakajana, joissa autettiin muodostamaan niin yksilö- kuin kollektiivitasollakin sosiaalista pääomaa.

Samansuuntaiseen johtopäätökseen on päätyttyä myös Piilaakson siirtolaisryhmien verkottumista tutkinut AnnaLee Saxenian (2002). Internet täydentää hänen mukaansa kommunikoinnin ja osallistumisen mahdollisuuksia liittäen yhteen erillään olevat yhteisön jäsenet yhteisten päämäärien saavuttamiseksi. Etnisten ryhmien verkostojen muuttuvat aivoviennistä kaksisuuntaiseksi älyn kierrätykseksi kotimaan ja siirtomaan välillä:

”Voimaantuminen vaikuttaa yhteisöjen ja yksilöiden kompetenssiin ja sosiaalisen pääoman lisäämiseen”. (Saxenian, 2002)

Riikka Rahikaisen tutkimuksen johtopäätöksenä oli myös välitteisen tietotekniikan merkitys sosiaalisen pääoman lisääjänä:

”Ongelmaratkaisutilanteessa yksilöllisten kognitiivisten, metakognitiivisten sekä ryhmän hajautetun kognitiivisen että metakognitiivisten toimintojen ja mediotyökalujen yhteinen käyttö auttaa luomaan inhimillistä ja sosiaalista pääomaa lisäten siten ryhmän intellektuaalista pääomaa teknisessä tuotekehityksessä”. (Rahikainen, 2002, 225–226)

Heikkilä-Laakson ja Heikkilän (1997, 347–348) mukaan nykyisin voimaantumisen käsitettä käytetään ehkä eniten muutosprosessia kokevissa organisaatioissa, työyhteisöjen kehittämässä lähinnä luovuuteen ja innovatiivisuuteen pyrittäessä. Organisaatioissa etsitään vastaus kysymykseen, miten yksilö itse kykenee saavuttamaan vahvan sisäisen voimantunteen eli miten hän itse luo voimaa itselleen (*being empowered*). Voimaantumisen prosessi on koko ajan nousemassa keskeiseksi ja tavoiteltavaksi asiaksi, uudella tavalla määritellyksi voimaksi edistyksellisissä työorganisaatioissa. Kuten aiemmin on todettu, Heikkilä-Laakson ja Heikkilän (1997) voidaan tulkita tulleen empowerment-prosessien pohdinnoissaan siihen tulokseen, että voimaantuminen on ihmisestä itsestään lähtevä persoonallinen ja sosiaalinen prosessi.

Verkkoyhteisö toimii myös voimaannuttajana:

Koska sosiaalisissa verkoissa toimivat ihmiset omistavat aina myös sosiaalisen identiteetin. Kuulumalla ryhmään ja esittämällä sopivia rooleja ihmiset omaksuvat piirteitä joiden kautta he voivat olla paremmin vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Sosiaalinen identiteetti edesauttaa siten sosiaalisten verkkojen kehittymistä. Sosiaalinen vuorovaikutusverkko muuntuu koko ajan; ihmiset muuttavat sen rakennetta etsimällä tietoa, levittämällä juoruja, tekemällä päätöksiä. Sosiaalinen tieto hankitaan ja viestitään kirjojen, massamedian ja ihmisten vuorovaikutuksen keinoin. Kun tietoverkon teknologinen rakenne muuttuu ajan funktiona niin samalla muuttuvat sitä käyttävien yksilöiden toimintamallit. Teknologian kehityksen myötä myös sosiaalisten vuorovaikutusten tallennus ja arkistointi on myös tullut mahdolliseksi. Verkkoyhteisön uusien toimintamallien tutkimusaineistoa voidaan siten myös jo käsitellä ajantasaisesti. Sen interaktiomallien on havaittu monimutkaistuvan reaali maailman toimintamalleihin verrattuna ja viime vuosina yhteisön toisilleen välittämien sanomien leviämisenopeus ja yhteisön reaktion voimakkuus ovat yllättäneet viranomaiset ja mediayhtiöt (esim. Aasian tsunami-katastrofin viestintä, 2005):

”Verkkoyhteisöjen dynamiikan voimasta kertoo se havainto, että sen toiminta voi kehittyä riippumatta vallanpitäjistä tai keskitetystä päätöksenteosta. Verkkoyhteisö onkin ekosysteemi, jonka toiminta kehittyy sen jäsenten vuorovaikutussuhte-

den funktiona. Samoja tarkoitusperiä omaavat, satunnaisiin yhteyksiin perustuvat, toistensa kanssa linkittyneet, globaalien ulottuvuuden omaavat sosiaaliset yhteisöt ovat kaikkein voimakkaimpia globaalien toimintamallien toteuttamisen välineitä”. (Watts, 2003, 53, 128)

5.3.6 Fenix-teknologiaohjelman tuloksia

Vuorovaikutteisen tietotekniikan ohjelma kehitti uusia tiedon kuvallisen esittämisen ja ymmärtämisen menetelmiä. Projekteja syntyi myös yhteisöllisen viestinnän ja oppimisen välinekehityksen alueella. Käyttöliittymäteknikan avulla voitiin monimutkaisia ilmiöitä esittää visuaalisesti tai luotiin malleja ja simulaatioita, joiden avulla kyettiin rakentamaan siltaa teoreettisten abstraktioiden ja kokemustiedon välille. Simulaatioiden avulla voitiin mallintaa ja visualisoida monimutkaisia ilmiöitä pienoismaailmoiksi, joissa kokeiltiin ja käsiteltiin monimutkaisia ilmiöitä. Käyttäjät kykenivät tutkimaan tekemiensä toimintojen seurauksia välittömästi sekä löysivät taustalla vaikuttavia sääntöjä ja lainalaisuuksia.

Vuorovaikutteisen tietotekniikan avulla ei-havaittavista, abstrakteista ilmiöistä voidaan luoda konkreettisia ja havaittavia kohteita. Dynaamisesti toimivat ohjelmat mahdollistavat ilmiön havainnollistamisen opettajalle tai monenlaiseen kokeiluun yhdistyvän itseopiskelun oppilaalle. Digitaalisen voimaantumisen tarjoama toiminnallinen tuki auttaa yhteisöllisen viestinnän kautta ryhmän jäsentä hyödyntämään ajatteluaan ja tietoaan. Olennaista toiminnallisessa tuessa onkin se, että se tarjotaan ongelmanratkaisuprosessin aikana eikä sen jälkeen. Pelkkä tietotekniikka ei kuitenkaan riitä, sillä käsitteelliseen ymmärtämisen tarvitaan myös yhteistä älyllistä ponnistelua.

Fenix-teknologiaohjelman alueena käyttöliittymäteknologia on oppimisen prosessin ja oppimistuloksen välinen tärkeä välittävä tekijä. Sen kautta välittyy toimijalle tiedon edustus hänen muistissaan – miten maailmasta opitut asiat ovat edustettuna hänen ajatuksissaan.

Virtaus- ja situaatiokognition ajurina pidettiin etenkin yhteisöllistä peli- ja simulointitekniikkaa. Massiivisista on-line-moninpeleistä on kehitetty sosiaalinen verkkoympäristö, jossa jokainen voi pelata tuhatta muuta henkilöä vastaan simultaanisesti. Nokia Games-pelikehittäjien kokemusten mukaan yhteisöllisyyden muodostavat henkilökohtaiset tekijät, joiden perusteella muodostuu myös pelaajan identiteetti sekä henkilöiden väliset tekijät, joiden mukaan muodostuu pelin viestintä. Henkilökohtaisia tekijöitä ovat tiluatio, henkilökohtaisuus ja pelistä saattava palkinto. Henkilöiden väliset tekijöitä puolestaan ovat kilpailu, maine ja pelistä pitäminen. Pelaamisen muotoihin ja motivaatioon puolestaan vaikuttavat seuraavat tekijät: pelaajan oma persoonallisuus, pelin personoitavuus ja personointivälineet, pelin käyttökokemus ja peliprosessin kulku ja pelattavuus. Pelaajien persoonallisuus ja sisältö luovat yhdessä yhteisön, jossa perimmäinen tavoite on sosiaalinen pelaaminen. Sosiaalinen ja epäitsekkäs idealismi on tyyppillistä tietokonehakkereille. He muodostavat sosiaalisia verkostoja ja auttavat toisiaan erilaisissa pulmissa yötä päivää verkkopelien tai avoimen lähdekoodin kehittämisen ympäristöissä. Fenix-ohjelman rahoitti sellaisten yhteisöjen kehittymistä, joissa ihmiset kokevat kollektiivista virtausta. Kollektiivinen virtaus avaa tien asiantuntijuuden kehitykseen, henkilökohtaiseen kasvuun ja rajoja rikkovaan oppimisprosessiin (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 199–200). Pelien ja avoimen lähdekoodin kehityksessä yhdistyvätkin innostuneisuus, positiivinen lataus ja flow-ilmiö.

Positiivinen lataus on parhaimmillaan lähellä Csikszentmihalyin virtauksen (*flow*) käsitettä (Csikszentmihalyi, 1995). Virtausta voidaan pitää äärimmäisenä positiivisen latauksen muotona. Virtaus lienee äärimmäinen tapa valjastaa tunteet oppimiseen ja suorituksen palvelukseen. Virtauksen aikana tunteet eivät ole pelkästään ole hallinnassa ja kanavoituja: ne ovat positiivi-

sia, täynnä energiaa, ja auttavat tehtävän suorittamisessa. Innostuneisuus sekä spontaani ilon ja riemun tunne ovat virtauksen keskeisiä tunnusmerkkejä. Koska virtaus tuntuu hyvältä, se on jo itse oma palkkionsa. Se tarkoittaa tilaa, jossa ihminen paneutuu täysin siihen, mitä on tekemässä – suuntaa siihen kaiken huomionsa niin, että tietoisuus sulautuu tekoihin. Positiivisen latauksen mieliala on keskeinen voimaantuneen ihmisen piirre, mutta se on myös yhteisön ilmapiirin piirre. Positiivinen lataus, samoin kuin virtaus, syntyy todennäköisemmin ja parhaiten hyväksyvässä, turvallisessa, luottamuksellisessa, arvostavassa ja kunnioittavassa ilmapiirissä. Positiivisen latauksen kokeminen, oman voimaantuneisuuden ja myös ilmapiirin ominaisuutena, tukee ihmisen innostuneisuutta, toiveikkuutta sekä halua parantaa taitojaan ilman ulkoisen palkkion toivoa tai rangaistuksen uhkaa (ks. myös Goleman, 1995, 125–126).

Verkkopelejä ja yhteisöjä kehitettiin järjestelmällisesti sosiaalisiksi yhteisöiksi. Ihmissuhteiden siirtyminen internetiin, virtuaalihahmoissa esiintyminen, oman persoonallisuuden piirteiden ”editointi ja deletointi” yleistyi tutkimusjaksolla. Sukupuoli, ikä, ulkonäkö, menneisyys ja tulevaisuus ovat kaikki määriteltävissä. Koska vastapuoli voi tehdä saman, syntyy uudenlainen sosiaalisen kanssakäymisen muoto – ihmishuhdeveli. Sen säännöistä keskeisin on se, että kaikki voi olla keksittyä, mutta silti voimme saada kanssakäymisestä sellaisen kokemuksen, jota mikään muu toiminta aikaisemmassa elämässämme ole kyennyt tarjoamaan. (Caven, Ellonen, Heikkinen & Kosonen, 2003, 52). Oppijat käyttävät kulttuurisia välineitä harjoittelussa ennenkuin he täysin ymmärtävät niiden merkityksen tai osaavat niitä kunnolla soveltaa. Voimaantuminen tapahtuu yhteisöllisen metakognition kautta.

Ihmisen henkiset saavutukset perustuvat huomattavalta osalta fyysisen todellisuuden kognitiivisen toiminnan tukena (Norman, 1993). Käytämme sekä fyysistä, teknologista ympäristöä että toisiamme tiedon lähteenä, muistitukena ja oman älykkään järjestelmämme laajenuksena. Ne esittävät tieto helposti saatavassa muodossa, tukevat tehokasta mieleen palauttamista, organisoivat ja jäsentävät toimintaa sekä tarjoavat tukea uusien ajatusten tuottamiseksi (Perkins, 1993). Fenix-ohjelmassa rahoitettiin projekteja, joissa kehitettiin metakognitiivisia taitoja ja tuettiin kollektiivisen flow:n kehitystä. Teknologiaohjelman pienryhmätoiminta välitti hiljaisen tiedon välittymistä toimijoiden kesken monta eri kertaa eri yhteyksissä; keskusteluissa, työpajoissa ja seminaareissa ulkomaan vertailumatkojen lisäksi. Ihminen käyttää älykkäässä toiminnassaan monella tavalla hyväkseen toimintaympäristöön sisältyvää tietoa. Ympäristöön valautuneen (*embodied*) tiedon avulla ihminen pystyy säästämään omia päättely- ja muistamisponnistuksiaan. Tilannesidonnaisuus oppimisessa olikin mobiliteettia tutkivien projektien tärkeä tavoite.

Sosiaalista webiä ovat myös Fenix-ohjelmassa kehitetyt blogit (myös valokuvablogit, videoblogit, audioblogit ja mo(biilit)blogit, podcastit, videocastit, valokuvanjakopalvelut, jotka tarjoavat mahdollisuuden luoda yhteisöjä, wikit, verkossa jaetut linkkihakemistot ja hakusanapilvet (yksilölliset hakukoneet), yhteisölliset verkkokalenterit, verkkopelit ja pelimäiset virtuaalimaailmat (Viteli, 2006). Fenix-teknologiaohjelman peli- ja virtuaaliyhteisöjen alueella suunniteltiin ja rahoitettiin useita tämän alueen hankkeita, jotka ovat johtaneet käyttäjälähtöisten sovellusten nopeaan kasvuun ja uusiin toimintamalleihin.

Sosiaaliseen webiin kuuluivat jokamiehen julkaisuvälineet, joihin sisältyy palautteen antamisen mahdollisuus. Moniin sosiaalisen webin julkaisuvälineisiin liittyy yksinkertaiseen koodiin perustuva uutisvirran syöte (*feed*), jota tilaaja voi lukea suoraan omalta koneeltaan. Tekstejä siirretään RSS tai Atom -syötteenä, podcastien metadata siirtyy syötteenä palvelusta tilaajalle, verkkokalenterin voi siirtää syötteenä blogiin tai tilata lukuisiin tietokoneisiin yhtä aikaa, linkkihakemistoja voidaan jakaa syötteenä ympäri maailmaa. Näiden verkkojulkaisujen avulla ihmiset muodostavat keskenään myös erilaisia verkkoja tai heimoja. Sama kiinnostus luo löyhiä

siteitä. Sosiaalisen webiin kuuluukin mahdollisuus olla yhtäaikaan läheinen ja tuntematon²⁰.

Fenix-teknologiaohjelman työpajoissa ja projekteissa todennettiin myös teollisten yhteisöjen kehitys virtuaalisen yhteisöllisyyden suuntaan. Jaettu todellisuuden työvälaineiden ja viestintäympäristöjen kehityksen myötä työyhteisön osallistumisen kynnys mataloituu ja maantieteen rajat ”katoavat” (esim. Kone-yhtymä). Wikipediamaainen tiedonluomisen yhteisöllinen toimintamalli kehittyy työyhteisön ja yritysclusterin viestintäkäytännöksi (esim. HIIT). Yritysten välinen sosiaalinen paine ottaa uusia digitaalisen voimaantumisen käytäntöjä käyttöön lisääntyä. Jaettu ymmärrys toiminnan kohteesta auttaa kehittämään myös monikulttuurista luottamusväyhmää (esim. Nokia, Metso Automation), joka esimerkiksi kiinalaisten ja suomalaisten välisissä toimintakäytännöissä on havaintojen mukaan lisääntymään päin. Kilpailun ja kopioimisen sijasta aletaan oivaltaa virtuaalisen yhteisöllisyyden luovan organisaatioille lisäarvoa ja kilpailuetua. Havainto on sama kuin peliyhteisöjen kehittäjien kesken on todennettu. Luottamuksen peittäminen vie kumppanilta uskottavuuden, maineen kadotessa yhteisön jäsenyys päättyy.

Yhteisöllisyyden kehityksen tärkeimpiä ajureita olivat virtuaalinen kollaboraatio, työvälaineiden kehittäminen, dynaamisten yhteisöjen ohjaustratkaisu sekä uusiutuvat yortysverkotot ja tuottavuuden tehostaminen. Myös monitieteisten verkkoyhteisöjen jatkui ja sen todennettiin verkottavan suomalaisia toimijoita yhä kilpailukykyisemmäksi toimintaklusteriksi²¹. Tulevaisuudessa etäläsnäolo, fyysisten tilojen yhdistäminen videosilloin ja virtuaalitekniikkaa hyödyntäen tulevat tukemaan kansainvälistä liiketoimintaa. Teksti- ja dokumenttikeskeisten toiminnan laajentuminen virtuaalimaailmoilla ja todenmukaisilla paikkametaforilla tulevat lisääntymään Fenix-projektin hankkeita kehittäneiden toimijoiden mukaan. Myös yritysten virtuaaliset jatkeet lähestyvät pelimäisiä ympäristöjä.

Fenix-teknologiaohjelman ”Puhetekniikan uudet menetelmät ja sovellukset tutkimushankkeessa” keskityttiin puhekoodaukseen ja -tunnistukseen, puhujan tunnistukseen ja -synteesiin sekä puheteknologian käytettävyyteen. Monikielisen sisällön hallinnan merkitys yritysten kilpailutekijänä kasvaa. Vapaamuotoisen sisällön määrä lisääntyy voimakkaasti. Organisaatioiden sosiaalisen verkottumisen toimintamallit ja niitä tukevat teknologiat, kuten semanttinen web, blogit ja wikit, muuttavat organisaation sisäisen ja ulkoisen vuorovaikutuksen muotoja. Sisällön tuottamisen nopeusvaatimukset kasvavat eikä perinteiseen käänösprosessiin useine tarkastus- ja korjauskierroksineen ole usein enää mahdollisuuksia. Monikielisen sisällön käsittelyn painopiste siirtyy kääntämisestä organisaation loppukäyttäjien, asiantuntijoiden tehtäväksi. Muutoksen seurauksena monikielisen sisällön tuottamisen ja hallinnan alueella tarvitaan uusia ratkaisuja. Teknologiaohjelman toimijat perustivatkin suomalaisen kieliteollisuusklusterin vuonna 2006 alueen kehittämiseen²².

5.3.7 Virtuaalinen voimaantuminen sosiaalisten tietokäytäntöjen lisäarvon luoja

Engeström perustaa välittyneen toiminnan mallinsa Leontjevin sosiaalisten käytäntöjen teoriaan (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 261). Huomio on kiinnitetty yksilön tekojen ja yhteisöllisen toiminnan keskenäiseen suhteeseen ja vastavuoroiseen riippuvuuteen. Tätä tukee toimintajärjestelmän malli ja sen keskeiset elementit. Leontjevin mukaan tietoisuuden selitys perustuu yhteiskunnallisiin olosuhteisiin ja sen toiminnan – työn (opiskelun) – muotoihin, jotka ovat tietoisuuden syntymiseksi välttämättömiä:

20 Ks. http://www.uta.fi/tyt/avoin/ubiikkiuni2012/ubiikkiuni_viteli.pdf.

21 Ks. www.forestclusterportal.fi, suomalaisen metsäteollisuusklusterin portaali.

22 Ks. Fenix-teknologiaohjelman kieliteollisuuden perustamisfoorumin esitys. http://kymidesign.kyamk.fi/kites/klusteri_tiivis.htm.

”Tietoisuus on tulosta yhteiskunnallisista olosuhteista, joihin ihmiset joutuvat ja jotka vain toteutuvat aivojen, aistien ja toimintaelimien välityksellä. Näiden suhteiden synnyttämässä prosesseissa objektit siirtyvät subjektiivisina hahmoina ihmisen päähän tietoisuudeksi”. (Leontjev, 1975, 35–39)

Myös informaation käsite on Leontjevin mukaan inhimillinen, fysiologinen ja psykologinen. Hänen ajatuksena perustuivat Shannonin tutkimuksiin, jotka koskivat semanttisen informaation välittymistä toiselle pitkin teknisiä kanavia. Leontjevin sosiaalisten käytäntöjen teorian mukaan tekemisen tapa riippuu käytettävissä olevasta teknologiasta. Sosiaalisen toiminnan ja merkitysten taso on sidottu kulloinkin käytössä olevaan teknisen tietämyksen tasoon (1975, 87–88).

Toiminta on Leontjevin sosiaalisten käytäntöjen teorian mukaan todellisuuden jäsentymisen muoto; yksilön elämänprosessi jakautuu toimintoihin, joiden kohde on motiivi. Toiminnot toteutuvat tavoitteellisten tekojen avulla. Teot puolestaan jakautuvat operaatioihin – työvaiheisiin ja toimenpiteisiin – jotka riippuvat kulloisistakin konkreettisista ehdoista. Teot saattavat muuttua toisikseen ja saavat mielensä ja syynsä riippuen siitä, mitä motiivia tai tavoitetta ne toteuttavat. Merkitys tarkoittaa puolestaan yleistymää todellisuudesta. Sen kantajina ovat tavallisesti sanat tai lauseet ja ilmentymismuotona ovat käsitteet. Ihmisyhteisön luomat merkitykset ihminen omaksuu yksilökehityksessä oman toimintansa avulla. Leontjevin mukaan ihminen syntyy keskeille merkitysten systeemiä ja ihmiseksi tullakseen hänen on omaksuttava näitä merkityksiä:

”Ihmisten luomat merkitykset ovat objektiivisia asioita. Sen sijaan mieli on subjektiivinen asia, joka on syntynyt yksilöhistorian aikana ja selittää merkitysten ja tekojen liittymistä toisiinsa. Mieli on myös selittävä tekijä teon tavoitteen ja toiminnan motiivin välillä. Yksittäinen teko saa mielensä liittyessään jonkin motiivin yhteyteen. Teon mieli muuttuu myös motiivin muuttuessa. Mielen ja merkityksen erottelu liittyy myös toiminnan rakenteen erittelyyn”. (Leontjev, 1975, 9–11)

Kuva 49. Sosiaalisten käytäntöjen muutos



Ihminen toimii aina sosiaalisen järjestelmän osana joka nykyään on sidoksissa teknologisiin järjestelmiin ja tekniseen kontekstiin. Niiden merkitysrakenteet perustuvat sisältöihin, käytäntöihin, ja sosiaalisiin suhteisiin. Sosiaalisten käytäntöjen teoria auttaa ymmärtämään merkitysrakenteiden syntyä ja niiden representoitumista. Ammattiryhmän kiinteys ja toimintakyky perustuvat sosiaalisten käytäntöjen teorian mukaan ryhmän välisiin kertomuksiin, jotka muuttavat yksilöiden subjektiivisia tulkintoja ja liimaavat yksilön ammattikuntansa jäseneksi yhä tiiviimmin. Ympäristön vuorovaikutuksen muutoksilla koordinoidaan taas toiminnallisuutta ja ryhmäaktiiviteetteja. Teknologialla voidaan vahventaa toimintojen tasoa ja koordinoida ammattiryhmän toimintojen yhteneväisyyttä:

”Tietoisuus kehittyy todellisuuden heijastumana subjektissa, hänen toimintansa ja hänen minänsä heijastumana. Yksilöllinen tietoisuus on kuitenkin mahdollinen vain, jos on olemassa yhteiskunnallinen tajunta ja kieli, joka on sen reaalinen alusta. Kieli palvelee ihmisten välistä kanssakäymistä ja toimii yhteiskunnallisesti muodostuneiden merkitysten välittäjänä. Sisäistyminen muodostuu siten vasta ulkoisen toiminnan prosessissa”. (1975, 87–90).

Leontjevin teoriaan perustuen voidaan hahmottaa virtuaaliseen voimaantumiseen perustuvien ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen syntyä. Viestinnälliset yhteisökäytännöt muuntuvat tietämyksestä luoviksi käytännöiksi, joiden kautta ammattiryhmät voivat tehostaa kognitiivista toimintaansa ja samalla luoda virtuaalisuuteen ja palveluteknologiaan pohjautuvia toimintamalleja.

Avoimet toimintakäytännöt ovat osoittautumassa voimakkaiksi malleiksi ja kehittymässä myös yhteisöjen toimintamalliksi web 2.0:n yhteisöllisyyden ja avoimen lähdekoodin alueilla. Myös Fenix-teknologiaohjelman eri aieryhmien toiminnassa toiminnan tulokset olivat osanottajien yhteisessä käytössä ja toiminta oli siten täysin avointa.

Fyysisen reaali maailman rinnalle ja täydentäjäksi ja lisäarvon luojaksi on kehittynyt virtuaaliseen tietoavaruuteen perustuvia tutkivan oppimisen malleja. Myös palvelun ja teknologian innovatiiviset yhdistelmät kehittyvät uudenlaisiksi sosiaalisiksi käytännöiksi. Muutoslaboratorioksi kutsutun menetelmän avulla analysoidaan toimintajärjestelmää ja sen historiaa, nykyisiä sosiaalisia ja tietokäytäntöjä hahmottamalla voidaan analysoida myös yhteisön tulevaa kehitystä ja siten vahventaa yhteisöllisen toiminnan älykkyyttä. Muutoslaboratorio on interventiomenetelmä, jonka avulla tuetaan annettuihin ulkoisiin rajoituksiin sopeutumisen sijasta toiminnan tietoista uudelleen suunnittelua (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 264–267). Fenix-teknologiaohjelma voidaan myös itsessään käsittää muutoslaboratorioksi, jossa yritykset ja tutkimusyksiköt hankkeiden avulla kehittivät yhteisöllisiä käytäntöjään.

Muutoslaboratorio virtuaalisen ja fyysisen yhdistelmän toimintakäytäntöjen ympäristönä on kehittymässä ammattikasvatuksen uudeksi tietokäytäntöjen alustaksi. Helsingin yliopiston ja Espoo–Vantaa teknillisen ammattikorkeakoulun KP-Lab-tietokäytäntöjen laboratorio on edistykellinen esimerkki virtuaalisen voimaantumisen tieteellisen tietämyksen ja teollisuuden käytännön yhdistämisestä ja soveltamisesta. Tietokäytäntöjen laboratorion malli tähtää virtuaalisen voimaantumisen edellytysten kehittämiseen. Helsingin yliopiston KP-Lab on viisivuotinen tutkimus- ja kehittämishanke²³, jonka tavoitteena on edistää innovatiivisia tietokäytäntöjä sekä koulutuksessa että työelämässä. Hankkeessa tuotetaan sekä teknologisia työvälineitä että konkreettisia toimintamalleja ja -käytäntöjä, jotka tulevat kaikkien saataville open source -pohjalta. Tietokäytäntöjen laboratorio kehittää tutkimusalueen teorioita, välineitä ja tietämyksen luonnin ja siirron käytäntöjä. Tietämysartefaktien yhteisöllinen kehittäminen ja autenttisen ongelmien ympärille rakentuvan symmetrisen tietämyksen kehittäminen kuuluvat kohdetutkimukseen. Sosiaalisten ja tietämyskäytäntöjen kehittäminen ovat tutkimuksen kohteena.

Monitieteisiä tutkimuskohteita²⁴ on virtuaalitudellisuuden vieminen esinemaailmaan, digitaalisten ja fyysikaalisten artefaktien risteytyminen, semanttisen webin hyödyntäminen teollisuudessa, langattomien työympäristöjen kehitys sekä organisaatioiden välinen työskentely ovat käytännön projektiesimerkkejä. Hypermedian soveltaminen ja Fenix-teknologiaohjelman projekteista saadut tutkimus- ja soveltamistulokset tukevat tietokäytäntöjen laboratorio -tyyppistä kehitystä.

23 Ks. <http://www.kp-lab.org/>. KP-Lab hanketta koordinoi Helsingin yliopisto, teknologista kehitystyötä johtaa EVTEK ja kolmantena suomalaisena yhteistyökumppanina on Pöyry Oyj. Hankkeessa on mukana 22 partneria 14 maasta.

24 [Http://www.evtek.fi/tutkimus_ja_kehitys/hankkeet_ja_projektit/kp_lab/](http://www.evtek.fi/tutkimus_ja_kehitys/hankkeet_ja_projektit/kp_lab/). Trialogisen terminologian ylläpito verkko-osoitteessa <http://kp-lab.evtek.fi:8080/wiki/Wiki.jsp?page=CategoryTrialogicalGlossary>.

5.4 TIEDON HANKINNAN JA TIETÄMYKSEN LUONNIN TIETOKÄYTÄNTÖJEN KEHITYS

5.4.1. Tieto ja tietämys virtuaalisen voimaantumisen energiana

Tiedon ja tietämyksen käsitteet ovat avainkäsitteitä tiedon hankinnan prosessissa, jossa tieto siirtyy yksittäiseen toimijaan. Tiedon hankintaprosessi edellyttää ennakkoon annettuja tietorakenteita, jotka opiskelija ohjataan sulauttamaan asiantuntijuuteen oppimisen prosessissa (Piaget, 1985). Tiedon käsittelyn kapasiteetti ja erilaisten tietorakenteiden skeemat eli ajattelumallit ovat tärkeitä oppimisprosessissa. Tiedon luominen on mahdollista vain rakentamalla uusi tieto aikaisemman tiedon ja saavutetun tiedon varaan. Tutkimuksen painopisteenä onkin tarkastella asiantuntijan tietorakenteiden ja päättelyprosessien luonnetta digitaalisen voimaantumisen prosessin perspektiivistä:

”Tieto, todeksi tietämämme tai olettamamme informaatio on ryhmässä käsiteltyä ja yhteisön käsittelemää tietoa. Ymmärrys puolestaan perustuu hallitsemamme tiedon tulkinnalle ja sen asettamiseen laajempaan syy-seuraussuhteiden jäsentämiin merkitysyhteyksiin. Tietämys ja viisautus ovat aina sidoksissa tiedostavaan subjektiin – ihmiseen, jolla tuo tietämys ja viisautus on. Viisauden salaisuus on hallussamme olevan tiedon arvottaminen, sen merkitysten määrittäminen ja oman elämämme ohjaaminen tämän tiedon mukaisesti”. (Niiniluoto, 1989, 51–55)

Informaatio ja data sijoittuvat objektiivisten kulttuurituotteiden maailmaan. Maailmassa oleva informaatio on joko fyysikaalista – luonnollista tai aiheutettua materiaalin järjestystä tai kielellistä – ihmisen luoman kielen ilmaisuvoimaan ja käyttöön perustuvaa¹. Vuorovaikutuksen maailmassa voidaan puhua myös yhteisöllisestä tajunnasta erotuksena ihmisten subjektiivisesta tajunnasta. Tiedon siirtyminen digitaali-aikaan tekee siitä totaalilla tavalla objektiivointua “tavaraa”.

Yhteydet reaali-maailmaan ja ihmisten subjektiiviseen kokemusmaailmaan saattavat heiketä. Esitetty tietohierarkia ei suoranaisesti liity klassiseen tiedon määritelmään eli kaikilla portilla tieto voi olla totta tai epätotta, perusteltua tai perustelematonta. Niiniluodon mukaan tämä piirre onkin eräs tietoyhteiskunnan paradoksi: tietoa on runsaasti, mutta tietoa sen todenmukaisuudesta ei ole (Niiniluoto, 1989, 55–66).

Informaatio on ideoita, kuvia, ääniä, lukuja, numeroita, väittämiä ja faktoja. Informaatio on tavallaan julkista; se on yleisesti saatavilla. Sen sijaan tieto on henkilökohtaista; se syntyy omasta välittömästä kokemuksesta. Tieto liittyy aikaisempaan tietoon ja värityy kontekstinsa mukaan. Tieto on myös ajattelutoiminnan tulosta. Ajattelu syntyy taas johonkin kohteeseen liittyvästä mielenkiinnosta. Sinne, mihin ihmisen mielenkiinto kohdistuu, syntyy älyllistä toimintaa ja tietoa.

Ahvenaisen mukaan tieto viestinä on taas näkemys tiedosta havaitsijan tai toimijan ulkopuolisena rakenteena, jota havaitsija tai toimija tulkitsee. Tieto on viestinä ymmärretty kohde, jolla on merkitystä vastaanottajalle ja jonka tila muuttuu konteksti; tulkinnan muuttuessa. Tieto mediana on puolestaan näkemys tiedosta toimijan ulkopuolisena rakenteena, jota hän tulkitsee. Tieto mediana korostaa tiedon käsin kosketeltavaa ulottuvuutta; se on väline tai reitti, jota viestintä käyttää. Tieto mediana ymmärrettynä on myös tiedon tallennuksen väline, tietokone,

¹ Tutkimus keskittyy ihmisen fyysisen tiedon rakenteiden ja mentaalisen tiedon hyväksikäyttämisen rajapintaan. Ihmisen tiedossa tärkeä ero on fyysisen ja mentaalisen tiedon välillä. Mentaalinen tieto on tietoa ihmisen aivoissa. Mentaalista tietoa ovat esimerkiksi muistikuvat, tietämys, ymmärrys ja viisautus, joka on monistettavaa, jos pystytään monistamaan ihmisen aivot miljojardeine neuroneineen, niiden tuhansine yksilöllisine kytkentöineen ja lopulta jopa hetkellisine sähkökemiallisine tiloineen, jota ei pystytä tekemään. Tämä merkitsee sitä, että esimerkiksi ymmärrystä ja viisautta – tahmeaa, hiljaista tietämystä – ei pystytä siirtämään suoraan ihmiseltä toiselle. Se on siirrettävä aina laajan uudelleenprosessoinnin ja oppimisen kautta. Mentaalinen tieto on siis luotava aina uudelleen, sitä ei voi monistaa. Fyysinen ja mentaalinen tieto vastaa myös yleistä ulkoisen ja hiljaisen tiedon eroa. Fyysinen tieto on ulkoista, tarkkaa, helposti jaettavaa ja mentaalinen tieto sisäistä, hiljaista ja vaikeasti jaettavaa. Mentaalinen tieto on ihmisen henkilökohtaista, hänen tulkintataustastaan riippuvaa tietoa. Fyysinen tieto muuttuu tulkittuna myös mentaaliseksi tiedoksi, eli fyysisellä tiedolla on aina mentaalinen, yksilökohtainen tulkinta.

radiolähetys tai ihmisen aivot. Tieto mediana ei kuitenkaan anna mitään eväitä merkityksen käsittelyn tai informaation arvon käsittelyyn (Ahvenainen, 2004, 163). Tieto aineen ja energian liimana on puolestaan näkemys tiedosta havaitsijan tai toimijan sisäisenä rakenteena, joka mahdollistaa systeemin tavoitteellisen toiminnan, Tieto onkin siten ymmärrettynä systeemin aineeseen ja energiaan verrattavissa oleva peruselementti. Myös tiedon eri laaduilla on erilaista arvoa ja voimaa.

Ahvenaisen mukaan tiedon käsite voidaan nähdä myös sipulina, jossa avautuu yhä syvempiä kerroksia. Voidaan ajatella, että uloimpana ja helpommin tavoitettavana on data ja jossain syvällä tulee vastaan viisaus:

”Tieto jakaantuu fyysiseen kommunikoitavissa olevaan yhteisölliseen tietoon (fyysinen todellisuus, data ja informaatio) ja mentaaliseen, ei-kommunikoitavissa olevaan yksityiseen tietoon ihmisen aivoissa (tietämys, ymmärrys ja viisaus). Mentaalinen tieto on aina tulkintaa, merkityksen antamista ihmisen olevan yksityisen tietämystaustan – joka perustuu geeneihin, ammattikoulutukseen ja elämäkokemukseen - perusteella. Ei siis ole olemassa ihmisiin liittyen täysin samanlaista tietämystä, ymmärrystä ja viisautta”. (2004, 160–161)²

Myös tutkimuksen emansipatorisen kohteen suhteen tiedon ja tietämyksen pohdinta on olennaista. Habermasin kommunikaatioteorian mukaan inhimillisen mielenkiinnon kohteita oli kolme: Tekninen, praktinen ja kasvuun liittyvä eli emansipatorinen. Tekninen mielenkiinto on tarvetta kontrolloida ja manipuloida ulkoista ympäristöä. Se johtaa instrumentaalisen, kausaalisuhteita koskevan tiedon syntyyn. Praktinen mielenkiinto kohdistuu taas sosiaaliin suhteisiin: omien ja yhteisten tarpeiden tyydyttämiseen ja keskenäisten toimintojen koordinointiin. Emansipatorinen mielenkiinto puolestaan on tarvetta kasvaa ja kehittyä yksilönä suhteessa muihin.

Kiinnostus toisten ymmärtämiseen saa aikaan sosiaalisia suhteita, kulttuureja, kulttuurisia arvoja ja perinteitä tarkastelevaa praktista tietoa. Kehittymisen tarve tuottaa itseluottamuksen, kokemusten ja sosiaalisen kontekstin tarkastelun kautta emansipatorista tietoa. Kuten tutkimusongelman määrittämisen yhteydessä pohdittiin; ihmisen luontaisista mielenkiinnon kohteista tulee uusien ajattelumallien; tiedon muodostumisen ja oppimisen alueita³.

Todellinen tietämys määritellään puolestaan propositionaaliseksi - väitteisiin perustuvaksi selettäväksi tietämykseksi. Sen rinnalle on kehittynyt kognitiivisen psykologian ansiosta proseduraalinen - taitoihin ja käytäntöihin perustuvan tietämys. Tietämyksen luomisen mallit painottavat sitä, ettei riitä pelkästään tietää että (*know that*) vaan yhtä tärkeää on tietää kuinka (*know how*). Näiden rinnalle on kuitenkin kehittynyt kolmas – innovatiivisille tietämysyhteisöille tärkeä – malli: informaation eli piiloisen tietämyksen muoto, joka on asiantuntemuksen kehittymiselle kriittinen (Bereiter & Scardamalia, 1993). Asiantuntijoilla on usein ”näkemysksiä” tai ”he vaitoavat” jotain aisteille vielä havaitsematonta. Heillä on uuden tietämyksen tunnistamisen kyky, uusiin suuntiin orientoitumisen vaisto, lupaavuuden taju ja ymmärrys (Polanyi, 1969, 23). Hiljaisen tiedon muuntaminen datamuotoiseksi on tässä pohdinnassa keskeinen ongelma. Se on myös

2 Tieto viestinä, median ja systeemien välisten rakenteiden liimana: ks. Sakari Ahvenainen artikkelissa ”Informaatiiosodankäynnin järjestelmät”. (2004, 159–165)

3 Ks. Ruohotie 2000, 254–256.

yksilötasolla tärkeä rajapinta eksotermisen⁴ ja endotermisen maailman välillä. Hiljainen tieto on ei-kommunikoitavaa. Se on sidottu kiinteästi ihmisten toimintaan, menettelytapoihin, rutiineihin, ihanteisiin, arvoihin ja tunteisiin. Se on siten hyvin henkilökohtaista tietoa, mitä on vaikea kommunikoida ja jakaa. Piiloinen tieto sisältää sekä teknisiä että kognitiivisia osatekijöitä. Tekniset osa-alueet liittyvät ammattitaitoon ja taitotietoon. Informaationa datamuodossa esitettävä tieto on kommunikoitavissa olevaa, eksplisiittistä. Eksplisiittinen eli käsitteellinen tieto on muodollista, systemaattista ja tarkkaan määriteltyä. Sitä voidaan prosessoida ja tallentaa suhteellisen helposti samoin kuin viestiä ja jakaa. Se esitetään yleensä tieteellisten kaavojen tai esimerkiksi käyttöohjeiden muodossa, toimintaa ohjaavina sääntöinä tai vaikka kokousmuistioina.

Michael Polanyin (1958) mukaan tietämys (*knowledge*) perustuu kolmeen teesiin; todelliseen löytöön, oivallukseen, joka ei perustu algoritmisiin sääntöihin. Tietämys on julkista ja yksilöiden kehittämänä pitää sisällään myös tunteita. Kaiken tietämyksen perustana on hiljainen tieto tai se on siihen sidoksissa. Polanyi esittää tiedon kahdeksi laadulliseksi ulottuvuudeksi ulkoisen tietämyksen (*explicit knowledge*) ja hiljaisen tietämyksen (*tacit knowledge*). Hiljainen tietämys on subjektiivista, kokemuksiin perustuvaa käytännöllistä tietoa, jota on vaikea esittää eksplisiittisessä muodossa. Siinä missä eksplisiittinen tieto voidaan ilmaista ja mitata numeroina ja sanoina, hiljainen tieto pohjautuu henkilön toimintaan, kokemuksiin, ihanteisiin, arvoihin ja/tai tunteisiin. Hiljainen tieto voidaan jakaa tekniseen ulottuvuuteen (esim. taitotieto, vrt. käsityöläisen ammattitaito), ja kognitiiviseen ulottuvuuteen, joka muodostuu henkilön mentaalisisästä malleista, skeemoista ja uskomuksista. Se on myös tulkintatausta, valtava vuositu-
hansien tietomassa, joka siirtyy sukupolvelta toiselle ja muokkautuu koko ajan uudeksi. Tähän kehitykseen liittyy myös meemin, kulttuurin geenien käsite (Blackmore, 1999)⁵. Tietämys onkin siksi sosiaalista, joka sekottuu yksilön kokemukseen ja todellisuuteen. Polanyin teoria hiljaisen tiedon kehittymisestä perustuu myös siihen, miten ihmiset hankkivat ja käyttävät tietoa:

”Tietämys on toimintaa – aktiveetti – jota voidaan kuvata tietämisen prosessina”.
(Polanyi, 1958)

Hän erottelee tietämyksessä staattisen tiedon ja dynaamisen tietämisen. Puhuessaan dynaamisesta tietämisestä, hän puhuu samalla oppimisesta, jonka dynaamiset ominaisuudet kuvaavat kuinka ihmiset toimivat hankkiessaan ja omaksuessaan uutta tietoa. Kun toimija erotetaan tietämyksestä, tulee mahdolliseksi jakaa, kritisoida ja siten lisätä tietämyksen määrää. Hiljainen

4 Virtuaalinen voimaantuminen on verrattavissa kemialliseen eksotermiseen reaktioon. Kemiallinen reaktio on prosessi, jossa aineet muuttuvat toisiksi aineiksi: atomien ja molekyylien elektronijakaumat muuttuvat, ja yleensä sidoksia syntyy tai katkeaa. Reaktiossa atomi voi muuttua ioniksi, molekyylit voivat yhdistyä tai hajota tai molekyylien atomit voivat järjestyä uudestaan. Olomuodon muutosta ei sanota kemialliseksi reaktioksi vaan prosessiksi, joka on laajempi, myös reaktiot sisältävä käsite. Kemiallisissa reaktioissa voivat muuttua vain atomien elektronipilvet, eivät atomien ytimet niin kuin ydinreaktioissa. Kemiallinen reaktio sitoo tai vapauttaa lähes aina lämpöenergiaa. Lämpöä sitovaa reaktiota kutsutaan endotermiseksi ja lämpöä vapauttavaa eksotermiseksi. Reaktionopeus riippuu reagoivien aineiden luonteesta ja käytettävistä olosuhteista. Reaktion nopeutta voidaan suurentaa lisäämällä lähtöaineita tai kasvattamalla reagoivien kiinteiden aineiden pinta-alaa, nostamalla lämpötilaa tai käyttämällä sopivaa katalyyttiä.

Oppiminen tiedon hankinnan välityksellä ja yhteisöllinen viestintä sen voimaannuttajana ovat verrattavissa kemiallisiin endotermiseen ja eksotermiseen reaktioihin. Oppimista voidaan verrata endotermiseen reaktioon henkilökohtaisen energian sitoutuessa siihen. Endotermisen reaktio pysyy käynnissä energian – esimerkiksi lämmön lisäyksen kautta. Prosessissa systeemiin virtaa lämpöä ja systeemin potentiaalienergia on lopussa suurempi kuin alussa. Kun potentiaali saatetaan muiden yksilöiden potentiaalien yhteyteen syntyy eksotermisen reaktio. Kemiallisessa reaktiossa aineet muuttuvat toisiksi aineiksi; eksotermisen reaktio laajentaa, paisuttaa, leviää ja kehittyy. Esimerkkeinä voi mainita ydinfission, jäätyminen tai palamisen. Palamisella tarkoitetaan reaktiota, jossa aine reagoi hapen kanssa ja vapautuu lämpöä: palaminen on eksotermisen reaktio. Usein palamisessa syntyy valoilmio, liekki. Tässä tapauksessa palavan aineen lämpötila on ylittänyt syttymispisteen ja palaminen tapahtuu nopeasti. Syttyminen ja palaminen vaativat aina kolme asiaa: palavaa ainetta, happea ja riittävän korkeaa lämpötilaa. Kun yksikin näistä kolmesta puuttuu, aine ei syty tai tuli sammuu. Tulen avulla ihminen on muokannut ympäristöään itselleen sopivammaksi monella tavalla. Tulella on ihmisen historiassa merkittävä rooli ja se on ehkä ollut ensimmäisiä palvottavia asioita, joita ihminen on hallinnut, aluksi huonommin ja sitten yhä paremmin. Reaktio tarvitsee aina käynnistyäkseen aktivoitumisenergian, mutta kerran käyntiin lähdettyään eksotermisen reaktio kulkee loppuun asti itsestään, sillä reaktiossa vapautuu koko ajan lisää energiaa. Sama malli pätee yhteisölliseen virtuaaliseen voimaantumiseen. Oppimisen tuloksena syntyneen tiedon jakaminen ja kumuloituminen kyberavaruuksessa on kuin kemiallinen eksotermisen palamisreaktio. Sen merkitys ihmiskunnan kehitykseen vaikuttaa samankaltaiselta kuin tulella on ollut evoluutiossa.

5 Meemi on kulttuurin pienin monistuva ja vaikuttava yksikkö, kuten geeni on elämän pienin monistuva ja vaikuttava yksikkö Susan Blackmoren (1999) mukaan.

tieto onkin henkilökohtaista, tilanteeseen tai asiasidonnaista tietoa, jota on vaikeaa muotoilla sanoiksi ja kommunikoida. Se on myös tutkimuksen kohteena olevan tulevaisuustietoisuuden oleellinen osa. Hiljainen tieto muokkautuu ajallisen, sosiaalisen ja kulttuurisen vuorovaikutuksen kautta, mutta sen subjektiivinen ja intuitiivinen luonne tekee vaikeaksi prosessoida tai kommunikoida sitä systemaattisella tai kontrolloidulla tavalla⁶.

Virtuaalinen voimaantuminen perustuu prosesseihin, käytäntöihin ja sosiotekniseen rakenteeseen, jotka rohkaisevat uuden tietämyksen ja innovaatioiden luomista. Se on tutkivan oppimisen tiedonluomismetaforan laajennus (ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 20–22). Muutoslaboratoriot – kuten tietokäytäntöjen keskus – mahdollistavat uudenlaisen välitteisen tiedonluomisen prosessin, jonka solmutyöskentelyn malliin tieto virtaa polttoaineena.

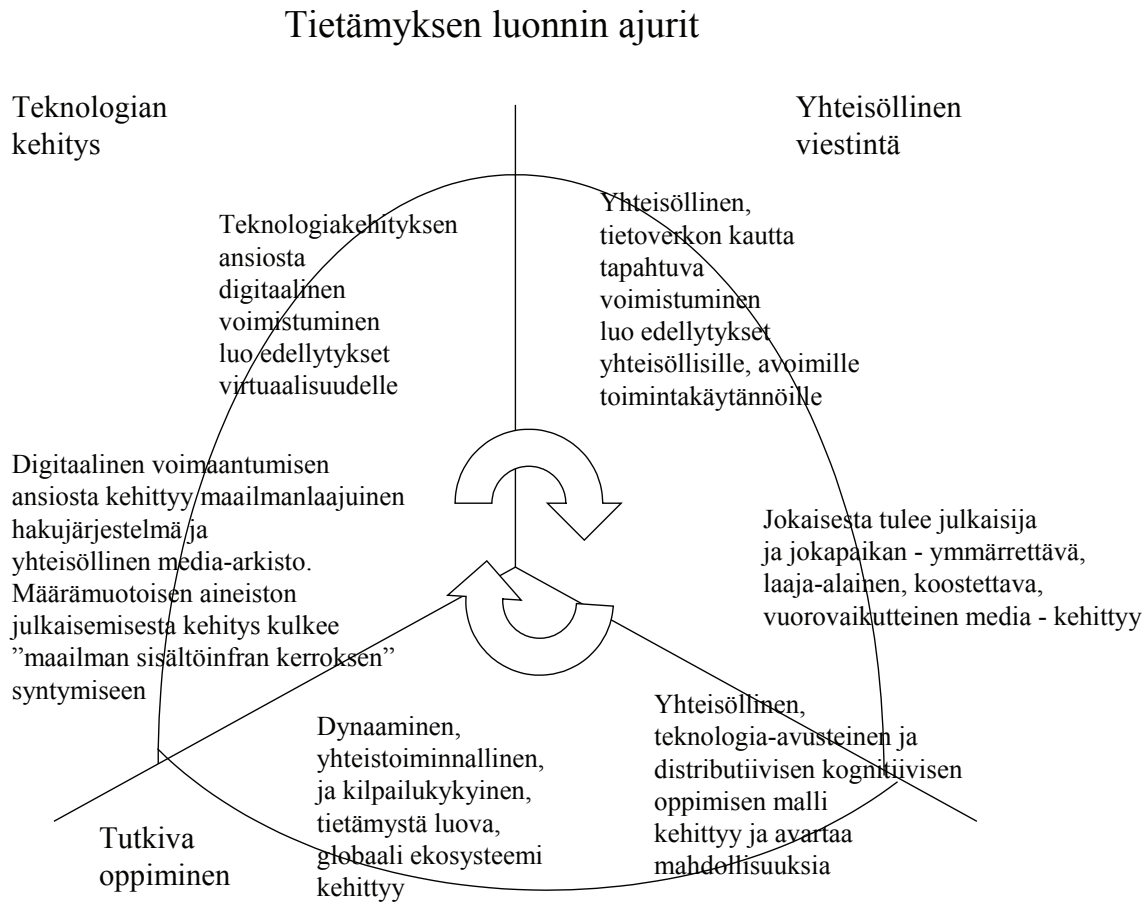
Tiedon luominen on prosessi, jossa yhtäaikaisesti tapahtuu käsitteellisen ymmärryksen syvenemistä ja sosiaalisten (sosioteknisten) käytäntöjen muuttumista. Lonka ja Hakkarainen painottavat sitä, että tiedonluomisen prosesseja ei ymmärretä toistaiseksi kunnolla (2004, 23) ja sitä, että suunnittelutieteellä on tässä kontekstissa kehittää ja tutkia tiedon luomisen mekanismeja. Rinnakkainen tiedon hankinnan, osallistumisen ja tiedon luomisen tutkimus tuottaa heidän mukaansa todennäköisesti kiinnostavimpia tuloksia. Tutkivan oppimisen tutkijoiden mielestä onkin syntymässä uusi älykkään toiminnan paradigma, joka korostaa kulttuurihistoriallisesti kehittyneiden välineiden ja käytäntöjen merkitystä ihmisen älykkäässä toiminnassa (2004, 241).

Virtuaaliseen voimaantumiseen perustuva tietämys on ammattilaisen työväline, jota käyttäen hän toimii tai hankkii lisää tietoa. Se on työväline, jota hän pitää käsillä ja jonka avulla reflektoi oppimistilanteessaan. Tiedemiehen ja tutkijan työvälineet ovat intellektiivisiä kun taas ammattityöntekijän tietämys perustuu agenttiivisiin sääntöihin ja työkaluihin. Polanyin jako on tässä suhteessa tärkeä, sillä informaation käsittelyn ammattilaisten työskentely perustuu intellektiivisiin työvälineisiin. Ne ovat mukana aivoissamme, mielen toimiessa työvälineiden varastona, eikä niitä voida jättää työpaikalle kuten agenttiivisissa tehtävissä. Päänsisäinen ympäristö – ihmismieli – onkin tärkein imitaation, identifikaation ja tekemällä oppimisen ympäristö. Hiljainen tieto on tietoa, joka sisältyy kokemuksiin. Se on henkilökohtaista, juurtunut syvästi toimintaan ja tiukasti sidoksissa sitoutumisen asteeseen:

”Hiljaisella tiedolla on kaksi ulottuvuutta: kognitiivinen ja tekninen. Kognitiivinen ulottuvuus auttaa meitä havaitsemaan ja määrittelemään maailmaa. Se pitää sisällään hyväksytyjä havaitsemisen tapoja; ajattelumalleja, uskomuksia, oletuksia ja mentaalisia malleja. Paradigmat eli ajattelumallit ovat välttämättömiä, sillä mikä tahansa havaintosysteemi tarvitsee sääntöjä voidakseen toimia. Osa säännöistä on koodattu geeneihimme ja osan opimme kulttuurimme ohjauksessa. Toinen hiljaisen tiedon osa on tiedon tekninen ulottuvuus. Se muodostuu taidoista ja tietämyksestä kuten kädentaidoista ja taitotiedosta. Hiljaisen tiedon tekninen ulottuvuus saattaa olla kätevimmin ilmaistavissa kuin kognitiivinen ulottuvuus. Joudummehan muokkaamaan, tarkentamaan ja täydentämään kaikkea saatavilla olevaa tietoa nopeasti muuttuvissa olosuhteissa, joissa korostuu tarve tehdä hiljaisesta tiedosta käsitteellistä, organisaatioissa jaettavaa tietoa”. (Ruohotie, 1995, 261)

6 Ks. Rubin, 2004. <http://www.tukkk.fi/tutu/topi/kokohakemistosivut/kokokasitteetA-Rb.htm>.

Kuva 50. Tietämyksen luonnin ajurit



Hiljainen tieto on varsinainen osaamispääomamme – ei se rationaalinen tieto, joka voidaan esittää kahdella lauseella ja välittää sähköpostilla. Hiljainen tieto ilmenee kollektiivisena muistina esimerkiksi elokuvissa, www-käyttöliittymissä ja muissa artefakteissa. Tiedon hakemista tukevat myös yhtiöiden sisäisten että myös ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa ylläpidetyt pitkäaikaiset informaaliset yhteydet. Informaatio yhdistettynä hiljaiseen tietoon – vahva kognitio ja heikot kytkennät – toimivat tutkivan oppimisen polttoaineena virtuaalisen voimaantumisen prosessissa, sillä:

”Olennaisimmillaan tieto on yksi luonnon kolmesta tärkeästä perustekijästä, jotka antavat ainekset ihmisen toiminnolle ja aikaansaannoksille luonnossa. Ne ovat aine, energia ja tieto. Tietoa on kaikki, mihin sisältyy sanoma. Syttyvä punainen merkkivalo, eläimen huuto tai haju, tähden tuike sähkökipinä ovat tietomolekyylejä, informatiikan osasia. Pienellä viruksella on geneettisessä muistissaan huomattava määrä tietoa ja biologia tutkii yhtäläisyyksiä on elollisten olentojen ominaisuuksilla ja tiedoilla, joka on tehokkaiden työvälineittemme alkuaine ja jatkuvassa suhteessa energiaan. Jokaisessa tiedonvaihtotapahtumassa kulutetaan tai vapautetaan energiaa. Kun tiedon osanen kirjautuu muistiin, sitoutuu energiaa. Joka kerta kun muisti vapauttaa tietoa, energiaa vapautuu. Kaiken kaikkiaan tietokoneet ovat kesytettyjä synteesejä luonnon aiemmin sattumanvaraisista ja sekasortoisista kyvyistä koota ja vaihtaa tietoa. Tieto on näin ymmärrettynä yhtä

elintärkeä kuin energia. Kun prosessiin syötetään yhä kiihtyvällä määrällä tietoa, syntyy nopea kasvuprosessi, laajeneminen, tietoavaruuden loputon leviäminen. Luonnon loputtomassa taistelussa voittajaksi selviää se laji, jolla on eniten tietoa. Monimuotoisuus, voima ja tieto merkitsevät viime kädessä ja viime vaiheessa tätä: monimutkaisia muisteja ja kykyjä vaihtaa tietoja. Kun hallitaan laskenta, siitä seuraa informatiikan räjähdys ketjureaktioineen”. (Servan-Schreiber, 1980, 316–317)

Fenix-teknologiaohjelmassa tutkimuksen aluetta lähestyttiin tietämyksen hallinnan näkökulmasta. Suurlan mukaan tietämyksen hallinta on oivaltavaa oppimista, jossa on kysymys haluttuun tulevaisuusnäkemykseen perustuvasta tiedon, taidon ja viestinnän viisaasta huolenpidosta ja kehittämisestä. Tietämyksen hallinta perustuu yhdessä määriteltyihin arvoihin ja se edellyttää uuttaluovaa ja vastuullista johtamista (Suurla, 2001). Tiedon ja tietämyksen hallinnan ytimessä on elinikäinen oppija; ihminen tiedon prosessoijana. Yhä useampi oppija on myös tiedon tuottaja ja uuden tiedon luoja. Tietoyhteiskunnassa yksilön toimintavapaus lisääntyy, mutta samalla ihminen joutuu yhä enemmän vastaamaan omasta selviytymisestään. Yksilö on jäsenenä monissa sosiaalisissa ja teknisissä verkostoissa, jolloin hänen on hallittava informaation eri ilmenemismuodot: kielellinen, informaatiotekninen, kulttuurinen ja kuvallinen viestintä. Tietotyössä tärkeää on saada tieto leviämään. Tämä tapahtuu vuorovaikutteisen keskustelun avulla, jossa kaikki osapuolet oppivat. Ymmärrystä ei voida kuitenkaan suoraan siirtää, jokainen ihminen tuottaa tulokset itse. Tiedon ja tietämyksen hallinta on osana jokaisen työtä, eikä organisaation tietopääoma lisäänty ilman innovatiivisia ihmisiä. Siksi ihmisille on luotava yhä laajemmat toimintamahdollisuudet oppimiseen ja tiedonjakamiseen.

Menestyvällä yhteisöllä on aina jokin erityinen tavoite olla olemassa. Jotta se saavutettaisiin, on yksilöiden toimittava paremmin myös yhdessä, täydennettävä toisiaan ja haastettava itsensä yhdessäoppimiseen. Yhteisö pyrkii yksilöiden yhteistoiminnan ja erilaisten kykyjen avulla rakentamaan kokonaisuuden, joka on enemmän kuin yksilöiden osaamisen summa. Tämä on yhteisön etu ja tehtävän hyvän toteutumisen edellytys, mutta myös yksilön etu, sillä yksilö on enemmän yhdessä. Tehokkaimmillaan tietäminen on sosiaalinen ilmiö, koska tietämyksen hallinnassa huomion keskipisteenä on yksilön ja organisaation työtehtäviin ja rooleihin liittyvään tietämykseen liittyvän kompetenssin vahvistaminen. Siinä opetus ja oppiminen sulautuvat tietämyksen hallinnan ja kompetenssin hallinnan osaksi.

Tietämyksen arkistointi, luokittelu, muuntaminen, tallentaminen ja jakelu ovat tietämyksen hallinnalle tärkeitä osatekijöitä. Tietämyksen välittäminen tarpeen mukaan organisaation jäsenille on tärkeää sen tuottavuuden kannalta. Henkilöihin painottuva tietämyksen luonnin näkemys puolestaan painottaa tietämystä taitoina, kykyinä, ja yksityisten toimijoiden mielessä olevina attribuutteina. Näille näkökannoille tyypillistä on se, ettei tietämyksen käyttöympäristöä eikä sen sosiaalisesti hajautunutta luonnetta ole otettu huomioon (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 95). Uudemmat määritykset painottavatkin tietämyksen suhteellista luonnetta ja huomioonottavat myös tietämyksen luonnin osatekijät. Se liitetään niihin välineisiin, menetelmiin ja käytäntöihin, joiden avulla dynaaminen asiantuntemuksen kehitys helpottuu, tietämyksen ja kognitiivisten saavutusten jakaminen yksinkertaistuu ja innovaatioiden ja tietämyksen luominen luontuu aiempaa tehokkaammin (Ahonen, Engeström & Virkkunen, 2000, 282–305).

Näin ymmärrettynä tiedon luominen on voimaantumisen prosessi. Yrjö Engeström on kuitenkin erottanut tietämyksen luomisen ja sen hallinnan toisistaan. Tietämyksen hallinta käsittää organisaatiolle merkittävän tiedon etsimisen, analyysin, ymmärtämisen ja jalostamisen. Engeströmin laajenevan oppimisen, tiedon luomisen yhteisö on taas sosiaalinen muutosprosessi. Carl Bereiter määrittää tiedon rakentamisen kollektiiviseksi työksi, jossa oppimisyhteisön tuottamat

ajatukset ja ideat – käsitteelliset luomukset – ovat tiedon rakentamisen kohteita. Bereiter tekee tärkeän kahtiajaon oppimisen ja tiedon rakentamisen välillä; edellinen kohdistuu yksilön sisäisten tietorakenteiden muuttamiseen kun taas jälkimmäinen prosessi suuntautuu yhteisesti kehitettävään kulttuuritiedon maailmaan (Bereiter, 2002).

5.4.2 Tietämyksen luominen voimaantumisessa

Voimaantumisteoriaa tutkineen Juha Siitosen mukaan (1998) voimaantumiseen liittyy prosessin luonne. Voimaantuminen on ihmisestä itsestään lähtevä prosessi: voimaa ei voi antaa toiselle. Se on henkilökohtainen ja sosiaalinen prosessi, jota ei tuota tai aiheuta toinen ihminen. Voimaantuminen on prosessi tai tapahtumasarja, jonka kannalta toimintaympäristön olosuhteet voivat olla merkityksellisiä, ja tämän vuoksi voimaantuminen voi olla jossain tietyssä ympäristössä todennäköisempää kuin toisessa. Voimaantuminen kehittyikin ammatillisen käytännön todellisissa, jokapäiväisissä yhteyksissä – silloin kun ollaan vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa.

”Voimaantuminen syntyy elinympäristöjemme ja kokemustemme kautta ja niiden koskettaessa toisiaan; yhteyteen toisten ihmisten kanssa ja takaisin sisäisiin pohdintoihin, reflektiivisyyteen omaan persoonaamme liittyen, ja jälleen takaisin yhteyteen toisten ihmisten kanssa, teoriasta käytäntöön ja käytännöstä teoriaan”. (Siitonen & Robinson 1998, 188.)

Virtuaalisen voimaantumisen keskeinen tekijä tietämyksen luomisessa ja hallinnassa on myös käsitteellisen tiedon vuorovaikutus käytäntöjen sekä ”heikompien” tiedon muotojen – kuten käytäntöihin sulautetun tiedon ja hiljaisen tiedon kanssa. Tiedon luomisessa tapahtuu vuorovaikutusta yksilöllisten ja yhteisöllisten prosessien välillä, jolloin tietämyksen luomisen yhteisöt toimivat virtuaalisen voimaantumisen kehityksen inkubaattoreina. Voimaannuttamisprosessien puitteissa ammattilaiset luovat tai saavat mahdollisuuden kontrolloida omaa toimintaansa ja vaikuttaa tehtäviään koskeviin päätöksiin. Prosessit muodostuvat sarjasta kokemuksia, joiden kautta yksilöt oppivat näkemään yhteisön jäsenenä päämääriensä samankaltaisuuden ja mahdollisuutensa saavuttaa nämä päämäärät sekä pääsemään käsiksi resursseihin ja hallitsemaan niitä ja joiden kautta ihmiset, organisaatiot ja yhteisöt pääsevät toimintansa herroiksi. (Zimmerman, 1995, 583.)

Hybridisaatio kertoo symbolisten ja aineellisten aktiviteettien sulautuvan työhön (Latour, 1993). Monimutkaisten luonnon tai sosiaalisen maailman ilmiöiden hallinta on mahdotonta laajentamatta älykkyyttämme erilaisten artefaktien ja aineellisten välineiden apua. Ei ole pelkkiä älyllisiä aktiviteetteja; ihmiset toimivat aina erilaisten heterogeenisten, monimutkaisten systeemien ja käsitteellisten artefaktien – sosioteknisen järjestelmän – muodostamien verkostojen osana. Tietämysyhteisöt tukeutuvatkin kompleksiseen, heterogeeniseen työvälineiden ja instrumenttien verkkoon. Alati laajentuvat tietämyksen rajamaastot vaativat aina uudenlaisia instrumentteja, mittaustekniikkaa ja menetelmiä (Gigerenzer, 2000), jolloin epistemifikaatio ja hybridisaatio luovat uudenlaisen dynaamisen tietämyksen luonnin maailman; tietämykseen perustuvan toiminta-avaruuden. Tietoajan iskulauseiksi muodostuneet ”tieto on valtaa” tai ”tieto on rahaa”, ovat tuttuja kaikille. Ne pelkistävät kuitenkin tehokkaasti voimaantumisen ajurit; miten tietämys organisoidaan saataville on taloudellinen asia. Joudummekin pohtimaan digitaalilouden kaikkiallisen, ympäristöömme valautuneen tiedon luonnetta. Ajattelumme perustuu aivoihimme, jotka ovat pieni osa ulkoista maailman tietojärjestelmää.

Materialistisen jaon mukaan informaatio on sijoitettu endogeneettisesti ihmisen dna-säikei-

siin ja aivomassaan, jota kognitiiviset oppimisteoriat tutkivat. Digitaalinen informaatio on puolestaan koodattu kovalevyille ihmisen ulkopuolisiin, eksogeneettisiin järjestelmiin. Suurin osa maailman informaatiosta on kuitenkin muualla kuin kovalevyllä; informaatio on aina suhteessa prosesseihin, jotka on koodattu. Bereiter esittää (2002), että käsitteelliset luomukset voidaan erottaa paitsi ihmisten mieleen myös sosiaalisiin käytäntöihin tai konkreettisiin työvälineisiin valautuneesta tiedosta, jonka merkitystä esimerkiksi tilannesidonnaisen kognition teoria korostaa. Käsitteellisten luomusten ominaisuuksia ovat:

- Niillä on syntymä ja historia
- Niitä voidaan kuvata ja havainnollistaa eri tavoin
- Niitä voidaan verrata eri tavoin muihin käsitteellisiin luomuksiin
- Niitä voidaan käyttää moniin erilaisiin, ennakoimattomiinkin tarkoituksiin
- Niitä voidaan tarkoituksellisesti muunnella ja kehittää
- Niistä voidaan keskustella ja niitä voidaan jakaa yhteisöllisesti
- Niille voidaan löytää uusia ominaisuuksia, jotka eivät olleet ilmeisiä silloin kun ne keksittiin
- Ihmiset eroavat toisistaan sen mukaan millainen suhde heillä on käsitteelliseen luomukseen ja kuinka hyvin he ymmärtävät niitä ja osaavat niitä käyttää
- Niitä voidaan arvostaa monin eri tavoin

Tofflerin tiedon määritelmä (2006, 100–101) muistuttaa Bereiterin käsitteellisten luomusten määrittelyä. Toffler näkee tiedon (knowledge) ominaisuuksiksi:

- Tieto on aineetonta
- Tieto on epälineaarista
- Tieto on suhteellista ja sen merkitys asettuu paikalleen suhteessa muuhun tietoon.
- Tieto ei periydy – se on kaikkien saatavilla ja jaettavissa uuden tiedon luomiseen
- Tietoa yhdistämällä saadaan uutta tietoa
- Tieto voidaan pakata symboleihin ja abstraktioihin
- Tieto voidaan tallentaa yhä pienempiin ja pienempiin tiloihin
- Tieto voi olla eksplisiittistä tai implisiittistä, esitettyä tai esittämätöntä sekä jaettua tai piiloista, hiljaista tietoa
- Tieto on siirrettävissä helpommin kuin mikään muu voiman tai vallan luomisen tuote
- Tietoa ei voi ”pullottaa”, se vain leviää
- Tieto on tietoyhteiskunnan vallan väline

Tieto on Tofflerille voimaantumisen väline, mutta yhdensuuntainen oppimisteorian tutkijoiden kanssa. Tieto on tietojen ”öljyä”, joka toimii voimaantumisen prosessin polttoaineena. Se avaa uusia voimaantumisen toimintamalleja aikaisempaa nopeammalla tempolla. Tänäpäin tieto lisääntyy ja muuttuu niin nopeasti, että yhä suurempi osa tiedosta on omaksuttava virallisen työajan ulkopuolella. Oppimisesta muodostuukin jatkuva flow-prosessi, jossa vanhentuvaa tietoa korvataan jatkuvasti uusiutuvalla tiedolla (2006, 110). Tilan, ajan ja tiedon luomisen nopeasti uusiutuvan suhteen prosessia ei ole systemaattisesti kartoitettu. Siihen on kuitenkin jo kiinnitetty huomiota uusliberalismin ja ”talouden luovan tuhon” tutkijoiden taholta:

”Uutta teolliseen aikaan verrattuna ovat mm. sellaiset tuotannon ja työn ominaispiirteet, kuten tietointensiivisyys, horisontaalisuus ja verkostomaisuus, työn ja tuotannon kompleksisuus, kiihtyvä rytmi, reaaliaikaisuus ja maailmanlaajuisuus”. (Kautto-Koivula & Huhtaniemi, 2006, 82.)

Moscovicin (2000) sosiaalisten esittämistapojen (representaatioiden) teoria tutkii sitä, miten ihmiset voivat kommunikoida keskenään ja miten yhteinen ymmärryksemme kehittyy. Sosiaaliset esittämistavat ovat abstraktien tietämysobjektien ja järjen yhdistäviä välittäviä linkkejä. Ne ovat jaettuja tietämysobjekteja ja selittävät tietämyksen ja ideoiden jakamista, niiden käytännöksi muuntumista sekä yhteisen todellisuuden luomista sosiaalispsykologiselta kannalta. Moscovicin mukaan ne ovat syntyviä, muuntuvia ja katoavia sosiaalisia entiteettejä ”omine elämineen, toistensa välisine kommunikaatioineen ja vastuksineen” (2000, 25). Ajattelun ja visioinnin työkaluina sosiaaliset esittämistavat saavat abstraktit teoriat ymmärrettävämmälle tasolle ja ovat Moscovicin mukaan (2000, 49) aikaansa edellä sillä:

”Se, mikä näyttää abstraktilta jollekin sukupolvelle tulee ilmeiseksi seuraavalle”.
(Moscovici, 2000)

Hän tekee myös eron inhimillisten aktiviteettien funktionaalisen ja geneettisen selitysmallin välillä. Funktionaalinen malli selittää pitää sosiaalisia järjestelmiä ja ympäristöjä annettuina ja tutkii vain kontekstia, josta ihminen on riippuvainen ja johon hän joutuu sopeutumaan. Geneettinen malli sitä vastoin tutkii sosiaalista järjestelmää vuorovaikutteisten prosessien tuloksena. Pääkohteena kummassakin mallissa on kuitenkin yksilön ja hänen ympäristönsä kehittyvä suhde. Passiivisen sopeutumisen sijaan nousee kasvu uusien kognitiivisten kompetenssien syntymisen avulla, joka muuttaa rajoja, muokkaa toimintaympäristöä ja luo uusia sosiaalisia verkostoja. Yksilöt vaikuttavat ryhmien kehitykseen ja ne puolestaan kehittävät yksilöiden ominaisuuksia. Nämä yksilön ja ryhmän väliset vuorovaikutteiset muunnokset auttavat ymmärtämään asiantuntijoiden ja heidän yhteisöjensä välisiä dynaamisia suhteita.

Käsitteelliset artefaktit (tietämysobjektit) ovat puolestaan tutkimuksen työvälineitä. Ne ovat luonteeltaan aineettomia, abstraktisia teorioita, malleja tai suunnitelmia, joihin samalla sisältyy välineellisiä ominaisuuksia. Bereiterin (2002) mukaan yhä suurempi osa ihmistyöstä fokuoitetu käsitteellisten artefaktien kanssa toimimiseen. Tietämyksen luominen voidaan määritellä siten toiminnaksi, joka on suuntautunut käsitteellisten artefaktien kehittämiseen ja käsitteiden lisäarvon luomiseen. Tietämysobjektien laajentaminen, ymmärtäminen, jalostaminen, kritisointi ja muuntaminen luovat lisää uutta tietämystä. Tietämyksen rakentaminen on siten jaettua nykytietämyksen ymmärtämisen ja sen ominaisuuksien lisäämistä selitysten ja uusien tulkintojen avulla.

Engeströmin ekspansiivinen oppimisen sykli (1999, 383–384) lähtee puolestaan kyselyistä ja käytössä olevien käytäntöjen kritiikistä, jota vaihetta seuraa tilanteen tarkempi analyysi. Uusi ratkaisumalli alkaa syntyä ja se mallinnetaan sekä sen toimivuutta ja vaikutuksia tutkitaan. Uusi toimintamalli otetaan käyttöön ja sitä aletaan soveltaa arjen toiminnassa. Prosessia reflektoidaan ja se sulautetaan käytäntöihin. Tietämys sitoutuu siten käytäntöihin ja edelleen uuden kyselyn, tilanneanalyysin, uuden ratkaisumallin mallintamisen ja tutkimisen sekä sen soveltamisen avulla voidaan reflektoida syntynyttä tietämystä. Seurauksena ekspansiivisesta oppimisesta on laajempi yhteisymmärrys ja toimintamallien yhdentyminen.

5.4.3 Nonakan ja Takeuchin tietämyksen luonnin teoria

Nonakan ja Takeuchin tietämyksen luonnin teoria (1995) selittää tietämyksen syntyvän piiloisen tiedon ja eksplisiittisen tiedon vuorovaikutuksesta. Organisatorisen tiedon luomisella he tarkoittavat ”yrityksen kykyä luoda tietoa, levittää sitä läpi organisaation ja ”ruumiillistaa” tieto uusiksi tuotteiksi, palveluiksi ja järjestelmiksi” (Nonaka, 1994a, 337–351) Tiedon he jaottelevat eksplisiittiseksi ja hiljaiseksi tiedoksi, joista jälkimmäistä he pitävät tärkeämpänä.

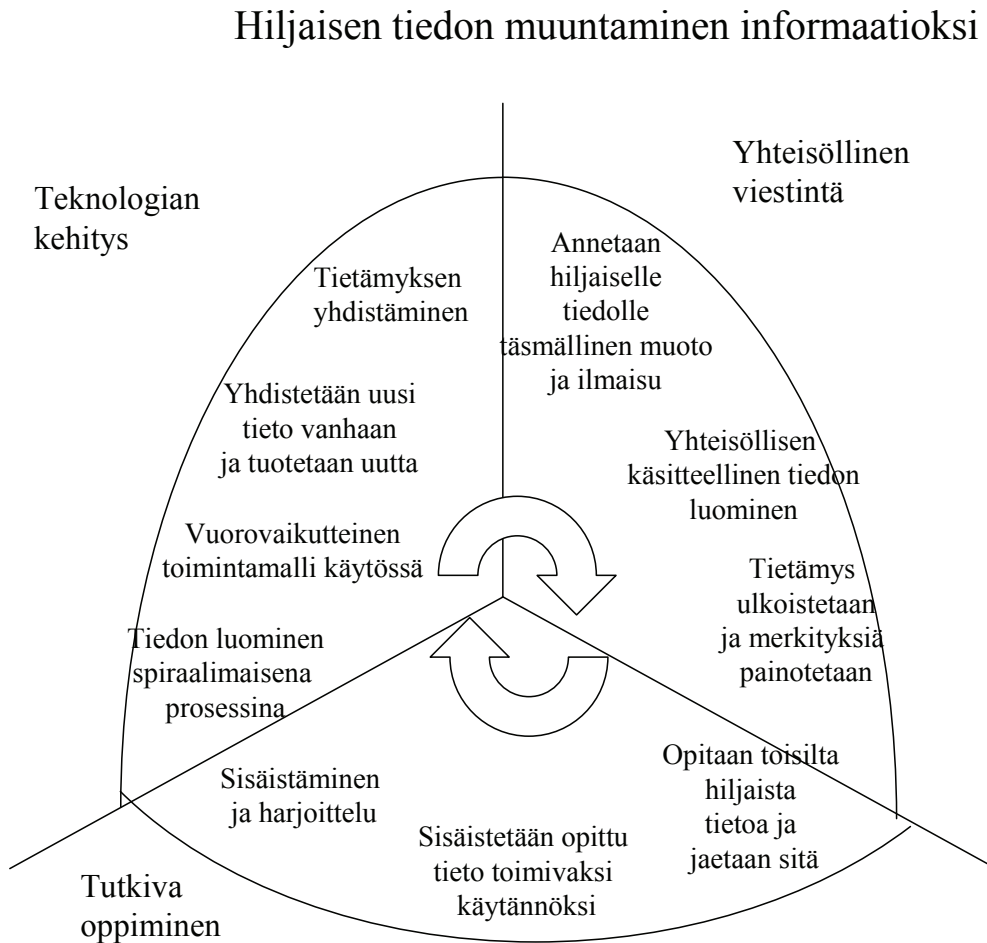
Kun täsmätieto voidaan ilmaista numeroina ja sanoina, hiljainen tieto on henkilökohtaista, vaikeaa muotoilla ja vaikeaa kommunikoida. Se pohjautuu henkilön toimintaan ja kokemuksiin, ihanteisiin, arvoihin tai tunteisiin. Nonakan ja Takeuchin mukaan tietoa luovan organisaation työntekijät eivät välttämättä pysty perustelemaan toimintaansa, vaikka uutta tietoa tuotettaessa otetaan käyttöön myös piiloresurssit eli hiljainen tieto. Parhaiten tämä onnistuu dialogin avulla. Hiljaisen tiedon he jakavat edelleen tekniseen ja kognitiiviseen ulottuvuuteen, joka muodostuu henkilön mentaalisista malleista, skeemoista ja uskomuksista. Juuri hiljaisen tiedon subjektiivinen ja intuitiivinen luonne tekee vaikeaksi prosessoida tai kommunikoida tietoa systemaattisella tai loogisella tavalla. Jotta hiljaista tietoa voi kommunikoida ja jakaa organisaation sisällä, se täytyy pystyä muuttamaan sanoiksi tai numeroiksi. Organisatorisen tiedon luomisen oleellisin dynamiikka on näiden kahden tietotyypin välinen vuorovaikutus. Organisatorisen tiedon luominen on spiraalimainen prosessi, jossa tämä vuorovaikutus tapahtuu toistuvasti.

Luomisprosessi käy läpi useita ”ontologisia” tasoja – henkilökohtaisen, ryhmän, organisaation, ja niiden väliset tasot ennen kuin tietämys laajemmalti alkaa vaikuttaa tehokkaasti ryhmien toimintaan. Innovaatioiden synnyttämisessä tarvitaan erityisesti hiljaisen tiedon hyödyntämistä ja siksi peruskysymys Nonakan ja Takeuchin mielestä onkin se, miten yksilön piiloinen tieto saadaan ryhmän käyttöön. Tietämyksen luomiseen tarvitaankin neljä tasoa (Nonaka, 1994b, 14–37):

- Sosialisaatio, jossa luodaan ryhmän kesken ymmärrystä ja luottamusta.
- Ulkoistamisen tasolla piiloinen tieto voidaan selittää ja käsitteellistää metaforien, analogioiden ja selitysten avulla.
- Yhdistelytasolla olemassaoleva eksplisiittinen tietämys voidaan painottaa ja vaihtaa jäsenten kesken.
- Sisäistämisen tasolla puolestaan eksplisiittinen tieto pitää sisäistää ryhmän jäsenten uudeksi piiloiseksi tiedoksi, jotta sillä olisi todellisia vaikutuksia käyttäytymiseen ja ymmärtämiseen.

Ytimenä on tietämyksen kehittyminen spiraalin avulla yksilön sisäistämän piiloisen tiedon ulkoistamisessa ryhmän ja toisiinsa liittyvien verkostojen käyttöön.

Kuva 51. Hiljaisen tiedon muuntaminen informaatioksi. (Nonakan ja Takeuchin 1994–1995 kehitetyn teorian mukaan ja soveltaen virtuaaliseen voimaantumisen ilmiöön)



Seuraavassa vaiheessa yksilön tai ryhmän hiljainen tieto muutetaan täsmätiedoksi uuden käsitteen muodossa. Tämä prosessi vastaa ulkoistamista. Prosessissa hiljainen tieto artikuloidaan täsmätiedoksi metaforien, analogioiden, käsitteiden, hypoteesien ja mallien muodossa. Esimerkiksi kirjoittaminen on tapa siirtää hiljainen tieto artikuloiduksi tiedoksi. Kuvaukset ovat kuitenkin usein epätäsmällisiä ja riittämättömiä, mikä puolestaan aikaansaa dialogia, väittelyä ja sitä kautta oppimista. Deduktiivisen/induktiivisen perustelemisen tai ”luovan johtopäätöksen” avulla pyritään eksplisiittisiin muotoihin, jotka toisten on helppo ymmärtää. Yhdistämisvaiheessa käsitteet systematisoidaan tietojärjestelmäksi. Erityyppistä täsmätietoa yhdistellään dokumenttien, kokousten, puhelinkeskustelujen ja tietokoneavusteisten kommunikaatioverkostojen kautta. Olemassaolevasta informaatiosta muodostetaan järjestelemällä, lisäämällä, vertailemalla ja luokittelemalla uutta eksplisiittistä tietoa. Sisäistämisvaiheen prosessia täsmätiedosta hiljaiseksi tiedoksi voi kuvata käsitteellä tekemällä oppiminen. Kokemukset sisäistetään sosialisointia, ulkoistamista ja yhdistämistä kautta ihmisten henkilökohtaisiin ”tietokantoihin” jaettujen mentaalisten mallien ja teknisen tietotaidon muodossa. Esimerkiksi simulaatiopelien käyttäminen edistää sisäistämisvaihetta.

Olellisinta on mahdollisuus argumentteja jalostaviin prosesseihin. Argumentointia on internetissä mahdollista kiihdyttää ja palautekierroksia ajoittaa niin, että tutkimus parhaimmillaan kuumenee kelpo väittelyksi, jossa on kehityspotentiaalia kunnon dialogiksi. Väittely on

keskustelua tunnepitoisempaa ja supistavampaa, mutta sen hyvä puoli on se, että se energisoi, roolittaa ja sitouttaa vastaajia. Fenix-ohjelmassa vuorovaikutteiset teollisuuden palvelut-ryhmässä havaittiin, että yhteisön jäsenillä on päällekkäistä tietoa liiketoiminnasta, johtamisesta ja yrityksestä kokonaisuudessaan. Päällekkäisen informaation jakaminen edistää hiljaisen tiedon jakamista, koska yksilöt pystyvät aavistamaan, mitä toinen yrittää artikuloida. Jotta tiedon riittävä monipuolisuus pystytään varmistamaan, jokaisella organisaatiossa pitää olla nopein mahdollinen pääsy mahdollisimman monen tyyppisen tietoon mahdollisimman vähillä työvaiheilla. Näin taataan organisaation jäsenten mahdollisuus tehokkaaseen toimintaan.

5.4.4. Dynaaminen tietämysyhteisö ammattikasvatuksen perustana

Teollisuuden ammattimaisessa innovaatiotoiminnassa tietämys muodostuu suunnitelmista, strategioista, road-mapeista, markkinointisuunnitelmista, patenteista ja teollisista oikeuksista. Tutkijat taas toimivat teorioiden ja mallien kanssa, jotka perustuvat jaettuun tietämyksen objekteihin. Bereiterin mukaan käsitteelliset artefaktit edustavat kulttuurisia tietämysobjekteja, joiden avulla käsitteellistä tietämystä tulee edistää. Hänen mukaansa oppiminen ja tietämyksen luonti ovat eri asioita, tutkimus- ja innovaatioyhteisöjen jäsenet joutuvat sekä oppimaan että luomaan ja kehittämään samalla uusia ajatuksia ja ideoita. Sattumoisin tapahtuva oppiminen erotetaan tarkoitushakuisesta (intentionaalista) oppimisesta ja harkittu tietämyksen rakentaminen on puolestaan oma käytäntönsä. Bereiterin teorian mukainen kehitystyö on perustana KBT- (*knowledge building technology*) tekniikoiden kehityksessä.

Bereiterin ja Scardamalian mielestä progressiivinen ongelmanratkaisu on asiantuntijuuden dynaamisen kehittämisen perusmekanismi. Se merkitsee sitä, että toimija joutuu ratkomaan yhä haastavampia tilanteita, syventämään tietämystään kyvykkyytensä ääri rajoilla, joissa ongelmanratkaisuun vaadittavien kognitiivisten resurssien käyttö on suurimmillaan. Progressiiviseen ongelmanratkaisuun luottavaa asiantuntemus on dynaamista, joka auttaa oppimisessa ja tietämyksen luomisessa. Sillä on erityinen merkitys inhimillisen tietovarannon kasvattamisessa, jonka tueksi teknologia on noussut viime vuosikymmenien kuluessa hyvinkin nopeasti. Tietämyksen kehittäminen fokuoittuu vapaaehtoiseen jaetun tietämyksen artefaktien hyödyntämiseen. Huolimatta tietämyksen sulautumisesta käytäntöihin voidaan silti luoda, painottaa ja jakaa abstrakteja ja teoreettisia ideoita. Ne kuitenkin muuttuvat jatkuvasti ajan funktiona verkostojen toiminnan syklisen ja dialektisen prosessin kautta. Hajautetun asiantuntijuuden dynamiikka saa kuitenkin uusia ulottuvuuksia virtuaalisen voimaantumisen menetelmien ja toimintamallien kehittyessä. On kysymys avoimeen kehitysympäristöön perustuvan tietämyksen luomisen, tutkivan, dynaamiseen oppimiseen ja massiiviseen mediateknologiakehitykseen perustuvan ilmiön tutkimisesta uusine haasteineen. Oppimisen ja innovoinnin ympäristöjen kehittäminen vaatii monitieteistä lähestymistapaa, joka on myös haaste ammattikasvatuksen paradigmatteille ja traditiolle.

Tietämys on luonteeltaan suhteellista ja sen merkitys osittain perustuu tilanteen mukaan muuttuviin erityisiin suhteisiin ja merkitysyhteyksiin. Se muuttaa muotoaan kun suhteet muuttuvat. Tietämyksen luomisen metaforan yhteydessä on painotettava siksi suhteellisen tietämyksen luovaa ja ekspansiivista luonnetta. Tietämyksen merkitys muuttuu kun sen abstrahoidaan alkuperäisestä ympäristöstään, mutta samalla kehitys luo uutta tietämystä. Siirtämällä tietämystä tilanteesta toiseen olemassaolevat merkitykset rikastuvat ja kasvavat. Samalla kehittyy uusia ymmärtämyksen kehittymistä edesauttavia merkitysyhteyksiä. Prosessin tuloksena on kulttuurisen tiedon uusia elementtejä, joita voidaan edelleen siirtää uusiin ympäristöihin ja tilanteisiin ja siten tietämys on jatkuvan muutosprosessin kohteena (Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 208).

Organisaation älykkyys riippuu siitä, kuinka sen jäsenet pääsevät käsiksi relevanttiin tietoon.

Osaamisen jakaminen ja henkilökohtaiset saavutukset auttavat ryhmän jäseniä toimimaan älykkäämmiin kuin muuten olisi mahdollista. Älykäs organisaatio kannustaa jäseniään osallistumaan asteittain syvenevään progressiiviseen ongelman ratkaisuun ja aktivoi heitä kehittämään dynaamisesti asiantuntemustaan. Minchin (1995, 80) mukaan älykkään organisaation ominaisuuksia ovat tietämystä hankkivan, rakenteellistavan ja integroivan oppimisfunktion lisäksi tietämyksen saantia ja hallintaa auttava muistaminen sekä myös tietämyksen jakamista edistävä viestintä. March (1999) erottaa toisistaan myös tietämyksen hyödyntämisen (*exploitation*) ja sen hakemisen ja tutkimisen (*exploration*). Eron ymmärtäminen auttaa osaltaan oivaltamaan tietämysyhteisön toiminnan luonnetta. Kun perinteiset ammatti- tai tutkimusryhmät käyttivät jo pääasiassa kristallisoitunutta tietämystä, on uusien dynaamisten asiantuntijaorganisaatioiden tavoitteena lisätä tiedon eksploratiivisen hakemisen ja tutkimisen toimintoja.

Ryhmän älykkääseen toimintaan lisäarvoa luovan virtuaalisen voimaantumisen prosessi perustuukin monitasoiseen kehitykseen, jossa hypermediaperustaiset lisäarvoa antavat ryhmätyövälineet täydentyvät tiedon haun ja yhteisöllisen viestinnän sekä jaetun todellisuuden mahdollistavien tekniikoin. Keskeinen haaste organisaation muistitoiminnalle on löytää relevantti tieto sitä tarvittaessa. Siksi koodattuun, pragmaattiseen tietämykseen perustuvien asiantuntijajärjestelmien käyttö tai tietämyksen jakamiseen suunnitellut ryhmätyöohjelmistot soveltuvat ammatikasvatuksen välitteiseen koulutukseen. 2000-luvun trendi on kulutuselektronikkaan sulautettu älykkyys, joka mahdollistaa yhä älykkäämmät oppimisen proteesit elektronisten kirjojen, hybridimedian tai sulautettujen järjestelmien alueilla. Innovaatiotoiminnan ja tietämyksen luonnin tärkeä ehto on toiminnan autonomisuus. Dynaamiset tietämysyhteisöt samoin kuin älykkäät organisaatiot edesauttavat innovatiivisen asiantuntijuuden kehittymistä. Itseorganisoituneet ryhmät näyttävät myös tässä olevan innovatiivisimpia (Nonaka & Takeuchi, 1995, Hakkarainen, Palonen, Paavola & Lehtinen, 2004, 47–48).

Modernien oppimisympäristöjen kehittämishankkeiden päämääränä on ollut kehittää järjestelmiä, jotka tukevat tiedollisten käsitteiden ja konkreettisten taitojen rakentumista oppilaissa itseohjautuvan, kokeilevan toiminnan ja systemaattisen opetuksen avulla. Oppimisen ja innovoinnin ympäristö on yhä monimutkaistuvampi sosiotekninen systeemi, jonka tavoitteena on tukea toimijoita aktiivisessa oppimisessa ja ongelmanratkaisussa. Se on fyysisen ja virtuaalisen tilan yhdistelmä, jossa abduktioon ja hajautettuun dynaamiseen kognitioon perustuva toiminta mahdollistuu tehokkaimmin:

”Oppimisympäristö voidaan käsittää neljän erilaisen näkökulman pohjalta joko ekosysteeminä, paikkana, virtuaalitulana tai dialogina”. (Mononen & Aaltonen, 1999)

Oppimisympäristö paikkana on fyysinen paikka, jossa oppijoilla on erilaista tekniikkaa ja resursseja käytettävissään. Virtuaalitila oppimisympäristönä on teknologian avulla luotu perinteisen oppimispaikan illuusio. Oppimisympäristö dialogina on taas ihmisten välistä keskustelua tai yksilön omaa sisäistä dialogia, jota tukee ohjaaja tai mentori, joka tutoroi opiskelijaa pidempiaikaisen opiskelun aikana. Tilannesidonnainen oppiminen sitoutuu realistisiin ja autenttisiin tilanteisiin. Teknologia voidaan siinä hahmottaa oppimisen resurssiksi, kommunikoinnin välineeksi ja partneruudeksi. Se tarjoaa kehittävän opetuksen mallin joka välittää vuorovaikutustilanteessa taitoja mallintamisen, tilannekohtaisen tuen ja valmentamisen avulla. Situaatiokognitiossa oppiminen sitoutuu myös ympäristöön. Ekosysteemi-oppimisympäristössä yksilö asetetaan keskipisteeseen ja tarkastellaan millaisissa sosiaalisissa verkostoissa ja tilanteissa hän arkipäivässään toimii. Tulevaisuuden tietokäytännöt – Living Lab-tyyppiset kaikkiallisen tietotekniikan tietoympäristöt ovat ekosysteemejä, joihin koulutusta joudutaan suuntaamaan:

”Ihmisen älyllinen toiminta on voimakkaasti sidottu tilanteisiin. Tilannesidonnai-

sen kognition mukaan oppimistilanteet onkin saatava vastaamaan aitoja tilanteita, joissa asiantuntijat ratkaisevat ongelmia”. (Brown, Collins & Duguid, 2000, 32–42)

Myös Enkebergin mukaan (1989) situationaalinen kognitivismi tarjoaa apua ongelmien muotoilussa, tutkimisessa sekä esitysten ja tuotosten kehittämisessä. Tavoitteet ovat holistisia ja liittyvät ajattelun ja ongelman ratkaisun taitoihin ja oppiminen perustuu osallistumiseen. Ryhmässä tapahtuva työskentely on korostunut ja opetusmenetelminä käytetään case-perustaista työskentelyä, avointa ongelman ratkaisua sekä tutkimus- ja kehitysprojekteja. Teknologiatuetut oppimisympäristöt, tiedon visualisointi, kokeileva ja tutkiva lähestymistapa, jaettu asiantuntijuus ja yhteiset keskustelut, oppipoikakoulutus verkossa ja yhteisön muisti ovat tutkivan oppimisen tavoitteita”. (Enkenberg 1989, 17–31; 2003). Myös tilannesidonnaiset kognition liittyvät oppiainaineistot ovat ammattikasvatuksen tulevaisuutta⁷. Tietämyksen hallinnan menetelmät tehostavatkin toisiaan vaikeasti ymmärtävien ryhmien viestintää ja tekee ymmärrettävämmäksi vaikeasti selitettävänä tietämyksen tulkinnan ja välittämisen osapuolten kesken. Näitä alueita ovat esimerkiksi tekninen konsultointi, diagnoosien tekeminen, ongelmien luokittelu (interferenssi) ja hoitotyön suunnittelu. Alueeseen kuuluvat myös palvelutehtävien roolien suunnittelu, riskien minimointi, innovointityön kehitys ja eri ammattien yhteistoiminnan koordinointi laajemmissa tehtäväympäristöissä. Sosiologisessa mielessä on kysymys sosiaalisten siltojen rakentamisesta ja aukkojen täyttämisestä. Sosiaalisen verkkoanalyysin metodien mukaan tietämyksen hallinnalla voidaan paikata innovaatioprosessien rakenteellisia aukkoja ja organisoida uudella tavoin palvelutoimintoja. Socioteknisten järjestelmien johdonmukainen kehitys perustuukin tietämyksen hallinnan teknologiaan:

”Teknisten järjestelmien (koneiden, työkalujen) ja ihmisryhmien (ihmiset ja heidän arvonsa, edunvalvonta) välisten suhteiden ja vuorovaikutuksen analyysi sosioteknisissä luomis-, käyttö- ja soveltamisprosesseissa on tietämyksen hallinnan ydinaluetta”. (Granevotter, 2000, 481–510)

Molemminpuolisella sitoutumisella on todettu myös selvä vaikutus ammattiryhmätyön jaetuissa yhteisöllisissä oppimisprosesseissa. Käytännön työyhteisö määrittellään sosiologiassa jaetun yrittäjyyden käsitteen kautta, jonka toimintasäännöt työyhteisön jäsenet joutuvat neuvottelemaan uudelleen:

”Molemminpuolinen sitoutuminen liittyy ryhmän jäsenet yhteen sosiaalseksi kokonaisuudeksi ja jaettujen yhteisöresurssien valikoiman (artefaktit, kielioppi, tekniikka) käyttäjiksi. Käytäntöjen tuloksena syntyy itseorganisoituva, samanlaatuisiin tehtäviin keskittyvä ihmisryhmä, jota sitoo toisiinsa työaktiiviteetteihin liittyvä kommunikointi. Tietämys generoituu ryhmässä kun se kehittää prosessien ja käytäntöjen ymmärtämistä ja tietämystä. Saman kehitysmallin on osoitettu pätevän myös konsultointityöhön”. (Creplet, Dupouet, Kern, Mehmanpazir & Munier, 2001, 1517–1535)

Asiantuntijat – ihmiset – toimivat socioteknisen systeemin liimana. Heterogeenista tai hybridiä – teknistä ja sosiaalista – asiantuntemusta edustavat henkilöt ovat strategisesti tärkeitä innovaatioverkoston toimijoita. (Howells, 1999, 265–285, Spinardi, 1998, 245–264). Näiden asiantuntijoiden toiminta liimaa heterogeenisen yhteisön toimivaksi kokonaisuudeksi. Toiminta perustuu

⁷ Hypermediakoulutuksen alkuaikoina 1990-luvulla pohdittiin mediateknologian merkitystä oppimiseen. ”Hypermedia on enemmän kuin osiensa summa” -lause oli kehittäjille kovinkin tuttu.

kollektiiviseen kognitiiviseen vastuuseen, joka on erityinen ammattikasvatuksen kohde. Peruskysymyksenä sosioteknisen järjestelmän kehityksessä on kuitenkin se, mitä ihmiset voivat tehdä ja mitä koneet eivät kykene tekemään. Missä puolestaan minkäkinlaatuinen tieto sijaitsee on tietämyksen hallinnan peruskysymyksiä. Näiden tiedon luomiseen, organisointiin ja käyttöön liittyvien ajanmukaisten teknologisten, kasvatustieteellisten ja viestinnän menetelmien yhdistäminen luo perustan 2000-luvun osaamisjärjestelmille.

Ahvenaisen mukaan tiedon lähtökohta on aina systeemi (kulttuurinen, ihminen, solu, tietokone...) ja systeemissä tieto on ero, jolla on merkitys systeemille (meemi, valinta, aminohappo, bitti...). Jokin systeemin ominaisuuksien edellyttämä määrä tietoja muodostaa erityisen yksikön, jolloin muodostuu informaatiota. Tämän jälkeen ylemmät tiedon tasot muodostavat hierarkian, jossa suuri joukko alemmaa tietoa yhdistyessään muodostaa ylemmän elementin. Lisäksi tarvitaan järjestelmän tulkitseva tieto, järjestelmän rakenne:

”Eli ymmärryksestä ei muodostu viisautta ilman ymmärryksiä tulkitsevaa rakennetta, aivoja. Viisautta tai mitä tahansa tiedon lajia voi olla olemassa vain niin paljon kuin tulkitseva rakenne mahdollistaa. Tämä liittyy edellä esitettyyn aineen ja tiedon väliseen systeemiseen yhteyteen”. (2004, 161)

Fyysinen tieto on usein helposti monistettavissa. Se on sinänsä samanmuotoista kaikille, mutta merkityksetöntä ja sen merkitys muodostuu vasta tulkinnasta ja se on aina ihmisellä yksityinen. Mentaalinen tieto voi sijaita vain tietoisessa, ajattelevassa olion ajatusvälineessä, (ihmisen) aivoissa. Mentaalista tieto ei voi monistaa monistamatta tulkitsevaa rakennetta. Tiedon ja tietämyksen hallintaan on kehitetty systeemeitä – esimerkiksi oppimisympäristöjä – jotka muodostuvat osista ja niiden välisistä yhteyksistä, vaikutussuhteista. Systeemin etuna on se, että se kykenee tekemään jotain suurempaa kuin kukaan yksinään⁸. Systeemillä on myös rajat, jotka tekevät siitä kokonaisuuden, suojaavat sitä ja säännöstelevät systeemin ja ulkomaailman välisiä materia-, energia- ja tietovirtoja. Barabasin mukaan:

”Verkkoteoreettisesti systeemi muodostuu kahdesta verkosta. Ensin on sisäinen, voimakkaasti kytketty verkko, klusteri. Sitten on ulkoinen, heikosti kytketty verkko, heikot yhteydet, joilla klusteri liittyy ulkomaailmaan. Klusterin, siis systeemin rajat muodostuvat voimakkaiden ja heikkojen yhteyksien rajalle”. (Barabasi, 2002, 42–56)

John Maynard Smith ja Eörs Szathmari⁸ ovat kehittäneet puolestaan mallin, jossa biologista evoluutiota on tarkasteltu pitäen tietoa tarkastelun lähtökohtana. Heidän mallissaan ensin yksin toimineet yksiköt sulautuvat suuremmiksi yhteisöiksi – ylätasoinen verkoiksi – jotka voivat lisääntyä vain suuremman yhteisön puitteissa samalla erikoistuen. Aikaisemmat erilliset osat erikoistuvat eri tehtäviin, joka luo työnjakoa, uusia tehtäviä ja spesialisteja. Tämä merkitsee myös monimutkaisuuden ja systeemin tietosisällön kasvua. Monimutkaisuuden ja kompleksisuuden hallinnasta alkaa muodostua haaste. Samassa yhteydessä tiedon esittäminen, taltiointi ja välitys muuttuvat. Ahvenaisen mukaan logiikka on seuraava:

”Lisääntyvä erikoistuminen vaatii systeemin osien lisääntymistä, koon kasvamista, jotta uusi erikoistuminen on mahdollista. Erikoistuminen taas lisää erikoistuneiden osien välistä kommunikaatiotarvetta kokonaisuuden rakentamiseen ja synergian hyödyntämiseen”. (Ahvenainen, 2004, 159)

8 Ks. systeemisen evoluution kuvaus: Smith & J.M. & Szathmari, E., 1995. *The Major Transition in Evolution*, GB: Oxford University Press.

Ammattikasvatuksen tarkastelu evolutionäärisenä järjestelmänä antaa siten mielenkiintoisia lähtökohtia nykyisen alueellisesti hajautetun osaamisjärjestelmän kehittämiseksi ja maailman lisääntyvän monimutkaisuuden hallinnan merkityksen arvioinnille ja kehityksen vaatiman osaamisen kehittämiseen. Osaamisjärjestelmä on myös monimutkainen, sosiaalisesti hajautunut kokonaisuus. Siksi innovaatioyhteisön – ammattiyhteisön – kehitys onkin tavoitteena vaativa. Nopeasti muuttuvan organisaation ydinosaaminen on usein epätasaisesti jakautunut ja keskeiset teknologiset komponentit dokumentoimattomia tai vain muutaman osaajan hallinnassa. Asiantuntijoiden roolit ja tehtäväkuvaukset voivat olla sekavia. Osaamisjärjestelmän keskeiset osiot on riittämättömästi objektifioitu ja institutionalisoitu. Siksi myös yksilöiden kognitiiviset ominaisuudet on otettava huomioon osallistumisen ja tietämyksen luonnin osatekijöinä. Asiantuntijan keskeinen episteeminen rooli ja kognitiivisesti keskeinen asema on merkittävä tekijä. Myös erikoiskompetenssin omaavat henkilöt ovat systeemin toiminnan kannalta tärkeitä. Sociotekninen osaamisjärjestelmä on aina sekä käyttäytymistieteellisten että teknologisten tekijöiden yhdistelmä, jonka evoluutio vaatii monitieteistä kehittämisnäkökulmaa.

Tietokäytäntöjen laboratorio on esimerkki uudenlaisen osaamisjärjestelmän organisoinnista. Se perustuu fyysisen paikan lisäksi mentaalisen ja virtuaalisen tilan yhdistelmään, joka mahdollistaa vuorovaikutteisten prosessien kehittymisen ja ideoiden luomisen intersubjektiiivisesti jaetun ajan kautta. Mutta miten organisoidaan kaikkiallisen tietämysyhteiskunnan hajautettua kognitiota ja viestintää hyödyntävä ”tietokäytäntöjen laboratorio”? Suomalaisen ammattikasvatuksen kehitys on merkittävästi riippuvainen työprosesseissa, teknologiassa ja organisaatioissa tapahtuvien muutosten ymmärtämisestä, innovaatioista ja niihin liittyvistä oppimisprosesseista. Yhä tärkeämmäksi on käymässä alueen tutkimustyön ja teollisuuden innovointikyvyn synkronointi:

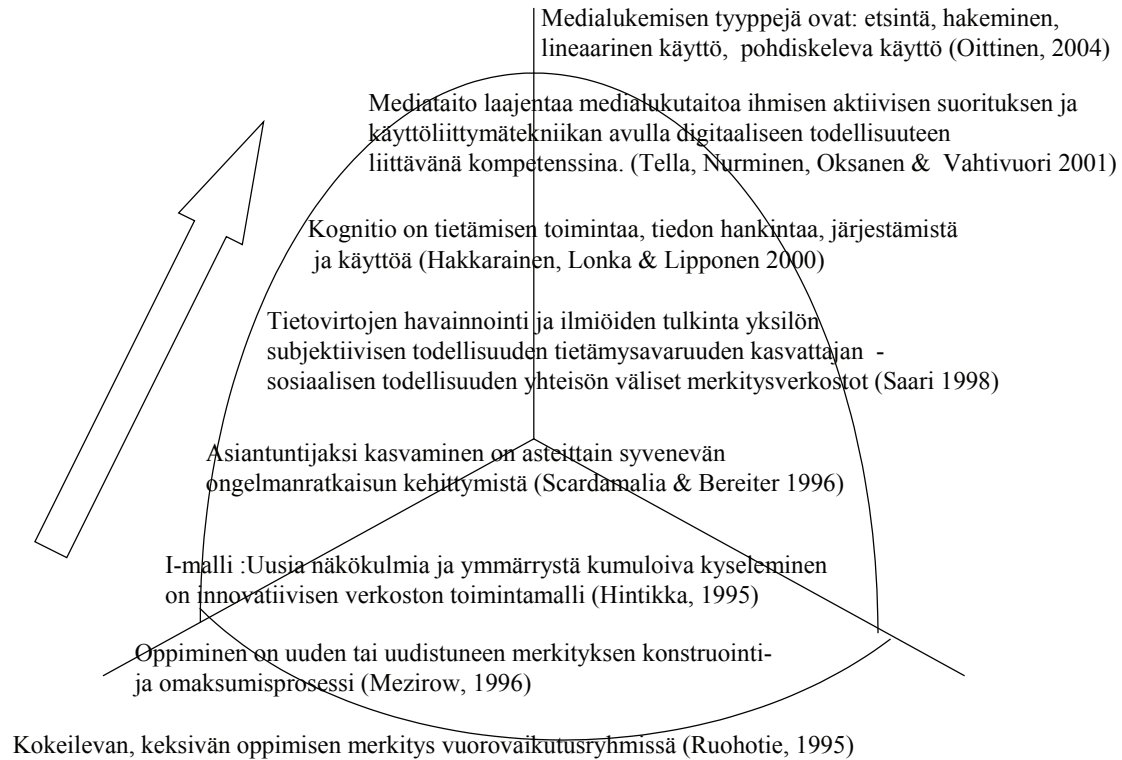
”Tärkeässä asemassa ovat sellaiset yhteisölliset prosessit, joiden välityksellä oppijat saavat itsensä ylittämiseksi tarvittavaa itseluottamusta, kehittyviin taitoihin jatkuvasti suhteutettua sosiaalista tukea ja jokaisen ihmisen tai yhteisön lähikehityksen vyöhykkeelle johtavia toimintamalleja”. (Engeström, 1997)

5.4.5. Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia - tiedon haku

Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia löytyy kasvatustieteen alueelta lukuisia määriä. Tiedon hankinnan kannalta tiedon hankinnan metaforaan perustuvia tutkimustuloksia esitetäänkin tässä luvussa myös tukeutuen jo aiemmin tutkimuksessa todennettuihin tuloksiin.

Kuva 52. Tiedonhankintametafora; tutkimuksia 1995–2005

Tiedonhankintametafora: tutkimuksia 1995-2005



Vuorovaikutuksen merkitys:

virtuaalisen voimaantumisen ajurina on todettu mm. Ruohotien tutkimuksissa (1995). Hänen mukaansa humanistinen ja kognitiivinen oppimisenäkemyks korostavat ihmisen itsemääräämistarvetta ja voimakasta oppimispotentiaalia. Oppimisen tarkoitushakuisuus, päämäärätietoisuus sekä kokeilevan, keksivän oppimisen merkitys vuorovaikutusryhmissä saa tärkeän sijan. Oppimisessa yhteisöllisyys, autonomisuus, kriittinen tiedostaminen sekä integroituminen todellisuuden kehittävästä opiskelijoiden aloitteellisuudesta sekä toiminnan suuntaamista tietoisesti valittujen päämäärien ja tavoitteiden mukaan. Yksilölliset motiivit ja intressit muotoutuvat vuorovaikutuksessa muiden kanssa ja sattuma, yllättävät löydöt sekä havainnot suuntaavat oppimista merkittävällä tavalla. (Ruohotie, 1995, 8–11). Maailmankuvan ymmärtäminen syntyy socialisaation kautta, jossa sisäistetään symbolisia malleja ja niistä luodaan kuviteltuja projektioita. Maailman ilmiöiden oppimisessa merkitysperspektiivit toimivat havainnollisina koodeina, jotka muokkaavat ajatteluamme. Niiden perustana ovat merkitysskeemoja rakentavat, tunteita, tietoisuutta ja toimintaa ohjaavat merkitykset. Oppimisessa onkin kyse uuden tai uudistuneen merkityksen konstruointi- ja omaksumisprosessista:

”Uudistavan oppimisen⁹ teorian mukaan oppiminen ymmärretään prosessi-

9 Uudistavassa oppimisessä on kyse samantapaisesta innovatiivisesta oppimisestä, jota Rooman Klubi on pitänyt välttämättömänä nykyajan ongelmien tehokkaalle käsittelemiselle ja joka voi johtaa muutokseen, uudistumiseen, asioiden uudelleen jäsentämiseen ja ongelmien muotoilemiseen uudella tavalla.

na käyttää aiempaa tulkintaa uuden tai uudistetun merkityksen rakentamiseksi omasta kokemuksesta, jotta voitaisiin ohjata tulevaa toimintaa”. (Mezirow, 1996, 158–172)

Ruohotie näkee oppimisen alkavan silloin kun oppija yhdistää abstraktisen ajattelun ja suoritustavoitteet. Usein vasta opiskelun edetessä ja iteratiivisen harjoittelun kautta opitaan metakognitiivisten strategioiden soveltaminen. Asiantuntijatoiminnan laadun perustana onkin uppoutuminen spesifisen tieteenalan tai ammatin ajatteluun ja käytäntöön. Kun oppija tunnistaa omat tietorakenteensa ja laajentaa hankkimansa tiedon avulla ymmärrystä omasta strategisesta toiminnastaan, hänen kriittisyytensä oppimisprosessia kohtaan kasvaa. Integroimalla suorituksen ja itsereflektion oppija saa myös käsityksen siitä, mitä hän osaa tehdä eri ympäristöissä ja miten hän voi parantaa suoritustaan. Itsereflektio yhdessä kehittämishalun kanssa luo oppijalle myös tunteen siitä, kuka hän on ja millaiseksi hänen pitäisi tulla. Syvällisen itsereflektion kohteena ovat henkilökohtaiset uskomukset ja oletukset, arvot ja identiteetti; ihminen kasvaa tietoiseksi itsestään maailmassa. Korpelainen on taas pohtinut innovatiivisen ja luovan organisaation johtamisprosessia (2004, 233). Luovuuden esille saamiseksi ja kehittämiseksi esimiesten tulee auttaa yksilöitä ja tiimejä tunnistamaan omat luovuusvyöhykkeensä ja asettamalla selviä strategisia tavoitteita:

”Oppimishaluiset ihmiset tutustuvat erilaisiin näkökulmiin ja laajentavat siten omaa kykyään itsenäiseen ja itseohjattuun opiskeluun”. (2004, 233)

Kasvun myötä he konstruoivat uudelleen todellisuutta, sitä miten näkevät maailman, ja se antaa heille kyvyn ymmärtää erilaisia näkökulmia ja inspiroi heitä jatkuvaan oppimiseen (Ruohotie 2004, 32–36).

Uudistavan oppimisen merkitys:

on todettu Mezirowin teoriassa. Se perustuu merkitysskeemoihin, jotka ovat spesifisiä uskomuksia, tunteita, asenteita ja arvopäätelmiä, ja merkitysperspektiivien kehitykseen, jotka ovat laajoja, yleistyneitä ja suuntaa antavia perusolettamuksia. Merkitysskeemat liittyvät merkityksen sisältöön ja rakenteeseen ja merkitysperspektiivit niihin vaikuttaviin odotuksiin ja niitä ohjaviin strategioihin. Merkitysperspektiivin muutos – avain uudistavaan oppimiseen – määritellään siksi prosessiksi, jonka kautta tulemme tietoisiksi siitä, kuinka ja miksi olettamuksemme ovat rajoittaneet tapaa, jolla havaitsemme ja ymmärrämme maailman ilmiöitä. Miten muokkaamme uudelleen vakiintuneita olettamuksia voidaksemme sallia itsellemme entistä kattavamman, erottelevamman, läpäisevämmän ja integroivamman perspektiivin; teemme päätöksiä tai muuten toimimme näiden uusien ymmärtämisen tapojen perusteella (Mezirow, 1990). Oppiminen on prosessi, jossa sovellamme aikaisempia kokemuksia ja konstruoimme uusia ja uudistettuja kokemusten tulkintoja eli merkityksiä:

”Oppija työskentelee aktiivisesti havainnoimalla tai mallioppimalla työstäen uutta tietoa. Intentionaalisuuden keinoin oppija pyrkii aktiivisesti ja tahtoen saavuttamaan itse asettamansa kognitiiviset tavoitteet. Keskustelumuuotoisuus ja vuorovaikutteisuus ovat myös avaintekijöitä, joissa oppimisen ydin on sosiaalinen, dialoginen prosessi. Kontekstuaalisuuteen puolestaan perustuvat oppimistehtävät ovat todelliseen elämään kuuluvia ja simuloinnin avulla tuotettuja tapauksia. Reflektiivisyyden kautta oppijat taas ilmaisevat ajatuksiaan pohtien omia johtopäätöksiään”. (Jonassen, 1995, 60–63)

Uudistava oppiminen perustuu kriittiselle reflektiolle, joka johtaa merkitysperspektiivien uudenlaiseen jäsentymiseen ja vie kohti kokonaisvaltaista, eriytynyttä ja sisäistettyä ymmärrystä omasta kokemuksesta. Reflektiivinen oppiminen merkitsee laadullisesti uudenlaisen näkökulman löytymistä ja tietoisuuden avartumista sisällön, prosessin ja edellytysten reflektoinnin kautta. Toimija hahmottaa ympäristönsä uudella tavalla ja etsii siinä paikkansa. Tutkivan oppimisen kehittämisessä merkitysskeemojen muutos voi johtaa myös merkitysperspektiivin muutokseen. Mezirowin ajattelussa sosiaalinen muutos on tulosta yksilöiden muuttumisesta. Henkilökohtainen uudistuminen johtaa liittoutumiseen samaa mieltä olevien kanssa ja yhteistyöhön välttämättömien muutosten aikaansaamiseksi ihmissuhteissa ja organisaatioissa, joissa kumpaankin tarvitaan erilaisia käytännön toimia.

Organisoidun tiedon rakentuminen samoin kuin tiedon haku muistista ja joustava käyttöönotto edellyttävät, että oppijalla on toisaalta taitoa joustavasti arvioida, valvoa ja säädellä omaa oppimistoimintaansa sekä toisaalta hallussaan ajattelun työkaluja, lukemisen, oppimisen ja muistamisen strategioita. Metakognitiivinen tieto onkin kykyä reflektoida – arvioida ja punnita – omia kognitiivisia prosesseja ja tietoa siitä kuinka ja milloin ja miksi erilaiset kognitiiviset toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa. 1700-luvulta alkaen on pohdittu, onko mahdollista mitata sitä informaation määrää, jota ihminen kykenee kerralla hallitsemaan:

”Kokeiden tuloksena on havaittu, etteivät ihmiset kykene kerralla yhdistämään tietoa kuin noin viidestä eri lähteestä”. (von Wright & von Wright, 2000, 82–99)

Yksilön kuva todellisuudesta perustuukin suppeaan ja pitkälle muokattuun tai tulkittuun valikoimaan tarjolla olleesta informaatiosta. Teknistyvä maailma ei kuitenkaan aina ota huomioon ihmisen luonnollista tapaa käsitellä informaatiota. Kun informaation määrä lisääntyy, toiminnan valvonta siirtyy yhä alemmalle hermojärjestelmän tasolle. Kognitiivisen ylikuormituksen lisääntyminen vaikuttaa tarkkavaisuuteen. Verkossa tapahtuva oppiminen edellyttää myös sitä, että oppija kokee toiminnan itsensä kannalta mielekkääksi ja omien arvojen ja tavoitteidensa mukaiseksi. Oppimisen keskeisenä ajatuksena on oppijan oma tiedon konstruointiprosessi:

”Oppija valikoi ja tulkitsee informaatioita, jäsentää sitä aikaisemman tiedon pohjalta ja siihen nivoutuvana rakentaa kokemustensa välityksellä kuvaa siitä maailmasta, jossa hän elää, ja itsestään tämän maailman osana”. (von Wright & von Wright, 2000, 15–18)

Nonakan ja Takeuchin tietämyksen luomisen teoria:

edellyttää inhimillistä kanssakäymistä maailman kanssa. Uusia näkökulmia ja ymmärrystä kumuloiva kyseleminen onkin innovatiivisen verkoston toimintamalli. Vahvistavien päätelmien tekeminen edellyttää tietämyksen luomisen perustuvan inhimillisen toiminnan vuorovaikutukseen tutkittavien objektien kanssa, jolloin siitä puuttuu tiukka, kartesiolaisuuden edellyttämä erottelu subjektien ja objektien kesken (Nonaka & Takeuchi, 1995, 60, Polanyi, 1966).

Tietämyksen luonnin teoria perustuu laajenevan oppimisen syklien, tietämyksen luonnin sekä rakentamisen epistemologiaan.

Abduktiivinen mallien kehittäminen:

Perustuu Hintikan (1998, 505–533) kyselymalliin (I-malli), joka yhdistää deduktiivisen logiikan kyselyyn. Malli etsii erityisesti vastauksia miksi- ja kuinka-tyyppisiin kysymyksiin, joihin vastaaminen on tuntuvasti vaikeampaa kuin mitä-, kuka- tai milloin-tyyppisiin kyselyihin. Kun niihin kyetään vastaamaan, ne tuottavat kognitiivisesti tärkeää tietoa. Hintikka perustaa mallinsa Sokrateen malliin: saamme uutta tietoa ja opimme kysymällä hyviä kysymyksiä. Kyselijä si-

joittaa hankkimansa tiedon toimintaansa ohjaavaan loogiseen kehyykseen. Jatkuvien kysymysten kautta toimija kehittää työskentely- ja toimintamalliaan prosessin jatkuessa. Toiminnan malli ottaa myös huomioon tietämyksen luonnin intersubjektiivisen ja dialogisen luonteen (Hakkarainen & Sintonen, 2002).

Tietämyksen hallinnan teorioiden kehitys:

perustuvat näkemykseen ihmisen kyvystä luoda uutta tietoa organisaation perusresurssiksi. Tieto voi olla henkilökohtaista, sosiaalista, avointa, peittelemätöntä tai hiljaista – arvoihin tai tiedostamattomiin tunteisiin perustuvaa. Tämä tietämyksen matriisi ja merkitysten tila-avaruus ovat vuorovaikutuksessa toisiinsa. Ihmiset kykenevät tulkitessaan viestejä tuottamaan subjektiivisen todellisuuden – holistisen, hiljaista tietoa käsittävän, tulevaisuuteen suuntautuneen kognitiivisen ja mentaalisen mallin. Se perustuu käyttäytymistämme maailmassa ohjaavaan tietämykseen. Viestintäkyky on myös kielellisen merkityksen tuottamista joka määrittää sosiaalisen todellisuutemme. Timo Saari on osoittanut uutisten vaikuttavan subjektiiviseen todellisuuteemme:

”Subjektiivinen todellisuus muodostuu tulkitsevan mielen, tulkittavan sisällön, sisäistetyn – sosialisointin ja kulttuurin kehittämisen – tulkintaympäristön sekä sosiaalisen, yksilöllisen, avoimen ja hiljaisen tiedon matriisiin muodostavan yksilöllisen tietämystilan yhdistelmästä. Todellisuutta kuvaavan mallin osat ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja muodostavat tapahtumia välittävän holistisen kokonaisuuden”. (Saari, 1998, 65)

Saaren mukaan uutisten (maailman ilmiöiden, oma huomautukseni) tulkinta voi tapahtua emotionaalilla tai kriittisesti reflektiivillä tasolla, joissa syntyy uutta tietämystä. Samoin uutta tietoa syntyy konstruoinnin avulla. Uutisvirran holistisesta käsittelystä kehittyy oppimisen tekniikka, jossa subjektiivinen todellisuus kehittyy ajan ja käsitellyn viestimän funktiona. Ymmärrys maailman todellisuudesta ja ilmiöistä alkaa rakentua mielen ontologiaksi, jossa eri reaalitytodellisuuden maailman mallin rinnalle hahmottuu uusi maailmankuva. Mielellä on kaksi mentaalista mallia, jotka välittävät todellisuuden mielen kognitiivisiin prosesseihin. Merkityskeemat muodostavat havaittuja viestejä tulkitsevan ja suodattavan rakenteen. Mielen ”hiljaisella” alueella toimivat merkitysperspektiivit ovat puolestaan persoonallisuutemme, arvojemme ja syvimpien ajatustemme – luovan minuuden ja sosiaalisesti reflektiivisen itsemme samoin kuin geneettisen karttamme – perusta. Subjektiivinen todellisuus ja merkitysperspektiivi operoivat läheisessä toimivassa yhteydessä. Transformatiivinen ja reflektiivinen oppiminen – tietämyksen luominen - muuttaa merkitysperspektiivejä ja samalla omaa subjektiivista todellisuuttamme. Saaren mallin mukaan inhimillinen mieli tulkitsee hiljaisen tiedon ja reflektion avulla uutisvirrasta saatavia tulkittuja todellisuuden merkityksiä suhteessa kontekstiin; aikaan ja paikkaan. NykYTEknologian avulla ihmisten on kuitenkin mahdollista keskustella aikoja ja paikkoja yhdistävien siltojen avulla. Vuorovaikutteisen massaviestinnän kautta syntyy uusia sosiaalisia siltoja, joiden avulla syntyy uutta tietoa.

Merkitysperspektiivi ja merkityskeemat kutoutuvat yhteen arvojen, kiintymyksen, itsehavaintojen, maailmankuvan kehityksen ja inhimillisen mielen intentiona. Uutisilla onkin oma erikoinen, legitimoitu funktionsa sosiaalisen todellisuuden kehityksessä. Sen merkitystodellisuus rakentuu persoonallisten ja sosiaalisten merkitysten yhdistelmänä. Sosiaalinen todellisuus rakentuu yhteisön kautta. Henkilökohtainen, subjektiivinen todellisuus on aina osajoukko sosiaalisesta todellisuudesta, jonka uutisten kuuleminen vaikuttaa yksilön merkityskeemojen kehitykseen. Siinä tietämys kehittyy aina ihmisen ja hänen ympäristönsä vuorovaikutuksesta holistisella, moniulotteisella tavalla:

”Merkitysskeemojen perustana on lisäksi tunteiden ja uskomusten varaan perustuvat toimintatavat, viestintäkyky, järkeily ja vuorovaikutus. Ne aikaansaavat toimintamalleja, prototyyppejä, määritelmiä, konsepteja. Yksilö toimii siten individuaalisen ja sosiaalisen tila-aika-avaruuden leikkauspisteessä. Maailman kaleidoskooppimaisen tietovirran havainnointi ja (ilmiöiden) tulkinta kasvattaa yksilön subjektiivisen todellisuuden tietämysvaruutta. Sitä vahventavat yksilöiden muodostaman sosiaalisen todellisuuden yhteisön väliset merkitysverkostot”. (Saari, 1998, 223)

Merkityksellinen oppiminen:

on reaktion vahvistamista, informaation prosessointia ja tiedon konstruointia. Perinteinen, mutta keskeinen oppimisen teoria – konstruktionismi – perustuu ideaan ideaalista, teknologiarikkaasta ja kulttuurisesti läpinäkyvästä oppimisympäristöstä, jossa oppiminen tapahtuu sosiaalisessa ympäristössä. Konstruktivistit painottavat oppilaan aktiivista osallistumista oppimiseen ja sitä, mikä merkitys oppimisessa on oppilaan itsensä rakentamalla mallilla. He tukeutuvat olettamukseen, että toimintaympäristö voi edistää oppimista. Ryhmä kokeilee ja tutkii projektina (Nummenmaa & Nummenmaa, 1998, 64). Merkityksellinen oppiminen ei ole pelkästään yksilöllinen kognitiivinen muutos, vaan yhteisöllinen tapahtuma, jossa hyödynnetään sosiaalista vuorovaikutusta ja olemassaolevia kulttuurisia ja teoreettisia välineitä. Kognitionon liittyvät kaikki ihmisen toiminnot, joiden varassa hän käsittelee ulkomaailmasta saatua tai omaan muistiinsa taltioitua tietoa; ihminen on informaatiota prosessoiva kone. Ymmärtäminen yhdistetään ongelma-avaruuteen, jossa tietoa pyritään etsimään muistista. Ihmisen tietoisuus omasta ajattelustaan, tiedoistaan ja strategioistaan, sekä kyky säädellä omaa mentaalista informaation prosessointia on olennaista menestyvälle ongelmanratkaisulle:

”Kognitio on tietämisen toimintaa, tiedon hankintaa, järjestämistä ja käyttöä”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2000, 16)

Toiminnallisen pedagogisen ympäristön kehitys:

edellyttää oppilaan omaa tietoa ja ajattelun pohdintaa, koska vain sellaiset tehtävät tukevat metakognitiivisten taitojen kehittymistä. Oppiminen ei siis ensisijaisesti tarkoita tietoelementtien määrän kasvua oppilaan mielessä, vaan asteittaista kognitiivisten rakenteiden muuttumista:

”Muistamisen kautta me tallennamme elämämme tapahtumat ja muistoihin liittyvän informaation muistijälkinä. Muistin kehittämiseen liittyvän – mnemonisen – tallennustekniikan perusta on selkeä; me muistamme hyvin kaiken, minkä olemme organisoineet hyvin”. (Gletman, Fridlund & Reisberger, 1999, 172)

Hakkarainen työryhmineen on kehittänyt (1998, 1999) progressiiviseen kyselyyn perustuvan PI-mallin. Se perustuu kognitiiviseen pedagogiseen tutkimukseen sekä Scardamalian ja Bereiterin tietämyksen rakentamisen ja Hintikan kyselymalliin. Progressiivisen kyselyn malli perustuu siihen, ettei tietämystä pelkästään tajuta ja yhteytetä vaan sitä rakennetaan ongelmien ratkaisun ja niiden ymmärtämisen kautta. Sen tavoitteena on myös vahventaa oppimista syvällisen tietämyksen hankintaan liittyvissä kysymyksissä ja asiantuntijuuteen kasvamisessa. Teknologia mahdollistaakin transaktionaalisuuteen ja interaktionaalisuuteen perustuvan toiminnallisen, pe-

dagogisen opiskeluympäristön¹⁰:

”Transaktionaalinen viestintä tarkoittaa sitä, että jokainen viestijä voidaan nähdä samalla lähettäjänä ja vastaanottajana viestinnän ollessa jatkuvan muutoksen alainen, väistämätön, peruttamaton ja toistumaton prosessi. Interaktionaalisuus viittaa puolestaan tapaan, jolla ollaan yhteydessä verkon toimijoiden kanssa. Toiminnallisuuteen liittyy aina aika ja oppijoiden mahdollisuus reflektoida asioita, ratkaista ongelmia pareina, pienryhmissä tai yksin”. (Tella, Nurminen, Oksanen & Vahti-vuori, 2001, 53–54)

Metakognitiivisten prosessien kehittyminen:

uskotaan olevan perusta yksilön kyvyille säädellä ja ohjata kulloistakin oppimistasoan ja ymmärtämistään. Mitä enemmän oppiminen tulee itseohjautuvaksi sitä enemmän oppilaat ottavat vastuuta omasta oppimisestaan. Itseohjautuva ja strategisesti korkeatasoinen oppiminen on tärkeä taito tietämystä generoivassa yhteiskunnassa:

”Tarkoituksellisen tiedon kysyminen, sen huomaaminen, mitä ei tiedä ja tämän pohjalta tarkoituksenmukaisen tiedonhankinnan ja kanavien käyttö sekä löydetyn tiedon kriittinen arviointi, muokkaus ja yhdistely uusiksi rakenteiksi ovat oppimisen perustana”. (Lehtinen, 1999, 15; Ruohotie, 2004, 27–31)

Kognitiivisessa tutkimuksessa tehdään myös erottelu ilmiöitä kuvailevan deklaraatiivisen tiedon ja käytännön toiminnassa tarvittavan prosessitiedon välillä. Arkikielessä ovat vakiintuneet puheet tietotaidosta – *knowing how* – ja jotain asiaa koskevasta tiedosta – *knowing about* – sillä: ”...tällainen tieto on varastoitunut mieleemme verkostomaisina merkitysrakenteina”. (Rinne, Kivirauma & Lehtinen, 2000, 15–19). Merkityksellisessä oppimisessa, ajatellamme, muodostamme usein käsitteitä ja konsepteja, jotka muodostavat muistin ”tietokannan”. Monet tutkijat pitävät muistin organisaatiomallia verkottuneena, jossa sanat, mallit ja konseptit ovat linkittyneet toisiinsa monimutkaisten syysuhteiden kautta:

”Näissä verkoissa sanat ja konseptit ovat solmuina ja niiden väliset assosiaatiot toimivat assosiativisten linkkien avulla”. (Gletman, Fridlund & Reisberger, 1999, 272)

Jokainen käsite muistissa esiintyy omana solmunaan tai solmuryhmänään. Systemaattista solmuryhmien manipulointia konseptien käsittelyssä sanotaan ajatteluksi ja sen muistuttaa hämmästyttävästi tietojen käsittelyä, vaikka mielen fyysiset yksiköt – neuronit, poikkeavatkin puolijohteista. Mielen abacus ja tietokone ovat fyysisesti erilaisia, mutta aritmetiikan säännöt kuvaavat molempien toimintaa (Gletman, Fridlund & Reisberger, 1999, 309). Tähän toimintaan perustuvat myös ihmisten sisäänrakennetut käyttäytymismallit. Etologian tutkijoiden havaintojen mukaan ne ovat lajityyppillistä käyttäytymistä, sillä monet toimintamallit ovat sosiaalisia ja ne määräävät sen miten oliot ovat vuorovaikutuksessa keskenään.

Asiantuntemukseen perustuvien ongelman ratkaisutaitojen kehittyminen:

Vaikka tietoverkot luovat mahdollisuuksia ajasta ja paikasta riippumattomalle vuorovaikutuk-

¹⁰ Japan Business Machine and Information System Industries Associationin (Electronic Paper consortium WG 5, 2006) toimesta kehitetään Cyberba-tyyppistä mallia tietämyksen luontiin ja käyttöön. *Ubiquitous workware* -konsepti sisältää kolme ulottuvuutta: ajasta ja paikasta riippumaton optimoitu ympäristö kaikille ”My Office on the Fly”, Työntekijän oman Ban aktivointi ”Knowledge Reactor” -tietämyksen ”kehittämisen” työvälinein sekä tietämyksen hallinnan tuen ja hyvän yhteistoiminnan menetelmien kehitys ”Project Navigatorin” avulla. <http://www.jbmia.or.jp/english/index.htm>.

selle, ne tarjoavat kasvoista kasvoihin tapahtuvaan kommunikaatioon verrattuna kuitenkin hyvin rajalliset vastavuoroisuuden ja yhteisöllisyyden mahdollisuudet. Psykologian näkökulmasta ammattikasvatuksen merkittävä muutos onkin se, että ihmisen työ tapahtuu yhä useammin erilaisten abstraktien mallien ja kaavioiden varassa pikemmin kuin välittömässä vuorovaikutuksessa konkreettisten esineiden kanssa. Työ muuttuu suunnittelevaksi, tavoitteita asettavaksi, prosesseja ohjaavaksi ja tuloksen laatua valvovaksi; niin kuin liike-elämässä, jossa tiedon kanssa työskennellään ja jota voidaan tietoisesti tuottaa. Abstrakteja ja teoreettisia asioita ei kuitenkaan tarvitse opettaa abstraktilla ja teoreettisella tavalla. Mielekkäät asiayhteydet opiskelijan mielessä voidaan avata laittamalla hänet itsensä pohtimaan ratkaisuja. Älyllisiä tehtäviä ratkaistaessa käsiteltävän tiedon sisällöllä, toimintatilanteella ja – ympäristöllä on olennainen vaikutus siihen, miten ihminen toimii. Myös argumentointitaitojen ja kriittisen ajattelun on todettu kehittyvän vuorovaikutteisissa opetus- ja oppimistilanteissa. Asiantuntijan ongelmaratkaisu nojautuu pikemminkin johonkin tiedonalaan tai tehtävään liittyvän tiedon syvälliseen hallintaan kuin symbolien käsittelyyn:

”Ihmisen ajattelun tutkiminen tietokonemallien avulla on kuitenkin osoittanut sen, miten vaikeaa on mallintaa niitä prosesseja, joita tarvitaan uuden tiedon ja ymmärryksen luomisessa tai ympäröivästä maailmasta muodostetun mallin tai käsityksen olennaisessa muuttamisessa”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 1999, 20–21, Kyrö & Niskanen, 2005).

Heuristiikka tukee päätöksenteossa:

Ihmisen pitkäkestoisessa muistissa asiat järjestyvät suuriksi kokonaisuuksiksi erilaisten ongelmaratkaisutilanteiden mukaisesti. Jos asiasta on muodostunut ihmisen muistissa hyvin jäsenytynyt merkitysten verkosto, se mahdollistaa ongelman järkevä ratkaisun. Muistijärjestelmä on dynaaminen luonteeltaan; muistaminen rekonstruoi työelämän tilanteissa opittujen tietorakenteiden mukaan päätelmiä siitä, mitä tulee tietää tai tehdä. Taito ohjata, säädellä ja arvioida omaa ajattelun, oppimisen ja ymmärtämisen prosessia on tärkeä ongelmaratkaisun ehto. Ihmisen tietorakenteet eivät kuitenkaan ole ristiriidattomia, joten todellisen elämän tilanteissa tarvitaan nopeita ja tehokkaita heuristiikkoja. (Cherniak, 1986). Heuristiikalla voidaan arvioida asian kannattavuutta ilman, että tarvitsee tutkia perin pohjin sen kaikkia seurauksia ja vaikutuksia. Keskeinen metakognitiivinen taito onkin osata arvioida, milloin on toimittava nopeasti ja milloin syvällisesti pohtien. Asiantuntijoiden poikkeuksellisia muistisuorituksia selittääkin tarkoituksellisen harjoittelun valmentama palauterakenteiden ja muistin tietorakenteiden ja merkityskeemojen välinen tehokas vuorovaikutus. Ajantasajärjestelmien ylläpitotehtävissä samoin kuin kirurgisissa operaatioissa nopeat heuristiikat ovat elinehto. Heuristiikka tarjoaa tukea nopeaa päätöksentekoa ja toimintaa varten; se on hiljaiseen tietoon perustuvaa käytännöllistä älykkyyttä, jonka varassa yksilö voi lukea toimintaympäristön sanattomia sopimuksia ja toimia sosiaalisessa verkossa, joka täydentää yksilön omaa osaamista. Virtuaalinen voimaantuminen perustuu myös heuristiikkaan tukeutuviin oppimisen menetelmiin.

Ryhmässä yksilö käyttää myös parhaita ominaisuuksiaan ja delegoi muille sellaiset asiat, joissa ei ole hyvä. Asiantuntijaksi kasvaminen vaatii kuitenkin progressiivisen eli asteittain syvenevän ongelmaratkaisun kehittymistä, jolloin toiminta kehittyy automaattiseksi ja asiantuntija kykenee hallitsemaan yhä suuremman ongelma-avaruuden ja käsittelemään suuremman elementtien joukon kerrallaan (Scardamalia & Bereiter, 1996, 149–163). Verkostopohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat opiskelijoille yhteisöllisen tiedonrakentelun välineitä. Ne luovat oppimisyhteisölle kollektiivisen muistin ja antavat tukea tiedon luomiselle, etsimiselle, jakamiselle, esittämislle ja kommunikoinnille. Lehtisen mielestä tietoverkot eivät kuitenkaan sinänsä ole ratkaisu oppimiseen. Ne tarjoavat kuitenkin kiinnostavia mahdollisuuksia tiedonhankintaan,

kommunikointiin ja yhteisölliseen oppimiseen. Samalla ne voivat kuitenkin johtaa epätarkoituksenmukaisen puuhastelun ja pinnallisen oppimisen lisääntymiseen. Olennaista on se, millaista tietoa ja oppimista koskevaan ajatteluun verkkojen käyttö opetuksen ja oppimisen apuna perustuu:

”Verkostoympäristöjen kognitiiviset mahdollisuudet perustuvat siihen, että ne luovat paremmat puitteet tiedon aktiiviselle kehittälylle ja rakentelulle sekä välittävät oppilaiden vuorovaikutusta ja yhteisöllistä oppimista”. (Lehtinen 1999, 8)

Ajattelu- ja toimintatapojen kehittymisen kautta:

oppimis- ja opetusikäntöjä voidaan uudelleen strukturoida siten, että tietotekniikkataidot ja käsitteellinen ymmärrys syvenevät. Kognitiivisesta näkökulmasta avoimet verkostopohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat aktiivisen tiedon tuottamisen, yhteistoiminnan ja vuorovaikutuksen välineitä ja tukea (Hakkarainen, 1999, 64).

Ammattilaiset joutuvat tulevaisuudessa ratkaisemaan työssään sellaisia ongelmia, joiden ratkaisuun ei ole olemassa yhtä selkeästi oikeaa vastausta. Nämä ongelmat esiintyvät lisäksi tietointensiivillä aloilla, joiden ymmärtäminen edellyttää valtavan tietomäärän sisäistettyä hallintaa ja perusteellista käsitteellistä ymmärrystä. Yksi ihminen ei pysty hallitsemaan tällaisia kokonaisuuksia. Toiminta pitääkin hajauttaa usean yksilön kesken, jotka katsovat samaa ongelmaa eri näkökulmista ja jotka pystyvät kommunikoimaan keskenään. Tietoyhteiskunnassa ongelmat, joita ihmiset kohtaavat, ovat niin monimutkaisia, että ne hyvin nopeasti ylittävät yksilön ja jopa kokonaisen ammattikunnan rajat.

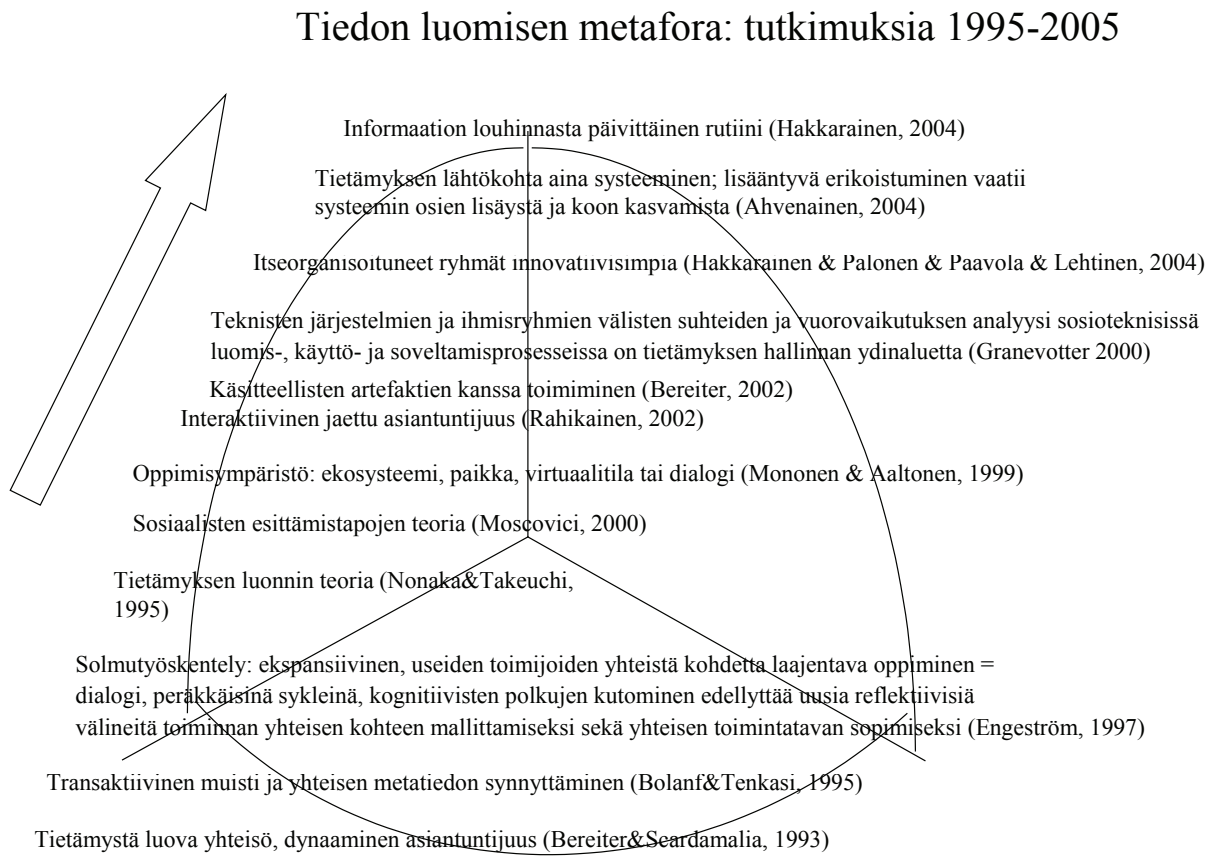
Jaetun todellisuuden tekniikoiden käyttö tukee myös tiedon hakua:

Sosiotekninen informaatioinfrastruktuuri on uutta epistemologiaa vaativa oppimisympäristö. Virtuaalinen oppimistila on verkkoon perustettu, fyysisestä paikasta riippumaton läsnäolon vuorovaikutteinen kenttä merkitysten hakutekniikoineen, jossa opettaja ohjaa ratkaisumallejaan pohtivaa ryhmäänsä. Kyberavaruuden työympäristöt perustuvat nykyisin jaetun todellisuuden tekniikoihin; chattiin, skype-puheluihin, instant-messengeriin, sähköpostiin ja videokonferenssiin. Tietoverkkoperustaisen ryhmätyön onnistumisen perusta on teknologia-asiantuntijoiden mielestä hajautetun asiantuntijuuden uudenlainen hyväksikäyttö. Fenix-teknologiaohjelman ”teollisuuden vuorovaikutteinen, yhteisöllinen toimintamallit” -aiheheryhmässä kehitettiin tutkivan, yhteisöllisen ryhmäoppimisen ja digitaalisen kompetenssin mahdollisuuksia ”tehtaan lattiatason” toimintamallin muuntajana. Työpajojen aiheena olikin se, miten yhteisöllinen välitteinen teknologia voi vaikuttaa teollisuuden yhteisöllisten toimintamallien ja käytäntöjen uudistumiseen. Teknologian kehittämisen lisäksi nähtiin monimutkaistuvan yhteistoiminnan vaatiivan yhä syvempää reflektiota ja keskustelua. Vallitsevia sosiaalisia käytäntöjä joudutaan muuttamaan samoin kuin teknologisia käytäntöjä innovoimaan.

5.4.6 Virtuaalista voimaantumista tukevia tutkimustuloksia – tietämyksen luominen

Oheiseen kolmiokuvaan on koottu tutkimuksen kannalta merkityksellisiä tiedon luomisen metaforaa tukevia tutkimustuloksia.

Kuva 53. Tiedon luomisen metafora; tutkimuksia 1995–2005



Tiedon louhinta tietotyön rutiinina:

toimii uuden tiedon ”jakelukanavana”. Bonnie Nardin työryhmän (2002, 1–2) mukaan verkko toimii henkilökohtaisten sosiaalisten verkostojen luomisen, tiedon viljelyn, ylläpidon ja aktiivisuuden välineenä. Kai Hakkaraisen tutkimusryhmä (2004) näkee asian samoin:

”Informaation hakemisesta eli louhinnasta on muodostunut tietotyössä päivittäinen rutiini” (2004, 91).

Teknologiatieto vanhenee nopeasti, mutta yksilöiden ja ryhmien käyttäytyminen hitaasti. Piiloinen tieto voi liittyä ryhmän osaamiseen, tekniseen tietouteen tai ongelmien ratkaisemisen hyväksi todettuihin malleihin. Monet uuden teknologian kanssa kohdatut ongelmat liittyvät piiloisen tiedon siirtämiseen vanhemmilta osaajilta nuoremmille. Kai Hakkarainen (2004, 94) suositteleeekin piiloisen tiedon siirtämiseen intensiivistä teknologian avustamaa sukupolvien välistä vuoropuhelua.

Tiedon louhinta superGridistä merkityksiä etsivin hakukonein lisää kompleksisuutta. On syytä huomata, että Ahvenaisen mukaan lisääntyvä erikoistuminen taas vaatii systemin osien lisääntymistä, koon kasvamista, jotta uusi erikoistuminen on mahdollista. Erikoistuminen taas lisää erikoistuneiden osien välistä kommunikaatiotarvetta kokonaisuuden rakentamiseen ja synergian hyödyntämiseen (2004, 159).

Tietämyksen luominen ba-teorian mukaan:

tapahtuu hiljaisen tiedon muuttumisessa täsmätiedoksi ja täsmätiedosta edelleen hiljaiseksi tiedoksi. Nonaka ja Takeuchi määrittelevät tiedon siirtoon neljä vaihetta. Tiedon siirtäminen on kybernetiikan periaatteiden mukaisesti interaktiivista ja spiraalimaista näiden eri vaiheiden välillä, joita ovat

- sosialisatio (hiljaisesta tiedosta hiljaiseen tietoon)
- ulkoistaminen (hiljaisesta tiedosta täsmälliseen tietoon)
- yhdistäminen (täsmällisestä tiedosta täsmälliseen tietoon)
- sisäistäminen (täsmällisestä tiedosta hiljaiseen tietoon).

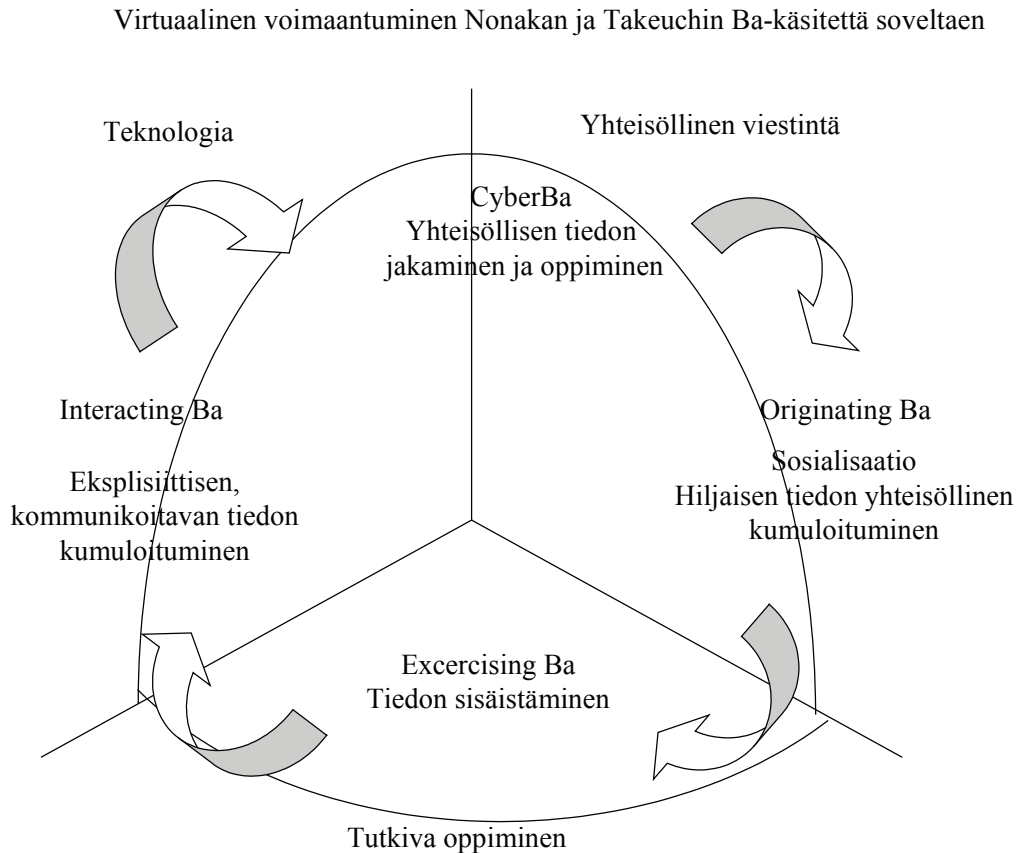
Organisaation tiedonluomisprosessi alkaa hiljaisen tiedon jakamisesta, mikä vastaa karkeasti sosialisatiota. Sosialisatio on kokemusten jakamisprosessi. Jaettavat kokemukset ovat mentaalaisia malleja, skeemoja, ja teknisiä taitoja. Hiljaista tietoa voidaan hankkia suoraan toisilta ilman kieltä havainnoimalla, matkimalla ja harjoittelemalla taitoa. Tarvitaan kasvokkain tapahtuvia jaettuja kokemuksia, jotta henkilö voi ymmärtää ja eläytyä toisen henkilön ajatusprosessiin (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Parhaat oppimistulokset syntyvät kommunikointia parantamalla. Ihminen rakentaa sosiaalisen todellisuuden lisäksi henkilökohtaisen, subjektiivisen todellisuutensa. Todellisen maailman muuttuessa kuvien, massaviestinnän ja brandituotteiden markkinapaikaksi henkilökohtaisen todellisuuden merkitys korostuu. Nonakan ja Takeuchin tutkimusten mukaan hiljaisen merkityksen muutos tapahtuukin uusien organisaatioperiaatteiden mukaan, jotka vaikuttavat arvoihin, kiintymykseen, tunteisiin ja intentioihin. Nonaka käyttää aika-avaruus ilmiön kuvaamiseen sanaa ”ba”, joka voi luoda uusia suhteita, ideoita ja tietämystä. Nonaka ja Takeuchi määrittelivät viisi tekijää, jotka edistävät organisatorisen tiedon luomista. Tekijät ovat:

”Tavoitteellisuus, tarkoitus, päämäärät (*intention*), itsenäisyys (*autonomy*), epävakaus ja luova kaaos (*fluctuation and creative chaos*), runsaus (*redundancy*) ja riittävä monipuolisuus (*requisite variety*)”. (Nonaka & Takeuchi, 1995)

Ba on taas Nonakan ja Konnon mukaan jaettu tila, jossa tietoa luodaan ja jossa sitä hankitaan henkilökohtaisten kokemusten tai toisten kokemuksiin reflektoinnin kautta. Tila voi olla fyysisen ja virtuaalisen yhdistelmä (toimiston ja tietoverkon yhdistelmä) tai mentaalinen – esimerkiksi jaetut kokemukset, ihanteet, ideat (Nonaka & Konno, 1998, 40–54). He määrittelevät neljä eri tyyppistä ”ba”:ta vastaamaan tiedon luomisen neljää vaihetta. ”Originating ba”:ssa, joka vastaa sosialisatio-vaihetta, yksilöt jakavat tunteitaan, kokemuksiaan ja mentaaleja mallejaan. Yksilö ymmärtää ja eläytyy toisiin ihmisiin poistaen yksilöiden välillä olevaa muuria. Fyysiset kasvokkain tapahtuvat kokemukset ovat avain hiljaisen tiedon muokkaamiseen ja siirtämiseen. ”Interacting ba” on tietoisemmin rakennettu tila, jossa hiljainen tieto muuttuu täsmälliseksi. ”Interacting ba” voidaan vakiinnuttaa yrityksen kulttuuriin esimerkiksi koko organisaation kattavana ääneen lausuttuna ihanteena. ”Cyber ba” on virtuaalinen tila kanssakäymiselle, esimerkiksi tietokanta, ja vastaa yhdistämisvaihetta. ”Exercising ba” tukee sisäistämisvaihetta. Kussakin ba:ssa luotu tieto jaetaan ja muodostaa organisaatioiden tietovaraston. Tiedon luomisen johtaminen onkin Nonakan ja Konnon mukaan käytännössä erilaisten ”ba”:n luominen organisaatioon. Oppimisen tulevaisuuden tilaksi, tietokäytäntöjen verkkolaboratorio on eräänlainen ”Cyberba” (tutkijan luoma käsite), joka yhdistää virtuaalisen ja fyysisen luottamuspääomaa rakentavan tilan ”ba:n”.

Kuva 54. Virtuaalinen voimaantuminen ja ”Cyberba” Nonakan, Konnon ja Takeuchin teorioita soveltaen.



Tietämystä luovan yhteisön merkitys on suuri:

koska siinä tapahtuu vuorovaikutusta yksilöllisten ja yhteisöllisten prosessien välillä. Yhteisöt luovat hedelmällisen maaperän yksilön kehitykselle, ideoiden tuottamiselle ja toimintaa ohjaavien tiedollisten arviointiperusteiden muodostumiselle. Keskeiseksi nousee käsitteellisen tiedon vuorovaikutus käytäntöjen sekä heikompien tiedon muotojen – käytäntöihin upotetun tiedon ja hiljaisen tiedon – kanssa.

Innovatiivinen tietämysyhteisö auttaa jäseniään koordinoimaan aktiviteettejaan, jakamaan saavutustensa tuloksia, muutamaamaan tietämystään ja käytäntöjään sekä ymmärtämään kompetssi- ja innovaatiokehityksen taustalla olevien sosiaalisten mekanismien toimintaa. Bereiterin ja Scardamalian (1993) kehittämän tietämystä luovan yhteisön käsite sisältää ajatuksen siitä, että tietämyksen luominen on tärkein tietämystä rakentavan yhteisön tavoitteista. Sen kyvykkyys riippuu erityisesti yhteisön kyvystä ottaa käyttöön tietämyksen luontiin suunniteltuja uusia työkaluja ja menetelmiä. Niiden avulla kyetään ratkaisemaan ja käsittelemään käytännön ongelmien lisäksi myös ymmärtämisen ja tietämyksen probleemoita. Jaettujen tietämysobjektien käyttö on tavoitteena kollektiivisessa hajautetussa ryhmäkognitiiossa. Tietämystä luovan yhteisön toiminta sulauttaa kehitetyn tietämyksen osaksi työvälineitä, käytäntöjä ja sosiaalisia rakenteita.

Boland ja Tenkasi suosittelevat (1995, 352) erikoistunutta tietämystä jäsenilleen tarjoavaa tietämisen yhteisöä tietämysorganisaation perusyksiköksi. Heidän mielestään tietämysyhteisön on oltava avoin, muiden organisaatioyksiköiden kanssa vuorovaikutuksessa toimiva systeemi. Sen tavoitteena tulee olla uusien merkitysten, käsitteellisten ja kielellisten käytäntöjen ja tietämyksen luominen. Nykyorganisaatioita ajatellen määritelmä ei kuitenkaan ole riittävä, sillä

siitä puuttuu niiden mekanismien määrittely, joiden avulla tietämystä tuotetaan systemaattisesti. Onkin tärkeää käsittää, miten modernit yhteisöt on organisoitu kehittämään jaettuja tietämysobjekteja. Yhteisölliset, tietämystä luovat työmenetelmät perustuvat sosiaalisiin verkkoihin. Ne muuntuvat ajan ja ryhmän dynamiikan funktiona, muistamisen ja viestinnän akteina. Tietoverkko on kollektiivisessa ympäristössä toimivien tärkeä ja usein pitkäaikainen resurssi. Toisten ymmärtäminen ja heidän toimintansa tulkitseminen eri yhteyksissä vaatii moninäkökulmaisuuutta, jonka perustana toimivat transaktiivinen muisti ja yhteisen metatiedon synnyttäminen (Boland & Tenkasi, 1995). Tätä näkemystä tukee myös Nardin (2002) havainto vahventuvasta, henkilökohtaista toimintaa tukevan persoonallisen verkon (*intensional network*) kehittymisestä.

Jaettu asiantuntijuus ja neuvotteleva solmutyöskentely kehittää:

organisaation verkostoja, jotka perustuvat henkilökohtaisiin, informaalisiin siteisiin ja suhteisiin. Teknologisessa tuotekehitystyössä esiintyvien ongelmien ratkaiseminen tapahtuu asiantuntijatiimeissä. Niissä eri alojen asiantuntijat ratkovat monimutkaisia ja huonosti määriteltyjä ongelmia, joille on vaikea löytää yhtä oikeaa ratkaisua. Ratkoessaan ongelmia yhteistyössä tiimi ja sen jäsenet käyttävät hyväkseen sekä erilaisia työkaluja. Kysyminen, vastaaminen, ongelman tunnistaminen, erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen sekä ongelmanratkaisua rajoittavien tekijöiden ymmärtäminen ja ongelman uudelleen määrittelemine on tutkivan toiminnan perusta. Yksilön ajattelua tukevat myös erilaiset metakognitiiviset työkalut, kuten oman kognitiivisen toiminnan suunnitteleminen, arvioiminen, ja muuntaminen:

”Vaikka ongelmanratkaiseminen tapahtuu yhteistyössä muiden kanssa, yksilö ymmärretään itsenäisenä kognitiivisena toimijana. Hän on yhteistyössä muiden kanssa kognitiivisella tasolla. Tätä prosessia kutsutaan interaktiiviseksi näkemykseksi jaetusta asiantuntijuudesta”. (Rahikainen, 2002)

Asiantuntijuuden muutokset kehittyvät osallistumisena sosiaalisiin ja kulttuurisiin käytäntöihin sekä uuden tiedon luomisen prosesseihin digitaalitalouden ekosysteemissä. Oppimisen uudet muodot kehkeytyvät yhteiskehittelyn kautta (*co-configuration*). Moniorganisatorinen kenttä jäsenyy kumppanuussuhteiksi, alliansseiksi ja verkoiksi, joissa tuotetaan pitkän elinkaaren omaavia, asiakkaan aktiivista kehittelypanosta vaativia tuotteita ja palveluita. Tällaisissa organisaatiomuodoissa avainasemaan nousee ”neuvotteleva solmutyöskentely” Engeströmin knotworking- oppimismallin mukaisesti (2004). Solmutyöskentelyn edellyttämä ekspansiivinen, useiden toimijoiden yhteistä kohdetta laajentava oppiminen tapahtuu rajoja ylittävän dialogin muodossa, lukuisina peräkkäisinä sykleinä ja kognitiivisten polkujen kutomisena uuden työtavan istuttamiseksi moniorganisatoriseen toimintamaastoon. Tällainen oppiminen edellyttää uudenlaisia reflektiivisiä välineitä toiminnan yhteisen kohteen mallittamiseksi sekä yhteisen toimintatavan sopimiseksi. Tätä virtuaalisen voimaantumisen ”prosessia on myös tutkittu Fenix-ohjelman menetelmäprojekteissa.

Itsesäätelyn ja tietämyksen hallinnan merkitys:

on tärkeää tiedon rakentelun käytännöissä; ajatusten esittämisessä, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja älyllisen toiminnan työnjaossa, joiden avulla monimutkaisten ongelmien ratkaisu tulee mahdolliseksi. Opiskelijat käyttävät tietoa hankkiessaan erilaisia oppimisstrategioita, jotka ratkaisevat mitä opitaan. Ne ovat laaja-alaisia ja toiminnallisesti kompleksisia tiedon muokausprosesseja, joiden vaikutukset kuvastuvat oppimistapahtuman määrällisissä ja laadullisissa

piirteissä. (Ruohotie, 1995, 50–51)¹¹. Opiskelijat noudattavat opiskelussaan erilaisia pinta- ja syväsuuntautuneisia hahmotustapoja. Tutkivaan oppimiseen soveltuva syväsuuntautuneisuus tukee laadullisen, sisäisen, joustavan ja ajattelutapaa muuntavan syvätason ymmärtämisen strategiaa (Ruohotie 1995, 52–53). Opiskelijoiden käsityksillä itsesäätelyn mahdollisuuksista ja minäkäsityksellä on selvä yhteys oppimistuloksiin:

”Oppijat, jotka mielestään pystyvät säätelemään omaa oppimistaan, käyttävät muita todennäköisemmin syväprosessointia ja he pyrkivät hahmottamaan oppisällöt kokonaisuutena, etsivät yhteyksiä eri osien välillä ja pyrkivät jäsentämään ja pohtimaan oppiaineista”. (Ruohotie, 1995, 74–75)

Opetuksella ja oppimateriaalilla voidaan vaikuttaa:

opiskelumotivaatioon ja oppimisstrategioiden käyttöön¹². Kokemukseen perustuva oppiminen – erityisesti korkeakoulutuksen saaneiden jatkokoulutus uusilla tieteenaloilla perustuu tietämyksen hallinnan soveltamiseen. Teknologia-avusteisten tietämyksenhallinnan prosessien käyttö tutkimuksessa ja kehityksessä on yleistynyt. Nopean prototypoinnin ja testauspalveluiden alueella se on myös kasvussa. Niitä käytetään myös teknologia-avusteisissa palveluprosesseissa (mm. kiinteistö- ja huoltopalvelu) sekä etäopetuksessa (Miles, 2003, 11–16).

Ruohotie näkee oppimisen alkavan silloin kun oppija yhdistää abstraktisen ajattelun ja suoritustavoitteet. Usein vasta opiskelun edetessä ja iteratiivisen harjoittelun kautta opitaan metakognitiivisten strategioiden soveltaminen. Asiantuntijatoiminnan laadun perustana onkin uppoutuminen spesifisen tieteenalan tai ammatin ajatteluun ja käytäntöön. Kun oppija tunnistaa omat tietorakenteensa ja laajentaa hankkimansa tiedon avulla ymmärrystä omasta strategisesta toiminnastaan, hänen kriittisyytensä oppimisprosessia kohtaan kasvaa. Integroimalla suorituksen ja itserefleksion oppija saa myös käsityksen siitä, mitä hän osaa tehdä eri ympäristöissä ja miten hän voi parantaa suoritustaan. Itserefleksio yhdessä kehittämishalun kanssa luo oppijalle myös tunteen siitä, kuka hän on ja millaiseksi hänen pitäisi tulla. Syvällisen itserefleksion kohteena ovat henkilökohtaiset uskomukset ja oletukset, arvot ja identiteetti; ihminen kasvaa tietoiseksi itsestään maailmassa:

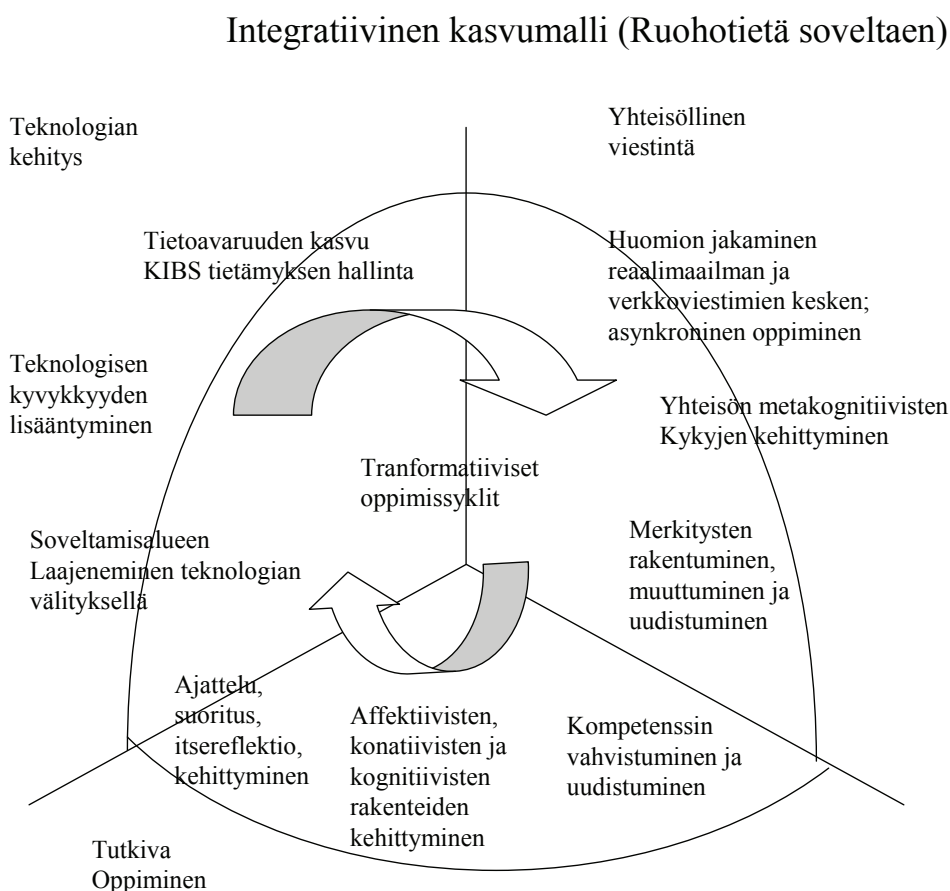
”Oppimishaluiset ihmiset tutustuvat erilaisiin näkökulmiin ja laajentavat siten omaa kykyään itsenäiseen ja itseohjattuun opiskeluun. Kasvun myötä he konstruoivat uudelleen todellisuutta, sitä miten näkevät maailman, ja se antaa heille kyvyn ymmärtää erilaisia näkökulmia ja inspiroi heitä jatkuvaan oppimiseen”. (Ruohotie, 2004, 32–36)

Ruohotien integratiivinen kasvumalli teknologisen kyvykkyyden, tietämyksen hallinnan ja jaetun todellisuuden ympäristössä on sovitettu allaesitettyyn kuvaan. Tuloksena virtuaalisen voimaantumisen prosessissa voi olla kompetenssin vahventuminen, ajattelun kehittyminen, itse-refleksion käyttö vuorovaikutukseen perustuen sekä affektiivisten ja konatiivisten rakenteiden kehittyminen.

11 Pekka Ruohotie, 1995, von Wright – Vauras – Reijonen, 1979 oppimistrategiatutkimuksen tulokset, 50–51. Eräänlaista pääjakoa oppimistrategioiden välillä edustaa pintasuuntautuneisuus ja syväsuuntautuneisuus. Nämä strategiat jäsenyivät erilleen lähestymistavan ja opimistyylin sekä oppimistuloksen perusteella. Tehokkaan ja pitkäjänteisen oppimisen edistämiseksi opetusmenetelmien tulisi tukea oppimisen syväsuuntausta.

12 Suomessa on kehitetty ongelma- ja case-pohjaista opiskelua tukevan teknologisen ympäristön kehittämistä pitkäaikaisissa projekteissa, jonka ensimmäiset sovellukset kehitettiin 1990-luvun alussa Joensuun yliopiston tietotekniikan opetuskäytön tutkimus- ja kehittämissyksikössä. Toinen painopistealue on ollut lääketieteen opetuksen käyttöön sopivien tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksikäyttävien ympäristöjen kehittäminen, joissa pyritään yhdistämään aitoihin tapauksiin perustuva ongelmalähtöinen toiminta systemaattiseen tiedolliseen opiskeluun. Sovelluksia on kehitetty mm. anatomian opetukseen (Hermopeli) sekä lasten infektioautien diagnostiikkaan.

Kuva 55. Integratiivinen kasvumalli (Ruohotietä soveltaen)



5.4.7 Fenix-teknologiaohjelman tuloksia

Fenix-teknologiaohjelman yhteisö on toiminut tiedon rakentamisen ekosysteeminä. Tavoitteena on ollut vuorovaikutteisen teknologian kehitykseen liittyvien käytäntöjen muuttaminen ja kehittäminen. Ohjelma toimi eräänlaisena verkostona – ekosysteeminä – johon on kuulunut monenlaisia ryhmiä ja yhteisöjä, joilla kullakin on ollut omat ohjelmansa ja tavoitteensa. Fenixistä on muodostunut Bereiterin ja Engeströmin kuvaama laajenevan oppimisen yhteisö ja sosiaalinen teknologiaa kehittävä prosessi. Korkeat ymmärtämisen kriteerit ovat syntyneet vuorovaikutuksessa osallistuvien yksilöiden ja ja yhteisöjen välillä edustaen jo olevassa olemaa kulttuuria tai syntyneet yhteisön toiminnan aikana. Innovatiivinen tietoyhteisö on soveltanut kehittyviä tiedollisia arviointikriteerejä toiminnassaan, jossa tuloksena syntyneet kehityskonseptit ovat syntyneet asteittain tiedonluomisen prosessin avulla yhteisön käyttöön. Tieto ei ole ollut pelkästään ihmisten mielissä vaan erilaisten yhteisöjen jaetun toiminnan kohteena.

Teknologiaohjelma on myös laajenevan oppimisen viitekehys ja siinä suhteessa strategisesti tärkeä, että se on tietoisesti ja käsitteellisesti – tutkivan oppimisen malliin tukeutuen – hahmottaa yhtenäisellä tavalla kokonaisen sosioteknisen yhteisön muuttumisen prosessia. Tiedon rakentamisen prosessissa laajenevan oppimisen avulla ja hankkeiden kautta ekosysteemissä tapahtuu ponnistusten kanavoitinta tiedon luomiseen. Tiedon luominen vaatii toimintaa, jonka pääkohteena on tiedon tuottaminen (Ks. Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 267–268). Ohjelman osanottajat laajentavat toimintapiiriään luomalla uusia ajatuksia, jotka perustuvat käytännön ongelmien pohtimiseen.

Yhteisöllisten metakognitiivisten taitojen omaksuminen yhä tärkeämpää kehittyvässä tietotyössä. Metataitojen oppimisessa yksilön episteemisten kykyjen kehitys sallii hänen paremmin osallistua, hallita ja reflektoida tietämyksen luomiseen liittyviä aktiviteettejaan. Olennaista on kyetä erottamaan erilaisia tietämyksen luokkia ja ymmärtää tietämyksen luonnin periaatteet. Pelkkä osallistuminen yhteisiin aktiviteetteihin ei ole riittävä vaan myös sosiaalisen yhteistoiminnan ja sosiaalisesti hajautuneiden kognitiivisten resurssien kognitiivinen ymmärtäminen välttämätöntä.

Innovatiivisten tietämystyöyhteisöjen kehittämisen tärkeäksi kysymykseksi onkin noussut tietotyötä edistävän ja tietämystä luovan episteemisen yhteisön organisointimalli. Jatkuvassa muutoksessa toimiva verkko-organisaatio vaatii solmutyöskentelyä tukevan metakognition ja sitä tukevan metasanastoja, ammattiontologioita ja semanttisen webin teknologian ja viestinnän hyödyntämiskykyä. Fenixin teollisuuden vuorovaikutteiset palveluiden projektit ovat tutkineet teema-alueita.

Erilaiset tietämyksen hallinnan sovellukset, semanttinen web, web-palvelut sekä hakukone- ja agenttitekniikat ovat olleet Fenix-teknologiaohjelman tietämyksen hallinnan kohdealuetta. Aiheryhmän erityiseksi fokusalueeksi muodostui suomalaisen semanttisen webin sisällöllisen ja palveluiden infrastruktuurin kehittäminen ontologioiden avulla. Semanttisen webin kehityksessä nähtiin tarve standardien mukaisille analyysityökaluille, joiden avulla voitiin luoda aiempaa tuntuvasti älykkäämpiä verkkosovelluksia ja käyttöliittymiä. Internetin käyttöön liittyvät haasteet painottuivat entistä enemmän verkkoresurssien louhintaan ja tilastolliseen analysointiin sekä niistä kasvavien uusien liiketoimintamahdollisuuksien kehittämiseen.

Tavoitteena oli myös kehittää hakukone, joka korvaa avainsanoihin perustuvan haun käsitte pohjaisella hakujärjestelmällä. Se kuvaa dokumenttien sisältöä ja etsii avainsanoja ja termejä yläkäsitteiden alle. Hakukone ei analysoidessaan tekstiä etsi luonnollisen kielen kaltaisia yhtäläisyyksiä vaan todennäköisyyksiä hakujen perustaksi. Hakujärjestelmä huomioi myös hakuhistorian ja käyttäjäkontekstin, oppii niistä ja luo automaattisesti hakijan henkilökohtaisen profilin. Hakuja voidaan tehdä paitsi sanoilla, myös pitkillä teksteillä. Hakukone toimii skaalautuvasti eli sen pyörittämän tietomassan koko kasvaa vähitellen. Aluksi sitä voidaan käyttää intranetissä, muutamilla www-sivuilla ja lopulta sillä voi olla mahdollista käsitellä koko internetin tietomassaa. Avoimeen lähdekoodiin perustuvan hakukoneen ajatuksena on, että internetin käyttäjät voisivat itse pitää yllä hakupalvelua. Eri hakupalvelut toimisivat yhteydessä toisiinsa ja tukisivat siten toinen toistaan. Hakukoneen tietomassa voisi kasvaa samalla tavalla kuin internetin tietomassa kasvaa. Hakukoneen tavoitteena pidemmällä tähtäyksellä saattaisi olla tietämyksen käsitteiden ja niiden suhteiden nopeita ja erilaatuisia faktorointeja suurella tietomassalla.

Visen mukaan perinteinen paradigma näkee tutkijan työskentelemässä tietokoneen äärellä kytkeytyneenä internetin tietokantoihin ja tehden simulaatiota kyberavaruudessa. Tähänastinen haaste onkin ollut tiedon keruu. Nyt kuitenkin suuremmaksi haasteeksi nousee tietomassan organisointi, arviointi ja punnitseminen:

”Esimerkiksi Googlen kaltainen hakujärjestelmä kykenee jo ymmärtämään sen, mitä tutkija haluaa ja kykenee antamaan palautteena halutun tiedon. Tutkimusryhmä kykenee ymmärtämään asioiden kehitystä niiden muuttuessa ajantasaisesti. Heille annetaan ensimmäistä kertaa historiassa pääsy valtavaan tietämyksen resurssivarantoon”. (Vise, 2004, 283–287)

Tätä tutkittiin Fenixin semanttisen webin projekteissa. Semanttinen web perustuu ihmisten väliin sopimukseen, sovittujen sosiaalisten käytäntöjen koodaamiseen ontologioihin eli käsitteitetietokantoihin, joiden mukaan tietämyksen hallinta yksinkertaistuu:

”Yhteiskunta on ihmissuhteiden vyyhti ja niinpä sitä vastaavan verkonkin on oltava. Semanttinen web kykenee rakenteensa puolesta toimimaan monitasoisten sosiaalisten rakenteiden – henkilökohtaisen tietoavaruuden, ryhmäkäytäntöjen ja globaalisten yhteisöjen – tukiverkkona. Web on enemmän sosiaalinen kuin teknologinen keksintö. Onhan koko elämämme kuin verkko ja yhteytemme toimivat verkon avulla”. (Berners-Lee, 2004, 123)

FinnONTO-hanke ja tietämyksen hallinnan ja semanttisen webin aiheryhmä kehittivät semanttisen webin tekniikkaa. Metadatan hallinta, semanttisen webin ontologioiden, konseptien ja kokonaisuuksien hahmottaminen ja yhteisöllinen käyttäminen olikin Fenix-teknologiaohjelman tietämyksen hallinnan projektien kehityskohteena (ks. esim MuseoSuomi 2005, FinnOnto 2007).

Semanttisen webin toiminta perustuu relaatiotietokantojen ja resurssien kuvauskehysten monipuoliseen käyttöön, jossa merkitykset ja niiden perustana olevat käsitteet yhdistetään loogisella tavalla. Semanttisesta webistä kehittyy myös fraktaalinen käsitteiden verkko, jossa tietämys löydetään merkitysten avulla. Se yhdistää maantieteeseen sidotun ja topologisen toiminnan siten, että ryhmäkäytäntöjen logiikka ja tietämys voidaan tallentaa vastaaviin toimintaa tukeviin ja vahventaviin ontologioihin. Projektissa toteutettiin semanttisen webin kehitystyövälineitä ja ontologiakehitystä¹³.

Käyttöliittymäinnovaatioiden alueella oli pääpaino Fenix-ohjelman hybridimedian projekteissa – paperipohjaisen ja elektronisen viestinnän yhteistyössä. Hybridimedia-käsitettä käytetään puhuttaessa monen median ratkaisusta niin sisällöntuotannossa kuin loppukäytössä. Tyypillisiä esimerkkeinä olivat painetun ja digitaalisen viestinnän yhdistelmät sekä älypinnoin varustetut pakkausteknologiat, joissa elintarviketietoa välitetään kuluttajille esimerkiksi mobiililaitteiden välityksellä¹⁴. Hybridimedian teknologia perustuu välitteiseen ja medioivaan yhdistelmäkäyttöön.

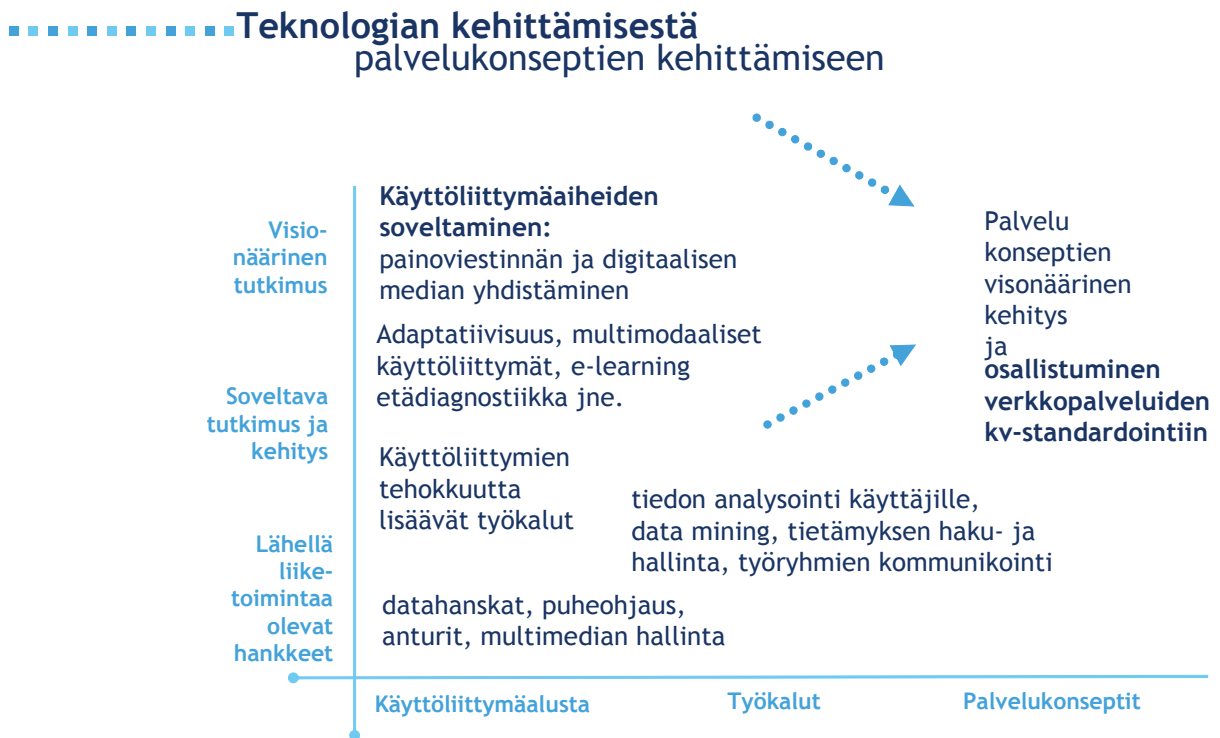
Internet-linkkejä voitiin käyttää matkapuhelimella paperimedialle painetun 2 D-koodin kautta. Hybridimediaa kehitettiin muissakin projekteissa välitteisenä lisäarvotekniikkana ja todennettiin sen funktionaalisuutta virtuaalisen voimistumisen ajurina. TIVIK-palvelun avulla kaupassa voitiin poimia elintarvikkeiden tuotetiedot suoraan kamerakännykkään pakkausten viivakoodista tai voitiin käyttää palvelua kotona internetin kautta. Palvelu näyttää elintarvikkeiden energia- ja ravintoarvot ja tarjoaa käyttäjälleen esimerkiksi ruokapäiväkirjan ja liikuntalaskurin. Projektissa kehitettiin viivakoodin analyysiohjelmiston, joka muuntaa kamerakännykän viivakoodinlukijaksi. Kuluttaja voi halutessaan käyttää myös palvelun tarjoamaa liikuntalaskuria ja painoindeksilaskuria. Liikuntalaskurista käyttäjä voi tarkistaa, kuinka kauan hänen pitää harastaa tiettyä liikuntalajia, että elimistö polttaa syödyn ruuan. Kuluttaja voi lisäksi hyödyntää palvelun monipuolisia tuotehakuja sekä ravitsemukseen liittyviä ohjeita ja taustatietoja.

Tavoitteena Fenix-ohjelmassa on ollut uuden, älykkään toiminnan paradigman kehittäminen. Päämäärään on pyritty tietokäytäntöjen edellytysten prototypoinnilla ja testauksella kuvan mukaisesti palvelukonseptien visonääriseen kehityksen kautta.

13 Tietoyhteiskuntaneuvoston raportti, 2005, ”Tulevaisuuden verkottuva Suomi”, 67–71, käsitellään näitä tulevaisuuden Suomen koulutus-, tutkimus- ja tuotekehitystarpeita. <http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2005/tietoyhteiskuntaneuvosto/131004.pdf>.

14 Ks. myös http://www.stes.fi/scai2006/proceedings/scai_proceedings.html.

Kuva 56. Teknologian kehittämisestä palvelukonseptien kehittämiseen



5.4.8 Virtuaalinen voimaantuminen tiedon haun ja tietämyksen luomisen tietokäytäntöjen lisäarvon luojana

Tieto- ja viestintäteknologian kehitys ja leviäminen avoimesti vaikuttaa merkittävästi tiedon saatavuuteen ja oppimiseen. Avoin ympäristö on voimaantumisen toimintakäytäntö. Teknologinen muutos on aina avoin oppimisprosessi, jossa tieto syntyy eri tieto- ja osaamispuhjojen yhdistelmänä evoluutiomaisesti. Tiedon ja osaamisen hyödyntäminen ja siihen pääsy perustuu yksilön ja organisaation yhteiseen avoimeen sosiaaliseen pääomaan. Yhteisöt toimivat avoimessa vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa ja niissä muodostuu tulkinnallisia merkityksiä asioista samoin kuin sosiaalinen kokemus muokkaa tietoisuutta. Niissä kehittyy sekä rutiineja että strategista oppimista avoimen sosiaalisen kanssakäymisen, interaktion, kiinnostuksen fokuksimisen ja tiedon siirtymisen ja yhteisön pysyvyyden kautta:

”Teknologiaohjelmassa avoin kehittäjäympäristö on luonteeltaan toimijayhteisö, jossa identiteetti ja yhteinen osaaminen ja kiinnostus sekä säännöllinen kommunikaatio yhdistää kehittäjät”. (Gustavsson, 2004)

Luottamus pääoman kasvattaminen on verkostoituvan toiminnan perusliima. Onnistumisen perustekijöitä ovat: johtajuus ja hyvä hallinto, yrittäjyyden tuki ja verkostostrategian kehitys, koulutus, sisäinen kommunikaatio, maineen kasvatus, kestävään kehitykseen perustuva ekosysteemi, jänävä, strategisesti kilpailukykyinen tuotekehitys sekä läpinäkyvyyden mahdollistava informaatioteknologian hyväksikäyttö:

”Sekä paikalliset että globaalit toimijaverkostot ovat interaktiivisia, mutta toimi-

vat eri logiikalla. Yhteiset koodit ja kieli mahdollistavat kuitenkin erilaisten yhteisöjen välistä vuorovaikutuksen”. (Nohrian, 1998)

Innovatiivisimmat internetin käyttöjärjestelmiä, palvelinympäristöjä ja selaimia kehittävät verkostot toimivat avoimuuden periaatteella. Ohjelmiston kehittäminen yhteistyönä tuottaa uusia menetelmiä ja ratkaisumalleja vaikeiden ongelmien ratkaisemiseksi¹⁵. Yhteistyö laajan, kompleksisen järjestelmän kehityksessä ja ylläpidossa on osoittanut, että ohjelmakoodia voidaan tuottaa jopa globaalissa toimintaympäristössä, jossa eri toimijat ovat taloudellisesti ja organisatorisesti riippumattomia omistuksesta. Avoimessa ympäristössä tuotetun koodin on todettu myös toimivan nopeammin ja luotettavammin kuin ”monopolin” tuottaman koodin (Weber, 2004, 2).

Tärkeintä ei ole omistaminen vaan vapaa jakelu ja luovan yhteisön mukaansaaminen kehitykseen. Avoin lähdekoodi on uuden toiminnan vapaa resepti, jota ei suojata monimutkaisin tekijänoikeuksin¹⁶. Jokainen toimintaan osallistuva on oikeutettu jakamaan sitä vapaasti kehittäjäsovimusehtojen mukaisesti. Avoimuus tiedon tuottamisessa ja käyttämisessä muuttaa suljetun tiedon tuottamisen avoimeksi, vapaan jakelun sallivaksi prosessiksi. Se on perinteisestä median ja tietoaaineiston kustantamisen mallista poikkeava yhteisöllinen tietämyksen luomisen malli, jonka internet-teknologia on laajentanut globaaliksi avaten samalla uuden näkökulman sosiaaliseen yhteistoimintaan. Kyseessä on yhteisöllisen voiman valjastuminen yhteisen tavoitteen saavuttamiseen. Ylhäältä johdettu hierarkkinen organisaatio muuttuu rinnakkaisuuteen ja hajautettuun älykkyyteen perustuvan dynaamisen yhteisön toiminnaksi. Syntyy uudenlainen tutkivan oppimisen ja tietämyksen luomisen yhteisö – lisäarvoa luova yhteisö – jossa jokaisesta sen jäsenestä tulee lisää arvoa luova resurssi:

”Monimutkainen, alati muuttuva verkosto kykenee vuorovaikutteisen verkon avulla hämmästyttäviin saavutuksiin. Avainasemassa ovat: ihmisten motivaatio, jossa yksittäisen ihmisen käytös voi olla esikuvana, joukon koordinaatio, jossa yksittäiset suoritukset kohdistetaan tiettyyn painopisteeseen sekä monimutkaisuuden hallinta, jossa ohjelmiston – vaativan teknisen artefaktin kehitys kyetään hallitsemaan”. (Weber, 2004, 11–13)

Avoin kehitysympäristö toimii myös rajattomasti kasvavana tietovarastona. Esimerkiksi online tietosanakirja Wikipedia¹⁷ on tuhansien vapaaehtoisen mittava ponnistus kehittää maailman tietosanakirja verkkoon. Kuka tahansa voi osallistua aineiston tuottamiseen helppokäyttöisen sosiaalisen tekstin tukemana. Vapaaehtoiset sisällön luojat toimittavat tiede-, teknologia-, kulttuuri- ja taidealueen hakusanoja tietokantaa. Tietosanakirjan käyttäjiä kutsutaan mukaan täy-

15 Steven Weberin mukaan avoimuus ja läpinäkyvyys ovatkin motivoituneen yhteisön tärkeitä tunnusmerkkejä. Erityisesti ohjelmistokehitysprojektien organisointumista ohjaa kehittäjäyhteisön kansainvälisen kommunikaation tarve. Esimerkkeinä tällaisesta kehityksestä voi mainita CERN:issä Genevessä kehitetyn Mosaic www-selaimen tai Yhdysvalloissa NCSA:ssa (National Center for SuperComputer Applications) Apache-palvelimen ohjelmiston. Yhteistoiminnan motivaatioon vaikuttavat tekijät ovat kriittisiä myös taloudellisista, teknologisista, sosiaalisista ja sosiaalipoliittisista syistä.

16 Avoimen lähdekoodin perusideana on, että lähdekoodi on kenen tahansa saatavilla ja vapaasti muokattavissa. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja kehittävätkin vapaaehtoisuuteen perustuvat yhteisöt, joiden jäsenet ovat valmiita jakamaan suunnitelmansa, työnsä ja työn kautta syntyneet tulokset muiden kanssa. Yritykset osallistuvat yhä aktiivisemmin yhteisöjen toimintaan ja kehitystyöhön. Esiin nouseekin kysymys siitä, kuinka yhteisesti tehty työ on sekä yritysten, voittoa tavoittelemattomien organisaatioiden että yksilöiden jaettavissa ja käytettävissä. Yritykset luonnollisesti panostavat kehitystyöhön saadakseen itselleen nykyistä paremmin soveltuvia ohjelmistoja.

17 Maailmanlaajuisiksi, avoimeksi verkkotietosanakirjaksi tavoitteleva Wikipedia on osoitteessa http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page.

dentämään koko ajan kasvavaa tietosanakirjaa. Creative Commons -projekti¹⁸ toimii avoimen sisällönkehityksen periaatteella. Se tarjoaa julkisen, vapaan jakeluympäristön ja sen työvälineet tarjotaan vapaasti kaikkien käyttöön, jotka haluavat luomiaan sisältöjä vapaaseen jakeluun. Palveluun liittyvä Science Commons-yhteisö tarjoaa puolestaan julkaisualustaa tietokirjailijoille ja tiedemiehille, jotka haluavat jakaa tietämystään muiden kanssa.

Palautamme lopuksi vielä mieliimme voimaantumisen perustan: voimaannuttamisprosessit ovat prosesseja, joiden puitteissa ihmiset luovat tai saavat mahdollisuuden kontrolloida omaa kohtaloaan ja vaikuttaa omaa elämäänsä koskeviin päätöksiin. Ne muodostuvat sarjasta kokemuksia, joiden kautta yksilöt oppivat näkemään päämääriensä samankaltaisuuden ja mahdollisuutensa saavuttaa nämä päämäärät sekä pääsemään käsiksi resursseihin ja hallitsemaan niitä ja joiden kautta ihmiset, organisaatiot ja yhteisöt pääsevät elämänsä herroiksi (Zimmerman, 1995, 583). Voimaantuminen on luonteeltaan dynaamista ja se syntyy ammatillisen käytännön todellisissa, jokapäiväisissä yhteyksissä – silloin kun ollaan vuorovaikutuksessa opiskelijoiden, kollegojen, hallintohenkilöstön ja tutkijoiden kanssa. Voimaantuminen syntyy elinympäristöjemme ja kokemustemme kautta ja niiden koskettaessa toisiaan; yhteyteen toisten ihmisten kanssa ja takaisin sisäisiin pohdintoihin, reflektiivisyyteen omaan persoonaamme liittyen, ja jälleen takaisin yhteyteen toisten ihmisten kanssa, teoriasta käytäntöön ja käytännöstä teoriaan”. (Siitonen & Robinson, 1998, 188)

Yhteisöllinen web 2.0 tai avoimen lähdekoodin kehittäminen ovat voimaantumisen yhteisöllisiä toimintamalleja – sosiaalisia ilmiöitä, jotka kykenevät aiempaa paremmin monimutkaisten yhteistoimintaa vaativien ongelmien ratkaisuun. Ne ovat myös taloudellisia ilmiöitä, koska niillä on vaikutuksia tuotannon organisointiin, toimintarakenteisiin ja sitä kautta myös taloudellisiin tekijöihin. Lisensiointiskeemat voivat toimia sosiaalisena kehitysrakenteena, jotka voimistavat yhteisöä. Käyttäjät ovat hekin liittyneet vapaaseen tiedon tuotantoon ja jakeluun. Avaintekijänä on vapaaehtoinen osallistuminen ja vapaaehtoinen tehtäviin tarttuminen. Työ on hajautettu, mutta eri tavoin kuin teollisessa tehdastyössä tai ohjelmistokoodauksessa. Kysymys onkin siitä, miten nämä vapaaehtoiset ovat organisoituneet.

Avoin kehittäjäympäristö on aina beta-testausvaiheessa oleva jaetun todellisuuden kehitysympäristö, jossa internetiä, sähköpostia, chattia käytetään rinnakkaisena foorumina. Fenix-tekniologiaohjelmassa on testattu tehokasta toimintareseptiä: projekti tehdään mielenkiintoiseksi ja varmistetaan sen toiminta, ongelmanratkaisu tapahtuu useissa rinnakkaisissa ryhmissä, testaus ja virheiden seulonta on organisoidaan mahdollisimman suuren ryhmän tehtäväksi, tulokset on julkaistaan aikaisin ja usein sekä on puhutaan paljon, keskustellaan ja annetaan palautetta. Eric von Hippelin mukaan:

”Riittäväällä teknologialla varustetut ja toimintaansa vahventavat käyttäjäryhmät innovoivatkin nopeammin ja tehokkaammin kuin perinteinen kehitysorganisaatio. Tehokkaamman toiminnan edellytyksenä ovat myös juridiset ja organisatoriset edellytykset – avoimen kehittäjäympäristön mallin mukaan”. (Hippel, 1994, 429–439)

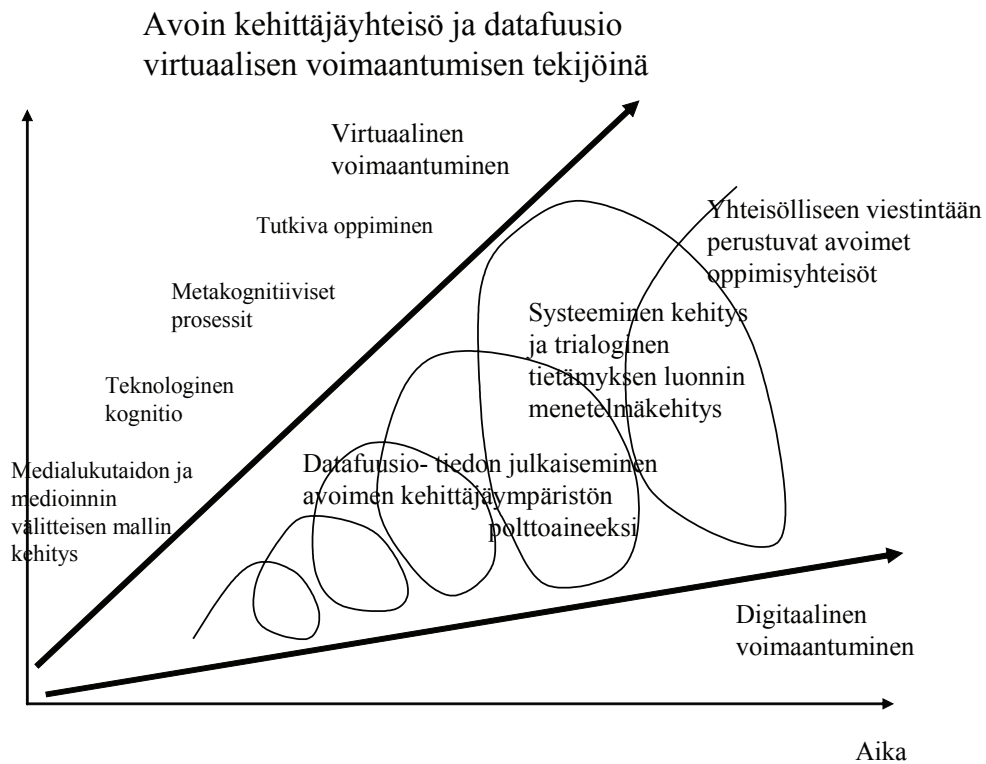
Myös datafuusio – tiedon asettaminen sen luomisen jälkeen heti internetiin näkyville julkiseksi kaikkien käyttöön – on myös virtuaalisen voimaantumisen prosessia vahventava malli. Fenix-tekniologiaohjelman avoin (ei luottamuksellinen) tietämyksen jakelu ohjelman osallistujille hoi-

18 <http://creativecommons.fi/etusivu>. Tutkimusaineistooni liittyvässä Fenix-tekniologiaohjelman projektissa on Helsinki Institute of Information Technology:n digitaalisen talouden tutkimusryhmä on työskennellyt Creative Commons -tutkimusprojektin parissa jo vuodesta 2002. Seuraavana vuonna HIIT julkaisi yhdentoista ensimmäisen Creative Commons -lisenssin suomenkieliset käännökset ja 2004 lisenssien viralliset suomalaiset versiot. 2005 lähtien Creative Commons on ollut osa mc2 tutkimushanketta. HIIT tekee avoimeen sisältöön liittyvää oikeudellista tutkimusta sekä on vastuussa Creative Commons lisenssien käännösprosessista.

dettiin datafuusion avulla heti julkaisten. Periaate saatiin Suomen puolustusvoimien johtamisen horisontaalisen integraation mallista, jossa datafuusion avulla kerätty käyttötieto saatetaan verkkoon saataville kaikkien tarpeeseen:

”Horisontaalisen integraation periaatteina ovat: siirtyminen tuottajakeskeisestä ajattelusta tehtäväkeskeiseen ajatteluun, siirtyminen tiedon omistajuuden korostamisesta tiedon käytettävyyden korostamiseen, tietojen saattaminen heti kaikkien käyttäjien ulottuville sekä tiedon keskitetty hallinnointi koko tiedon käsittelyprosessin ajan. Tieto siis julkaistaan ennen sen prosessointia ja päätöksentekoa. Kun tieto viedään heti järjestelmään, mahdollistuu sen käytön samanaikaisuus eri tarkoituksiin”. (Pääsikunta, tiedusteluosasto, 2004, 88–89)

Kuva 57. Avoin kehittäjäyhteisö ja datafuusio virtuaalisen voimaantumisen tekijöinä



Moni meistä tuntee tieto- ja viestintäteknologian avulla sulautuvansa yhä mielenkiintoisempaan virtuaaliseen maailmaan. Internet käyttöliittymineen tekee elämästä jatkuvan multimediatutkimusprojektin. Virtuaalinen voimaantuminen viitoittaa tietä myös uudelle, massiivisesti hajautetulle innovaatioympäristön synnylle. Uudistusprosessina se muuntaa myös tietotuotannon työnjakoa ja tiedon omistamisen mallia. Tapscottin ja Ticollin mukaan kehityksen tärkeitä elementtejä ovat ensiksi itseorganisoituvuus, jossa vahvoja toimintamalleja kehittyvät monimutkaisista, aluksi satunnaisuuteen perustuvista systeemeistä. Toiseksi tavoitteellisuus hahmottuu pintaan nousevista projekteista, tehdään valintoja, ideoiden, tavoitteiden, keskustelujen, ohjauksen ja halujen suhteen. Toimintamalli on itseorganisoituvaa pikemminkin kuin ohjattua. Kolmanneksi muuttuva dynamiikka, organisaatio voi muuttua muotoaan tilasta toiseen, aktiivista inaktiiviseen, pienestä suureksi, kilpailevasta yhteistoiminnalliseksi:

”Innovaatioympäristön eksponentialisuus voi vaikuttaa nopeasti jopa globaalilla tasolla. Sen läpinäkyvyys aiheuttaa osmoosin, jolloin informaatio virtaa vapaasti verkossa keskitetyiltä alueilta sinne, missä sitä on vähän ja disseminoituu nopeasti ajan ja paikan halki sinne missä on tilaa uudelle. Paikalliset innovaatioyhteisöt voivat nopeasti kehittyä globaaleiksi, sillä digitaalinen tieto ei kunnioita rajoja. Ympäristön kehitys myös sitkeä ja jatkuva koska se perustuu jatkuvaan arkistointiin”. (Tapscott & Ticoll, 2003, 57).

5.4.9 Elävän todellisuuden ammattikäytäntöjen oppiminen

Gibson (1950) uskoi havaintojen invarianssiin, jonka mukaan ympäristömme toimii aktiivisena, jatkuvaa informaatiota syöttävänä organismina ja johon ihmisen on vastattava. Hänen mielestään laboratoriokokeiden sijasta oli tärkeämpää kehittää kokeita, joissa kyettiin mittaamaan ihmisen kohtaamia arjen olosuhteita, jolloin kyettäisiin testaamaan kokonaisvaltaisesti teknologisen kognition vaikutusta käyttäytymiseen. Ihminen onkin oppimisessaan rajallinen olio. Omaksumiskykyyn vaikuttavat oppimisen rytmi ja tauot, mielialan säätely, vireystila ja informaation vaihtotyövälineet. Luottamuksen rakentaminen ryhmän kesken sekä ihmisten välisen sosiaalisen pääoman rakentaminen on usein tärkeämpää kuin minkään huipputeknologian soveltaminen.

Oppiminen tarvitsee aikansa ja teknologian kehityksen aikaansaama sosiaalinen saatavuus on sitä usein vaikeuttamassa. Miten ja missä informaatio ja oppija kohtaavat on siten sosiotekninen organisointikysymys, joka myös vaikuttaa oppimisympäristöjen ja -teknologian suunnitteluun. Kyseessä on myös hybridin käytännön ja teorian yhdistäminen soveltamalla, sillä tieteellisen työn lisäksi monet keksinnöt ja menetelmät kehittyvät käytännön sovellusten kautta.

Virtuaalinen voimaantuminen perustuu tutkivan oppimisen mallin mukaisen tietämyksen luomisen ja teknologisen ympäristön kehittämisen yhteisvaikutukseen. Mediateknologiasta on kehittynyt hajautetun kognition ja tietämysobjektien laajentamisen teknologia-alusta. Sen käyttö laajentaa tiedonhankinta- ja tallennuskykyämme ja muistamiskapasiteettiamme ja avartaa siten toimintamahdollisuuksiamme. Riikka Rahikaisen mukaan:

”Yhteistoiminnallisen ongelmanratkaisuprosessin tuote perustuu henkilökohtaisella tasolla yksilön henkiseen pääomaan ja sosiaalisella tasolla yhteisönä työskentelevän työryhmän älylliseen ja sosiaaliseen pääomaan”. (Rahikainen, 2002, 106).

Avainkysymykseksi muodostuu se, miten tehokkuutta ja luottamusta lisäävää henkistä ja sosiaalista pääomaa kyetään generoimaan ja ylläpitämään digitaaliseen voimaantumiseen tukeutuvissa tietämysyhteisöissä?

Joudumme samalla kehittämään autenttisia ja kollaboratiivisia menetelmiä, joissa teknologian kehittäminen tapahtuu sisällöllisistä lähtökohdista. Esimerkiksi National Science Foundation Yhdysvalloissa on käynnistänyt hankkeen¹⁹, jonka tavoitteena on luoda insinööri- ja luonnontieteisiin fokusoitunut kyberinfrastruktuuri. Sen ytimenä toimivat teholaskennan, massiivisten tietokantojen ja visualisoinnin elementit. Grid-verkkoon perustuva toimintamalli yhdistää opiskelijat ja asiantuntijat toisiinsa ja vaikuttaa siten syvästi opiskelun ja oppimisen tapaan. Avoimen kehitysympäristön malliin perustuva kyberavaruuden infrastruktuuri onkin NSF:n mielestä 2000-luvun oppimisen maailma. NSF haluaa kiinnittää huomiota eettisten päämäärien vuoksi kehitettäviin rakenteisiin. Ne voivat olla monitasoisia, monikulttuurisen vuo-

19 Ks. <http://www.nsf.gov/>.

rovaikutuksen päivittäisen oppimisen verkkoja, joiden rakenteena ovat radioaallot, kielitaito ja tunteita ymmärtävä viestintäkyky. Informaatioinfrastruktuurin kehitys tukeekin yhä monitasoisempien, asynkronisten, myriadeja multimediatietovarantoja käsittävien tietämyksen hallinta- ja viestintärakenteiden syntyä.

Elämme maailmassa, jossa kulttuuriesineisiin on valautunut yhä enemmän ja enemmän älykkyyttä ja tietoa. Symboliset ja materiaaliset ulottuvuudet tuntuvat voimakkaasti integroituvan ihmisen työssä ja toiminnassa. Latourin mukaan (1993) ihmiset, teknologia, taloudet ja luonnon ilmiöt risteytyvät eli hybridisoituvat. Kaikkiallinen teknologia vaatii kehittyessään yhä monitieteisempää suunnittelu- ja ylläpito-osaamista. Yhä monimutkaisempien ilmiöiden hahmottaminen vaatii digitaalisen voimaantumisen hyödyntämistä. Oppiminen perustuu monimutkaistuvaan heterogeeniseen verkostoon, joka sisältää ihmisten lisäksi vaativaa teknologiaa ja immateriaalista, nopeastikin muuttuvaa sisältöä. Ihmiset ja kulttuuriesineet kietoutuvat täysin toisiinsa. Vastaavat monimutkaiset sosiotekniset järjestelmät eivät ole enää tulevaisuudentutkimuksen kohdealuetta vaan osa sitä huipputekniikkaan perustuvaa yhteiskuntaa, jossa elämme (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 272–273).

Kehittyneille teknologiaperustaisille oppimisympäristöille on ominaista, että ne tarjoavat käyttäjälleen erilaisia välineitä, jotka auttavat toiminnan strukturoimisessa. Tiedon rakentamisen yhteisöt ovat innovatiivisia tietoyhteisöjä, joiden tulee tarjota ammattilaiselle yhteisöllisen tiedon rakentamisen välineitä. Älykäs toiminta ja tiedon luominen ovat välittyneitä prosesseja, joissa ihmisen toiminta on järjestynyt voimaantumisen välineen – tietokoneen – avustamien käytäntöjen kehittämiseen. Supersymbolisen talouden asiantuntijat joutuvat palvelemaan, ajattelemaan, tietämään ja kokemaan. Työn käsite muuntuu ajan ja tilan vaatimusten sekä tietämyksen saatavuuden suhteen.

Tietoyhteiskunta kehittyy verkostojen ja prosessien kautta. Sen avoin ympäristö on voimaantumisen maailma. Sen tiedon jakelu ammattilaiselle tapahtuu lähes reaaliajassa muuttaen työn rakenteen valta-asetelmia. Digitaalisuus ei dematerialisoi tietoavaruutta, eikä virtuaalinen korvaa reaalia maailmaa. Ne kuitenkin nopeuttavat ja helpottavat henkilökohtaisen valtaistumisen ja yhteisöjen voimaantumisen prosesseja kaikkialla. Ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen rakenteille tarjotaan uusia kehitysedellytyksiä. Tietämystalouteen koulutettavien tietokäytännöt poikkeavat teollisen ajan rakenteista. Toffler (2006, 227) nimittää kehitystä ”complexorama”-käytäntöjen, monimutkaistuvien ympäristöjen maailmaksi.

Tietämyksen luonti, tutkiva oppiminen ja yhteisöllinen viestintä yhdistyvät tänään elävän todellisuuden (Living lab) eli ”cyberba”-tyyppisissä kehityslaboratorioissa, joita on 1990-luvun alusta digitaalisen voimaantumisen alkuvuosina rakennettu tiede- ja ammattikorkeakouluihin. Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio ja Taideteollisen korkeakoulun medialaboratorio olivat niitä oppimisen ja tietämyksen luonnin yhteisöjä, joiden kehitys tapahtui kymmenen vuotta sitten. Tavoitteena oli luoda oppimisympäristö, jonka ajurina digitaalinen voimaantuminen toimi. Esimerkiksi Tampereen yliopiston hypermedialaboratorio on tutkimus- ja opetusyksikkö, joka tarkastelee vuorovaikutteista digitaalista mediaa ihmis- ja sisältölähtöisesti. Toimintamuotoja ovat muun muassa verkko-opetuksen tuki opettajille, verkko-oppimisympäristöjen hallinnointi, tieto- ja viestintäteknikkaan liittyvä henkilöstökoulutus, www-sivustojen tuotanto sekä videointiin ja videoneuvotteluihin liittyvä tukipalvelu. Tietokäytäntöjen laboratorion prototyypinä hypermedia- tai medialaboratorio on yleistynyt myös ammattikorkeakouluissa. Korkeakoulumaailmalle uuden sokratesmaisena dialogisen yhdessäolon ja erilaisia osaamisia ja voimavaroja yhdistävän toimintamallin käyttöönotto on osoittautunut oikeaan osuneeksi. Eri-laisten osaamisten kohtauspaikkana ja oppimisyhteisöä rikastavana verkostona toimivat laboratoriot ovat luoneet lisäarvoa. Innostavan vuorovaikutuksen ja luovuuden yhteisinä toimivat laboratoriot edustavatkin yhteisöllisen, tutkivan oppimisen kehitystä. Opiskelijat muodostavat niissä oppimisyhteisöjä, joissa tietoa rakennetaan ja arvioidaan kriittisesti. Näissä yhteisöissä

tapahtuvan mielekkään oppimisen kriteerit perustuvat ”hypermedian tukemaan” konstruktii-visuuteen, jonka avulla oppija yhdistää uutta tietoa aikaisempaan sekä pyrkii sovittamaan että ymmärtämään keskenään ristiriidassa olevia asioita ja luomaan uutta tietoa digitaalisen teknii-kan keinoin. Esimerkkinä tästä kehitysmallista toimii Hämeen ammattikorkeakoulun ”Virtual Factory -hanke”²⁰.

2000-luvun alussa on kehitetty myös virtuaaliyliopistokonseptia, joiden varaan kehittyy uusi dynaamisen koulutuksen ja luovuuden kehityskonsepti. Kehitys näkyy kuitenkin 2000-luvulla erilaistuvissa tietokäytännöissä. Digitaalinen campus on Apple-tietokoneyhtiön toimintamalli²¹. Virtuaaliyliopisto on puolestaan Suomessa vuosina 2001 – 2006 opetusministeriön rahoituksella toteutettu virtuaaliyliopistohanke²².

Vuonna 2007 pohdimmekin kaikkiallisen tietotekniikan tietokäytäntöjen laboratorion konseptia. Hajautetun innovaatioympäristön periaatteita ovat Weberin mukaan (2004, 129): Ihmisten vahventaminen digitaalisella viestintäteknikalla, yhteisön jäsenten synnyttämän datan ja median vaihtopörssin organisointi, informaation strukturointi siten, että se voi yhdistyä mihin tahansa muuhun syntyvään tietoon, prosessia tukevan hallintomallin synnyttäminen, rinnakkaisten projektien ja julkaisujen tukeminen. ”User driven innovation” – käyttäjälähtöinen innovointi – on avainkäsite prosessin ymmärtämiseen, jossa yksilölle annetaan valta ja hänen motivaationsa edellytykset luodaan niin, että se hyödyttää hänen itsensä lisäksi koko yhteisöä. Verkoissa kohtaava älykkyys on siksi voimakas voimaantumiskehityksen ajuri.

Luovan talouden monimutkaistuva yhteisöllinen, kaikkiallinen tietämyksen hallinta vaatii uudenlaista oppimis- ja tutkimusalustaa, jonka avulla opitaan virtuaalisen voimaantumisen mahdollistamien elinympäristöjen toimintakäytäntöjä. Living Lab – elämisen testilaboratoriolla tarkoitetaan teknologioiden, tuotteiden ja palvelujen testaamista, kehittämistä ja esittelyä aidossa asumis- ja työskentely-ympäristössä. Living lab paneutuu myös työn ja vapaa-ajan sekottuvien ympäristöjen käytäntöjen kehittämiseen. Bradleyn mukaan informaatiotekniikka on myös yhdentänyt erillään olleita työntekijän ja vapaa-ajan kuluttajan roolejamme:

”Työntekijän, oppijan ja kansalaisen roolimme ovat integroitumassa”. (Bradley, 2001, 24)

Teollisen ajan mukainen jako työ- ja vapaa-aikaan on menettämässä merkitystään. Verkostosta on kehittynyt yhä tärkeämpi organisaatiomuoto, joiden psykososiaalinen ja organisaatiotekni-ken tutkimus on kasvanut. Sen mukaan organisaation eri tasojen välinen suora kommunikaatio on lisääntynyt, esteet ideoiden kehittelyn ja toimeenpanon välillä ovat katoamassa, vallan hajautuminen organisaatiossa lisääntyy, roolit ja rakenteet muuttuvat alituisesti sekä avoimuus ympäröivään maailmaan lisääntyy. Koti-, työ- ja vapaa-ajan ympäristöt sekottuvat keskenään, jolloin myös aikaan sidotut roolimme integroituvat. Vielä nykyisin kotia pidetään fyysisenä tilana – talona tai huoneustona. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan koti on kuitenkin laajentumassa kommunikaatioavaruudeksi, jossa toimimme kodin fyysisen tilan puitteissa. Monet aiemmin vain kotona tehdyt toimet voidaan jo suorittaa etäisesti. ”Etäisyyden kuolema” tuleeikin viestintätutkimusten mukaan vaikuttamaan elämäämme samoin kuin sähkön käyttöönotto aikanaan:

”Samoin perinteinen työympäristö on katoamassa, joka samalla vaikuttaa koko psykososiaalisen verkoston parametrien – sosiaalisen kompetenssin, luovuuden,

20 Ks. http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus_ja_kehitys/Osaamiskeskittymat/InnoSteel/Hankeet/Virtual_Factory.

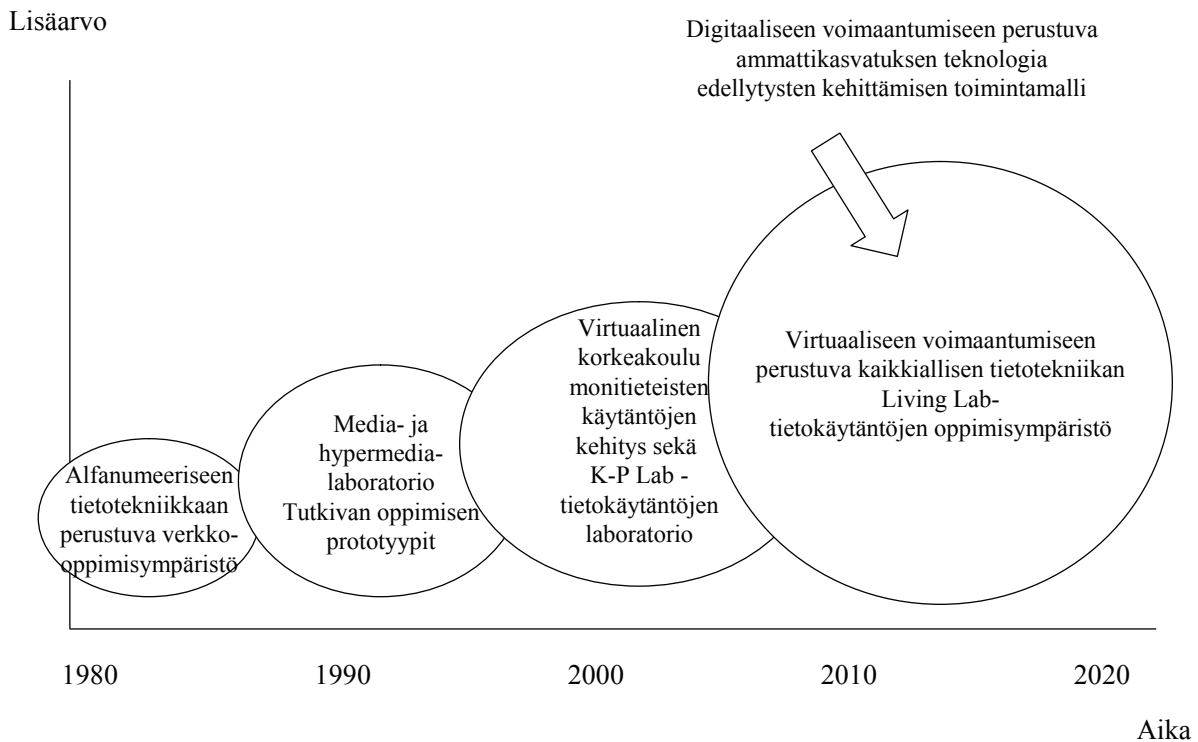
21 Ks. <http://www.apple.com/education/hed/adc/learning.html> tai <http://www.apple.com/education/profiles/lumiere/lyon/>.

22 http://www.virtuaaliyliopisto.fi/?node=vy_ajankohtaista_nyt_fin tai <http://www.uta.fi/virtuaaliyliopisto/>.

luottamuksen, emotionaalisten ja rationaalisten tekijöiden tasapainoon, osallistumisen ja eristymisen – suhteisiin ja muutoksiin”. (Bradley, 2001, 43).

Kuva 58. Dynaamisten oppimisympäristöjen kehittyminen

Dynaamisten oppimisympäristöjen kehittyminen



Kokemukset vuoteen 2007 mennessä osoittavat myös sotateknologian teknologiasovellusten kehittyvän kymmenen vuotta siviilipuolen ratkaisujen edellä. Näin ollen kehitys tulee myös ammattikasvatukseen kymmenen vuoden viiveellä. Esimerkkinä tulevaisuuden siviilimaailmaan toimintaa tukevasta teknologiaympäristöistä voikin esittää keväältä 2003 Yhdysvaltain Bagdadin valtauksen hoitaneen 3. moottoroidun merijalkaväkidiivisioonan johtamisjärjestelmän. Qatarin taistelunohjauskeskuksesta kyettiin seuraamaan taistelukentän muutoksia sotilaiden kypärien videokameroiden kautta. Joukkueiden taisteluohjeita muutettiin reaaliajassa ryhmien netissä toimivien komentosivustojen kautta ja satelliittikommunikaation avulla voitiin synkronoida tiedustelulennokkien, miehittämättömien robottien ja yksityisten taistelijoitten liikkuvuus. Tiedonhallinnan operatiivinen keskus käsitteli miljoonia yksittäisiä tietoja päivittäin ryhmittäen ne tehokkaasti ilma- ja maavoimien yllätykselliseksi toimintamalliksi. Miljoonia taistelukentältä saapuvia viestejä käsittelemällä ja järjestämällä ne loogiseksi kokonaiskuvaksi taistelunjohtajalla oli lähes reaaliaikainen käsitys ajan tasalla muuntuvasta tilanteesta. Tällaisten johto- ja informaatiojärjestelmien kanssa joudumme tekemisiin siviilipuolella askeleittain vuodesta 2007 alkaen myös EU:n laajuisissa tehtävissä. Puolustusvoimien suunnitteluyksiköt puhuvatkin sodankäynnin kehitysmallista, jossa virtuaalitodellisuus ja jaetun tiedon merkitys nostavat verkkoteknologian tärkeään asemaan:

”Sodankäynti vuonna 2020 on 1 600 prosenttia monimutkaisempaa kuin Napoleonin aikana ja media siirtynyt tiedon välittäjästä sodankäynnin osapuoleksi. Ihminen-informaatio­sota tullaan sotimaan tavanomaisen fyysisen avaruuden lisäksi sotimaan kyberavaruudessa – tietokoneiden, tietoverkkojen ja ohjelmistojen sekä niissä liikkuvan tiedon alueella. Kehitys muuttaa sodankäynnin doktriinia ja kokonaisideaa, joka sisältää synergian teknologisen, organisatorisen, psykologisen ja operatiivisen tason välillä. Näissä oloissa tarvitaan erilaisuuden sietämistä ja systeemien koon kasvaessa suurempi systeemi ja sen dynamiikka selittää asioita enemmän”. (Ahvenainen, 2004, 34–40)

Olipa kyse Hornet-hävittäjäohjaajien, tykistön tulenjohtajien tai ohjuspanssarintorjunnan simulaattorikoulutuksesta virtuaalitodellisuuteen perustuvat koulutusympäristöt ovat arkipäivää puolustusvoimissa. Siviilitehtäviin koulutettavien oppimisympäristö soveltaa jo identtisiä tietokäytäntöjä²³. Virtuaalinen voimaantuminen muuntaa – ei pelkästään opetusaineistoja ja toiminnan tapaa – vaan myös itse systeemin, ammattikasvatuksen oppimisympäristön tietokäytäntöjen rakenteita. Nykyisen fyysisen oppiympäristön rinnalle ja sitä muuntamaan voidaan kehittää monimuotoinen trialoginen oppimisen rakenne. Mediateknologiaa käyttäen voidaan kehittää myös oppimispalvelujen ja -sisältöjen yhteisöllinen verkosto. Sen myötä kyberavaruuteen kehittyvä sosiotekninen systeemirakenne voi muodostaa uudenlaisen, yhteistoiminnallisen oppimisen perustan – Living lab -toimintamalliin perustuen. Se on myös ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen oppimisalustojen prototyyppi; kaikkiallisen tietotekniikan laajenevan oppimisen toimintamalli. Living Lab konseptin toimintamalli integroi Alan Kayn Vivarium utopian 2010-luvun elämästeknologian tietokäytäntöihin. Oppimisen kehittyvä ympäristö näyttäytyy eri puolilla maapalloa jo toimivina tiedon haun, osallistumisen ja omaehtoisen tietämyksen luonnin tiloina²⁴.

”Elävän todellisuuden” Living labs -verkosto keskittyy uusien tietoyhteiskuntapalveluiden, liiketoimintojen, teknologioiden ja markkinoiden kehittämiseen, ja se asettaa ihmisen tuotekehityksen ja innovaatioiden keskiöön. Sen konsepti perustuu julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöhön, jossa yritykset, viranomaiset ja kansalaiset yhteisvoimin luovat, kehittävät ja testaavat uusia palveluja, liiketoimintaa, markkinoita ja tekniikoita arjen ympäristöissä²⁵. Virtuaalisen voimaantumisen toimintamalli on 2010-luvun monimutkaistuvan maailman ammattilaisten oppimisen malli²⁶.

23 Myös pelastusyksiköiden tai poliisin simulaattoriperustainen oppimisympäristö sekä johtamisjärjestelmien tukena jaetun tiedon käyttö ja virtuaalisen teknologian käyttö perustuvat virtuaalisen voimaantumisen soveltamiseen. Ks. esim. <http://www.poliisi.fi/poliisi/poliisikoulu/home.nsf/PFBDD/949F5D19F46FCA38C225723B004B793A?opendocument>.

24 Ks. esim. http://www.nsf.gov/news/now_showing/ sekä <http://www.google.com/Top/Reference/Museums/Science/>.

25 Ks. <http://www.livinglabs-europe.com/> tai <http://www.ami-communities.net/wiki/CORELABS>.

26 Ks. avoimista oppimisympäristöistä esim. avoimet ideageneraattorit <http://code.google.com/soc/>, avoimen talouden toimintakäytännöistä, <http://www.wikinomics.com/book/IntroAndOne.pdf> tai vaikka huippuyliopiston avoimesta oppimisympäristöstä, <http://ocw.mit.edu/index.html>.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 TAPAUSTUTKIMUKSEN ARVIOINTI - TEKNOLOGIAOHJELMA VIRTUAALISEN VOIMAANTUMISEN EDELLYTYSTEN RAKENTAJANA

Ihmisen älykäs toiminta on tulevaisuuteen suuntautunutta ja hänen eteensä avautuvilla tulevaisuuden mahdollisuuksilla on tärkeä merkitys tiedollisen toimijuuden kehittämisessä. Pitkäjänteisessä toiminnassa avautuu uusia yhteisöllisen toiminnan näköaloja ja mahdollisuuksia. Teknologiaohjelma on pitkäjänteisen muutoksen instrumentti. Ohjelman toimijoiden tiedollista toimijuutta on siksi ohjattu järjestelmällisesti toteuttamaan haasteellisia tutkimus- ja yritysprojekteja.

Primaarisena tutkimusaineistona ovat olleet Fenix-teknologiaohjelmien esiselvitys, ohjelmatyö ja ohjelmassa rahoitetut hankkeet (Ks. liitteet 10.1–10.7). Sekundaarisena aineistona ovat olleet Usix-teknologiaohjelman esiselvitys ja hankkeet. Niiden avulla voitiin hahmottaa sitä prosessia, jossa yhteiskunta panostaa virtuaalisen voimaantumisen edellytysten luomiseen ja miten tutkivaan oppimiseen perustuva prosessi ilmiönä vahventaa oppimisympäristöjen tietokäytäntöjen infrastruktuuria.

Usix-teknologiaohjelman tavoitteena vuosina 1999–2002 oli kartuttaa suomalaista osaamista uusien tieto- ja viestintätekniikoihin perustuvien sovellusten ja palvelujen sekä tuotteiden kehittämisessä ja edistää kansainvälisesti kilpailukykyisen liiketoiminnan kehittymistä. Sen loppuraportissa¹ esiteltiin kehitykseen liittyviä projekteja. Ohjelman painopistealueita olivat suomenkielinen puheentunnistus, suurten tietomäärien hallinta, jalostaminen ja yhdistely, hakutekniikat ja uudet käyttöliittymät. myös vuorovaikutteiset ympäristöt, elektroniset asiointi ja vaikuttaminen, paikkatietopalvelut sekä tietotekniikkaan perustuvat opetus- ja oppimissovellukset olivat kohdealueina. Ohjelmassa rahoitettiin 181 hanketta ja sen kokonaisvolyymi oli 83 miljoonaa euroa. Ohjelma synnytti soveltavan tietotekniikan alueelle suuren määrän uutta tutkimustietoa ja osaamista sekä loi valituilla teknologia-alueilla pohjaa uusille sovelluksille. Nämä ovat laajasti hyödynnettävissä yritysten tuotekehityshankkeissa ja kansainvälisessä tutkimustyössä.

Fenix-teknologiaohjelman² päätavoitteena sen käynnistysvaiheessa oli jatkaa Usix-ohjelman tutkimusta ja tuotekehitystä. Siinä on kehitetty käyttäjäystävällisiä sovellusteknologioita ja niihin perustuvia tuotteita ja palveluja yksityisten kuluttajien, yritysten ja julkishallinnon tarpeisiin. Ohjelman pääfokus oli sovelluksissa, ei perusteknologioissa. Tavoitteena oli luoda

1 Usix – Uusi käyttäjäkeskeinen tietotekniikka tulokset, 2003. Ks. <http://www.tekes.fi/julkaisut/julkaisuluettelo.asp#teknorap>.

2 Fenix-teknologiaohjelman projektit ja tilanne ks. <http://websrv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/etusivu.html>.

projekteja, jotka synnyttävät tuoteliiketoimintaa ja lisäävät yritysten kilpailukykyä ja osaamista pitkällä tähtäimellä. Fenix-teknologiaohjelma oli investoinut joulukuuhun 2006 mennessä jo 92 miljoonaa euroa neljään painopistealueeseen, joita olivat:

- tietämyksen hallintasovellusten, menetelmät ja käytännöt. Erityisesti semanttisen webin teknologia – ontologiat, hakukone- ja agenttitekniikat – olivat kehityspanostusten kohteina
- kohteena olivat myös mobiilipelaamiseen, moninpelaamiseen ja virtuaaliseen yhteisöllisyyteen perustuvien pelien ja viihdesovellusten kehitys
- yhteisölliset, lisäarvoa luovat vuorovaikutuspalvelut, joissa tutkimuksellinen mielenkiinto kohdistui digitaalisen mediatekniikan ajamiin sisältöyhteisöjen kehitykseen
- hybridimedia eli paperin ja sähköisen median yhdistelmäinnovaatiot, joiden alueella älypainatus, älypinnat, älykkäät oppiaineistot ja uudet mediainnovaatiot tutkivan oppimisen tukena olivat rahoituspanostusten kohteena.

Vuoden 2006 joulukuuhun mennessä investoinnit oli toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Kehitysprojektit kohdistuivat tutkimuksen alueelle ja niistä saadut julkiset kuvaukset ovat saatavilla ohjelman verkkopalvelussa³. Virtuaalisen voimaantumisen infrastruktuuria ja käytäntöjä tiedon haun, osallistumisen ja tietämyksen hallinnan alueilla⁴ kehittäviä Fenix-teknologiaohjelman tärkeimpiä tutkimuksellisia projekteja⁵ olivat vuosina 2003–2007:

1. Semantic webin rakenteita kehittävä MuseoSuomi -projekti, jossa on kehitetty web-palvelu ”Suomen Museot semanttisessa webissä”. Sen tavoitteena on näyttää, millaista hyötyä kehitteillä olevasta semanttisesta webistä on yhteiskunnalle, antaa alan tutkijoille viitekehys tutkimustulostensa keskinäiselle vertailulle ja kannustaa tutkimusta. MuseoSuomi muodostaa kansalaisille webiin virtuaalisesti yhtenäisen kansallisen museokokoelman, joka yhdistää eri museoista erityyppisiä aineistoja, kuten esinekokoelmia, tauluja ja maastossa olevia kulttuurikohteita. Järjestelmä tarjoaa uudentyypin käsiteperustaisen hakukoneen, jonka avulla käyttäjä voi tarkastella ja hakea kokoelmakohteita joustavasti eri näkökulmista. Erityinen päättelykone linkittää toisiinsa eri tavoin liittyvät kohteet ja mahdollistaa ”semanttisen samoilun” kulttuurisisältöjen muodostamassa assosiaatioiden verkostossa. Museoille MuseoSuomi tarjoaa online-julkaisukanavan, jonka kautta ne voivat julkaista yhdessä kokoelmiaan webissä sisällöllisesti yhteismittaisella tavalla. MuseoSuomen pilottiversiossa on mukana neljä eri tietokantaa. Hankkeessa kehitetään pilottijärjestelmä kansallisesti merkittävien semanttisen webin ontologioiden hajautettua kehitystyötä varten. Tavoitteena on siirtyä tiedon indeksoinnissa ja haussa nykyisestä asiantekniikasta semanttisesti rikkaampaan ontologiatekniikkaan, mikä mahdollistaa aiempaa käyttäjäystävällisemmän täsmätiedonhaun, tietojärjestelmien semanttisen yhteentoimivuuden ja älykkäät palvelut webissä.

2. Search in a Box (SIB)-projektissa tuotetaan uuden sukupolven tera- ja petatavuihin skaalautuvan tiedon automaattiseen analyysiin perustuvan semanttisen tiedonhaun ja personoinnin menetelmiä, jotka toimivat yhdessä toisiaan tukevana kokonaisuutena. Nämä menetelmät integroidaan sarjaksi toimivia prototyyppisiä joita testataan erilaisissa pilottiympäristöissä. Tällaisiksi pilottiympäristöiksi on valittu yritysten informaation hallintajärjestelmät, aihekohtaiset

3 Tutkimusprojektien kuvaukset ovat verkko-osoitteessa <http://websrv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/projekttilistaus.html>. Jokainen luottamuksellinen esimerkkiprojekti tutkii virtuaalisen voimaantumisen osa-alueita. Niistä on saatavilla tarkempia tuloksia ottamalla yhteyttä asianomaisen tutkimusprojektin koordinaattoriin.

4 Ks. myös <http://www.tekes.fi/tekes/strategia.html>.

5 Esimerkkiluetteloon on tutkija valinnut subjektiivisesti 25 projektia 163 rahoitetusta projektista. Tarkempi projektikuvaus on liitteessä 9.10.

hakukoneet, uutistiedon jalostaminen sekä julkisyhteisölliset älykkäät hakupalvelut. Koska tiedonhaku tulee olemaan keskeinen tietoverkkojen peruspalvelu, SIB-teknologian potentiaaliset sovellukset ovat laajat. SIB-projektissa kehitetyt menetelmät toimivat perusteknologiana tulevissa verkkopohjaisissa informaationhallintajärjestelmissä niin yritysten sisäisissä tietoverkoissa kuin avoimissa internetin tietoa tarjoavissa järjestelmissä (mm. internet-hakukoneet).

3. Search of Personal Media Content. Maailmassa tuotetun digitaalisen informaation määrä on nopeassa kasvussa. Viimeisimpien tutkimusten mukaan vuonna 1999 tuotettiin 1,5 miljardia gigatavua digitaalista aineistoa, vuonna 2002 määrä oli jo 5 miljardia gigatavua. Digitaalisen aineiston määrä kasvoi 30 prosentin vuosivauhtia. Informaation aikakaudella internet - tai tarkemmin sanottuna word-wide-web – on tiedon ensisijainen lähde. On olemassa suuri joukko erilaisia hakukoneita, portaaleja ja virtuaaliyhteisöjä, joiden avulla suunnattoman tietomäärän lajittelu ja selaaminen on ylipäätään mahdollista. Henkilökohtaisten laitteiden, kuten matkapuhelimien kohdalla on havaittavissa samantyyppinen trendi. Laitteiden nopea kehittyminen on mahdollistanut erilaisten yksilöllisten sisältöjen luomisen ja puheen, musiikin, kuvien tai videotallenteiden järjestäminen ja etsiminen tuottavat jo nyt vaikeuksia käyttäjille. Massamusiikin kapasiteetti kasvaa myös nopeaan tahtiin, vaikka niiden fyysinen koko käy yhä pienemmäksi ja pienemmäksi. Siksi onkin ilmeistä, että kuluttajat tarvitsevat käyttäjäystävällisiä ja yksinkertaisia, mutta silti tehokkaita keinoja etsiä ja hallita heidän henkilökohtaisiin laitteisiinsa tallennettuja tiedostoja. Erityisen tärkeä tekijä on automaattisesti luotu metatieto (indeksointi, transkriptio ja luokittelu). On siis välttämätöntä luoda uusia tapoja tulkita ja luokitella ääntä tai kuvaa sisältäviä tiedostoja. Tehokkaat tietokantahakuun ja tietokannan selailmiseen soveltuvat menetelmät ovat korvaamattoman tärkeitä, mutta myös tehokkaat visualisointi- ja esitystekniikat ovat käytettävyyden kannalta kriittisiä tekijöitä. Projektin tavoitteet ovat: 1) Kehittää osateknologioita, jotka mahdollistavat automaattisen metatiedon luomisen. Näihin lukeutuvat mm. äänen luokittelu, puheen erottelu muista äänistä, puheentunnistus, tunnetilojen tunnistaminen, kuvan tai videon sisällön analysointi. 2) Kehittää uusia ja tehokkaita tapoja visualisoida tai muulla tavalla esittää analyysijä ja hakutuloksia käyttäjälle. 3) Tarjota ratkaisuja käyttäjän tunnistamiseksi (esim. puhujatunnistus), jotta henkilökohtaiset sisällöt ovat suojassa ulkopuolisilta. 4) Kartoittaa käyttötilanteita ja kehittää demoja teknologioiden tueksi. Projektin tuotokset ovat: 1) Puhe- ja mediatietokantojen kerääminen ja annotoiminen, 2) tutkimusraportit, 3) algoritmien toteuttaminen mukaan lukien dokumentointi ja suorituskyvyn analysointi, 4) demot sekä 5) tieteelliset julkaisut.

4. Suomalaiset semanttisen webin ontologiat. Hankkeessa kehitetään suomalaisen semanttisen webin sisältöinfrastruktuurin keskeisiä komponentteja. Tavoitteena on siirtyä tiedon indeksoinnissa ja haussa nykyisestä asiasanatekniikasta semanttisesti rikkaampaan ontologiateknologiaan, mikä mahdollistaa aiempaa käyttäjäystävällisemmän täsmätiedonhaun, tietojärjestelmien semanttisen yhteentoimivuuden ja älykkäät palvelut webissä. Tuloksena syntyy mm. yleisestä asiasanastosta kehitetty ontologia, kansallinen ontologiapalvelimen prototyyppi sekä työvälineitä hajautetun ontologiakehityksen tueksi. Ontologioiden käyttö luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja mahdollistaa arvokkaiden tietosisältöjen aiempaa tehokkaamman hyötykäytön tietoverkoissa. Teknologiaa sovelletaan useissa konkreettisissa case-sovelluksissa ja kansallisten portaalihankkeiden yhteydessä.

5. Yhteisölliset navigointitekniikat. Monitieteisiä sovelluksia vuorovaikutuksesta ja informaation rakenteisuudesta -hankkeessa tutkitaan ja kehitetään yhteisöllisin perustein adaptoituvia navigointijärjestelmiä teollisuuden, koulutuksen ja yksilön tarpeisiin. Hankkeessa navigointi nähdään laajasti ihmisen ja käyttöliittymän välisenä vuorovaikutusprosessina. Tästä vuorovai-

kutuksesta voidaan paikallistaa säännönmukaisia piirteitä (jaksoja), joiden perusteella voidaan ennakoida käyttäjän yksilöllistä toimintaa suhteessa yhteisöön. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on toteuttaa nopeampia käyttöliittymiä adaptiivisen navigoinnin avulla. Käyttöliittymä tässä voi olla web-portaali, sähköinen manuaali, opiskeluympäristö, peliautomaatti tai jukebox. Keskeisinä tutkimusalueina hankkeessa ovat 1) mobiili- ja viihdesovellukset, 2) käyttöliittymätekniikat, 3) ihmisen ja sovellusten välinen vuorovaikutus, 4) yhteisöllisyyttä tukevat sovellukset ja 5) käyttäytymistieteellisten mallien hyödyntäminen.

6. Rich semantic media for personal and professional users. Projektin lähtökohtana on kaksi trendiä: 1. Nopeasti kasvava digitaalinen sisältötarjonta täydentää loppukäyttäjien aktivoitunutta roolia. 2. Sisällöiltä ja sisältöpalveluilta odotetaan yhä enemmän älykkyyttä – kykyä vastata käyttäjien todellisiin tarpeisiin. Tulevaisuuden sisältötarjonnan tuottaminen vaatii selvää parannusta sisältötuotantoprosesseihin. Semanttisen verkon tekniikat, kuten ontologiakäytännöt ja semanttiset verkkopalvelut, tarjoavat mahdollisuuden vastata tähän haasteeseen. Projektin tavoitteena on tutkia ja kehittää työkaluja ja prosesseja, joilla tuetaan sekä yksityisten että ammattilaisten sisältötuottajien, kuten kustantajien työtä, kun he tuottavat ja käsittelevät semanttisesti rikkaita sisältöä sisällön kaaren eri vaiheissa. Tutkimus etsii vastausta siihen, millaisia semanttisesti rikkaita sisältötuotteita tulevaisuudessa pitää tarjota ja millä teknologialla näitä tuotteita pystytään tuottamaan. Ratkaisujen toimivuus osoitetaan pilotein.

7. Tulevaisuuden langattomien peliratkaisujen tutkimus ja kehitys. MOGAME-projektin keskeisenä tutkimuskohteena ovat innovatiiviset, yhteisöllisyyden rakentumista tukevat mobiilipelit, joissa sekä henkilökohtainen että ryhmäviestintä ovat keskeisessä asemassa. Kehitystyö on konseptisuunnittelua ja testausta, jossa yrityspartnereiden kanssa kehitetään prototyyppi seuraavan sukupolven mobiiliviihdesovelluksesta, jossa pelaaminen tapahtuu pysyvässä, käyttökokemukseltaan jatkuvassa maailmassa. Tällainen pelimaailma tarjoaa mahdollisuuksia, joita ei vielä ole riittävästi tutkittu, mm. peliasetelman ajallinen kehittyminen ja sen sosiaalinen jakaminen (moninpelattavuus ja peliyhteisöllisyyden rakentuminen). Olennaista on myös pelaamisen niveltymisen ja sekoittumisen arkisen toiminnan taustatoiminnaksi.

8. Mobiilit sisältöyhteisöt projektissa: uudet kommunikaatiotekniikat mahdollistavat yhteisöjen muodostumisen sekä niihin osallistumisen paikasta ja ajasta riippumatta. Hankkeessa tutkitaan mobiilisuuden, yhteisöllisyyden ja käyttökokemuksen merkitystä erityisesti mobiililaitteilla tapahtuvan pelaamisen yhteydessä. Hankkeessa käytetään skenaariopohjaista lähestymistä käyttäjäyhteisöjen mallittamiseen ja jaetun käyttökokemuksen tutkimiseen. Skenaarioiden pohjalta luodaan prototyyppityökaluja ja -palveluja pelejä kehittävien yhteisöjen tarpeisiin. Projekti synnyttää ympäristöjä, jotka tukevat yhteisöllistä pelien suunnittelua, pelaamista ja jaettujen pelikokemusten dokumentointia, sekä mallittaa avoimen yhteisölähtöisen sisältötuotannon ympärille syntyviä ekosysteemiä osallistuvien yhteisöjen sekä alan kaupallisten toimijoiden näkökulmista.

9. Yhteisölliset navigointitekniikat: monitieteisiä sovelluksia vuorovaikutuksesta ja informaation rakenteisuudesta -hankkeessa tutkitaan ja kehitetään yhteisöllisin perustein adaptoituvia navigointijärjestelmiä teollisuuden, koulutuksen ja yksilön tarpeisiin. Hankkeessa navigointi nähdään laajasti ihmisen ja käyttöliittymän välisenä vuorovaikutusprosessina. Tästä vuorovaikutuksesta voidaan paikallistaa säännönmukaisia piirteitä (jaksoja), joiden perusteella voidaan ennakoida käyttäjän yksilöllistä toimintaa suhteessa yhteisöön. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on toteuttaa nopeampia käyttöliittymiä adaptiivisen navigoinnin avulla. Käyttöliittymä tässä voi olla web-portaali, sähköinen manuaali, opiskeluympäristö, peliautomaatti tai jukebox.

Keskeisinä tutkimusalueina hankkeessa ovat 1) mobiili- ja viihdesovellukset, 2) käyttöliittymätekniikat, 3) ihmisen ja sovellusten välinen vuorovaikutus, 4) yhteisöllisyyttä tukevat sovellukset ja 5) käyttäytymistieteellisten mallien hyödyntäminen.

10. Tietokonegrafiikan tutkimusprojekti. Projektissa kehitetään tehokkaita menetelmiä 3D-grafiikkasovelluksiin keskittyen erityisesti renderöintiin eli prosessiin, jossa tietokone tuottaa geometrisesta mallista visuaalisen esityksen. Tutkimuskohteisiin kuulu sekä reaaliaikaisia että ei-reaaliaikaisia menetelmiä. 3D-grafiikka sovelletaan mm. elokuva- ja mainosteollisuudessa, tietokonepeleissä, lääketieteessä, sotateknologiassa ja tieteellisessä visualisoinnissa. Lisäksi mobiiliteknologian nopea kehitys mahdollistaa jo nyt reaaliaikaisen 3D-grafiikan käytön uusimmissa matkapuhelimissa. Keskeisiä tutkimuskohteita ovat tunnettujen valaistuslaskentamenetelmien tehostaminen ja muokkaaminen yleiskäyttöisempään muotoon, varjojen laskenta reaaliaikaisesti, vaihtoehtoiset geometrian esitystavat ja tehokkaat tavat esittää valon heijastumista erilaisista materiaaleista.

11. Flow. Flow-projektissa tutkitaan runsaan multimediatiedon välittämistä sisällöntuottajilta Symbian 60-alustalla toimivaan matkapuhelimeen. Projektissa tehdään kaksi tutkimusta: toisessa tutkitaan käytettävyyttä ja käyttöliittymää ja toisessa liiketoimintamalleja sekä arvoverkkoa.

12. VIRTuaAl Hotspots Enabled by PersOnalization. Strategisen perustutkimuksen alueelle sijoittuvassa monitieteisessä tutkimushankkeessa tavoitteena on tuottaa syvää ymmärrystä virtuaalisten maailmojen ja konkreettisten maailmojen ja toimintaympäristöjen välisistä suhteista ja hyödyistä sekä haitoista toisilleen. Hankkeessa keskitytään virtuaalisen yhteisöllisyyden ymmärtämiseen. Tieto virtuaalimaailmojen yhteisöllisyyden osa-alueiden rakenteista sekä johtamisen ja tuotteistuksen mahdollisuuksista on erityisen tärkeää ja ajankohtaisia erityisesti palveluiden tuottajille, laite- ja välinevalmistajille, infrastruktuurien ja äly-ympäristöjen kehittäjille eri käyttäjä- ja asiakasryhmille.

13. GLOW - yhteisöllinen hybriditilakokonaisuus. GLOW on uudentyyppinen yhteisöllinen hybriditila, joka on osa netWork Oasiksen "etätyökeitaan" toimintaa. Käyttäjien henkilökohtaisiin osaamis- ja intressiprofiileihin perustuvat virtuaalihahmot tuodaan osaksi reaalityä. Profiilien avulla toteutetaan useita innovaatioympäristölle tärkeitä elämyksellisiä toimintoja. Tila ja media voivat esimerkiksi reagoida käyttäjän henkilökohtaiseen profiliin perustuen. GLOW tukee netWork Oasis- yhteisön toimintaa (*oasis way of working*) tarjoamalla useita uudentyyppisiä kanavia muun muassa tiedon ja osaamisen hyödyntämiseen ja asiantuntijoiden verkottumiseen.

14. Mediaspaces-hanke tutkii median uusien sisältömuotojen kehitystä median konvergoituessa. Median uskotaan yleisesti konvergoituvan, koska sen jakelukanavat ja tallennus- ja käyttövälineet digitalisoituvat. Konvergenssi johtaa saumattoman media-avaruuden kehittymiseen, jossa tulee teknisesti mahdolliseksi yhdistellä mediatuotteita kokonaan uusin tavoin. Konvergenssin eri osa-alueita edistävään tekniseen kehitystyöhön on jo tehty suuria investointeja, mutta sen sijaan uusia mahdollisuuksia hyödyntävien sisältömuotojen kehittäminen ja niiden mahdollisten käyttöalueiden ja -tarpeiden ymmärtämiseen on panostettu liian vähän. Mediaspaces-hanke tutkii digitalisoituvan ja konvergoituvan median sisältömuotojen kehitystä ja etsii niiden mahdollista demonstroitavissa olevaa lisäarvoa käyttäjille toteuttamalla useita erilaisia todellisia ihmisiä todennettavasti kiinnostavaan todelliseen sisältömateriaaliin perustuvia kokeilutuotantoja, joissa hyödynnetään konvergoitumisen tuomia uusia mahdollisuuksia ja kehitetään sellaisia uusia piirteitä, joita käyttäjät niihin haluavat.

15. Tietämyspalvelut teollisessa toimintaympäristössä. Suomalaisessa teollisuuden palveluliiketoiminnassa yhä useampia toimintoja on alettu toteuttaa etätoimintoina, joko loppukäyttäjäorganisaation sisäisesti tai ulkoistettuina palveluina. Myös prosessiteollisuudessa on viime vuosina ollut havaittavissa, että laitetoimittajat pyrkivät yhä enenevässä määrin tarjoamaan asiantuntemustaan tuotantolaitosten hyödynnettäväksi. Laitteiden lisäksi tuotantolaitoksille tarjotaan suunnittelu-, ylläpito- ja prosessin kehityspalveluja. Näiden palveluiden globaalin tarjoamisen on teknisestä näkökulmasta mahdollistanut tuotantolaitosten tietoteknologian ja tietoverkkojen nopea kehittyminen viime vuosina. TechMediassa tutkitaan organisaatorajapinnat ylittävää hajautettua yhteistoimintaa. Tutkimuksessa pyritään sekä tunnistamaan hajautettuun yhteistoimintaan liittyviä menestystekijöitä ja kehitystarpeita että konkretisoimaan ICT-pohjaisia palvelu- ja työvälinekonsepteja, joilla toimintaa voidaan kehittää.

16. Mobile and Multilingual Maintenance Man. 4M-hanke (Mobile Multilingual Maintenance Man) vastaa seuraavaan ongelmaan: työtehtäväänsä suorittavalla henkilöllä on nykyisin usein periaatteessa suuri määrä informaatiota käytettävissään, mutta tämä informaatio jää hyvin usein hyödyntämättä, koska juuri sen hetkiseen tilanteeseen sopivan tiedon löytäminen on liian työlästä. 4M-hankkeessa kehitetään ja integroidaan edistyneitä tietämys- ja kieliteknologiakomponentteja tietämystuki-järjestelmiä varten. Erityisesti kohdealueena on huoltomiesten työn tukeminen, mutta komponentit ovat integroitavissa myös muunlaisiksi sovelluksiksi. Esimerkiksi kehitettävää dialogi- ja päättelyteknologiaa olisi mahdollista soveltaa peli- ja viihdesovelluksissa, kuten chat-keskustelun toteuttamisessa virtuaalihahmojen kanssa. Hanke mahdollistaa älykkään ja mobiilin pääsyn käyttämään huoltopalvelukeskuksen keräämää dokumentaatiota. Tavoitteena on keskusteleva kaksisuuntainen viestintäympäristö sekä kiinteille että liikkuville työntekijöille.

17. Maintenance Management with Mobile Multimedia. Hankkeen tavoitteena on selvittää, kehittää ja soveltaa mobiilin multimedian kykyä muuttaa nykyisiä toimintamalleja kunnossapidon ja johtamisen näkökulmasta. Tutkimuksen aihealueita ovat turvallisuuskulttuuri osana mobiililaitteistoa, teknologiavetoisen palvelukonseptin luominen, Woven Reports raportointityökaluun liittyvät tutkimukset, huoltomiehen tietokoneen käytön tutkimista jatketaan (kenttäolosuhteet/valvomo/kaukovalvonta)edelleen, vikapuuanalyysin jatkokehitystä ja sen kytkemistä osaksi tietokantajärjestelmää. Lisäksi tutkimusalueina on ollut huoltotyön ennakoituvuus perustuen aiemmin tehtyihin tilauksiin ja tietoon käytössä olevasta laitekannasta. Huoltotyön ja sen dokumentoinnin tehostamista hyödynnetään case-based-reasoning -tekniikalla sekä multimediatietokantoja ja langattomia päätelaitteita hyväksikäyttäen.

18. Embedded Visual on projektilla on tarkoitus parantaa ihmisten välistä vuorovaikutusta tarjoamalla EVP-rajapinta kolmansien osapuolien tuotteille ns upotetulla visuaalisen etäviestinnän ohjelmistolla. Ohjelmistolla toteutetaan reaaliaikainen liikkuva kuva, ääni ja datan siirto sellaisessa muodossa, joka on helppo integroida kolmansien osapuolten tuotteisiin joko lisäominaisuutena tai vaihtoehtoisesti vakiotuna ominaisuutena.

19. Blogia-järjestelmän kehittämisen tavoitteena on suunnitella ja kehittää mobiilikäyttöä tukeva ja de-facto standardeja tukeva yhteisöllinen päiväkirjaohjelmisto ("blogging"). Projektin tuotoksena syntyy Symbian Series 60 mobiilipäätelaitteissa toimiva client sovellus sekä palveluntarjoajille ja mobiilioperaattoreille tarkoitettu palvelinohjelmisto. Järjestelmä laajentaa internetissä olevan suosituksen bloggaustoiminnallisuuden kuluttaja-asiakkaiden käytettäväksi siten, että mobiililaitteiden rajoitetut toiminnallisuudet otetaan huomioon. Järjestelmä toimii alalla olevien teknisten standardien mukaisesti, mikä mahdollistaa yhteistoiminnan alalla toimivien

palvelutarjoajien ja teknologiatoimittajien kanssa tuoden heille mahdollisuuden tarjota palveluitaan laajoille käyttäjäjoukoille.

20. Sense – Multi-modal multi-sensory User Interfaces. Projektin tavoitteena on kehittää tutkimuslaitteisto ja -menetelmiä matkapuhelimien ja muiden kannettavien laitteiden käytön tutkimiseksi aidoissa mobiileissa käyttötilanteissa ja -ympäristöissä. Tutkittavat mobiilit käyttökontekstit ovat liikkuminen liikenteessä joko jalkaisin, pyörällä tai autolla. Projekti lisää asiantuntemusta mobiililaitteiden käytöstä todellisissa käyttöympäristöissä ja mahdollistaa helppokäyttöisempien ja turvallisempien mobiililaitteiden kehittämisen. Yliopisto-osapuolen kannalta projekti lisää mahdollisuuksia ihmisen käyttäytymisen perustutkimukseen kaikissa mobiileissa liikennetilanteissa.

21. Redefining place and space. Analyze how public spaces are being re-invented as they become embedded with technologies, particularly wireless broadband connectivity. Look at how these spaces are evolving as social spaces and what kind of technology infrastructure is growing around them. Develop scenarios for these spaces in 2015. The project is in co-operations with IFTF (Institute for the Future) from the USA

22. UbiContent: Kaikkialla läsnä oleva sisältö; Sisältö etsii kanavia. Projekti tutkii kolmea osin päällekkäistä aihekokonaisuutta sekä teoreettisen viitekehäyksen avulla, että kyseistä viitekehystä käytäntöön soveltaen. Tutkittavat alueet ovat: – Mikä on UbiContentin suhde Ubi-ympäristöön? – Mitä Ubi-ympäristössä tapahtuu ja mitä siltä halutaan? – Mitä työkaluja tarvitaan ja mihin niitä hyödynnetään?

23. Digi-TV:n ja painotuotteiden konvergenssi. Digitaalinen televisio tarjoaa uusia mahdollisuuksia sähköisen median ja painomedian yhteiskäyttöön. Hankkeen tavoitteena on painotuotteen ja digitaalisen television hybridimediatarjainten kehittäminen ja kautta liiketoimintamahdollisuuksien luominen arvoverkon eri toimijoille. Erityisesti keskitytään digitaalisen television ohjelma-aineistoihin integroituun tulostamiseen sekä painotuotteiden sekä julkaisuaineistojen digitv-jakeluun.

24. PrintInteract. Hanke koskee painetun ja sähköisen viestinnän konvergenssia painettuun tuotteeseen integroidun, painamalla toteutettavan teknologian avulla ja tämän hyödyntämistä eri sovellusprosesseissa ja liiketoiminta-alueilla. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää painettuihin 2-D-koodeihin nähden edistysellisempiä ratkaisuja kuten informaatioon sulautettuja koodeja ja muuhun kuin optiseen, kuten sähköiseen, detektioon perustuvia vaihtoehtoja. Toiseksi tavoitteena on tukea infrastruktuurien kehittymistä kansallisella tasolla esimerkiksi koodisisältöjen määrittelyn muodossa. Edelleen hankkeessa pyritään selvittämään liiketoiminnallista arvomuodostusta ja hybridimedian käyttökokemukseen vaikuttavia osatekijöitä.

25. Usability aspects of print products. Projektin tavoitteena on eri viestintäkanavien käytettävyyssominaisuuksien tunnistaminen ja parempi yhteensovittaminen, viestintäkulttuuriin liittyvien arvojen ja asenteiden selvittäminen sekä painettuun viestintään liittyvien laatuksien syvällisempi ymmärtäminen. Projektin avulla pyritään ymmärtämään ihmisten tarpeita eri viestintäkanavien suhteen, kuinka eri kanavat pystyisivät paremmin täydentämään toisiaan, sekä arvioimaan mihin suuntaan ihmisten arvot ja asenteet ovat muuttumassa, jotta heidän tarpeisiinsa pystytään mahdollisimman hyvin vastaamaan.

6.2 FENIX-TULOKSIA

6.2.1 Tulosten tarkastelu tuottavuuden kannalta

Fenixin tutkimus- ja yritysprojekteja pyrittiin kehittämään kuvan mukaisesti innovatiivisiksi arvoverkkoiksi, joiden avulla tuloksia haluttiin saada entistä nopeammin teolliseen käyttöön. Monitieteistä tutkimus- ja kehitystyötä pyrittiin edistämään myös kansainvälisissä verkostoissa. Fenix strategiaa muutettiin vuosien 2003–2006 aikana yhteisöllisyyden ja tietämyksen hallinnan yhteisöjä sekä hybridimediaa kehittävään suuntaan. Fenix-ohjelmaa painotettiin tutkimusjaksolla tietämyksen hankinnan, osallistumisen ja tietämyksen luonnin komponentteja, moduleita ja osaamista rakentavana ohjelmana. Ohjelman tuloksena kehittyi ohjelman kestäessä (myös ammattikasvatuksen) tietokäytäntöjä tukevia tiedon hankinnan, yhteisöllisen osallistumisen ja tietämyksen luonnin ja hallinnan menetelmiä ja sovelluksia. Ohjelma on luonut virtuaalisen voimaantumisen osamoduleita, prototyyppejä ja niiden tuloksena voimaantumisen edellytyksiä. Fenix-teknologiaohjelman tavoitteeksi asetettiin vuoden 2003 alussa 84 miljoonaa euroa teollisuuden ja Tekesin sijoituksia. Yritys- ja tutkimusprojekteihin oli tehty sijoituksia joulukuun 2006 loppuun mennessä 92 miljoonaa euroa, josta Tekesin osuus nousi n. 45 miljoonaan euroon.

Kuva 59. Strategia – tavoitteena arvoverkkojen kehitys



Strategia - tavoitteena arvoverkkojen kehitys



Kuva 60. Fenix-teknologiaohjelman tilanne joulukuu 2006

Fenix teknologiaohjelman tilanne joulukuu 2006

- 200 projektia käynnistynyt, näistä 170 yritysprojektia ja 30 tutkimusprojektia
- Tekesin ja teollisuuden rahoitus yhteensä 92 miljoonaa euroa
- Tekesin osuus rahoituksesta 45 miljoonaa euroa
- Tarkemmat projektikuvaukset
<http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/FENIX/fi/projektilistaus.html>

Fenix-teknologiaohjelman kokemukset osoittivat vuorovaikutteisen yhteisön dynaamisen kehityksen olevan suomalaisen teollisuuden kilpailutekijä. Suosituksiksi jatkoa ajatellen esitettiin teknologiaohjelman johtoryhmän toimesta seuraavat tekijät:

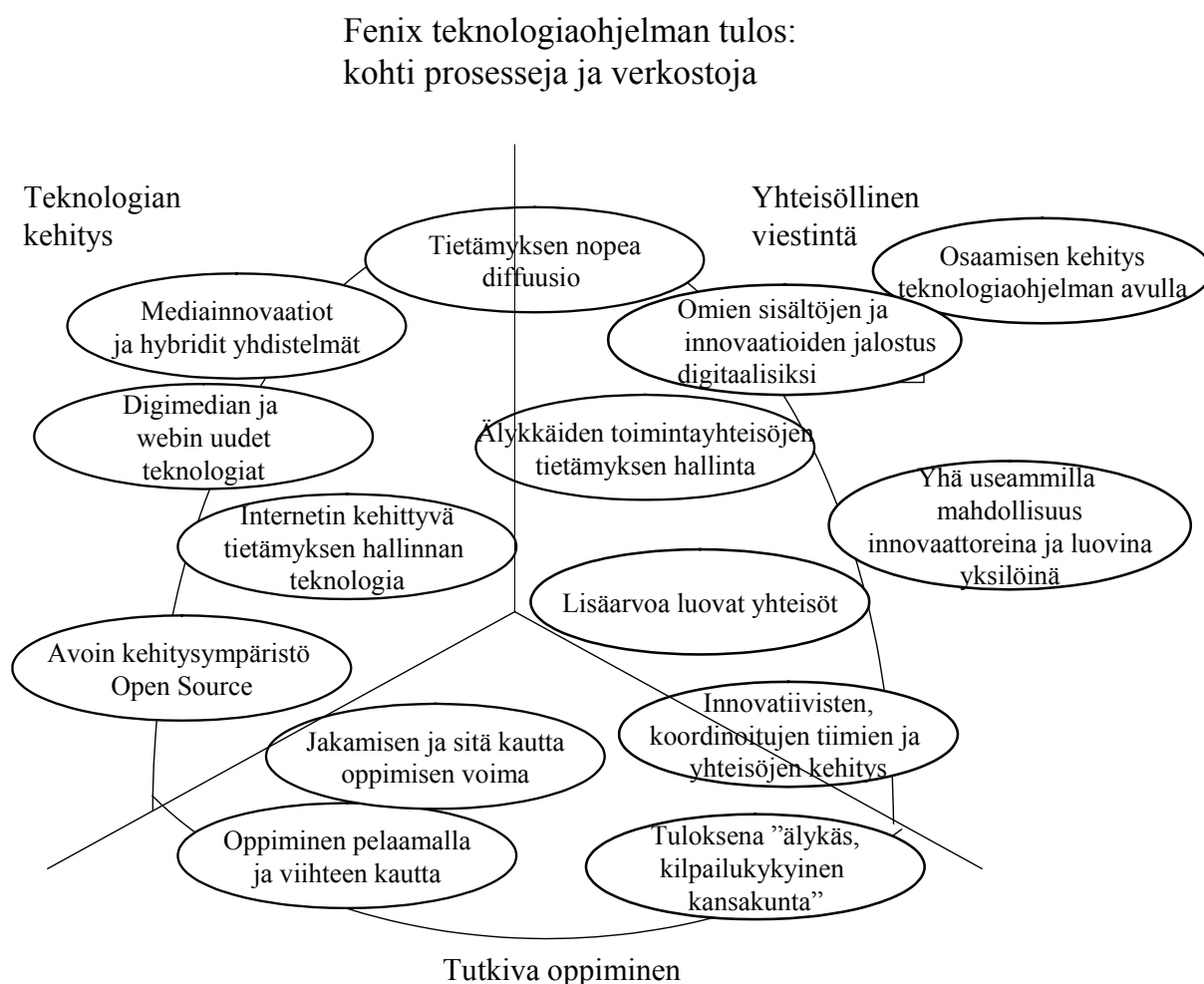
- Asiakkaan prosessien innovointi
- Oppimisorientoitunut yhteisöllisyys – on-demand -ongelmanratkaisu & koulutus
- Teollisuuden vuorovaikutteinen dynaaminen yhteisöllisyys
- Dynaamiset arvoa luovat yhteisöt
- Yhteisö tietämyksen luojana
- Hajautetut asiantuntijayhteisöt lisäarvon luojina
- Asiantuntijayhteisöjen työkalut ja menetelmät
- ”Monitieteisten ihmisten” koulutuksen organisointi teollisuudelle
- Tutkimustulosten markkinointi
- Yhteisöllisen, kansainvälisen tutkimusprosessin käynnistäminen
- Innovaatiolaboratorion (protoympäristö) perustaminen
- Kannattavan teollisuuden palvelun suunnittelu
- Markkina: Tietämyksen ja ongelmanratkaisun globaali huoltopalvelu

6.2.2 Tulosten pohdinta

Verkkoyhteisöissä tapahtuva tiedon rakentaminen, sellaisten verkostojen laajentaminen, jonka varassa saa kosketuksen älykkyyttä kantaviin muihin sosiaalisiin yhteisöihin ja kulttuurisiin voimavaroihin on ollut teknologiaohjelman tavoitteena. Tiedollinen toimijuus on yhteisöllisen työskentelyn seurausta teknologiayhteisön kesken. Tulokseksi on myös muodostunut yhteisöllisiin uuden tien raivaamiseen ja sosiaalisessa verkostossa tapahtuva taitava voimavarojen yhteensovittaminen ja kehittäminen. Kehitysympäristönä teknologiaohjelma muistuttaakin dynaamista oppimisympäristöä, luonnonmukaista muutoslaboratoriota, joka toimii Living lab-ympäristössä. Se on myös tietoeekologinen ympäristö, jossa datafuusion ja virtuaalisen yhteisöllisyyden keinoin toimijat voimaantuvat toimimaan myös globaalissa teknologian ekosysteemissä. Yhteisöllisellä teknologialla ja tutkivalla oppimisella on ollut tärkeä sija teknologiaohjelman sosiaalisen struktuurin kehittämisessä.

Erilaiset teknologisten ja sosiaalisten käytäntöjen käyttö ja soveltaminen ilmenevät Fenix-ohjelman tuloksissa. Avoin kehitysympäristö, internetin kehittyvät tietämyksen hallinnan menetelmät, webin uudet teknologiat sekä mediainnovaatiot ovat syntyneet teknologian kehityksen alueella. Lisäarvoa luovien yhteisöjen teknologia, yhteisölliset viestintäkäytännöt, hajautetun asiantuntijuuden kehittyvät käytännöt sekä omaehtoinen mahdollisuus luoda mediasisältöä ovat yhteisöllisen viestinnän alueen tuloksia. Tutkivan oppimisen alueen tulokset: jakamisen ja sitä kautta oppimisen voima, oppiminen pelaamalla sekä tiedon haun, osallistumisen ja tietämyksen luomien menetelmien kehitys ovat tärkeitä Fenixin osatuloksia. Niiden yhteisenä tuloksena on ollut yhä useamman mahdollisuus toimia innovaattorina avoimessa kehitysverkostossa yhteistyössä muiden verkon jäsenten kanssa. Teknologiayhteisössä on luotu jaettuja toimintamuotoja ja rutiineita, jotka ovat kanavoineet toimijoiden ponnistuksia tutkivan oppimisen osatekijöitä vastaavalla tavalla. Tuloksena on myös alueen osaamisen lisääntyminen, joka on mahdollistanut tuottavuuden lisääntymisen sekä ”älykkäämmän kansakunnan” kilpailukykyisyyden kehityksen globaalin supersymbolisen talouden alueella. Teknologiaohjelman tuottavuuden kokonaisuus muodostuukin uusien palveluiden ja tuotteiden kehityksestä ja uusien toimintakäytäntöjen soveltamisesta. Virtuaalinen voimaantuminen on tämän prosessiverkoston dynamiikan perusta.

Kuva 61. Fenix teknologiaohjelman tulos – kohti prosesseja ja verkostoja



Tulokset tukevat tutkivan oppimisen mallin lähestymistapaa. Hakkarainen, Lonka ja Lipponen (2004, 375) näkevät uuden tieto- ja viestintäteknikan pedagogisen merkityksen syntyvän siitä, että se luo uudenlaisia mahdollisuuksia toteuttaa tutkivaa oppimista käytännössä ja tarjota uusia välineitä opettajille tukea opiskelijoiden itsenäistä tutkivaa työskentelyä, lisätä heidän omaa vastuutaan oppimisprosessista ja ohjata heidän etenemistään. Elävän yhteyden rakentaminen asiantuntijakulttuurien ja ammattikasvatuksen väliin ja ajasta ja paikasta riippumattomien virtuaaliyhteisöjen luominen ovat mahdollistuneet. Digitaalinen voimaantuminen tuo myös asiantuntijoiden ratkaisemat monimutkaiset ongelmat oppijoiden ulottuville. Verkostopohjaiset oppimisympäristöt tarjoavat uusia välineitä oppijoiden tiedon käsittelyprosessin tukemiseen. Ajatteluprosesseja voidaan havainnollistaa ja tukea hyvien kognitiivisten käytäntöjen jäljittelyä.

Digitaalinen voimaantuminen ei kuitenkaan riitä: vasta itseohjautuva, emergenttinen virtuaalinen voimaantumisprosessi osallistaa oppijat ja luo edellytykset aktiiviselle toiminta- ja oppimiskulttuurin käytännöille.

6.3 TIEDON LUONTEEN JA TUTKIMUSTULOSTEN YLEISTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

6.3.1 Tutkimustulosten validiteetti

Ensimmäinen edellytys tutkimuksen luotettavuudelle on se, että tutkimus on tehty tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaan. Mittauksen luotettavuutta tarkastellaan yleensä validiteetin ja reliabiliteetin kautta. Validiteetti kuvaa, kuinka hyvin tutkimuksessa käytetty mittari mittaa sitä, mitä sillä on tarkoitus mitata. Tutkimuksen sisäinen validiteetti – Fenix-teknoologiaohjelman tutkimusaineistosta saadut tulokset osoittavat tutkimusteorian näkemyksiä ja käsitteistöä. Virtuaalinen voimaantuminen toimintamallina on kehittymässä. Ulkoista validiteettiä on mitattu Fenixin johtoryhmä-, aihe- ja hankesuunnitteluun osallistuneiden tutkijoiden toimesta. Vuonna 2007 tutkimusyhteisö on päätenyt samansuuntaisiin tulkintoihin, koska tutkimusalueeseen sitoutuu myös vertailun perusteella globaalilla tasolla yhä enemmän rahoitusta. Myös Suomessa Tekesin lisäksi Suomen Akatemia, Sitra ja useat muut tutkimusrahoittajat kohdentavat tutkimusalueeseen yhä enemmän rahoitusta.

Tutkimusaluetta on tarkasteltu teoreettisten mallien ja toimialatiedon avulla ja syvennetty siten tapaustutkimuksen pohjalta saatua tietoa. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuus on pyritty varmistamaan sekä esiselvityksen henkilöhaastattelun sekä verkkohaastattelun (ks. liitteet 10.1–10.3) avulla. Niitä täydentää teknoologiaohjelman loppuarvioinnin raportti tutkimuksesta ulkopuolisine riippumattomine henkilöhaastatteluineen ja selvityksineen⁶. Tutkimuksen hankesuunnitelmat on litteroitu Tekesin arkistoon luotettavasti yhdenmukaista rahoitushakulomaketta ja sisäistä dokumentointia noudattaen.

Tutkimuksessa virtuaalisen voimaantumisen ilmiötä on tarkasteltu Usix- ja Fenix-ohjelmien aikana aikasarjalla ja useampana ajankohtana vuosien 1999–2006 välillä. Pyrkimys tutkimuksessa on runsaaseen aineistoon – tapauksen historiallisen prosessin dokumentointiin. Pyrkimyksenä on ollut myös tuottaa laajaa, monipuolista ja ”syvää” tietoa tutkimuskohteesta. Tapaustutkimuksen analyysi tapauksen ”luonnollisissa olosuhteissa” eli teknoologiaohjelman ympäristössä lisää omalta osaltaan tutkimuksen validiteettiä. Haastatteluiden, hankesuunnitelmaneuvoitteluiden ja työpajojen lisäksi tutkimusaineistona on käytetty monipuolista lähdeaineistoa kuten asiantuntijaseminaareja, ulkopuolisia, kansainvälisiä tutkimusraportteja sekä lähdeluetteluun dokumentoituja internet-sivustoja. Haastattelujen antama informaatio oli hyvin usein samansuuntaista teoreettisten mallien ja muun lähdeaineiston kanssa osaltaan vahvistaen

6 Gaia Oy:n Tekesin tilauksesta tekemä Fenix-teknoologiaohjelman arviointiraportti 5/2007.

käsitystä aineiston luotettavuudesta. Tutkimusalueen uutuudesta johtuen kirjallinen lähdeaineisto ei kaikilta osin edelleenkaan ole ajan tasalla, joten tutkija on käyttänyt tutkimuksessa esitettyä tulevaisuuden tutkimuksen heikkojen signaalien ja ajurien pelkistämisen menetelmämallia ennustamiseen. Teknologiaohjelman johtoryhmää on käytetty tutkimuksen ohjaavana elementtinä, jonka tehtävänä on ollut kritiikin ja rakentavan palautteen antaminen tehtyjen johtopäätösten soveltamisesta.

Tutkimuksen rakennevaliditeetti osoittaa sen, että tutkimuksessa käytetty mittari mittaa sitä, mitä sillä on tarkoitus mitata, eli missä määrin tutkimuksessa käytetyt mittarit edustavat sitä sisältöaluetta, jota oli tarkoitus mitata. Mittareina on käytetty:

- Teknologiaohjelman hankkeiden lukumäärää virtuaalisen voimaantumisen teknologian kehityksen edellytysten kasvua kuvaavana mittarina. Niiden tasainen lukumäärän kasvu sekä Usix- että Fenix-teknologiaohjelmien keston aikana vuodesta 1999 vuoteen 2006 osoittaa hankkeisiin suuntautuvan rahoituksen jatkuvaa kasvua.
- Teknologiaohjelman hankkeiden laatua geneerisyyden ja monistettavuuden mittarina. Hankkeiden laadun arviointia dialogisen oppimisolustan kehittymisessä on testattu sekä tutkimusyhteisön sisäisissä työpajoissa, että kansainvälisille markkinoille suunnatuilla vertailumatkoilla, joissa on järjestetty hankkeiden esittelyseminaareja. Kansainvälistä laatua on mitattu myös kansainvälisten asiantuntijoiden ja tutkijoiden toimesta keskenäisissä keskusteluissa ja rahoituksen järjestelyn verkottamishankkeissa. Kiinnostus ohjelman hankkeisiin on ollut kasvamaan päin.
- Rakenteelliseen validiteettiin kuuluvaa monitieteisyyden kehittymistä mm. teknologiaohjelman vertailumatkoilla sekä Suomen Cicero-verkoston Stanfordin yliopistoon suuntautuneilla MediaX-projektien vertailulla ja Suomessa monitieteisten hankkeiden frekvenssi on lisääntymään päin
- Fenix-teknologiaohjelmaan osallistuneiden ammattikasvatuksen edustajien tutkimukset, tietokäytäntöjen kehittämishankkeet ja palaute tukevat tutkimuksen rakennevaliditeettia
- Euroopan yhteisön seitsemännen puiteohjelman kehitysmalli vuosille 2007–2013 tukee tutkimuksen tuloksia.
- Rakennevaliditeettiin vaikuttava Fenix-teknologiaohjelman toistettavuus on erityisesti kiinalaisten toimijoiden kanssa ollut neuvottelun kohteena. Fenix-teknologiaohjelman toimesta tehtiinkin sopimus Shanghain kaupungin digitaalisen voimaantumisen alustaa kehittävä B-Star-organisaation ja Kiina teknologiaministeriötä (MOST) edustavan Shanghain tiede- ja teknologianeuvoston kanssa joulukuussa 2006⁷. Tarkoituksena on tulevaisuudessa siten toistaa Fenix-ohjelman tuloksia laajemmalla mittakaavalla:

Dimes ry ja Forum Virium Helsinki sopivat kiinalaisen Shanghai B-Star -tutkimuskeskukseen kanssa tietoyhteiskunnan digitaalisten palvelujen testaamiseen ja kehittämiseen liittyvää laajamittaisesta yhteistyöstä. Yhteistyötä toimijoiden välillä koordinoi Shanghaissa toimiva KTM:n ja Tekesin perustama Finland-China Innovation Center, FinChi. Shanghai B-Star (Shanghai Engineering Research Center for Broadband Technologies and Applications) on Kiinan tiede- ja teknologiaministeriön ja Shanghain kaupungin perustama kansallinen mobiili- ja laajakaistapalvelujen kehitysympäristö. B-Starin tavoitteena on edistää Kiinan tietoyhteiskuntakehitystä tutkimalla ja testaamalla uusia teknologioita ja palveluja sekä poistamalla digitaalisten palvelujen käyttöönoton esteitä. B-Starin testiverkossa on tällä hetkellä kymmeniä tuhansia käyttäjiä ja vuoteen 2008 mennessä mukana on yli 100 000 käyttäjää. Testiverkon

7 Ks. http://www.tekes.fi/ajankohtaista/uutisia/uutis_tiedot.asp?id=5526. "Suomi ja Kiina yhteistyöhön tietoyhteiskuntapalveluissa".

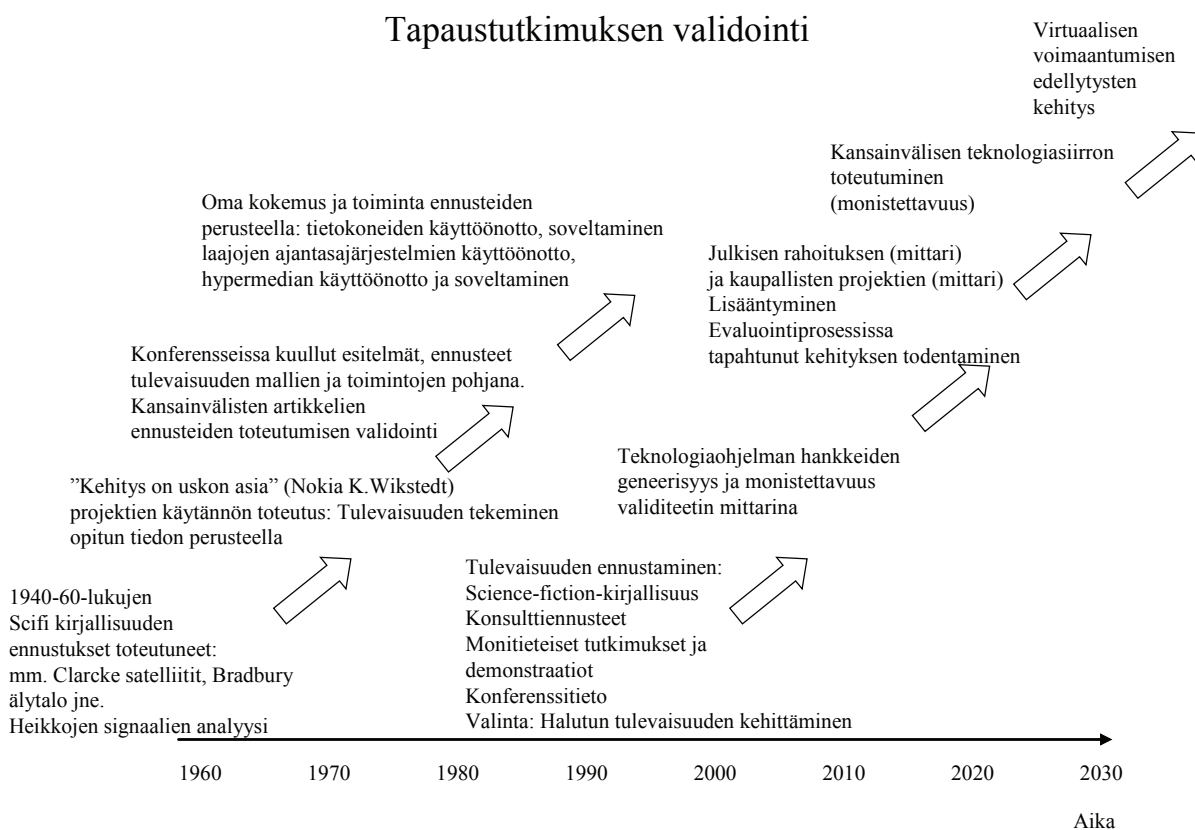
yhteistyökumppaneina ovat Kiinan johtavat televiestintäalan toimijat, maan merkittävimmät yliopistot ja tutkimuslaitokset sekä kansainvälisiä yrityksiä, kuten Nokia, Intel, Alcatel ja OKI. Yhteistyösopimuksen myötä suomalaisille innovatiivisille yrityksille tarjoutuu ensivaiheessa mahdollisuus testata uusia digitaalisia palveluja ja sisältöjä B-Starin laajassa testiverkossa ja vastavuoroisesti kiinalaisille avautuu pääsy Suomeen EU:n Living lab -testiympäristöihin. Tekesin teknologiaohjelmissa rahoitetut tietämyksen hallinta, tulevaisuuden verkko- sekä digitaalisen kodin peli- ja viihdepalvelut ovat sopimuksen keskeisiä toiminta-alueita. Myös laajakaistakehitys sekä avoimet ohjelmistokehitysympäristöt luovat osaltaan pohjaa tulevalle yhteistyölle suomalais-kiinalaisissa tutkimus- ja yritystoimijoiden projekteissa. Fenix-teknologiaohjelman toistaminen Kiinan mittakaavassa vahventaa siten osaltaan tutkimuksen valideettia globaalina tutkimuskohteena.

Tutkimus ei ole paneutunut digitaalisen voimaantumisen määrällisten mittareiden (internetin käytön lisääntyminen, laajakaistayhteyksien kehittyminen jne.) kasvun analysointiin. Tekesin teknologiaohjelmien panostus alkaen vuosien 1995 kansallisesta multimediaohjelmasta päättyen valtion tietoyhteiskuntapolitiikkaohjelmien sekä ministeriöiden (LVM, OPM) panostuksiin vuoteen 2007 mennessä osoittavat kuitenkin rahoituksen kasvavan tutkimuskohteen rakenteiden edellytysten kehittämiseen.

Tutkimusaineiston avulla on voitu kuvata myös osaamisjärjestelmää kehittävien rahoittajien näkemystä, suhtautumista ja panostuksia kehittyvän ilmiön validiteetin ja tärkeyden suhteen. Yhteiskunnallista kehitystä suuntaavana toimijana kauppa- ja teollisuusministeriön organisaatioon kuuluvan Tekesin – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskuksen – tehtävänä on investoida yhteiskunnan teknologisten toiminta- ja kilpailuedellytysten kehittämiseen. Tässä mielessä innovaatioilla tarkoitetaan kaupallisesti tai yhteiskunnallisesti uudella tavalla hyödynnettyä tietoa tai osaamista. Af Heurlinin mukaan (2007) tuloksena panostuksesta on osaamisen, uuden tiedon, uuden toimintatavan, verkottumisen ja innovaatioiden luominen. Teknologiaohjelma tässä mielessä palvelee suunnittelutieteen tehtävää kuvattujen edellytysten luomisessa. Fenix-teknologiaohjelma tutkimusaineistoilla onkin tähdätty virtuaalisen voimaantumisen edellytysten syntyminen todentamiseen, joka vahvistaa siten omalta osaltaan tutkimuksen validiteettia.

Tutkijan omat havainnot pidemmältä aikaväliltä Nokia Elektroniikan ajoilta 1960-luvun lopulta asti tukevat ilmiön kehittymisen historiallisen validiteetin kehitystä. Nokian kehityksen perustana on käytetty 1970-luvulla vaikuttaneen toimitusjohtaja Kurt Wikstedtin lausetta: ”Kehitys on uskon asia”. Tulevaisuus onkin toimijoiden omasta tahtotilasta kiinni. Suunnittelutieteen asenteena se voi myös olla virtuaalisen voimaantumisen tärkein ajuri. Myös globaalien rakennelvaliditeetin todentamista ovat pitkällä tähtäyksellä tukeneet hämmästyttävällä (noin viidenkymmenen vuoden) tarkkuudella toteutuneet science-fiction kirjailijoiden tulevaisuuden ennusteet.

Kuva 62. Tapaustutkimuksen validointi



6.3.2 Tutkimustulosten reliabiliteetti

Tutkimuksen reliabiliteetti on todennettu vertailemalla teknologiaohjelman vuoden 2002 esiselvityksen henkilöhaastatteluista saatuja tuloksia (liite 10.3) rahoitettujen teknologian kehityshankkeiden koostumaan (liite 10.7) vuoteen 2007 mennessä. Innovaatiotoiminnan tavoitteena on luoda uutta osaamista, uutta tietoa, uusia toimintatapoja, verkottumista, joiden tuloksena syntyy uusia tuotteita ja palveluita, menetelmiä, prosesseja ja käytäntöjä. Esiselvityksen kohteissa mainittuja painopistealueiden hankkeita on rahoitettu joulukuuhun 2006 mennessä 92 miljoonalla eurolla hankelistan mukaisiin kohteisiin. Kohdealueen merkitys on tutkimuksen aikana voimistunut sähköisen median ja paperin mediainnovaatioiden, mobiilien pelien ja vuorovaikutteisen viihteen, tietämyksen (sisällön) hallinnan alueilla ja vuodesta 2005 erityisesti web-yhteisöllisyyden ja sosiaalisen median lisäarvoa luovissa sovelluksissa.

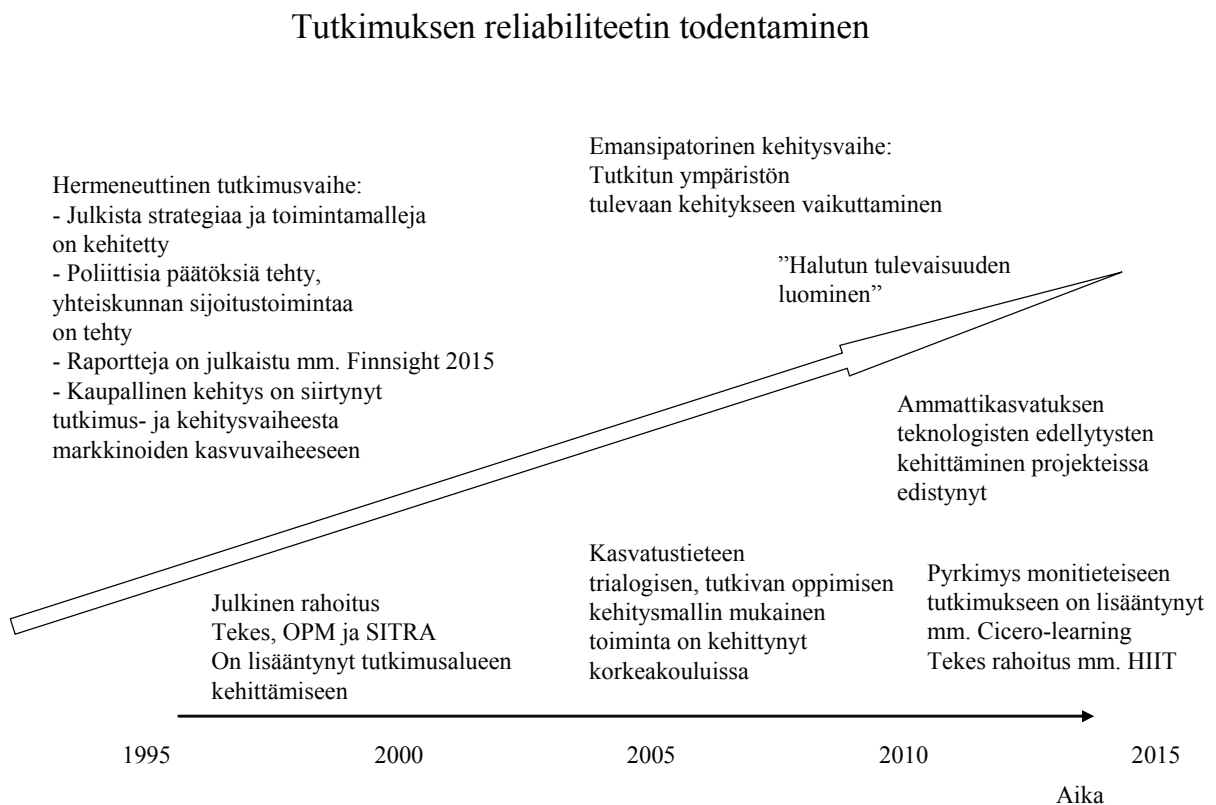
Vaikuttavuustavoitteiden saavuttaminen on toiminut tutkimuksen reliabiliteetin mittarina. Uskottavuus on turvattu käyttämällä viisi vuotta aikaa tutkimuskohteen ymmärtämiseen aineistojen laajalla yhdistelyllä. Reliabiliteettia tarkistavia informantteja ovat teknologiaohjelmassa olleet hankkeiden esittäjät, tutkimusryhmien professorit ja ohjaavana konsulttina toiminut johdoryhmä. Siirrettävyys voitiin laadullisessa tutkimuksessa näyttää lähinnä esittämällä työhypoteesit ja kuvailemalla aikaa ja kontekstia, missä ne löydettiin tulosraportin kautta. Vahvistettavuus on turvattu tutkimuksen auditoinnilla, hankeaineistojen ja sisältöjen triangulaatiolla ja refleksiivisen päiväkirjan pidolla. Luotettavuutta parannettiin myös ohjelman väliarvioinnilla ja ulkopuolisella tutkimuksen auditoinnilla, joka arvioi prosessia ja sen hyväksyttävyyttä.

Sisällön analyysillä tuotetut subjektiiviset pelkistykset on myös arvioitettu ohjaavan analyysin kautta, joka vaikuttaa tutkimuksen reliabiliteettiin. Tutkijan subjektiivinen rooli hankkeiden

konsulttina on ollut vain välillinen, sillä hankkeen Tekesiin tekemän yrityksen tai tutkimusyksikön omat henkilöt ovat ottaneet kantaa hankkeen lopulliseen muotoiluun. Varovasti arvioiden on yli 200 hankkeen kehittämiseen ja ohjaavaan analyysiin osallistunut varovasti arvioiden noin 500 teknologia-alueen johtavaa suomalaista asiantuntijaa. Tämä vaikuttaa omalta osaltaan reliabiliteetin paranemiseen.

Rikkaaseen ja merkitykselliseen asianyhteyteen liittyvän tiedon hintana on ollut kuitenkin epävarmojen ja vaikeasti toistettavissa olevien kuvailevien menetelmien käyttäminen sosiaalisten yhteisöjen teknologiatuetun toiminnan ymmärtämisessä ja selittämisessä. Mittauksen reliabiliteettia voidaan arvioida mittarin pysyvyyden ja yhtenäisyyden kautta. Jos mittari on epästabiili voidaan mittauksessa havaita ulkoisten olosuhteiden vaikutuksia. Ilmiön kehittymisen hermeneuttiseen tutkimusvaiheeseen on kuulunut 2000-luvun alussa monien yhteiskunnallisesti suuntaa määrittävien tutkimusraporttien julkaiseminen. Tehtyjä johtopäätöksiä ja tulosten reliabiliteettia tukevana aineistona käytettiin myös Fenix-teknologiaohjelmaa edeltäneen Usix-teknologiaohjelman aineistoa, jotka osoittivat kehityksen aiempaa suuntaa. Näihin ovat myös kuuluneet ministeriöiden, Tekesin, Akatemian ja Sitran tulevaisuutta luotaavat julkaisut ja raportit. Ulkomaisista vastaavista julkaisuista on tutkimusmarkkinoilla suoranaista ylitarjontaa. Yhteiskunnan toimesta aloitettiin määrätietoinen sijoittaminen digitaalisen voimaantumisen rakenteiden kehittämiseen jo 1980-luvulla. Se on johtanut tieto- ja viestintätekniikan vahvistamiseen vuoteen 2007 mennessä. 2000-luvun vaihteesta on alkanut pienimuotoinen sijoittaminen virtuaalisen voimaantumisen alueeseen, jonka kehitys on todennettu Tekesin teknologiaohjelmissa. Todennetut toimenpiteet vahvistavat siten tutkimustulosten reliabiliteettia.

Kuva 63. Tutkimuksen reliabiliteetin todentaminen



Vuonna 2007 ollaan kuitenkin siirtymässä emansipatoriseen vaiheeseen; havaittu kehitys halutaan ottaa oppimista ja tietämyksen hallintaa tukevien toimenpiteiden kohteeksi. Emansipatorinen vaihe näyttääkin useiden tutkimusraporttien kautta avaavaan uudenlaisia mahdollisuuksia alueen kehittämiseen, joka osaltaan vahventaa tutkimuksessa osoitetun kehitysmallin uskottavuutta.

Ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen kehitys on lähtenyt käyntiin 2000-luvun alussa. Monia oppimisympäristöjä on kehitetty menestyksellisesti hypermediaan ja tutkivaan oppimiseen perustuvissa tietokäytäntöjen laboratorioissa. Mediatekniikan ja käytettävyyden tutkimuksen laboratorioiden kehitys tukee osaltaan tätä kehitystä. Tutkimusalueen reliabiliteetti onkin vahventunut näiltä osin.

Tapaustutkimus ei pyri yleistämiseen eikä tutki otosta isommasta joukosta. Sen sijaan se antaa tilaa tutkittavalle ilmiölle ja sen eri piirteille sen omassa kontekstissa. Siitä pyritään tuottamaan yksityiskohtaista tietoa. Aineisto voi siis olla suppea, mutta sen tarkastelun tulee olla syväluotaavaa. Myös teknologiaohjelman tulosten auditointi tehtiin ulkopuolisen auditoijan – Gaia Consulting Oy:n toimesta. Tekesin toimintamalliin kuuluukin puolueettoman konsultin käyttö teknologiaohjelman arviointiin, joka vähentää subjektiivisuutta tulosten arvioinnissa. Omalta osaltaan tämäkin kohentaa tutkimuksen reliabiliteettia.

Tuloksena tutkimuksesta onkin ”halutun tulevaisuuden” luotettavan toimintamallin edellytysten ja tietokäytäntöjen demonstrointi. Ammattikasvatuksen uusille tietokäytännöille on mahdollisuuksien ovi avoinna.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

7.1 HERMENEUTTISET TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena on ollut ennustaa ammattikasvatuksen toimintaedellytysten kehittymismahdollisuuksia vuorovaikutteisen tieto- ja viestintäteknologian näkökulmasta. Tapaustutkimuksen hermeneuttinen pohdinta on johtanut ymmärtämään virtuaalisen voimaantumisen ilmiön voimakkuuden. Kehityksen kulku oivalletaan nyt osien ja niiden kokonaisuuden tulkinnan kautta. Innovaatiotalouden perusta on osaavissa yksilöissä, yhteisöllisessä osaamisessa ja luottamuspääoman kehittämisessä:

”Koulutuksessa on kehitettävä pedagogista työympäristöä niin, että se luo edellytyksiä omaksutun tiedon arviointiin, itsenäisen tiedon hankintaan, aloitteellisuuteen ja päätöksentekoon. Määrällisestä oppimisen laadun arvioinnista painopiste siirtyy metakognitiivisten taitojen harjaannuttamiseen ja arviointiin”. (Ruohotie, 1995, 175)

Uusiksi teemoiksi ovat nousseet ihmissuhde- ja viestintävalmiudet, yhteistoiminta ja sen oppiminen sekä uusien johtajuuskäsitteiden ja -menetelmien oppiminen tilanteessa, jossa globalisaation paine voimistuu Suomen suhteen. Olemme myös integroitumassa Euroopan yhteisöön, jossa prosessissa monet alueelliset oppimisen ja tutkimuksen organisaatiomme ovat muuntumassa kilpailutekijöiden vaikutuksesta. Suomen elinkeinoelämässä on myös menossa voimakas rakennemuutos, kun painopiste on siirtymässä tuotantoyhteiskunnasta kohti tietämyksen ja osaamisen oppivaa yhteiskuntaa:

”Tavoitteena on verkottunut, luova talous, joka tukeutuu monialaisuutta ja poikkeusteknologisuutta suosivaan innovaatiojärjestelmään”. (Tekes, 2005)¹

Koska kysymys on myös teknologiaepäjatkuvuuksien vaikutuksesta voimassaoleviin opetusmaailman rakenteisiin, uusien mahdollisuuksien hyödyntäminen aiheuttaa aina konflikteja. Osaamisen infrastruktuurin kehitys on kuitenkin kaiken alku; se on välttämätön edellytys kehityksen etenemiselle:

¹ Tekesin strategian sisältölinjauksissa 2005 todetaan myös Suomen voivan saavuttaa kilpailuetua erikoistumalla ja tuottavuutta kasvattamalla. Uudistumisessa innovaatiot ja innovaatioympäristön toimivuus ovat kansallisia vahvuuksia, mutta tarvitaan myös luovuutta, yrittäjyyttä ja yhteistyötä sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Osaaminen ja sen hallinta korostuvat ja luovuus tarvitsee tuekseen oppivaa yhteiskuntaa. Ks. <http://www.tekes.fi/tekes/sisaltolinjaukset2005.html>.

”Samaa mitä aikoinaan olivat rauta- ja autotiet, joiden rakentamiseen tarvittiin vuosikymmeniä, ovat nyt uusimpaan teknologiaan perustuvat tietoliikenteen, tiedon, kasvatuksen ja koulutuksen verkostot”. (Wenk, 1996, 942)

Ammattiryhmien hajautettu verkostojohtaminen virtuaalisen voimaantumisen mallin mukaan vaatii uudenlaista osaamista. Projektien johtamisessa voimme soveltaa tuotantotalouden ja suuryritysten johtamisessa käytettyjä oppeja. Tarvitsemme sitä täydentävää virtuaalisen voimaantumisen mallin mukaista muutoksen johtamista ja hermeneuttista ymmärrystä. Reaalisen maailman opetusalueen investoinneista tulee yhä tärkeämpi muutostekijä globaalissa kilpailutaloudessa:

”Muutoksen moottoreina ovat globalisaatio, digitaalinen kehitys ja osaamisen valankumous. Kehitykseen vaikuttavat globaalit tietoverkot ja tiedonvälitys, globaali kilpailu osaajista ja ostamisesta, toimintojen joustava uudelleen järjestely sekä tietöyläisen globaali liikkuvuus”. (Ormalan, 2004)²

Uusi toimintatapa sisältää oikean ajoituksen, nopeuden ja joustavuuden, kyvyn toimia kansainvälisissä yhteistyöverkoissa, uusien organisaatiomallien ja johtamisperiaatteiden soveltamisen sekä jatkuvan tehokkuuden parantamisen ja innovoinnin. Globaalin kilpailun kehitys ja kehityksen nopeus edellyttää myös yrityselämän ja korkeakoulujen innovaatiotoiminnan synkronointia ja tehostamista. Oppimisjärjestelmän lisäksi myös kansallista osaamisjärjestelmää tulee voida kehittää kansainvälisiin haasteiden mukaan. Myös opetusministeriön kehittämissuunnitelmassa todetaan toimintaympäristön muuttuvan mediateknologian tietoverkko-oppimisen suuntaan (Opetusministeriön verkkosivusto, 2004–2006).

7.2 DIGITAALINEN VOIMAANTUMINEN AMMATTIKASVATUKSEN EDELLYTYSTEN KEHITTÄJÄNÄ

7.2.1 Kouluttaminen tulevaisuuden ammatteihin

Fenix-teknologiaohjelma totesi esiselvityksessään yritystoiminnan siirtyneen viime vuosikymmeninä tietoverkkoon aiheuttaen uudenlaisia koulutuspaineita. Kilpailukyvyyn lisäämisessä on muistettava, että tieto on tietokantojen lisäksi abstraktia, epäaineellista. On luotava ympäristöjä, joissa tietoa syntyy, jalostetaan ja käytetään. On luotava diskurssi; keskusteluympäristö tiedon luontiin ja tuettava jatkuvaa innovaatiokyvykkyyttä. Informaatiotaloudessa tieto on voitava muuttaa taloudelliseksi arvoiksi ja sitä on voitava soveltaa nopeasti ryhmässä. Tietojohtamisen alustan on tuettava organisaation ja instituutioiden uudistumista, jossa fokusalueena innovaatiokehitys yhteisöissä. Näillä tekijöillä voidaan perustella yhteisöllisten informaatioalustojen kehitystä yrityksissä sekä teknologian avulla saatavaa hyötyä tiedon soveltamisessa yritystoiminnassa (Nummenpää, Oesch, Varesmaa, Vuorimaa, 2003, 13–26).

Peruskysymys on se, miten seuraavia sukupolvia voidaan opastaa vastamaan kaikkiin kognitiivisiin, sosiaalisiin ja motivationaalisiin haasteisiin. Tietoyhteiskunnan ammattikoulutuksen kannalta perushaasteeksi on tullut ammattiin valmistuvien tietotekniikan, -verkkojen, multimedial ja virtuaalitekniikan käyttäminen arjen sovelluksissa. Tekniset taidot eivät pelkästään riitä; tarvitaan yleisiä yhteistoiminta-, viestintä-, tietämyksen luomisen taitoja. Erityisesti alemman koulutustason tyytyvät pojat tarvitsevat nopeasti muuttuvia, monimutkaisia tietämyksen hal-

² Nokia (tietoyhteiskuntajohtaja Erkki Ormalan esittämänä) on useiden vuosien aikana tähdentänyt innovaatiotoiminnan ja opetusteknologian mallien muutosta.

linnan taitoja (Opetushallitus, 2000). Tehokas yhteistyö vaatii sosiaalisen kommunikaation ja viestinnän taitoja avoimessa kehitysympäristössä. Tavoitteena on myös oppimisympäristöjen kehittäminen älykkäämmiksi ja opetusjärjestelmän kehittäminen siten, että työvoimaan liittyvä, ammattiin kasvatettu joukko olisi yhä kykenevämpää. Tarvitaan tehokkaampia oppimisympäristöjä, pedagogisia metodeja, tukijärjestelmiä ja henkilökohtaisen koulutuksen personoituja järjestelmiä.

Suomalaiset ovat kasvaneet ja oppineet runsaassa sadassa vuodessa maailmaa kehittäviksi asiantuntijaryhmiksi, jotka toimivat planeettamme monissa kehitystehtävissä. Joudumme kuitenkin määrittämään toiminta-alueitamme ja tehtäväämme alati maailman murroksessa, virtuaalisen voimaantumisen uusien mahdollisuuksien äärellä. Koulutamme ihmisiä toimimaan 2000-luvulla josta tiedämme vain sen, että se on hyvin erilainen kuin viime vuosisata. Kehityspanokset kasvavat jatkuvasti: 1400-luvulta lähtien kansantaloudet ovat kasvaneet 0,1 prosenttia vuodessa:

”Viimeisen viidensadan vuoden aikana niiden kasvunopeus on vähitellen kiihtynyt kunnes 1900-luvun jälkipuoliskolla ne ovat saavuttaneet lähes 3 prosentin kasvun. Digitaalitalouden ennustetaan vuosituhannen vaihteessa nostavan näitä lukemia huomattavasti”. (De Long 1999, 44; Hof, 1999, 50)

Hyvin koulutettu ja epävarmuutta sietävä työvoima on globalisaatiokehityksessä kansakunnan tärkeä kilpailutekijä:

”Ammattitaidon vanhenemisen uhka ja uusien ammattien ilmaantuminen asettaa ammattikasvatukselle uusia vaatimuksia. Siirtyminen tavarantuotannosta aiheettomien palveluiden tuottamiseen asettaa paineita uudentilanteelle koulutukselle. Organisaatiot, jotka ovat menestyksellisesti liittäneet koulutusstrategian omaan yritysstrategiaan, ovat huomanneet koulutuksen laadun parantuneen ja tulosten tukevan paremmin yrityksen päämääriä”. (Ruohotie, 1995, 161)

Ammattikasvatukselle on siten avautunut mittava määrä uusia mahdollisuuksia avautuvassa markkinassa. Luovuuden, tietämyksen luomisen ja tutkivan oppimisen menetelmien ja taitojen kehitys muodostuukin haasteeksi ”erittäin nopean kellotaajuuden taloudessa”. Reagointikyky ennakoimattomissa muutostilanteissa, valtavan informaatiomassan seulontakyky ja olennaisen hahmottaminen ”informaatiohäkyssä” ovat avaintekijöitä. Tietämyksen hallintaan perustuvat palvelutehtävät vaativat sekä vuorovaikutustaitojen että teknologian hallintaa ja soveltamista. Ammattilaisten on osattava kokonaistilanteiden hallinta ja liiketoimintaosaaminen myös vieraisissa talousjärjestelmissä.

Kehitystarpeita on todettu monia. Hiljaisen tiedon ja organisaation näkymättömien sosiaalisten rakenteiden merkitys korostuu hajautetussa innovaatioympäristössä, jossa sosiaalinen äly on toiminnan näkymätön liima. Organisaatioista tulee yhä läpinäkyvämpiä, projektien mukaan muuttuvia, monikulttuurisia, avoimia toimintaympäristöjä. Tulevaisuuden ammatit eivät nekään ole joko-tai ammatteja vaan sekä-että ja entistä monipuolisempaa osaamista vaativia ammatteja. Avaintekijäksi muodostuu myös vapaaehtoinen osallistuminen ja tehtäviin tarttuminen. Tuotanto hajautuu eri tavoin kuin teollisessa tehdastyössä. Avainkysymykseksi muodostuu se miten nämä vapaaehtoiset ovat organisoituneet. Riittäväällä teknologialla varustetut ja toimintaansa vahventavat käyttäjät innovoivat nopeammin ja tehokkaammin kuin perinteinen kehitysorganisaatio. Tehokkaamman toiminnan edellytyksenä ovat myös juridiset ja organisatoriset edellytykset. Kyseessä on myös massiivisesti hajautetun innovaatioympäristön kehittyminen, joka muuntaa tietotuotannon työnjakoa ja tiedon omistamisen mallia. Innovaatiotalouteen siirryttäessä ver-

kosten johtaminen ja organisointi sekä niihin tehtäviin kouluttaminen ovat avainasemassa. Yhteisön sosiaalinen informaatiopääoma on sovittava uusin tavoin muuttuvan organisaation ydinkompetensseihin. Kilpailukykyään kehittävän kansakunnan kannattaa keskittyä voimistamaan ja rohkaisemaan tällaisten yhteisöllisten, nopeasti uutta sosiaalista ja tiedollista pääomaa luovien koulutuksen ja tietokäytäntöjen mallien kehitystä.

7.2.2 Tutkimusalueen kehitys

Tutkimusalueen kehitykseen vaikuttavat teknologiatrendit ovat kehittyneet:

- Vuosina 1995–2005 off-line multimedian muuntuminen verkkovälitteiseksi digitaaliseksi mediaksi.
- Vuosina 2000–2007 internetin läpimurto opetus- ja tutkivan oppimisen sekä vuorovaikutteisen viestinnän jakelu- ja mediakanavaksi.
- Vuosina 1995–2005 verkkopedagogiikan muuntuminen osallistuvan, yhteisöllisen hajautetun kognition dialogiseksi menetelmäksi.
- Vuosina 1995–2005 hypermedian laajempi käyttöönotto ja soveltaminen oppimisen tekniikkana.
- Vuosina 2000–2007 hakumetaforan voimakas nousu tiedonhankinnan välineeksi, Googlesta on kehittynyt internetin ”de facto”-hakukone.
- Vuodesta 2000–lähtien semanttisen webin merkityksen ymmärtäminen ja suuren kansallisen FinOnto-pilottiprojektin kehittäminen merkityshakuja käyttävien järjestelmien perustaksi.
- Vuosina 1995–2005 Laajakaista- ja langattoman viestinnän infrastruktuurin rakentuminen dialogisen mallin jakelutieksi.
- Vuosina 2000–2007 Osallistumisen ja jaetun todellisuuden työkalujen ja tekniikoiden käyttöönotto sekä henkilökohtaisessa että oppimiseen liittyvissä käytännöissä.
- Vuosina 2000–2005 Yhteisöllisten verkkotilojen ja jaetun yhteisöllisen oppimateriaalin kehittyminen arjen opetuskäytännöiksi.

Tuloksena kehityksestä on kehittynyt digitaalisen voimaantumisen malli.

Kuva 64. Digitaalisen voimaantumisen vaikutus tietokäytäntöjen kehitykseen



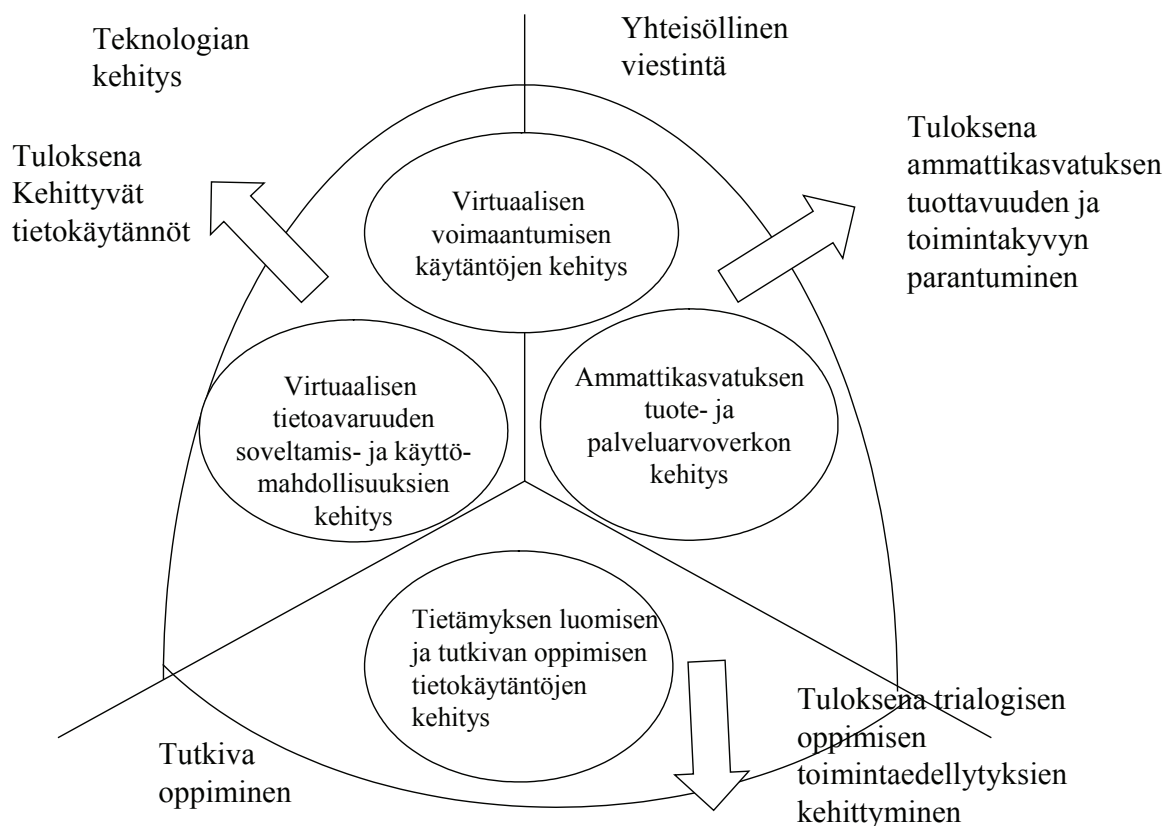
7.3 AMMATTIKASVATUKSEN VÄLITTEISEN OPPIMISYMPÄRISTÖN EDELLYTysten KEHITYMINEN

Kasvatustieteet perustuvat ihmiseen, joka on hitaammin muuttuva teknologisen ympäristön osa. Siksi luonnontieteiden ja käyttäytymistieteiden integraatio, jossa luonnontieteet ovat hyökkäävä ja opetus- ja kasvatus puolustava osasto, aiheuttaa näinä vuosina myös organisatorisia ristiriitoja ja ongelmia. Ihmistieteet eivät ole luonnontieteiden kopioita, eikä kehitys voi olla pelkästään tulevaisuuteen orientoitunutta. Humanistiset tieteet nojautuvat lokaaliin kulttuurihistoriaan, perinteeseen, ihmiskunnan perimään. Luonnontieteet pyrkivät taas tulevaisuuteen, uuteen, globaaliin kulttuuriin. Niiden integraatio – monitieteinen oppiminen – tarjoaakin mahdollisuuden. Sosioteknisestä rakenteesta on kutoutumassa näiden tieteiden yhdistelmän uusi tutkimuskohde: uusien sääntöjen ja resurssien yhdistelmä, amebamainen ja monikäyttöinen kokonaisuus. Molemmat osapuolet voidaan ottaa huomioon tasapuolisesti, omilla aikatauluillaan kehittyvinä, toisiaan täydentävinä ihmiskunnan tulevaan kehitykseen vaikuttavina yhdistelmätieteen osina.

Digitaalisen voimaantumisen seurauksena on toisiaan tukevien tieteenalueiden uusien tietokäytäntöjen kehitys, joka johtaa yksilöiden ja yhteisöjen virtuaaliseen voimaantumiseen tutkivan oppimisen, tiedon luonnin ja tietämyksen hallinnan menetelmien kautta. Ammattikasvatuksen tietokäytäntöjen menetelmiin ja opetuskäytäntöihin näillä tekijöillä on oma merkityksensä.

Kuva 65. Ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön kehittyminen

Ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön kehittyminen



7.4 TRIALOGISEN OPPIMISEN EDELLYTYSTEN VAHVENTUMINEN

Digitaalisen voimaantumisen ja tutkivan oppimisen mallin yhdistelmä – virtuaalinen voimaantuminen – luo lisäarvoa ammattikasvatuksen oppimisympäristön tietokäytännöille. Vahvan kognition ajattelumalli toteaaakin ihmisillä olevan lajityypillinen valmius itseorganisoida älykäs toimintansa suhteessa muihin toimijoihin ja älykkään toiminnan työvälineisiin. Pitkäaikaisen harjoittelun ja toiminnan avulla ihmisten älylliset järjestelmät sopeutuvat toiminaan luovasti kulttuuristen työvälineiden muodostamissa verkostoissa. Tällaisessa ihmistoimijoiden ja älykkään toiminnan välineiden vuorovaikutukseen perustuvassa systeemissä ihmisten älylliset prosessit hitsautuvat yhteen kulttuuriesineiden kanssa, mikä ilmenee älykkäänä yhteisöllisenä toimintana:

”Älykkyys ei ole ihmisissä itsessään, vaan se on hajautunut tähän laajempaan työtoimien ja apuvälineiden järjestelmään, jonka avulla ihmiset pystyvät saavutuksiin, jotka muutoin olisivat täysin heidän ulottumattomissaan”. (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 262)

Jos älykkyyttä tarkastellaan sosiaalisesti hajautuneen ilmiönä, älykkyyden kehittämisen tieksi muodostuu luonnollisesti uusien yhteisöjen rakentaminen ja sellaisen verkoston laajentaminen,

jonka varassa saa kosketuksen älykkyyttä kantaviin sosiaalisiin yhteisöihin ja kulttuurisiin voimavaroihin. Älykkyys perustuu myös tiedolliseen toimijuuteen, jonka kehitys on pikemminkin yhteisöllisen työskentelyn seuraus kuin sen edellytys (Hakkarainen, Lonka & Lipponen, 2004, 367).

Virtuaalinen voimaantuminen luo emergentin ”avoimen ilmiöoppimisympäristön” sekä globaaliin toimintamalliin soveltuvan tutkivan oppimisen ja tietämyksen luonnin ekosysteemin, jossa toimiminen vaikuttaa oppimiskokemuksen tarjontaan, managerointiin ja hallintaan. Monitukaisuuden hallinnan vaatimus sisältää myös hybridien oppimisympäristöjen kehitystyötä.

Kehitys vaatii myös yhä enemmän yhteistoimintaa julkisen ja yksityisen sektorin toimijoiden kesken (Hirshfeld, Schmid, 2005, 51–52, 90). Kehitystrendit ovat samansuuntaisia Fenix-tekniologiaohjelman havaintojen, projektien tulosten ja johtopäätösten suhteen. Seurauksena kehityksestä on dialogisen oppimusrakenteen edellytysten vahvistuminen

7.5 VIRTUAALINEN VOIMAANTUMINEN

7.5.1 Virtuaalinen voimaantuminen kehitysprosessina

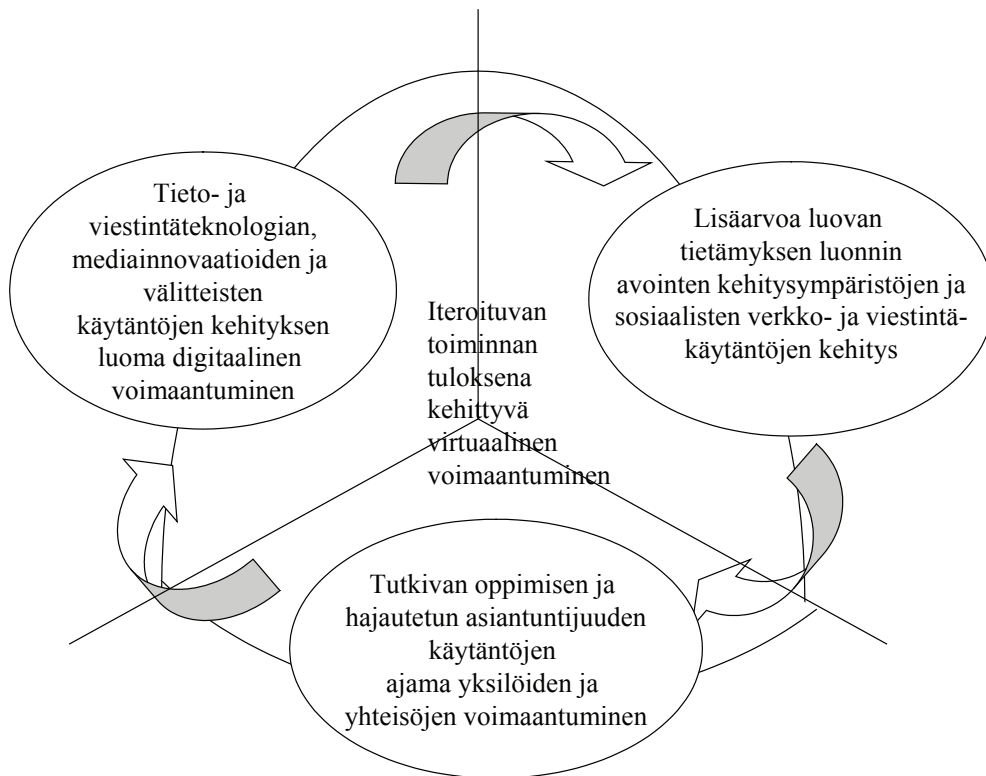
Virtuaalinen voimaantuminen on mielen luovan toiminnan ja ajatusten verkottamisen kautta tapahtuva tietoyhteiskunnan tuottavuuden kehitysprosessi. Ihmisen työn tietoisuminen on olennainen osa oppimista ja siihen liittyvää työtä. Tiedolliset taidot ovat tietoyhteiskunnassa tärkeitä, sillä ne kiteytyvät tietoon kohdistuvien toimintojen prosessien hallintaan, pohdiskeluun ja arviointiin. Niiden oppimisen täytyy olla yhteydessä moniulotteisiin ja rikkaisiin tiedollisiin ja käytännöllisiin tilanteisiin ja ympäristöihin. Toiminta on yksilöllisen prosessin lisäksi sosiaalisessa yhteisössä ja suuremmissa sosiaalisissa verkossa tapahtuvaa:

”Osa ihmisille luonteenomaista sosiaalista luovuutta on se, ettei älykkään toimintamme ydin ole yksittäisessä mielessä vaan joukossa mieliä, jotka ovat keskenään vuorovaikutuksessa ymmärtääkseen yhdessä jotain kohdetta ja jotka työskentelevät erilaisten tiedolla ladattujen älykkään toiminnan välineiden tuella”. (Csikszentmihalyi & Sawyer, 1995)

Tutkimuskohteena virtuaalisen voimaantumisen iteratiivinen ja kybernetiikan mukainen ilmiö perustuu digitaaliseen voimaantumisen ja tutkivan oppimisen muodostamien tietokäytäntöjen kehittämiseen; tiedon haun, osallistumisen ja tietämyksen luonnin mekanismien vahvistuessa ja tarjotessa uusia edellytyksiä ammattikasvatuksen oppimisympäristölle. Se on tuloksena:

- tieto- ja viestintätekniikan kehitysfunktiosta – välitteistä mallia ja mediainnovaatioita soveltavasta digitaalisesta voimaantumisesta, joka luo uudenlaisia edellytyksiä
- globaalille, vuorovaikutteiselle, yhteisölliselle ja avoimeen kehitysympäristöön perustuvalla luovalle tieto- ja viestintätekniikalle, joka puolestaan
- mahdollistaa dialogista mallia tukevien tutkivan oppimisyhteisöjen ja tietoverkossa tietämystä luovien ja soveltavien asiantuntijayhteisöjen kehittämisen.

Virtuaalisen voimaantumisen osatekijät



Tämän kokonaiskehityksen yhteisvaikutus – virtuaalinen voimaantuminen – on enemmän kuin osiensa summa. Niiden yhteisvaikutus johtaa eittämättä paradigman muutokseen myös ammatikasvatuksen ja siihen liittyvän innovaatiotoiminnan suhteen.

Sotilaallisen johtamisen oppeja voidaan soveltaa vaikeissa, nopeasti muuttuvissa tilanteissa, joissa heikoista signaaleista joudutaan tekemään nopeita päätelmiä ja johtamaan resursseja siihen markkinoiden murtokohtaan tai painopisteeseen, jotka avautuvat ja sulkeutuvat nopeasti vain muutamassa vuodessa. Samasta on kysymys suuriin epäjatkuvuuksiin johtavan teknologia-prosessin johtamisessa, kuten Fenix-teknologiaohjelman tapaustutkimuksen esimerkki osoittaa. Epäjatkuvuuksien vaikuttaessa kohdealueen kehittymiseen, on kehityksessä osattava heti nähdä emansipatoriset mahdollisuudet ja järjestettävä resurssit sen mukaisesti.

Kehityksen perustaksi tarvitsemme ryhmätyötä, monitieteisiä projekteja, pilottikehitystä ja tietämyksen tiivistämistä tulevaisuuden kuvaksi. Keinoitamme ovat tulevaisuusryhmäyöskentely, teknologiaohjelmat ja kansainvälisen yhteistyön kehittäminen. Tulevaisuuden ennakointi, simulointi, sosioteknisten vaihtoehtojen näkeminen ja monikulttuuriset yhteistoimintakysymykset nousevat yhä tärkeämmiksi. Horisontaalinen toimintamalli valtaa alaa; tietämysyhteiskunnan rakenne perustuu verkostoihin, joissa toimivat yhteisiin tavoitteisiin tähtäävät yhteisöt. Niiden viestintä perustuu hajautettuun, vuorovaikutteiseen viestintään, joka tarjoaa mahdollisuuden dialogisen mallin mukaiseen tietämyksen luontiin, tutkivaan oppimiseen ja hajautetun kognition mukaiseen toimintaan.

Tärkein tutkimustulos on ollut digitaaliseen voimaantumiseen perustuvan tutkivan oppimisen käytäntöjen edellytysten rakenteiden kehittymisen ymmärtäminen. Tutkimusaineiston projektien avulla on voitu todentaa tiedon haun, osallistumisen ja tietämyksen luonnin prosessien

ja verkostojen käytäntöjen kehittyminen, jotka tulevat kehittymään myös ammattikasvatuksen oppimis- ja tutkimuskäytäntöjen perusrakenteiksi.

7.5.2 Paradigman muutos

Tieto- ja viestintätekniiikan kehityksen synnyttämä ilmiö – digitaalinen voimaantuminen – vaikuttaa opetusteknologian kehityksen edellytyksiin. Ilmiö vahventaa tutkivan oppimisen toimintamallia siten, että eksotermisen prosessin – virtuaalisen voimaantumisen – edellytykset ovat hahmottumassa. Elinikäisen oppimisen ja yhteisöllisten oppimiskäytäntöjen muutos on tapahtumassa opetuksen ja oppimisen arjessa. Kaikki teknologiset keksinnöt kohtaavat kysymyksen, miten ihminen elää ja toimii sosiaalisena olentona (Perez , 2002)³. Koska sosiaalinen innovatiivisuus syntyy käyttäjien tarpeista tai palvelujen liittämistä teknisten tuotteiden toimintaan on innovaatioiden piiri rajaton. Teollisen ajan teknologiakehityksen seuraaminen osoittaa sen, miten innovaation kehittyminen arjen sovellukseksi kestää sukupolven ajan. Yliarvioimme muutoksen nopeutta lyhyellä tähtämellä ja aliarvioimme sitä pitkällä tähtämellä.

Virtuaalisen voimaantumisen perustan kehittyminen onkin vienyt yli sataviisikymmentä vuotta tietokoneen periaatteiden keksimisestä lukien. Sen toimintakäytäntöjen muodostuminen on ottanut viisikymmentä vuotta. Viestintätekniiikan kuluttaja-alustojen kehittyminen, käyttöön-otto ja niiden rakentuminen viestintäinfrastruktuurin lisäkerroksiksi on sekin vienyt sukupolven mittaisen ajan.

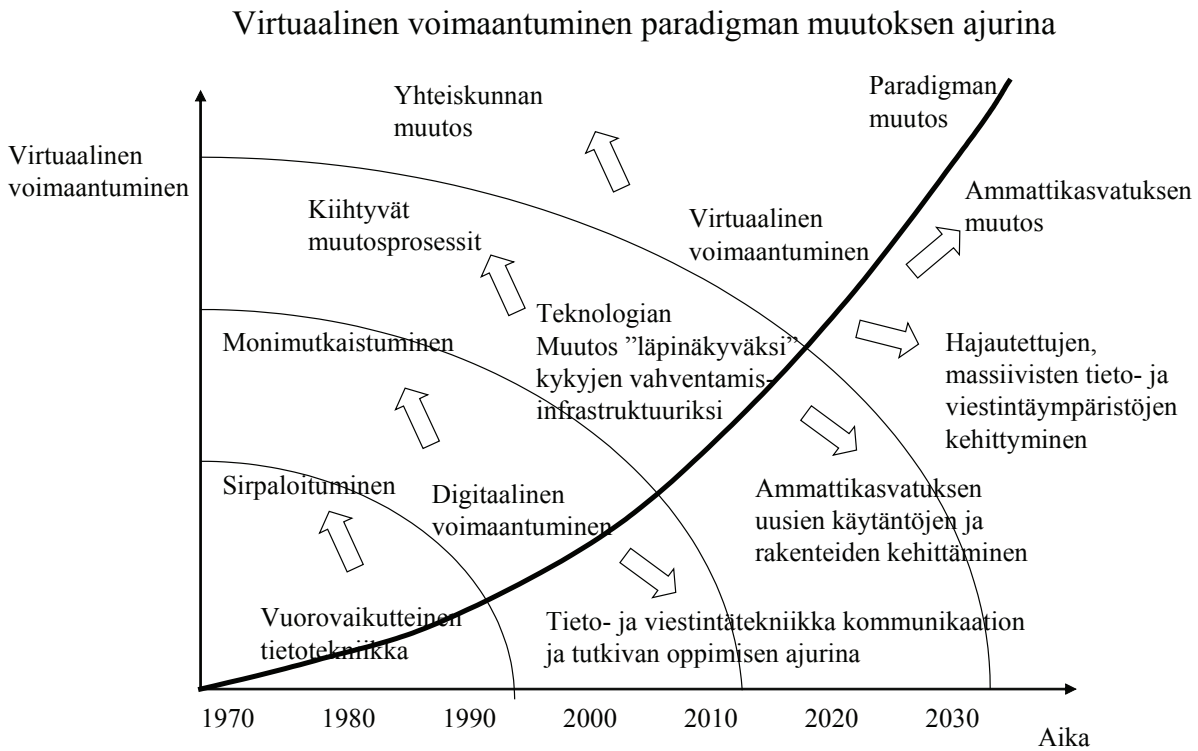
Tietoteollisuus ei muuta maapalloa kuin taivasta iskevä meteoriitti. Ihmiskunta ottaa käyttöönsä uuden teknologian hitaasti ja soveltaa sitä sosiaaliin toimintamalleihinsa ajan kanssa. Mediateknologiasta on nyt kehittymässä ”läpinäkyvä” palvelutaso. Se antaa meille lukemattomia mahdollisuuksia, mutta teknologia itsessään ei näe sukupolvien yli eikä se osaa muuttaa määrän kasvua laadun kasvuksi. Valinnat, teot ja maailmankuvat kohtaavat vain ihmisessä itsessään.

Kehityskulku muuttaa elinikäisen oppimisen sosialisatioksi tietoavaruuteen, jossa globalisaatio ja sosiaalisten yhteisöjen kehittyvät käytännöt (kielitaito, kulttuurien välinen viestintä), osaaminen ja tietämyksen hallinta (tietoresurssien käyttö, elinikäisen oppimisen tukema tiedonhaku ja tietämyksen luominen) sekä tieto- ja viestintäteknologia (mediateknologia ja sen vertikaaliset sovellusalueet) ovat tärkeimmät tulevaisuuden tekijät. Monikulttuuriset, sosiaaliset ja teknologiset muutokset asettavat ammattikasvatuksen maailman uudenlaatuisten peruskysymysten eteen. Tulevaisuuden menestystekijöinä nähdään viisas vaikuttaminen globaalistumiseen, tiedon ja teknologian täysimääräinen hyödyntäminen, ihmisyyden ja innovaatiot sekä asioiden ja elämän hallinta. Nämä menestystekijät ovat myös oppimishaasteita, jotka perustuvat nopeutuvaan muutokseen ja epäjatkuvuuksien hallintaan⁴. Virtuaalinen voimaantuminen ei sinänsä ole sirpaloituvan ja monimutkaistuvan yhteiskunnan paradigman muutoksen syy, mutta sen kehitykseen vaikuttava ja sitä nopeuttava ajuri.

³ Perez on tutkinut teknologiavallankumousten kehitystä ja taloudellisten muutostekijöiden suhdetta. Ks. <http://www.carlotaperez.org/index.htm>.

⁴ Ks. Komiteamietintö 1997:14, *Oppimisen ilo*. Kansallinen elinikäisen oppimisen strategia. Helsinki, Edita.

Kuva 67. Virtuaalinen voimaantuminen paradigman muutoksen ajurina



7.5.3 Ammattikasvatuksen systeemisten käytäntöjen kehitys

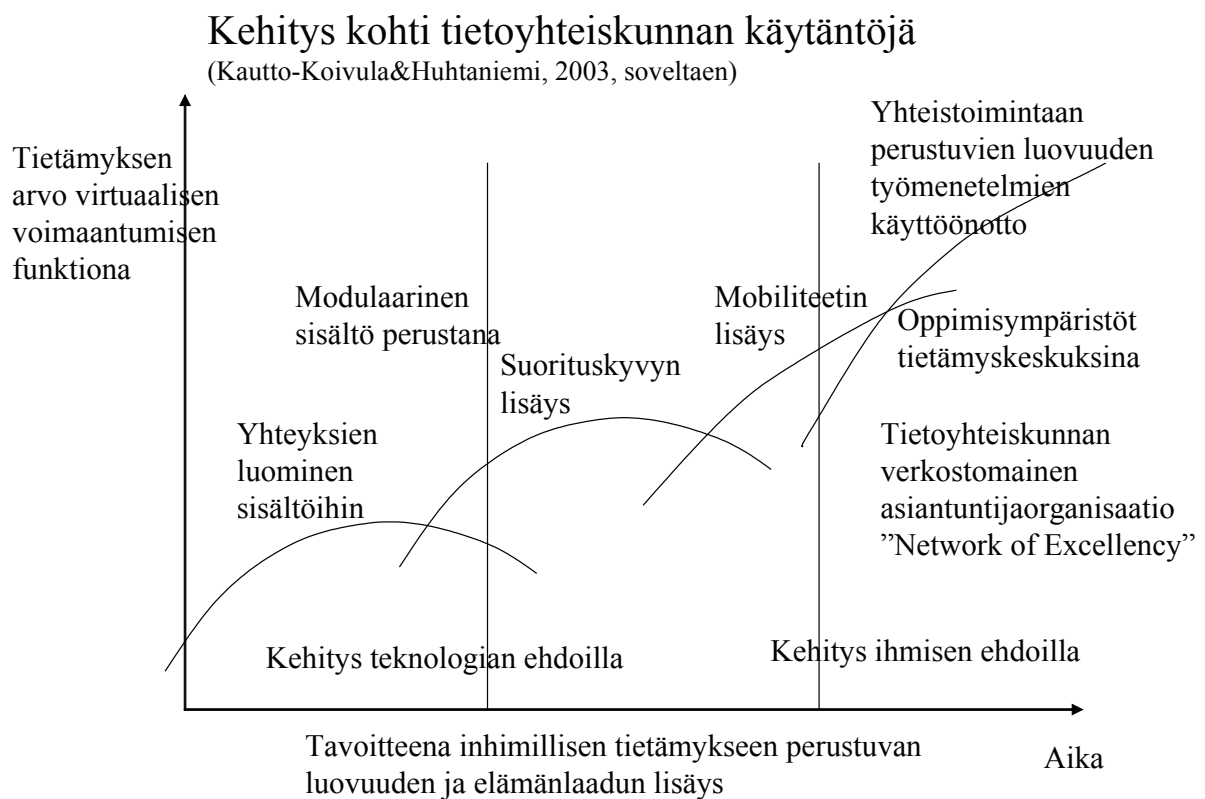
Ammattikasvatus paradigman muutoksessa joutuu kehittymään monella tasolla; organisaationa, toimintamallina ja verkostona. Kehitys on verrattavissa siihen, minkä esimerkiksi puolustusvoimat ovat jo suunnitelmissaan läpikäyneet. Puolustusvoimat on kehittänyt 2020-luvulle tähtäävän verkostokeskeisen sodankäynnin toimintamallia. Sen mukaan toiminnan neljä tasoa ovat fyysinen taso, informaatiotaso, kognitiivinen ja sosiaalinen taso. Fyysinen toiminnan taso on konkreettinen, jossa joukot toimivat ja ytimenä toimii verkotettu voima. Informaatiotasolla – jossa tiedonsiirto, datafuusio sekä tietokoneiden tieto ja ohjelmat toimivat – tuotetaan taisteluajatus. Kognitiivinen – yksityinen – taso on osallistujien mielissä, jossa käsitykset, tietoisuus, ymmärtäminen, uskomukset ja arvot sijaitsevat ja päätökset tapahtuvat. Tällä tasolla toimii myös taktiikan, tekniikoiden ja prosessien ymmärtäminen. Sosiaalinen taso on taas osallistujien välillä; siellä on organisaation ja organisaatioiden välinen yhteistoiminta. Oleelliseksi nousee systeemisynergian merkitys; näiden tasojen elementtien yhdistäminen verkoksi, joka tehostaa toimintaa (Ahvenainen, 2004, 177–179):

”Verkostokeskeinen sodankäynti 2000–2020 muuttaa doktriinia, organisaatiota ja teknisten järjestelmien perusteita sekä korostaa tiedon jakamista ja tiedon siirtoa ihmisten ja materiaalin sijaan, yhteistoimintaa, itsesynkronoituvia joukkoja, organisaatiotasojen vähentämistä, nopeampaa taistelutempoa ja horisontaalista tasoa”. (Ahvenainen, 2004, 193)

Esitetty kehitysmalli voi olla myös tulevaisuuden ammattikasvatuksen neuvottelevan oppimisorganisaation malli. Joudummehan kouluttamaan toimijoita ja asiantuntijoita globaaleihin

konsultointi-, koulutus-, asennus-, ylläpito-, huoltotehtäviin sekä yritys- että julkisen hallinnon ympäristöissä. Globaalilla tasolla tapahtuva systeemisynerginen toimintamalli: horisontaalita-son teknologiaan (tieto- ja viestintäteknikka) ja dialogiseen tietämyksen luontiin perustuvat vertikaalialueiden sovellusosaamisen (esimerkiksi opetus-, elintarvike-, ympäristösuojelu jne.) koulutus- ja kasvatus voivat tarjota mittavan lisäarvon luonnin mahdollisuuden innovaatiotalou- den suhteen. Organisoititapa on kuitenkin toinen kuin nyt – virtuaaliseen voimaantumista hyö- dyntävä malli. Uusien käytäntöjen soveltamisen kärkiryhminä voivat toimia tutkivan oppimisen ”network-of-excellency” -asiantuntijaryhmät, jotka toimivat ajasta ja paikasta riippumattomina, verkossa hajautuneina.

Kuva 68. Kehitys kohti tietämysyhteiskunnan käytäntöjä. (”Evolution to Human Centric Know- ledge Society”, Kautto-Koivulaa & Huhtaniemeä soveltaen)



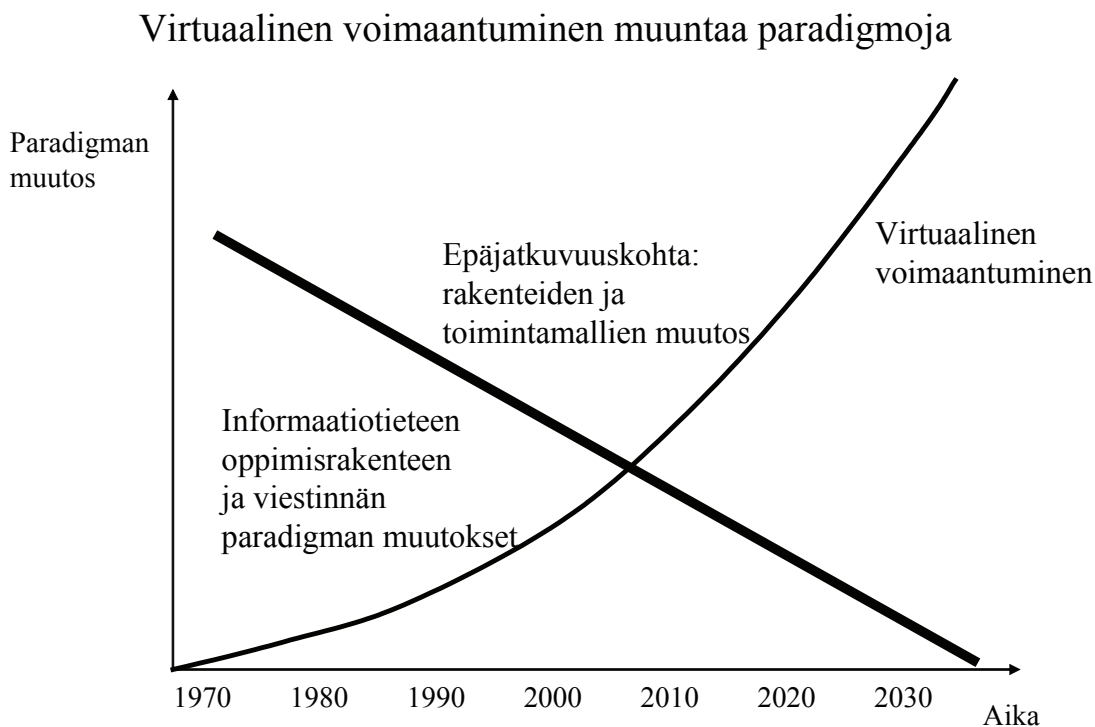
Kaisa Kautto-Koivulan ja Marita Huhtaniemen mukaan teollisen ajan muuttuminen tietämyksen aikakaudeksi on suuri paradigman muutos. Ihmiskeskeisessä, tietämyksen perustuvassa yhteiskunnassa inviduaalinen tietämys ja luovuus ovat tuottavuuden perustekijät ja talouden kasvun ajurit:

”Keskeiset ihmiskeskeisen tietämysyhteiskunnan ajurit ovat henkilökohtaisen tietämyksen monimutkaisuuden ja – muotoisuuden hallinta, inhimillisten kykyjen ja tiedonhallintakapasiteetin sopeuttaminen teknologista ympäristöä vastaavaksi, teknologian ja inhimillisen toiminnan konvergenssikehitys sekä arvojärjestelmien kehitys kohti ihmiskeskeistä tietämyksen hallintaa”. (Kautto-Koivula & Huhta-

Teknologiakehityksestä siirrytään palvelukonseptien kehitykseen, joka vaatii monitieteisiä humanistien ja teknologioiden yhteisprojekteja, mikä vaatii puolestaan ammattikasvatuksen uudelleenorganisointikykyä. Tuottavan, jatkuvan oppimisen tietoverkkoperustainen organisointi johtaa myös oppimispalvelun jakelutiemuutokseen. Digitaalisen voimaantumisen tukeman tutkivan oppimisen ja tietämyksen hallinnan tietokäytäntöjen menetelmäkehitys aiheuttavat väistämättä epäjatkuvuuden nykyisiin rakenteisiin. Virtuaalisesta yhteisöllisyydestä kehittyy askeleittain uusi systeemisynerginen toimintamalli, joka kykenee aiempaa paremmin monimutkaistuvan ilmiön tukemiseen.

Tieto- ja viestintätekniikka on syntesoivaa; se etsii ja pyrkii rakentamaan sellaista, mitä koskaan aiemmin ole ollut olemassa. Tämän vuoksi kehityksen suunnan ohjaaminen ihmisen tulevaisuudelle positiiviseen suuntaan on ehdottoman tärkeää. Kehittyvän teknologian soveltaminen ja yhteisöllinen, verkostoissa tapahtuva prosessi-innovaatioiden kehittäminen on tullut yhä ajankohtaisemmaksi.

Kuva 69. Virtuaalinen voimaantuminen muuntaa paradigmoja



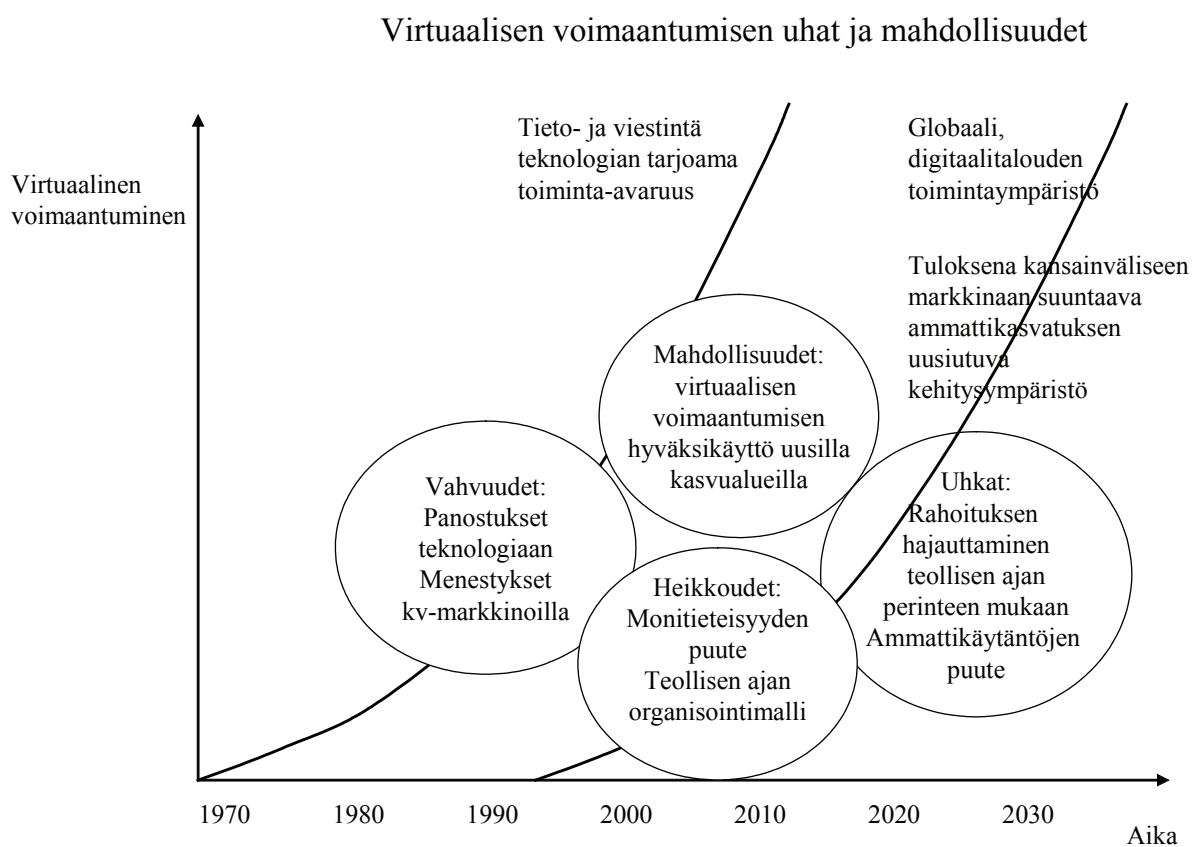
7.5.4 Paradigman muutoksen merkitys

Kuhnin mukaan (1962) tieteellinen työ ja ajattelu määrittellään formaaleista teorioista, klassisista kokeista ja luotetuista menetelmistä muodostuvissa paradigmoissa, jotka ovat käsitteellisiä maailman malleja tai ilmiöitä. Kuhnin paradigma-käsitteen ongelmaksi on kuitenkin jäänyt se, ettei tieteen dynaaminen kehitys ole ottanut huomioon teknologiakehitystä tai ulkoisten sosiaalisten, taloudellisten tai älyllisten ehtojen kehittymistä, jotka muuttavat paradigman olemuksen. Niinpä paradigman ytimen määrittävät tieteellisen kyseenalaistamisen ja kritiikin vuoropuhelu

ja sen suhde tietämyksen luomisen epistemologiaan sekä ajatuksiimme maailmasta ja olemassaolostamme eli ontologiaan. Paradigmat toimivat filosofisen ajattelun perustan ja käytännön menetelmien välisinä välittäjinä. Niissä määritellään ilmiön teoreettiseen, todelliset perustat ja säännöt, joilla ilmiöstä voidaan saada tai saavuttaa tietämystä.

Ontologia ja epistemologian määräävät pelinsäännöt paradigman kehittämisessä. Erilaisten ilmiöiden selittämiseen on olemassa erilaisia ”pelejä pelisääntöineen”. Nämä säännöt muodostavat mittavan pelien välisen verkoston (Stevenson & Harmeling, 1989). Ontologia muodostaa näistä laajimman ja syvimmän tason. Epistemologia johdetaan ontologiasta ja sen avulla voimme kehittää metodologiaan perustuvaa tietämystä. Ilmiöiden selittämisen teorit ja niiden kehitykseen liittyvä metodologia ovat siten suhteessa toisiinsa.

Kuva 70. Virtuaalisen voimaantumisen uhat ja mahdollisuudet



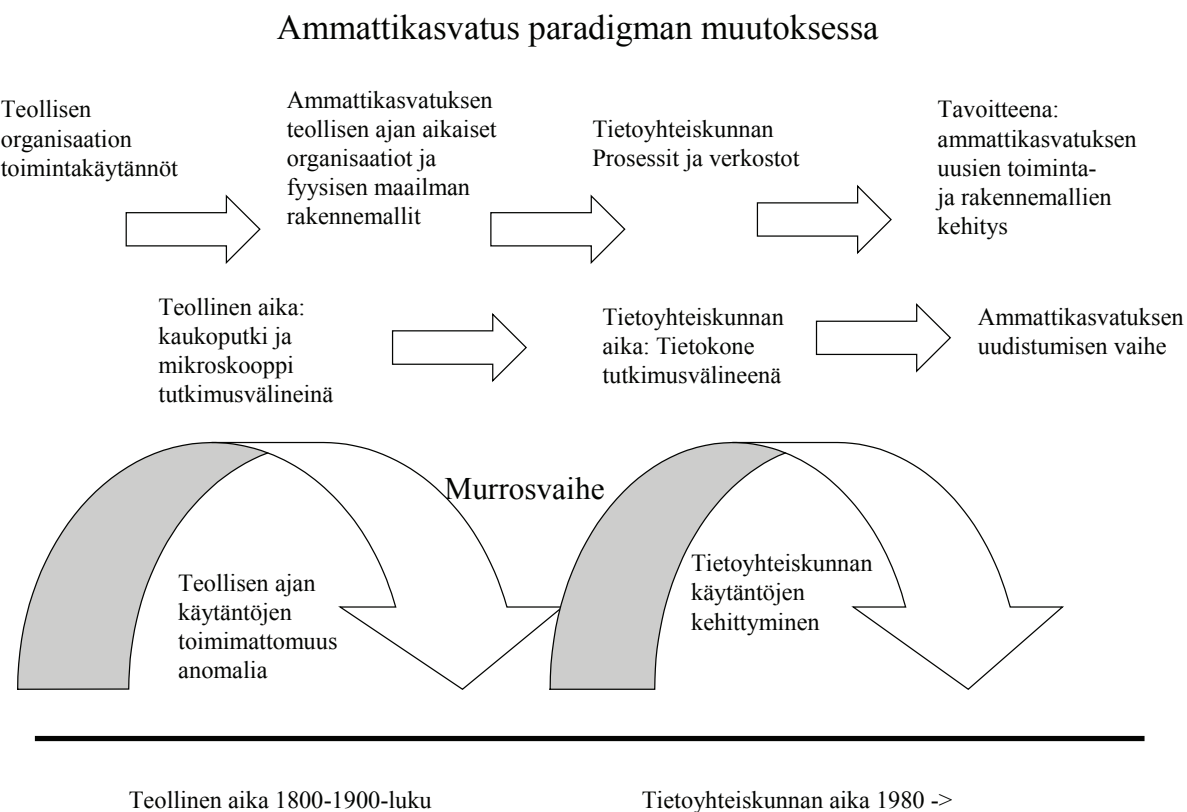
7.6 EMANSIPATORISET TAVOITTEET

Opetusministeriön strategialinjauksissa vuodesta 1995 alettiin painottaa alueen kehityksen merkitystä joka linjauksissa voimistui vuoden 2000–2004 suunnitelmassa. Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelmassa 2004–2006 strategiassa” opetusministeriö edelleen jatkoi 2000–2004 strategiaa, jossa painopisteenä oli ”tietoverkon kehittäminen opiskelu ympäristöksi, virtuaaliopetuksen kehittäminen, oppimisympäristöjen tutkiminen ja tietoyhteiskunnan rakenteiden vahventaminen ja digitaalisten oppimateriaalien kehityksen tukeminen” (Opetusministeriö, 2004).

Ministeriö olikin siirtymässä ensimmäisen kymmenen vuoden tutkimus- ja kehittämisvai-

heen jälkeen opetusteknologian käyttöönoton kasvuvaiheeseen, jossa opetustalouden teknologiainfrastruktuurin haluttiin kiinnittää yhä enemmän voimavaroja. Opetusministeriö haluaa edelleen voimassaolevassa linjauksessaan mm. ”vahvistaa oppilaitosten toimintaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa toiminnassaan ja edistää tieto- ja viestintäteknikan hyödyntämistä sosiaalisissa innovaatioissa. Yleisinä tavoitteina ovat myös olleet kaikkien kansalaisten tietoyhteiskuntavalmiuksien vahvistaminen sekä avoimen, helposti saavutettavan, tietoturvallinen ympäristön kehitys, joka palvelee eri käyttäjäryhmiä niiden tarpeita vastaavasti”.

Kuva 71 Ammattikasvatus paradigman muutoksessa



Virtuaalinen voimaantuminen on eri tieteen alueiden välinen dynaaminen prosessi; useiden paradigmojen fuusio. Digitaalisen voimaantumisen vaikutuksesta informaatiotieteiden paradigma muuntuu laajemmaksi, vaikuttavammaksi, kaikkiallisemmaksi. Teknologian horisontaalisten tasojen lisääntyessä paradigma vaikuttaa kasvatustieteeseen, joka pohtii dialogisen metaforan kautta tutkivan oppimisen ja hajautetun kognition problematiikkaa ja näkee sen vaikuttavan kasvatustieteiden paradigman muutokseen. Ammattikasvatus suunnittelutieteenä joutuu muutoksessa pohtimaan omaa paradigmaansa. Viestintätieteen perinteinen paradigma muuntuu teknologian epäjatkuvuuksien vaikutuksesta yhteisöllisen, vuorovaikutteisen viestinnän paradig-maksi. Paradigmojen fuusio vaikuttaa ammattikasvatuksen oppimisympäristöjen edellytysten kehitykseen. Paradigmojen fuusio on monitieteisyyden kehityksen perussyy, joka vaatii uuden-laista organisoitumista kehityksen hallitsemiseksi. Dynaaminen, avoimuuteen ja mentaaliseen ekologiaan perustuva älyllisen toiminnan näyttämö vaatii kasvatustieteeltä uudenlaista näkökul-maa; luovaan avoimuuteen perustuvaa neuvottelevaa lähestymistapaa.

Dialogisen tietämyksen luonnin metafora luo viestinnän ja tiedonhallinnan uusia yhdistel-

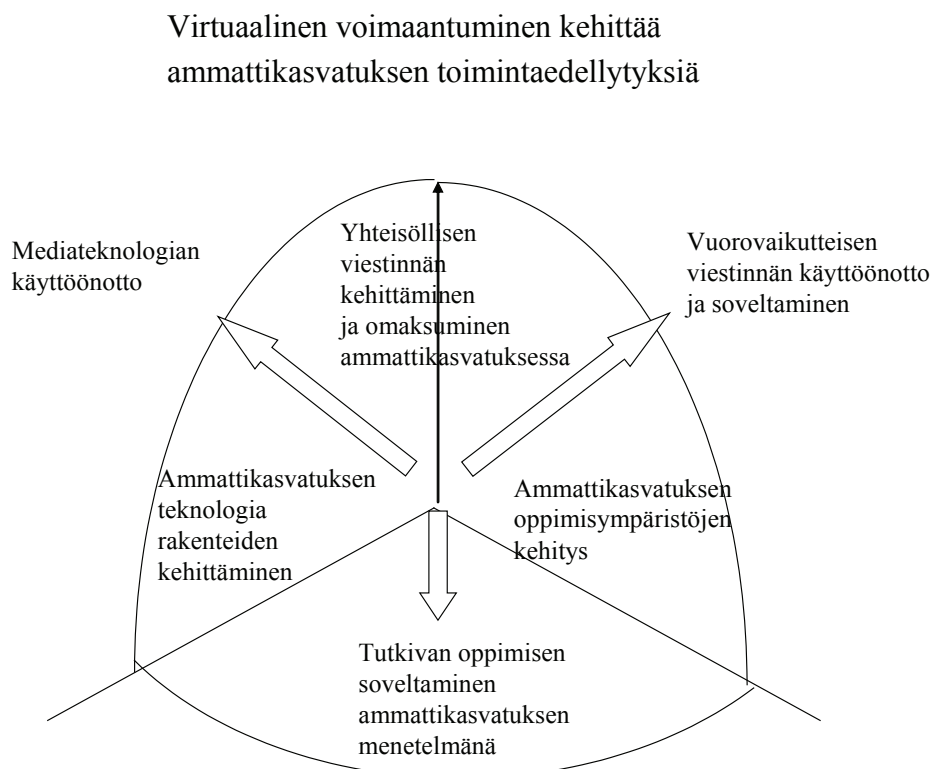
miä, jotka jäsentävät opetus-oppimisprosessia entisestä poikkeavalla tavalla:

”Ajan ja paikan eriytyminen ja toimintojen painopisteen siirtyminen lähiympäristöstä sen ulkopuolelle on tietoyhteiskunnan kehityksen olennainen piirre, joka vaikuttaa olennaisesti elinikäiseen ammatissa toimimiseen”. (Morley & Robins, 2002, 30–80)

Avoin – oppijan omatoimisuutta tukevasta – yhteistoiminnallisesta verkosta on muodostunut tietoyhteiskunnan oppimisen perusrakenne. Tellan mukaan behavioristisesta avoimeen, konstruktivistiseen oppimisympäristöön siirtyminen muuntaa opettajankin valvojasta ja kaiken tietäjästä konsultiksi, altavastaajaksi ja tilanteen organisoijaksi. Kehitys on kuitenkin pysähtynyt tilanteeseen, jossa yhteiskunta tukee tietotekniikan käyttöä oppimisessa, mutta ei mahdollista opetusorganisaation muuttamista yhteisölliseksi, ajasta ja paikasta riippumattomaksi neuvottelevaksi oppimisorganisaation malliksi (Tella, 1999, 41, 57).

Teknologiakehitys vaikuttaa välillisesti opetusmenetelmien muutoksen kautta. Yhä useammilla mahdollisuus toimia innovaattoreina ja luovina yksilöinä. Kohteena viime vuosien aikana ovat olleet: Open Source -tyyppiset, avoimet kehitysympäristöt, mediainnovaatiot, lisäarvoa luovien yhteisöjen toimintamallit sekä digitaalisen median ja internetin uudet teknologiat. Kiinnostus on kasvatuksen alueella herännyt omien sisältöjen ja innovaatioiden alkaessa jalostua digitaalisiksi. Tutkimuksen kohteeksi on noussut moninpelaaminen oppimisessa ja oppiminen omatuotantona tuotettujen sisältöjen jakamisen kautta. Älykkäiden toimintayhteisöjen tietämyksen hallinta, innovatiivisten, koordinoitujen tiimien ja yhteisöjen kehitys ja tietämyksen nopea diffuusio ovat tärkeitä tutkimuskohteita siirryttäessä kohti ammattikasvatuksen ja innovaatioympäristöjen uusia käytäntöjä.

Kuva 72. Virtuaalinen voimaantuminen ammattikasvatuksen toimintaedellytysten kehittäjänä



7.6.1 Osaamisjärjestelmien kehitys

Osaamisjärjestelmien kehitys tapahtuu yhä monimutkaistuvimmissa ihmisten ja järjestelmien muodostamissa sosioteknisissä yhteisöissä. Fyysiseen maailmaan perustuvat sosiaaliset muodot ja instituutiot käyvät näinä aikoina läpi rakenne- ja toimintatapamuutoksia, jonka digitaalinen voimaantumisen mahdollistaa. Viestinnän merkitys laajentuvien yhteisöjen kommunikaatiossa on välttämätön edellytys; rakentaahan ihminen jo teknologisia järjestelmiä, jotka kurkottavat aurinkokuntamme toisille planeetoille. Internetin kehittäjä Vinton G. Cerf kehitti vuonna 2005 planeettojen välistä InterPlanet tietoliikenneprotokollaa yhdessä NASA:n Jet Propulsion Laboratorion insinöörien kanssa. Tavoitteena on saada uusi käytäntö testattua vuonna 2009 Mars-avaruusluotaimen lennon yhteydessä. InterPlanet-verkkojärjestelmän tavoitteena on luoda yhteinen viestintäkieli avaruudessa toimivien alusten, luotainten sekä avaruusasemien välille. On vaikeaa luoda vuorovaikutteisen kommunikaation käytäntö näin laajassa avaruudessa, jossa esimerkiksi kuun kiertävä elektroninen signaali vie 2,5 sekuntia. Marsissa käyvä viesti vie aikaa 40 minuuttia riippuen maan ja Marsin etäisyydestä.

Sosiaalisten järjestelmien kehityksen koordinointi edellyttää ajan ja paikan yli toimivaa resurssien yhdistelmää. Allokatiivisina resursseina toimivat yhteisön raaka-aineet, energiavarat, raaka-aineiden jalostus ja tuotanto sekä teknologia ja tuotetut hyödykkeet. Autoritatiivisina resursseina toimivat puolestaan sosiaalisen aika-avaruuden käytön organisointi, ihmisten välisten suhteiden organisointi tuotannon suhteen, elämän mahdollisuuksien organisointi sekä itseilmaisuuksien ja kehityksen:

”Yhteiskunnat ovat sosiaalisia järjestelmiä, jotka perustuvat sosiaalisten instituutioiden klustereihin. Yhteiskunta on tietyn alueen ja sosiaalisen järjestelmän yhdistelmä. Normatiiviset elementit säätelevät sen toimintaa ja sillä on yhteinen identiteetti, arvokonsensus ja kollektiivinen toimintamalli”. (Giddens, 1984, 164–165, 258)

Tieto- ja viestintäteknikan mahdollistama tietoavaruuden kasvufunktio ryhmittää nämä elementit uudelleenlaiseksi ”moniulotteiseksi matriisiksi” ja aiheuttaa siten epäjatkuvuuskohtia teollisen yhteiskunnan malleille ja käytännöille. Siksi sosioteknisen toiminta-avaruuden kehitys suhteessa sen selittäjiin – teknologiaan, koulutukseen ja viestintään – auttaa hahmottamaan uuden paradigman syntyä. Modernin yhteiskunnan vaurauden ja perustan luojista – tieteestä, tutkimuksesta, teknologiasta ja koulutuksesta – on tullut myös yhteiskuntaa muuttavien suurten epäjatkuvuuksien ajureita. Teollisen yhteiskunnan muuntuessa jälkiteolliseksi, globaaliksi sosiotekniseksi rakenteeksi tieto- ja viestintäteknologia toimii kehityksen ajurina. Entisen järjestelmän perusteet hajoavat ja pirstoutuvat, perinteiset siteet ja lineaarinen elämänmalli murtuvat. Muutos tapahtuu kuitenkin vaivihkaa, suunnittelematta.

Oppimisen kautta ihminen näkee kuitenkin mahdollisuuksia kehittyvässä ympäristössään. Vapauttava kokemus syntyy oman toiminnan lähtökohtia analysoivasta reflektiivisestä pohdinnasta. Ihminen tajuaa ympäristöönsä sisältyvän merkitysten verkoston. Hänelle muotoutuu persoonallinen merkitysperspektiivi, joka mahdollistaa entisestä poikkeavan, uutta luovan ajattelun ja toiminnan:

”Osaamisyhteiskunnasta haetaan uuden talouden kasvun vauhdittajaa ja innovaatiokehityksen organisointia pidetään jo tärkeämpänä kehityksen moottorina kuin taloudellisten investointien määrää”. (Roberts, Sandler & Kovacs, 2004, 56–119)

Teollisuuden – ammattikasvatuksen asiakkaan – merkittävimiksi kilpailutekijöiksi ovat kohonneet innovaatioiden kehitys, globaalin kilpailupaineen alla tapahtuva uudistuminen sekä muuttuvassa maailmantaloudessa menestyminen, jossa informaatioteknologian tukema ihmis- aivojen työn organisointi on saanut pääosan.

Innovaatioiden ei tarvitse välttämättä olla internetin kaltaisia teknologisia läpimurtoja. Arkipäivään tehokkaimmin vaikuttavia innovaatioita ovatkin esimerkiksi tieto- ja viestintäteknii- kan sekä ihmistieteiden yhdistelmäinnovaatiot; oppimisen tai teollisen toiminnan organisoinnin uu- det menetelmät. Keinoja etsitään tuotantotalouden, tehtaan lattiatasolla tapahtuvan yhteisöllisen oppimisen tai prosessien etähallinnan alueilla. Innovaatioprosessi on herkempi ja hienosyisem- pi kuin monet ajattelevatkaan. Sen on rohkaistava soveltavaa tutkimusta, riskinottoa uudella alueella, vanhojen uskomusten murtamista, eri tieteenalueiden yhdistelmien kehitystä, uusien toimintamallien kehittämistä, demonstraatioiden toteutusta ja validoitua tutkimusta samanai- kaisesti tapahtuvan teollisen tuotekehityksen ja testauksen rinnalla. Aika on rahaa; tutkimus on jo nyt simultaanista. Menestyjillä ei ole enää mahdollisuutta tutkia ensin ja kehittää vasta sen jälkeen.

Suurten tietotekniikkayhtiöiden innovaatioryhmät toimivat tänään maapallon eri kolkilla ryhminä, jotka välittävät lähes ajantasaisesti toisilleen tietoa päivän tutkimustuloksista. Tavoit- teena yhtiöillä on kiihdyttää tutkimussykliä ja tuoda markkinoille uusia tuotteita ja palveluita kilpailijoita nopeammin. Näiden ryhmien toiminta perustuu jo monin tavoin avoimeen kehitys- ja oppimisympäristöön. Ammattikasvatuksen koulutuslinjoilta vaaditaan yhä laadukkaampia ja koulutettumia innovaatiotalouden ammattilaisia:

”Kun markkinatalous laajentuu globaaliksi yritysten ja kansakuntien menestys riippuu yhä enemmän huippuosaamisesta, tietotyön ja liiketoimintaverkkojen ke- hityksestä; tietotyöläisten onnistuminen työssään riippuu avoimuudesta, luotta- muksesta, oikeudenmukaisuudesta ja arvoperustaisesta johtamisesta. Internetistä kehittyä aina saatavilla oleva jokapaikan tietotekniikka – luovuuden, innovaation ja itseohjautuvan toiminnan perustekniikka – joka on haaste nykyisille organisaa- tioille”. (Tapscott & Ticoll, 2003, 26)

Sekä tutkimuksen että koulutuksen alueella tapahtuvaa globaalista kehitystä selvitettiin Teke- sin toimesta vuonna 2005:

”Teknologian kehitys – joka paikkaan ulottuva internet ja virtuaalinen ryhmä- työskentely – mahdollistavat informaation nopean siirron ja jakamisen sekä maantieteellisesti hajautetun projektitutkimuksen. Työtä voidaan jakaa vapaiden resurssien mukaan ja sitä voidaan koordinoita globaalilla tasolla. Mahdollisuus globaaliin, ympärivuorokautiseen tutkimukseen ja työskentelyyn nopeuttaa tut- kimustyötä ja on samalla nostanut innovaatiotoiminnalle asetetun tuottavuuden vaatimusta”. (Hirshfeld & Schmid, 2005, 18)

Myös asiakaslähtöisen innovaatiotoiminnan kasvu on tutkimuksen ja kehityksen voimakas aju- ri. Informaatio- ja televallankumouksen myötä monikansalliset yhtiöt ovat siirtyneet yhä enem- män kollaboratiivisiin yhtiön sisäisiin kehitysprojekteihin perinteisen yliopistolaboratorioiden ja niistä lähtöisin olevien startup-yhtiöiden sijasta (Hirshfeld & Schmid, 2005, 32, 34). Olemme uudessa, nopeasti kehittyvässä murroksessa. Ammattikasvatuksen yrityslähtöisen tutkimuksen organisointi on globaalin liiketoiminnan ja teknologiakehityksen luomien haasteiden äärellä. Kehityksen muutosvoimina toimivat Tekesin mukaan globalisaatio ja toimintaympäristökilpai- lu, demografiset muutokset ja sosiaalinen kehitys sekä arvot, kestävä kehitys, osaaminen ja

sen hallinta, teknologiat muutosvoimina sekä verkottunut toimintapa (Tekes, 2005, 13–17). Virtuaalisen voimaantumisen tavoite voidaan kiteyttää kehityksenä kohti tietämyksen hallinnan yhteiskuntaa, jonka voimavarana ovat itsenäiset, ajattelevat ihmiset, jotka osaavat käyttää tietämyksen hallinnan ja luovuuden työvälineitä ajasta ja paikasta riippumattomina asiantuntijaryhminä. Kun siirrymme kohti kasvuvoimaista, pedagogista paradigmaa, tarvitsemekin uuden uusien käytäntöjen luomista verkostomaisen, systeemisynergisen organisaatiomallin sen toteuttamiseksi. Paradigman muutokseen tarvitaan yhteistä visiota ja pilotteja, joiden kautta päästään eteenpäin.

Kilpailu on samoin kehittynyt kansallisesta maailmanlaajuiseksi siirtyessämme ekstensiivisestä intensiiviseen kasvuun. Antti Kasvion mukaan kehitys perustuu intensiivisen kasvun paradigmaan, joka on teknologian muutosten ja innovaatioiden, toimialojen palveluvaltaistumisen, uusien tietojen, paremman osaamisen ja ihmissuhdetaitojen hallintaa⁵. Intensiivisessä kasvussa tuotanto kasvaa, vaikka panokset vähenevät; tuotetaan vähemmästä enemmän ja samalla myös aiempaa paremmin, nopeammin, luotettavammin ja halvemmalla.

7.6.2 Kehitysmahdollisuuksia

Ammattikasvatus on käytännön osaamisjärjestelmämme ytimessä. Sen kehityksestä ja tulevista toimintamalleista on kiinni suuri osa kansakunnan varallisuuden luomisesta. Siksi ammattikasvatusta tulee kehittää dynaamisesti, globaalin kilpailun haasteiden mukaan. Se tarvitsee uudistetun strategian, jossa virtuaalisen voimaantumisen mahdollisuuksia sovelletaan tehokkaasti. Teollisuuden projekteja voidaan Fenix-teknologiaohjelman vuorovaikutteisen teollisuuden palvelut aiheryhmän tulosten mukaan hyödyntää entistä paremmin ammattitaitojen jatkuvassa ylläpidossa. Teollisuuden osarahoituksen turvin on mahdollista myös kehittää monitieteinen yhteisöllisen oppimisen ja kehityksen verkosto, joka voi toimia myös kansallisena innovaatiolaboratoriona. Tavoitteena on myös luoda piilaaksomainen toimintamalli, jossa projektit käynnistyvät ja loppuvat aikataulujensa mukaan ja jossa innovaatioiden ammattimainen kehittäminen vaatii sekä tutkimuksen että yritystoiminnan jatkuvaa synkronointia. Tavoitteena tällaisella Suomessa toimivalla, mutta monikansallisella virtuaalisen voimaantumisen oppimisen ja tietämyksen hallintaa innovoivalla ja kehittäväällä verkostolaboratoriolla voikin olla innovaatiotalouden käytännön ja soveltavien toimintamallien kehitys.

Uudet mahdollisuudet vaativat ammattikasvatuksen tavoitteiden ja päämäärien, organisoinnin, menetelmien ja keinojen kehittämistä. Nopea sosioteknisen systeemin muutos vaatii muutosta inhimillisen ajattelun ja toiminnan käytännöissä. Osallistumiseen ja tietämyksen luomiseen perustuvien tietokäytäntöjen soveltaminen avoimeen innovaatio- ja oppimisympäristöön synnyttää älykkäämpiä, aktiiviseen toimintaan kykeneviä toimijaryhmiä. Kehityksen vaikutuksia voidaan tutkia monilla alueilla ja tulosten mukaisesti yhteiskunnan rahoitusta suunnattava uudella tavalla kansantalouden hyödyksi. Tietotalouden toimintakäytäntöjen kehittäminen on yhtä elintärkeää maallemme 2010-luvulla kuin tietoliikenneteknologiaan panostaminen sen kasvuvaiheessa 1990-luvulla. Tietämyksen luominen ja sen hallinta ja sen hyödyntäminen on tärkein liiketoiminnan kilpailutekijä. Tietopääoman lisääntyminen vahventaa myös tietotalouden kasvua. Tarvitaan rakennemuutoksen hallintaa siirryttäessä teollisen ajan toimintamalleista tietämysyhteiskuntaan. Ammattikasvatus tarvitsee kaikkiallisten tietokäytäntöjen tutkimus- ja oppimislaboratorioita, uudistuvia opetussuunnitelmia sekä ammattilaisen globalisaation ja digitaalisen voimaantumisen ajaman muuttuvan työnkuvan tutkimusta.

Suomea pidetään mielenkiintoisena teknologiamana, joka näyttää tietä tulevaisuuden tieto-

⁵ Antti Kasvio on käsitellyt kasvun dynamiikkaa vuonna 2004 tietoyhteiskuntaa käsittelevässä luentosarjassaan http://www.uta.fi/hyper/opus/p3_1/luennot/luento_Kasvio.pdf.

yhteiskunnan käytännöille. Koska omat kansalliset markkinamme ovat rajalliset, voidaan myös ammattikasvatuksen sektorilla tähdätä maailman markkinoille. Se edellyttää kuitenkin fokusointia ja pääomapanostusta avainalueille ja monitieteisten, kansainväliseen kysyntään vastaavien koulutusprojektien kehittämistä⁶. Suomalaisilla toimijoilla onkin avoinna mahdollisuuksien ikkuna, joka on syntynyt opetus- sekä tieto- ja viestintäteknikan kolmenkymmenen vuoden tiiviin kehitystyön pohjalta. Suomen osaamisjärjestelmällä on myös kysyntää ja sen konseptivienttiä on mahdollisuus kehittää. Ammattikasvatus projektiviennin tukena (esimerkiksi teollisuuden asennus-, koulutus- ja huoltotehtäviin tai vaikkapa etäoperointi- ja avaruusteknologiaan) on perustana menestykselliselle viennille. Uuden tekniikan laaja levinneisyys tekee meistä myös halutun kumppanin erilaisiin kansainvälisiin kriisinhallinta tai digital-divide -ehkäisyä tekeviin kansainvälisiin yhteistyöhankkeisiin.

Oppimissovellusten käytettävyys ja palvelujakelutie testataan kuitenkin ennen tuotteen viemistä markkinoille kotimaassa. Tarvitaan sosioteknisiä, kaikkiallisen tietotekniikan systeemitestauslaboratorioita, monitieteisiä tietokäytäntöjen johtamisen ja testaamisen ympäristöjä, joissa voimme itse ensin kokeilla uusien toimintamallien mukaisia käytäntöjä. Virtuaaliseen voimaantumiseen perustuvat oppimisratkaisut voidaan suunnitella käyttäjien jatkuvan oppimisen tarpeet huomioiden. Opetussovelluksen tai -palvelun ansaintamahdollisuudet voidaan testata etukäteen. Ammattikasvatus on mahdollisuus Suomen kaltaiselle osaamis-pääomaa ja innovaatioverkostoja kehittäväälle maalle. Haasteet ovat mittavat pohdittaessa kehitysmaita ja maailman ICT4B- markkinaa, joka käsittää digital divide-alueen 4 miljardia luku- ja kirjoitustaidotonta ihmistä. Näillä markkinoilla kohdemaiden asukkaiden ammattikasvatus on tulevaisuuden avainkysymys⁷.

Siirtyminen makrotieteistä (esim. fysiikka, kemia, mekaniikka) mikrotieteisiin (mediateknologia, mikrobiologia, mekatronikka, sulautetut järjestelmät) vaikuttaa ammattikasvatukseen. Kehitys kulkee tieteiden rajapintojen yhdistelmäalueille. Moni- ja poikkitieteisyys tarvitsevat pedagogisen metodologisen käsitteistön sekä ammattiontologisen merkityssanaston ja – käsitteistön kehitystä.

7.6.3 Suosituksia jatkotutkimuskohteiksi

Ammattikasvatuksen jatkotutkimuskohteita voivat olla seuraavat kohteet:

a. Soveltavien arjen tietokäytäntöjen kehittäminen

- Kansainvälisen tutkimuksen seuraaminen, soveltaminen ja rahoittaminen ammattikasvatuksen ja tutkimuksen alueella.
- Monitieteisen, kaikkiallisen tietokäytäntöjen laboratorion toimintaedellytysten esiselvityksen tuottaminen digitaalitalouden yritysten ja ammattikasvatusorganisaatioi-

6 Esimerkiksi syyskuussa 2004 Kiinan ja Suomen valtioiden tiede- ja teknologiasopimuksen jatkosopimusneuvottelujen yhteydessä kiinalaiset esittivät tarpeen 20 miljoonan Linux-asiantuntijan koulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Vertikaalisovellusten – esimerkiksi elintarvike- ja opusteknologian alueella – on Fenix-teknologiaohjelman Aasian tutustumismatkojen yhteydessä suomalaisille esitetty mittavia koulutus- ja konsultointiprojektien tarpeita. Suomen ja Kiinan tietoyhteiskuntapalveluiden sopimusneuvottelujen yhteydessä vuonna 2006 kiinalaiset ovat esittäneet monia ehdotuksia alueen kehittämiseksi. Tietoyhteiskuntaosaamisen viennissä ovat ulkomaiset opetusalan valtiolliset organisaatiot vierailleet Suomessa esittäen tarpeita myös ammattikasvatuksen viennistä.

7 ICT4B-markkinalla tarkoitetaan ”Information technology for 4 billion users” -markkinaa eli maailman neljää miljardia luku- ja kirjoitustaidotonta käyttäjää. Berkeleyn yliopiston CITRIS-projekti kehittää etenkin opetus- ja viestintäteknologian konvergenssialueelle vuorovaikutteisen virtuaalisen massaopetuksen muotoja, joita tullaan käyttämään ICT4B-markkinoilla. Ks. <http://www.citris-uc.org/>. Stanfordin yliopiston Humanities-laboratorio puolestaan kehittää hybridiin teknologiaan perustuvia älykkäitä oppimistiloja ja oppimiskohteiden mukaan muuntautuvia sisältöjä tarjoavia opetushuoneita. Stanfordin yliopiston MediaX –projekti on esimerkki tietoyhteiskunnan kehitysprojektista, jonka tavoitteena on kehittää kansainvälinen opusteknologian yhteisö. Oppimisen innovaatioita kehitetään SCILNET-yhteisössä, joka tähtää globaalien, teknologia-avusteisten oppimis- ja opetusmallien kehitykseen. [Http://mediax.stanford.edu/flash/home.html](http://mediax.stanford.edu/flash/home.html).

den yhteishankkeena.

- Virtuaalisen voimaantumisen asiakaslähtöisten käytäntöjen johtamis- ja kehityslaboratorion perustaminen, joka toimii globaalina tutkimus- ja koulutuslaboratoriona yhteistyössä maailman parhaiden ammattikasvatuslaboratorioiden kanssa.
- Teollisuuden tilausprojektien generointi tietokäytäntöjen tutkimus- ja koulutustyön tueksi esimerkiksi syndikoiduin rahoitustoimin ja yritysten tilausrahoittamien tutkimuksien avulla.
- Välitteisen tietoteknologian ja tietämyksen luontiin liittyvien teknologioiden soveltavan tutkimuksen tehostaminen.
- Tietotalouden innovatiivisten liiketoimintamallien kehityksen seuranta ja niiden soveltaminen ammattikasvatuksen palveluteknologioiden opetussuunnitelmassa.
- Yhteisöllisen, virtuaalisen yhteisöllisyyteen perustuvan oppimisen ja viestinnän tilojen ja käytäntöjen tutkimus ja kehittäminen.
- Monitieteisten ammattiryhmien oppimisen dialogisten käytäntöjen tutkimusprojektien käynnistäminen ja rahoittaminen.

b. Ammattikasvatuksen paradigman tieteellinen edistäminen

- Ammattikasvatuksen sosiaalisten innovaatioiden opetussuunnitelman ja käsiteontologian käynnistys humanistis-teknologisilla yhdistelmä alueilla terveys-, palvelu-, hoiva- ja hyvinvointiteknologia-alueilla.
- Abduktiota ja dynaamista hajautettua kognitiota soveltavan avoimen tietokäytäntökonseptin kehittäminen ja tuotteistaminen.
- Opetusteknologiemarkkinoille soveltuvan modulaarisen tietokäytäntöjen oppimisen palvelun tuotteistaminen. Perustana avoin kehitysympäristö, open-source ohjelmisto, lisäarvoa luovan yhteisöllisen viestinnän menetelmät ja tutkiva oppiminen.
- Älykkäiden virtuaaliyhteisöjen tutkimus ja tuotteistaminen yhteistyössä älytekniikan osaamiskeskusten kanssa.
- Käytännön ammattiyhteisön virtuaalisen voimaantumisen menetelmien tutkimus ja kehitys.
- Hajautetun asiantuntijuuden menetelmissä kehitettävien tuottavuuden parantamisen menetelmien kehittäminen.
- Solmutyöskentelyn kompetenssien, verkkokäytäntöjen ja välineiden tutkimus ja soveltaminen.
- Ymmärryksen ja hiljaisen tiedon välittäminen käytännön ammateissa – tutkimus.
- Tietämyksen siirron ja soveltamisen menetelmäkehitys ammattiosajasukupolvien välillä – tutkimus. Personoidun mestari-kisälli tietämyksen siirtomenetelmän kehitys.
- Teknologia-avusteinen intensiivisen osallistumisen ja vuoropuhelukäytäntöjen kehittäminen ja testaus.

c. Elävän todellisuuden ammattikasvatuksen Living lab – tietokäytännön kehitys

- Virtuaalisen voimaantumisen ammattikasvatuksen kehitykseen vaikuttavien kaikkiallisen tietotekniikan Living lab -toimintamallien prototyyppien tutkimus ja kehittäminen tiedeyliopisto–ammattikorkeakoulu -yhteistyönä. Kokeilujen ja testien suorittaminen osana tutkimusta monitieteisten projektien kautta (tutkimus, teorian ja käsitteiden kehitys) sekä yhteisprojektien kautta (käytännön sovelluksien ja ammattikoulutuksen kehitys).
- Kansainvälisen tutkimustoimintaan verkottuvien virtuaalisen voimaantumisen tutkimusten käynnistäminen ja rahoittaminen (Esimerkiksi osana Citris tai MediaX-tyyp-

ripsiä hankkeita)⁸.

- Tulevaisuuden avoimien kehitys- ja testauskäytäntöjen ympäristöjen järjestelmällisen koulutuksen kehittäminen. Ammattikasvatuksen yhteisten resurssien – tietokoneiden, ohjelmistojen ja tietoverkkojen organisointi 24 tuntia 7 päivää viikossa toimivaksi ammattikasvatuksen kansalliseksi palvelin- ja resurssifarmiksi.
- Informaatioergonomian, asynkronisen yhteisöllisyyden ja immersiiivisten toimintaympäristöjen ongelmien ja haittojen tutkimuksen käynnistäminen osana ammattikasvatusta esimerkiksi työterveyslaitoksen johtamana hankkeena.

d. Ammattikasvatuksen kansainvälinen ”Network of Excellence” -kehitys

- Ammattikasvatuksen suunnittelutieteen episteemisen kehityksen laajentaminen virtuaalisen voimaantumisen prosessin mukaiseksi tutkimuksen keinoin.
- Virtuaalisten työryhmien metodien, standardien ja työmenetelmien kansainvälinen kehitys.
- Ammatissa toimivien kansainvälisten ja monikulttuuristen tietämystyöntekijöiden koulutusohjelman käynnistys. Vertikaalialueen valinta Suomelle sopivalta lisäarvoalueelta esim. hybridimedia, teollisuuden etäoperointipalvelut, hajautetut asiantuntijajärjestelmät.
- Liittyen Tekesin Global R&D -selvitykseen 2005; laajan tietämystyöntekijöidenjoukon ammattikasvatuksen erikoiskoulutuksen aloittaminen. Kohderyhminä liiketoimintajohtajat, laadunvalvojat, informaatiojärjestelmien suunnittelijat, henkilöstöasiantuntijat, lakimiehet.
- Monikansallisten yhtiöiden monikulttuurisen excellence – tilauskoulutuksen kehitys ja tutkimus.
- Suomalaisen ammattikasvatuksen ”Global Vocational Excellence” -maailmanbrändin kehittäminen.

e. Tietokäytäntöjen laboratoriotekniikoiden tulevaisuuden kehitys

- Tietokäytäntöjen laboratorion (sosioteknisen laboratorion) luominen tavoitteena yhdistää henkilökohtainen ja yhteisöllinen (organisoitu) teknologiatuettu oppiminen. Käynnistys voidaan tehdä olemassaolevien ja jo eri alueilla toimivien korkeakoululaboratorioiden yhteistoimintaprojektin kautta. Monimutkaisten sosioteknisten järjestelmien kehitys-, konsultointi- ja ylläpitomallin kehittäminen.
- Nykyisten, jo aloittaneiden tietokäytäntöjen laboratorioiden suuntaaminen tietämystä luovien ja soveltavien innovatiivisten ammattikäytäntöjen (*knowledge practices*) kehittämiseen, jolla tarkoitetaan teoreettisen, pedagogisen, teknologisen tiedon yhdistämistä oppimisen sosiaalisiksi innovaatioiksi. Tavoitteena on kompleksisten, asiakaslähtöisten ongelmien ratkaiseminen. Asemointi tutkivan oppimisen ”Knowledge Practices Lab”:iksi. Kohdealueena ilmiöiden oppiminen ja ymmärtäminen. Tavoitteena myös telementorointimallin kehittäminen ja oppimisen liikkuvien toiminnallisten tilojen kehittäminen.
- *Knowledge hub* -mallin luominen, esim. teollisuuden järjestelmäintegraattorien tietämyksen luonnin verkostokäytännön luominen (yhteisöllinen vuorovaikutus, hajautet-

⁸ Esimerkkinä ammattikorkeakouluista EVTEK – Espoo–Vantaan teknillinen ammattikorkeakoulu ks. esim. http://www.evtek.fi/tutkimus_ja_kehitys/mobiilisovelluslaboratorio/, joka edustaa virtuaalisen voimaantumisen alueen ammattikasvatusta digitaalisen median ja tietoliikennealueen kansainvälisenä kouluttajana. Opetussuunnitelmat on kehitetty yhdessä kansainvälisillä markkinoilla toimivan teollisuuden kanssa EVTEK:in ulkomaisille (esimerkiksi kiinalaisille ja afrikkalaisille) antama media- ja tietoliikenneinsinöörien on kysytty ammattikoulutus. Opetusteknologian kehittämisessä suomalaiset edustavat myös Helsingin, Turun, Jyväskylän, Tampereen ja Oulun yliopistojen sekä Teknillisen korkeakoulun tutkimusryhmineen alan kansainvälistä kärkeä ja voisivat tarjota uudenlaisia kansainvälisille markkinoille koulutettuja, monitieteisesti koulutettuja konvergenssialueen osaajia ja tutkijoita.

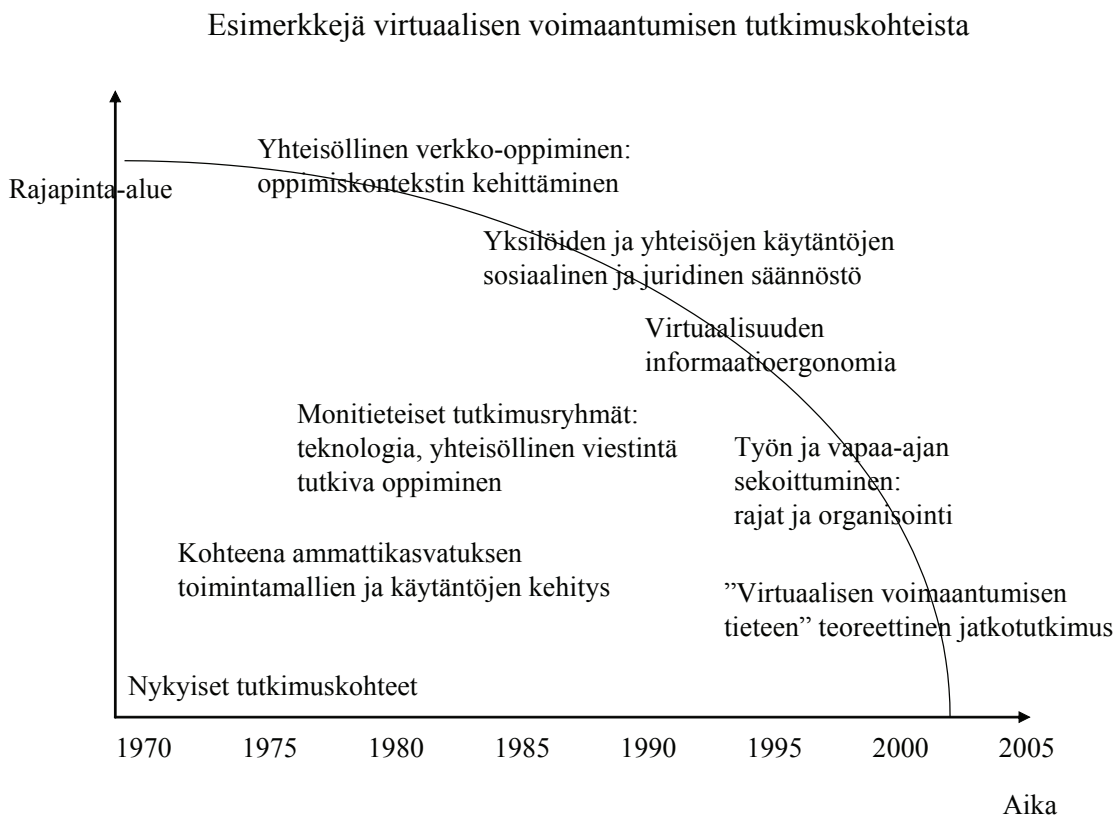
tu asiantuntijuus) yhteistyössä Teknologiateollisuuden kanssa. Tutkijaprofessuurien luominen teollisuuden rahoituksella.

- Markkina-analyysi tulevaisuuden sosioteknisten palvelujärjestelmien työvoiman tarpeesta ja koulutuksesta.
- Kansallisen ammattikasvatuksen opetussuunnitelman ja oppimisympäristön kehitys opetusministeriön, Tekesin ja ammattikorkeakoulujen yhteisenä strategiana huomioon ottaen Suomen kotimarkkinatarve ja kansainvälinen kysyntä.
- Ammattikasvatuksen vientistrategian laatiminen ICT4B-markkinoille kansantalouden kasvusektorin kasvua luovana toimenpiteenä.

f. Työlainsäädännön tutkimus ja kehitys

- Työaika- ja työsuojelulainsäädännön tutkimus ja aloitteiden tekeminen virtuaalisen voimaantumisen ympäristössä työnantajien, yrittäjien ja ammattijärjestöjen yhteistyönä.
- Virtuaalisen voimaantumisen luomien dynaamisten ammatillisten verkkoyhteisöjen käytäntöihin vaikuttavan juridiikan tutkiminen ja kehitys. Osallistuminen alueen kansainvälisen lainsäädännön tutkimukseen ja kehitykseen.
- Ammattikasvatuksen semanttisen webin kehitykseen liittyvän ammattiontologian tuottaminen sekä hyper- ja hybridimediaturkimusprojektien edistäminen oppimateriaalien ja ympäristöjen kehitystyössä Tekes-projekteina.
- Työ-, oikeus- ja kauppa- ja teollisuusministeriön yhteisen neuvottelukunnan perustaminen pohtimaan virtuaalisen voimaantumisen mahdollisuuksia, uhkia työelämässä sekä alueen lainsäädännön kehittämistä.

Kuva 73. Esimerkkejä ammattikasvatuksen virtuaalisen voimaantumisen tutkimuskohteista



7.7 LOPUKSI

Virtuaalinen voimaantuminen prosessina ja muutoksen dynamona on vasta hahmottumassa tutkimuksen, uusien toimintamallien kehittämisen, käyttöönoton ja niiden soveltamisen kautta. Kolmannes taivalta on teknologiakehitykseen pohjautuvaa. Toinen kolmannes muutosviestintää ja viimeinen kolmannes opiskelua ja uusien käytäntöjen sisäistämistä. Vasta pitkän murrosvaiheen jälkeen olemme valmiita maailmaan, jota mikään aikaisempi sukupolvi ei ole saanut kokea.

Teknologiasta on tehtävä väline edistää asioita, jotka ovat itsessään arvokkaita. Ne voivat olla elämänvoiman ja mielihyvän lähteitä, jolloin tietämysyhteisö toimii myös virtuaalisena kokemus- ja elämysyhteisönä. Science-fiction tarinoiden teknologiautopiat toteutuvat yleensä viidenkymmenen vuoden viiveellä. Sosiaalisen innovaation läpivienti yhteiskunnassa vie sukupolven verran aikaa. Kehitys tapahtuu aina hivuttautumalla ja tekniikan kvanttiloikka tapahtuu itse asiassa pienissä asioissa, pienien muutosten kautta, joita tapahtuu paljon. Niiden yhteisvaikutus on kuitenkin suuri. Myös ajatus kehityksen nopeudesta on aina harhainen. G. H. von Wrightin mukaan humanismi ei olekaan vakio vaan aina avoin ja jokaisen aikakauden täytyy vastata siihen omista historiallisista edellytyksistään lähtien:

”On muistettava, että muutokset, jotka koskevat ajatustapoja – metodeja, käsitteilyyden vaatimuksia – tieteissä pikemminkin kuin tieteellisen tiedon koosteita voivat tapahtua vain hitaasti”. (von Wright, 1999, 95)

Kun tieto vanhenee nopeasti sen arvo on uutuudessa. Samalla kun tiedon määrä lisääntyy, maailman ennustamattomuus lisääntyy. Lähelläkin oleva tulevaisuus on yhä kauempana, yhä suurempien epävarmuuksien hämärtämä. Filosofin, jesuiittaisa Pierre Teilhard de Chardin kirjoitti (1955):

”Kukaan ei voi kieltää sitä, että maailman taloudellista ja fyysistä vuorovaikutusverkostoa kehrätään kokoon yhä kiihtyvällä nopeudella. Se kietoo jokaisen meistä yhä syvemmin yhteisön osaksi. Jokaisen kuluvan päivän aikana jokaiselle meistä tulee yhä mahdottomammaksi toimia muulla lailla kuin kollektiivisen yhteisön jäsenenä. Muutokseen vaikuttava teknologia on vain väline, jonka kautta tulvi-va informaatio vaikuttaa hitaasti mutta varmasti ihmislajin ja sen yhteisöllisen mielenorganismien kehitykseen. Se ”informaatio”, joka johtaa organismien kehitystä, ei ole lopullisesti kirjoitettu kokonaisuuden itsenäisiin ja muuttumattomiin osiin, vaan muistuttaa pikemminkin ”historiallisia edellytyksiä”, joita ulkoisten ja sisäisten tekijöiden yhteisvaikutus luo yksilön myöhemmälle kehitykselle”. (deChardin, 1955)

Tulevaisuuden sosioteknisen yhteiskunnan perusta on osallistuva humanismi. Inhimillisten ihmis- ja yhteiskuntatieteiden merkitys tietoavaruuden käytäntöjen kehittymisessä saa yhä enemmän merkitystä. Humaani, ihmiskeskeinen, mutta teknologisten edellytysten kehitystä ymmärtävä ammattikasvatus on yhä välttämättömämpää ihmiskunnan säilymiselle. Humanistin tehtävä on puolustaa ihmisen parasta, mutta se täytyy voida yhdistää teknologiaan soveltuvin muodoin ja keinoin. Humanistisen ihmiskäsityksen onkin kyettävä määrittelemään teknologian rajat ja käyttötarkoitukset ja antaa sille myös osa sen sisällöstä. Virtuaalinen voimaantuminen vaikuttaa siksi syvästi ihmiskunnan tulevaisuuteen.

8 LÄHDELUETTELO

8.1 KIRJALLISET LÄHTEET

- Af Heurlin, M., 2007. *Tekesin toiminnan perusta, strategia ja painopisteet*. Esitys Tekesissä 23.1.2007.
- Ahonen, H., Engeström, Y. & Virkkunen, J., 2000. Knowledge management – the second generation: Creating Competencies within and between Work Communities in the Competence Laboratory. In: Y. Malhotra (Ed.) *Knowledge management and Virtual Organizations*, Hershey, PA: Idea Group.
- Ahvenainen, S., 2004. *Tekniikka sodankäynnin osana, Puolustusjärjestelmien kehitys, Sotatekninen arvio ja ennuste 2020*, Pääesikunta sotatalousosasto, STAE 2020, osa 2, Helsinki: Edita Prima Oy.
- Ahvenainen, S., 2004. *Informaatiosodankäynnin järjestelmät, Puolustusjärjestelmien kehitys, Sotatekninen arvio ja ennuste 2020*, Pääesikunta sotatalousosasto, STAE 2020, osa 2, Helsinki: Edita Prima Oy.
- Alasuutari, P. 1994, *Laadullinen tutkimus*. Tampere: Vastapaino.
- Alasuutari, P. 1996, *Erinomaista rakas Watson – Johdatus yhteiskuntatutkimukseen*. Tampere.
- Allee, V., 1997. *The Knowledge Evolution. Expanding organizational intelligence*. Boston: Butterworth-Heinemann
- Ambrosio, S.A & Hooper, K., 1988. *Interactive Multimedia. Visions of Multimedia for Developers, Educators and Information Providers*. USA: Microsoft Press.
- Ansoff, I. 1979, *Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals*. London: MacMillan.
- Ansoff, I. 1984, *Implanting Strategic management*. USA: New Jersey: Prentice Hall.
- Antikainen, A., 1996. Merkittävät oppimiskokemukset ja valtautuminen. Teoksessa: *Antikainen*

A & Huotelin H (toim) Oppiminen ja elämänhistoria. Aikuiskasvatuksen 37. vuosikirja, Kansanvalistuksen seura ja Aikuiskasvatuksen Tutkimusseura. Gummerus Kirjapaino Oy: Jyväskylä.

Arbnor, I. & Bjerke, B., 1997. *Methodology for Creating Business Knowledge.* Thousand Oaks: Sage Publications.

Asnin, M. 2003. *eBay's Incredible Growth Machine.* Fortune. 9.8.2003.

Aukstakalnis, S. & Blatner, D., 1992. *Silicon Mirage. The Art and Science of Virtual Reality.* Edited by Stephen F. Roth. Berkeley: Peachpit Press, Inc.

Barabasi, A-L., 2002. *Linked; The New Science of Network.* USA: Perseus Publishing.

Barwise, J. & Perry, J., 1983. *Situations and attitudes.* Cambridge, MA: perseus.

Beckman, T.J., 1999. The Current State of Knowledge Management. In: J. Leibowitz (Ed.), *Knowledge Management: Handbook* (Vol. 1, 1–22). Boca Raton: CRC Press.

Beith, M., 2003. Inventions that will change the World, I-textiles, Wearing Wires. *Newsweek*, June 30, July 7, 2003.

Bell, B. & Gilbert, J., 1994. Teacher development as professional, personal, and social development. *Teaching & Teacher Education* 10(5).

Bell, W., 1997. *Foundations of Futures Studies. Human Science for a New Era. Volume I: History, Purposes, Knowledge.* Transaction Publishers, New Brunswick and London.

Berg, B., 1988. *Qualitative research methods.* Free Press, IL Glencoe.

Bereiter, C., 2002. *Education and Mind in the Knowledge Age.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C. & Scardamalia, M. 1987. *The psychology of written composition.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bereiter, C., & Scardamalia, M., 1993, *Surpassing ourselves: An inquiry into the Nature and Implications of Expertise.* Chicago: Open Court.

Berker, T., 2003. *Boundaries in a Space of Flows – The Case of Migrant Researchers. Use of ICT's.* Norway: Trondheim, NTNU/STS.

Blackmore, S., 2000. *Meemit – kulttuurigeenit.* Helsinki: Arthouse. Engl. *The Meme Machine*, 1999, GB: Oxford University Press.

Boland, R.J. & Tenkasi, R.V., 1995. Perspective making and perspective taking in communities of knowing. *Organizational Science* 6.

Bowker, G.C. & Starr S.L. 1999. *Sorting things out: Classification and its consequences.* Cambridge: Cambridge University Press.

- Brand, S., 1987. *The Media Lab, Inventing the Future at MIT*. USA: Viking Penguin.
- Brown, J.S. & Duguid, P., 1999. *The Social Life of Information*. USA: Harvard Business School Press.
- Brown, J., Collins A. & Duguid P., 2000. *Situated cognition and culture of learning*. Educational researcher.
- Brown, J. & Duguid, P., 2001. Knowledge and Organization: A social Practice perspective. *Organizational Science*, 12 (2) 198–213.
- Bruner, J., 1986. *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Buber, M., 1993. *Minä ja Sinä*. Alkuperäisteos *Ich und Du*, 1923. Juva: WSOY.
- Burnard P., 1996. Teaching the analysis of textual data: an experiential approach, *Nurse Education Today* 1996: 16: 278–281.
- Burt, R.S., 1999. Entrepreneurs, distrust and third parties: A Strategic Look at the dark side of dense Networks, In: L.L. Thompson, J.M. Levine & D.M. Dessick (Eds) *Shared Cognition in organizations: The management of Knowledge* (pp. 213–243) Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cassel, C. & Symon, G. (ed.) 1994. *Qualitative Methods in Organizational Research*. London: Sage Publications.
- Castells, M., 1997. *The Information Age: Economy, Society and Culture, vol. 2: The Power of Identity*. Oxford: Blackwell.
- Castells, M. 2001, *The Internet Galaxy*. Oxford: Oxford University's Press.
- Catanzaro, M., 1988. Using qualitative analytical techniques. Teoksessa Woods N. – Catanzaro M. (eds.) *Nursing Research: Theory and Practice*. C.V. Mosby Company 1988, 437–456.
- Caven, O., Ellonen H.K., Heikkinen K. & Kosonen M., 2003. *E-demokratian ja elämysten arkea*. Telecom Business Research Center Lappeenranta: Working papers.
- Celtic (Co-operation for a European sustained Leadership in telecommunications), 2003. *A proposal for Eureka R & D Programme Dedicated to Communication Techniques, Systems and Services*. White Paper. [Http://www.celtic-initiative.org/](http://www.celtic-initiative.org/).
- Cherniak, C., 1986. *Minimal Rationality*. Cambridge: MIT Press.
- Conway, F. & Siegelmann, J., 2005. *Dark Hero of the Information Age – In Search of Norbert Wiener – the Father of Cybernetics*, New York: Basic Books.
- Creplet, F. Dupouet, O. Kern, F. Mehmanpazir, B. & Munier F., 2001. Consultants and Experts in Management Consulting Firms. *Research Policy* 30.

- Creswell, J. W., 2003. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. London: Sage.
- Csikszentmihalyi, M. & Sawyer, K., 1995. Creative Insight, The social Dimension of a Solitary Moment. In: R. Sternberg, & J. Davidson (Eds) *The nature of insight*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dallow, P., 2001. The Space of Information: Digital Media as Simulation of the Analogical Mind. Teoksessa Munt, S.R. *Technospaces: Inside the New Media*. New York: Library of Congress.
- Delong, B. J., 1999. UCLA: The Internet Age. *Business Week*, 4.10.1999.
- De Chardin, P., 1955. *Le Phenomene Humain*. Suom. 1963. *Tapaus Ihminen*. Kirjayhtymä Oy.
- Denzin N.K. & Lincoln Y.S., 2000. *Handbook of qualitative research (2nd edition)*. Sage Publications, Thousands Oaks, California.
- Diani, M., 2001. Social Movement Networks Virtual and Real. *Information, Communication & Society*, 3:3.
- Dunbar, K., 1995. How Scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In: R.J. Stenberg & J. Davidson (Eds.), *The nature of Insight* (365–395). Cambridge, MA: MIT Press.
- Easterby-Smith M., Thorpe, R. & Lowe, A., 1992. *Management Research, an Introduction*. London: Sage Publications.
- Edwards, C.E., 2006. Inside Intel, *Business Week*, 9.1.2006. (43–53)
- Eisenhardt, K.M., 1989. Building Theories for Case Studies Research. *Academy of Management Review* 1989, Vol 14, No 4, 532–550.
- Engelhardt, D., 1992. Towards High Performance Organizations, A Strategic Role of Groupware. Teoksessa: *Proceedings of Groupware Conference*, San Jose, CA, August 1992, USA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Engeström, Y., 1992. *Interactive Expertise: Studies in Distrinuted working Intelligence*. University of Helsinki. Department of Education. Research Bulletin 83.
- Engeström, Y., 1999. Innovative learning in Working Teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. In: Y. Engeström, R. Miettinen, & R-L. Punamäki (Eds.) *Perspectives on activity theory* (pp. 377–404). Cambridge: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., 2004. *Ekspansiivinen oppiminen ja yhteiskehittely työssä*. Tampere: Vastapaino.
- Enkenberg, J. 1989, *Tietokoneen koulukäyttö, ajattelu ja ajattelun kehittyminen Logo-ympäristössä*. Joensuun yliopiston kasvatustieteellisiä julkaisuja, Joensuu.

- Ericsson, K.A, Smith, J., 1991. Prospects and limits of the empirical study of expertise: An Introduction. In: K.A: Ericsson & J. Smith (Eds.) *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits* (pp. 1–38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Eriksson, P. & Koistinen, K., 2005. Monenlainen tapaustutkimus. *Julkaisuja* 4/2005. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.
- Eskola, J & Suoranta, J., 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino. Tampere.
- Ferguson, E.S., 1992. *Engineering and the Mind's Eye*. Cambridge, MA: Cambridge University press.
- Fien, J. & Hillcoat J., 1996. The critical tradition in research in geographical and environmental research. In: Williams M (ed) *Understanding Geographical and Environmental Education: The Role of Research*. Cassell Education, London, p 26–40.
- Finnsight 2015 paneelien raportit, 2006. *Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät*. Tekes ja Suomen Akatemia. Helsinki: Libris.
- Fogg, B.J. 2003. *Persuasive Technology, Using Computers to change what we think and do*. San Francisco: Morgan-Kaufmann: Stanford University.
- Fook, J., 2002. Practice and Research in Social Work. Towards an Inclusive Approach for Social Work Research. *Qualitative Social Work*, vol 1, no 1.
- Freiberger, P. & Swaine, M. 2000. *Fire in The Valley, The making of the Personal Computer*. USA: McGraw & Hill.
- Gibbs, W., 1997. The Law of Moore. *Scientific American*. Volume 8, 62.
- Giddens, A. 1984. *The Constitution of Society*, Polity Press. Cambridge: UK.
- Gigerenzer, G., 2000. *Adaptative thinking: Rationality of the real World*. Oxford: Oxford University Press.
- Gibson, J., 1950. *The Perception of the Visual World*. USA: Smith College.
- Gibson, W., 1984. *Neuromancer*, (Suom.) A. Häilä, 1991, *Neurovelho*. WSOY.
- Gilder, G., 2000. *Telecosm, How infinite Bandwith will Revolutionize our World*. New York: Simon & Schuster.
- Glaser, A.G., 1998. *Doing grounded theory: Issues and discussions*. Sociology Press, Mill Valley.
- Gletman, H., Fridlund, A.J. & Reisberger, D. 1999, *Psychology*. New York, London: W.W. Norton & Company.
- Goldstein, A., 1997. Tackling Tyranny. *Scientific American*, Volume 8.

- Goleman, D., 1995. *Tunneäly. Lahjakkuuden koko kuva*. Suom. Jaakko Kankaanpää. Otava: Keuruu.
- Goodchild, M.F. & Janelle, D.G., 2004. Thinking spatially in the social sciences. In M.F. Goodchild and D.G. Janelle, editors, *Spatially Integrated Social Science*. New York: Oxford University Press.
- Granevotter, M.S., 1973. The Strength of the Weak Ties. *American Journal of Sociology* 78.
- Granevotter, M.S., 2000. Economic Action and Social Structure – the Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91, (3).
- Gustavsson, R. 2004, *Yhteisöllisyyden rakentaminen teknologiaohjelmissa – ohjelmat teollisten klusterien käynnistäjinä*. Tekesin teknologiaohjelmapäällikköseminaari 24.8.2004.
- Habermas, J., 1968, 1973, *Erkenntnis und Interesse Mit einem neuen Nachwort*, Frankfurt am main: Suhrkamp.
- Habermas, J., 1979. *Communication and the evolution of society*. Heinemann educational books, London.
- Habermas J., 1987. Haastattelu New Left review'n kanssa, 7-49. Filosofia paikanvaraajana ja tulkitsijana, 50-67. Teoksessa Kotkavirta J. (toim.) 1987. *Järki ja kommunikaatio. Jürgen Habermas. Tekstejä 1981–1985*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hakala, M. & Salonen, J., 1996. Toinen todellisuus. Teoksessa Petri Nokelainen & Jarmo Viteli (toim.) *Digitaalinen media verkoissa 1996*. Tampereen yliopisto. Tietokonekeskus/hypermedialaboratorio: Tampere.
- Hakkarainen, K. 1999, *Verkostopohjaiset oppimisympäristöt ja kognitio*. Verkkipedagogiikka, Helsinki: Edita.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen L., 1999 (1 painos), 2004. *Tutkiva oppiminen*. Porvoo: WSOY.
- Hakkarainen, K., 2006, *Horizontaalinen ja vertikaalinen ristipölytys*, esitys arkistopäivillä 2006. [Http://www.narc.fi/Arkistolaitos/arkistopaivat/Hakkarainen.ppt#1011,23](http://www.narc.fi/Arkistolaitos/arkistopaivat/Hakkarainen.ppt#1011,23).
- Hakkarainen, K., Palonen, T., & Paavola, S., 2002. Kolme näkökulmaa asiantuntijuuden tutkimiseen. *Psykologia* 6, 448-464.
- Hakkarainen, K, Palonen, T., Paavola, S., & Lehtinen, E., 2004. Communities of Networked Expertise, Professional and Educational Perspectives, UK: Elsevier, *Sitra Publication Series* no. 257
- Hakkarainen, K., Sintonen, M., 2002. Interrogative approach on Inquiry and Computer supported Collaborative Learning, *Science and Education*, 11, (25–43)

- Hammersley, M. Gomm, R. & Foster, P., 2000. Introduction. Teoksessa *Case study method. Key issues, key texts*. Eds. by Gomm R., Hammersley M. & Foster, P. London: Sage.
- Hansen, M.T, 1999, The search-transfer problem: The Role of the weak Ties in sharing Knowledge across Organization Subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44 (1)
- Happonen, H., 2001. *Framework for integrating Knowledge and Process Dimensions of a Product Development System*. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu, julkaisuja 323.
- Harman, G., 1986. *Change in view*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Hartley, J. F., 1994. Case Studies in Organizational Research. In: *Qualitative methods in Organizational Research*, ed. By Catherine Cassel and Gillina Symon, 208–229. London: Sage Publications.
- Healy, M.K., 1981. Purpose in learning to write: An approach to writing in three curriculum areas. Teoksessa C.H. Fredriksen & J.F. Dominic (toim.) *Writing: the nature, development, and teaching of written communication. Vol 2. Writing: process, development and communication*. Hillsdale: New Jersey: Erlbaum.
- Heikkilä K. – Laakso K. & Heikkilä J., 1997. *Innovatiivisuutta etsimässä. Irtiottoa keskinkertaisuudesta*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja B 57. 5. painos, 2001, Helsinki: Talentum Yrityskirjat.
- Heikkilä, J - Heikkilä, K., 2001, *Voimaantuminen työyhteisön haasteena*, Porvoo: WSOY
- Heinämaa S. & Tuomi I., 1989. *Ajatuksia synnyttävät koneet*. Porvoo: WSOY.
- Heiskala, R., 1990. Koeteltavuus ja aikakauslehtien analyysi. Teoksessa: *Kvalitatiivien aineiston analyysi ja tulkinta*, toim. Klaus Mäkelä, 242–263. Helsinki: Gaudeamus.
- Higgs, P. 1997. Education for self-empowerment. *Education and Society* 15(2).
- Hintikka, J., 1999. *Inquiry as inquiry, A logic of Scientific Discovery. Selected papers of Jaakko Hintikka (vol. 5)*. Dodrecht: Kluwer.
- Hintikka, J., 1998. What is abduction? The fundamental problem of contemporary epistemology. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 34 (3).
- Hirshfeld, S. & Schmid, G., 2005. *Globalisation of R&D*, *Technology Review* 184/2005, Helsinki: Tekes
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H., 1993. *Teemahaastattelu*. Helsinki: Yliopistokirjapaino.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P., 2003. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.
- Hof, R.D., 1999. A New Era of Bright Hopes and Terrible Fears. *Business Week*, 4.10.1999.
- Hof, R.D., 2005. The Power of Us. *Business Week* 20.6.2005, 49–56

- Howells, J., 1999. Management and Hybridization of Expertise in Network design. In: R. Williams, W.Faulkner & J. Fleck (eds). *Exploring Expertise: Issues and Perspectives*. London: MacMillan.
- Hutchins, E., 1995. *Cognition in the Wild*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Hämäläinen, T., Heiskala, R., 2004. *Sosiaaliset innovaatiot ja yhteiskunnan uudistumiskyky*. Helsinki: Edita Publishing Oy
- Iacono, S. & Kling R., 1996. *Computerization Movements and Tales of Technological Utopianism*. Computerization and Controversy, Academic Press.
- Itälä, J., 2000. *Ammatillisen koulutuksen rooli Suomen rakentamisessa, Suomalaisen ammattikasvatuksen historia*, Saarijärvi: Okka-säätiö
- Jokinen, A. & Juhila, K., 1996. *Intersituationaalisuus ja interaktiivisuus asunnottomuuspuheissa. Teoksessa Merkitykset ja vuorovaikutus. Poimintoja asunnottomuuspuheiden kulttuurisesta virrasta*. Tampere: Acta Universitatis Tamperensis, ser A vol. 510.
- Jonassen, D.H., 1991. Representing the Experts knowledge in Hypertext. *Impact assessment Bulletin*. 93–105.
- Jonassen, D.H., 1995. Supporting Communities of Learners with technology: A Vision for Integrating Technology with learning in the Schools. *Educational technology*, July-August.
- Järvinen, A., 1990. *Reflektiivisen ajattelun kehittyminen opettajankoulutuksen aikana. Development of reflection during teacher education. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A, Tutkimuksia 35*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopiston monistuskenttä, Jyväskylä.
- Kankainen, A., 2002. *Thinking model and tools for understanding user experience related to information appliance product concepts*. Väitöskirja, Helsinki: Helsingin yliopisto: HIIT.
- Kaplan, D. & Lafont, H., 2004. *Mobilites.net. Villes, transports, technologies face aux nouvelles mobilites*. Collaboration Fing – RATP. Paris: Bouygues Telecom. <http://www.fing.org>
- Karvonen, E., 2004). Verkostojen tie selittää paremmin. *Aamulehti*, torstaivieras -alio 26.8.2004. (Kirjallisuutta ja linkkejä lisätty), viittaus 15.1.2007
- Kautto-Koivula, K., Huhtaniemi, M., 2003. Evolution Towards Human-Centric Knowledge Society. Can Societies learn from Global Corporations? In *Global Peace through the Global University System*, 2003 edited by T.Varis, T.Utsumi, and W.R.Klemm, Finland, Hämeenlinna: University of Tampere.
- Kautto-Koivula, K. & Huhtaniemi, M., 2006. *Rengistä isännäksi. Vapaaksi kvartaalitalouden talutusnuorasta*. Helsinki : Edita Prima Oy.
- Kay, A., 1977. Microelectronics and the Personal Computer. *Scientific American*, September.

- Kelly, K., 2005. We are the web. *Wired magazine*. Issue 13.08, August 2005.
- Kiiskilä, K., 2003. *IT-alan tulevaisuus tutkimusten mukaan*. Teknologian ennakointiraportti, Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Kling, R. 1996, *Computerization and Controversy, Value Conflicts and Social Choices*. USA: Academic Press.
- Komiteamietintö 1997:14, *Oppimisen ilo. Kansallinen elinikäisen oppimisen strategia*. Helsinki: Edita.
- Korpelainen, K., 2004. Näkökulmia luovan organisaation johtamiseen. Teoksessa *Ammatti ja Kasvatus*, Ammattikasvatuksen tutkimuksia 2004. (toim.) Tuominen, M. & Wihersaari, J. Hämeenlinna: Ammattikasvatuksen tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Kotilainen & Sirkkunen (toim.), 2004. *Toimijaksi tietoverkoissa, raportti kansalaislähtöisen verkkoviestinnän mahdollisuuksista*. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Krippendorff K., 1985. *Content analysis. An Introduction to Its Methodology*. Sage Publications.
- Kuula, A., 1999. *Toimintatutkimus – kenttätöitä ja muutospyrkimyksiä*. Tampereen yliopisto, Tampere: Vastapaino Oy.
- Kuusi O., Hiltunen, E. & Linturi, H., 2000. Heikot signaalit – Delfoi tutkimus. *Futura 2000* (78–92): www.internetix.fi
- Kyngäs H. & Vanhanen L., 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* 1999:11:(1): 3–12.
- Kyrö, P., Niskanen, V., 2005. *A Novel Proactive Meta-Level Approach to Configuration of Soft-Computing Modeling*, KTM tutkimussuunnitelma, Hämeenlinna, Tampereen yliopisto.
- Lahdes, E., 1997. *Peruskoulun uusi didaktiikka*. Helsinki: Otava.
- Latour, B., 1988. Drawing things together. In: M.Lynch & S.Woolgar (Eds), *Representation in Scientific Practice*, (pp. 19–68). Cambridge MA: MIT Press.
- Latour, B., 1999. *Pandora's Hope*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B., Woolgar, S., 1986. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Laurel, B., 1991. *Computers as Theatre. Design Principles for Human Computer Activity*. USA: Addison-Wesley.
- Lave, J, Wenger, E, 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation (Learning in Doing: Social, Cognitive & Computational Perspectives)*, UK: Cambridge University Press.

- Lave, J.; 1998, *Cognition in Practice*, Cambridge: MA, Cambridge University Press.
- Lehtinen, E. 1999. *Tietoyhteiskunnan haasteet ja mahdollisuudet oppimiselle*. Johdatus verkko-pedagogiikkaan. Helsinki: Edita.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M. & Muukkonen, H., 2000, Computer supported collaborative learning. Teoksessa H. van der Meijden, R.J., Simons & F. de Jong (Eds.), *Computer supported collaborative learning networks in primary and secondary education*. Project 2017. Final Report. University of Nijmegen.
- Lehtinen, E., 2000, Information and communication technology in education: Desires, promises and obstacles. In D.M. Watson & T. Downes (Eds.) *Communications and networking in education: learning in a networked society*. (311–328). London: Kluwer.
- Lehtinen, E., 2003, Computer supported collaborative learning: An approach to powerful learning environments. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle & J. Van Merriëboer (Eds.), *Unraveling basic components and dimensions of powerful learning environments* (pp. 35–53). Amsterdam: Elsevier.
- Lehtinen, E., Lehti, S. & Salmi, S., 2003. The Challenge of ICT in Vocational Education. In F. Achtenhagen & E.G. John (Eds.), *Milestones of vocational education and training* (259–296). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Leinonen, T, 1970. Esipuhe teoksessa S. Handel: *Elektroniikan vallankumous*, 1967, suom. 1970. Tapiola: Weilin & Göös.
- Leinonen, Järvelä, Sievänen & Häkkinen, 2004 *Tietoisuustyökalut virtuaalisen oppimisen ja työskentelyn tukena*. Oulun ja Jyväskylän yliopisto, <http://www.edtech oulu.fi/>
- Leontjev, A.N., 1975. *Toiminta, tietoisuus, persoonallisuus*. Helsinki, Kansankulttuuri.
- Levy, P., 1994, *L'intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. La Découverte, Paris.
- Levy, P, 1995, *Quest-ce que le virtuel?* La Découverte, France: Paris.
- Licklider, J.C., 1965. *Libraries of the Future*. USA: Massachusetts Institute of Technology.
- Lincoln S.Y. & Cuba E.G., 1985. *Naturalistic inquiry*. Sage Publications, California.
- Lindkvist K., 1981. Approaches to Textual Analysis. Teoksessa Rosengren K. (ed.) *Advances in Content Analysis*. Sage Publications.
- Lindqvist, U., Siivonen, T. & Södergård C., 2003. Innovaatioita etsimässä – media valinkauhassa. *Tekes teknologiakatsaus* 138/2003
- Mannermaa, M., 2004. *Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus*. Porvoo: WSOY
- March, J. G., 1999, *The Pursuit of Organizational Intelligence*, Oxford: Blackwell.

- Marshall C. & Rossman G., 1995. *Designing Qualitative Research. 2. ed.* Sage Publications.
- Mason, R.M., 1995. Strategic Information Systems: Use of information technology in a learning organization. In: R.W.Blanning & D.R.King (Eds), *Organizational intelligence. AI in organizational design, modeling and control* (pp. 218–227) Los Alamitos, CA: IEEE: Computer Society Press.
- Meyer, C. & Davis S. 2003. *It's Alive, The Coming Convergence of Information, Biology, and Business.* USA, New York : Center for Business Innovation, CAP Gemini Ernst Young.
- Mezirow, J., 1990. How Critical reflection triggers transformative learning. Teoksessa J. Mezirow & Associates, *Fostering Critical reflection in Adulthood: A Guide to Transformative and Emancipatory Learning*, San Francisco: Jossey Bass.
- Mezirow, J., 1996. Contemporary Paradigms of Learning. *Adult Education Quarterly*, 46(3).
- Miles, M.B. & Huberman, M. A. 1994. *Qualitative Analysis.* Thousand Oaks: Sage Publications.
- Minch, R.P., 1995. Hypermedia knowledge management for intelligent organizations. In: R.W. Blanning, & D.R: Kings /Eds.), *Organizational Intelligence. AI in Organizational design, modelling and control.* Los Alamitos, CA:IEEE Computer Society Press.
- Mononen, M. & Aaltonen S., 1999. Learning Environment – A Euphemism for Instruction or a potential for Dialogue? In: S.Tella, *Aspects of media Education*, Helsinki University's, Publication 8, Opettajankoulutuslaitos.
- Morley, D. & Robins K., 2002. *Spaces of Identity, Global media, electronic landscapes and cultural boundaries.* The International Library of Sociology: London, New York.
- Mosco, V., 2004. *The Digital Sublime, Myth, Power and Cyberspace.* MIT Press, Cambridge, USA.
- Moscovici, S., 2000. *Social representations: Explorations in Social Psychology.* Cambridge: Polity Press.
- Mumford, L. 1934, *Technics and Civilization.* New York: Harcourt.
- Mäkelä K., 1990. Kvalitatiivisen analyysin arviointiperusteet. Teoksessa Mäkelä K. (toim.) *Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta.* Helsinki: Gaudeamus. (42–61).
- Mäkinen, V., 1992. Tiede ja tutkimus pienyrityksen apuna. Teoksessa: *Uudistuva pienyritys,* toim. Iiro Jahnukainen, 17–27. Jyväskylä: Weilin-Göös.
- Mäkinen, M. 2004, *Suomalaisen asiantuntijayhteisön verkostoituminen. Toimintatutkimus San Franciscon lahden alueella.* Tampereen yliopisto. <http://www.uta.fi/~maarit.makinen/>
- Nardi, B. & O'Day, V. 1999. *Information Ecologies: Using Technology with Heart.* Cambridge: MIT Press.

- Nardi, B., Whittaker, S. & Schwartz, H., 2002. NetWORKers and their activity in intensional Networks (Special Issue on Activity Theory and Design, guest edited by Bonnie Nardi and David Redmiles), *Journal of Computer supported Co-Operative Work*, 11.
- Negroponte, N., 1995. *Being Digital*. USA: Vintage.
- Nicholl, C., 2004. *Leonardo da Vinci. The Flights of the Mind*. London: Penguin Books.
- Nieminen H., 1997. Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuus. Teoksessa Paunonen M. -Vehviläinen- Julkunen K. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Juva: Wsoy Oy.
- Niiniluoto, I., 1983. *Tieteellinen päättely ja selittäminen*. Otava: Keuruu.
- Niiniluoto, I., 1989. *Informaatio, tieto ja yhteiskunta, filosofinen käsiteanalyysi*. Helsinki: Valtionhallinnon kehittämiskeskus.
- Niiniluoto, I. 2002, *Johdatus tieteenfilosofiaan*. Helsinki: Kustannus Otava Oy.
- Niiniluoto, I. 2003. *Totuuden rakastaminen – tieteenfilosofisia esseitä*. Helsinki: Kustannus Otava Oy.
- Nohrian, N., 1998. *The Differentiated Network: Organizing Multinational Corporations for Value Creation*. USA: Harvard University Press.
- Nonaka, I, Byosiere, B., Konno, N.; 1994a, Organizational Knowledge Creation Theory. A first comprehensive test. *International Business Review*, 1994, 337–351.
- Nonaka, I. 1994b, A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science* 5/1, 1994, 14–37.
- Nonaka, I & Takeuchi H., 1995. *The Knowledge Creating Company*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I. ja Konno, N., 1998. The concept of “Ba”: Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*, Vol. 40, No 3, 40–54.
- Norman, D.A., 1993. *Things that make us smart: Defending Human Attributes in the Age of Machine*. New York: Addison-Wesley
- Nummenpää T., Oesch, K., Varesmaa A., & Vuorimaa P. 2003, *FENIX – vuorovaikutteinen tietotekniikka*. *Teknologiaohjelman esiselvitys* 138/2003, Helsinki: Tekes.
- Oesch, K. 1993. *Digitaalinen maailma*. Helsinki: Kustannus Otava Oy.
- Oesch, K., 1995. Multimedia. Teoksessa: Veli-Antti Savolainen (toim.) ja Pekka Himanen, *Koh-taamisyhteiskunta*. Helsinki: Edita.
- Oesch, K., 2001. *Kirje Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion johtaja J. Levoselle laitoksen tulevaisuuden suunnittelun tueksi*.

- Oesch, K. 2005. Mediateknologia mediakasvatuksen ajurina. Teoksessa: *Uusrenessanssiajattelu, digitaalinen osaaminen ja monikulttuurisuuteen kasvattaminen*. Tapio Varis (toim.), Hämeenlinna: Okka-säätiö.
- Oinas-Kukkonen, H., 2006. Yhteisen tiedon luominen ja hallinta. Teoksessa *Minne matka luova talous?* (toim. S. Inkinen, S. Karkulehto, M. Mäenpää & E. Timonen). Jyväskylä: Kustannus Oy Rajalla.
- Opetusministeriö, 2004. Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskuntaohjelma 2004-2006. *Opetusministeriön julkaisuja* 2004:12.
- O'Reilly, T., 2005. *What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. O'Reilly Media Inc.
- Palonen, T., Hakkarainen K. & Lehtinen E., 2001. The Strength of Network Ties: Cognitive Centrality and Team Interaction. Teoksessa H.Gruber & E.Boshuizen (toim.) *Professional Learning and Development*, Kluwer Academic Press.
- Patton, M.Q., 1990. *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newbury Park: USA: Sage Publications.
- Perkins, D.N., 1993. Person-plus: A distributed view of thinking and learning. In: G. Salomon(Ed.) *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*. (pp.88–110). Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, J., 1985. *The equilibrium of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pietarinen, J., 2002. Eettiset perusvaatimukset tutkimustyössä. Teoksessa Karjalainen, Sakari, Veikko Launis, Risto Pelkonen & Juhani Pietarinen (toim.), *Tutkijan eettiset valinnat*, Helsinki: Gaudeamus. 58–69.
- Pietilä, V., 1976. *Sisällön erittely*. Gaudeamus, Helsinki.
- Polanyi, M., 1958. *Personal Knowledge Towards a Post Critical Philosophy*. N.Y.: Harper & Row (Harper Torchbooks ed), 1964; Chicago: University of Chicago Press.
- Polanyi, M., 1969. *Knowing and being*. Chicago: the University of Chicago press.
- Pääesikunta, Tiedusteluosasto, 2004. *Tiedustelu- ja valvontajärjestelmät, Puolustusjärjestelmien kehitys, Sotatekninen arvio ja ennuste 2020*, Pääesikunta sotatalousosasto, STAE 2020, osa 2, Helsinki: Edita Prima Oy.
- Queau, P. 1993. *Le Virtuel: Vertus et Vertiges*. Ranska, Mayenne: Floch. Lumetodellisuus. 1995. Suom. Osmo Pekonen. Art House.
- Rahikainen, R., 2002. *Learning through Cognitive and Collaborative Problem-Solving Processes in Technological Product Development*. Acta Universitatis Tamperensis 853, Tampere University Press. <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-5288-7.pdf>

- Raitanen, I., 1996. World-Wide Webistä kyberavaruuteen. Teoksessa Petri Nokelainen & Jarmo Viteli (toim.) *Digitaalinen media verkoissa 1996*. Tampereen yliopisto. Tietokonekeskus/hypermedialaboratorio: Tampere.
- Raunio, K. 1999. *Positivismi ja ihmistiede*. Sosiaalitutkimuksen perustat ja käytännöt. Helsinki: Gaudeamus.
- Reich, R., 1991. *The Work of Nations: Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism*. USA: Vintage Books.
- Reitmaa, I., Vanhala, J., Kauttu, A. & Antila, M., 1995. *Virtuaaliympäristöt – kuvan sisälle vievät tekniikat*. Tekes, julkaisu nro 45/95. Helsinki.
- Rheingold, H., 1985. *Tools of Thought, The People and Ideas Behind the Next Computer Revolution*. New York: Simon & Schuster.
- Rheingold, H. 1991. *Virtual Reality*. London: Secker and Warburg.
- Rheingold, H. 2002. *Smart Mobs, The Next Social Revolution*. USA, <http://www.smartmobs.com/>, 2005.
- Rheingold H., 2005. *The Virtual Community, Virtual communities and social networks*. <Http://www.rheingold.com/vc/book/>.
- Rinne, R., Kivirauma J. & Lehtinen E., 2000. *Johdatus kasvatustieteeseen*. Juva: WSOY.
- Rinne, R. & Salmi E., 1998. *Oppimisen uusi järjestys*. Vastapaino: Tampere.
- Ristilehto, S., 2004. Liiketoimintashokki. Tapaustutkimus laivanrakennus- ja autoteollisuusalien yritysten kriisiratakasuista ja ohjaustoimenpiteistä. Turku: *Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja*.
- Ritchie, D., 1991. *Information*. Newbury Park, London and New Delhi: Sage publications.
- Roberts, D., Sandler N. & Kovacs M., 2004. The Innovation Economy, The Technologies and Ideas that are changing the World. *Business Week*, 11.10.2004.
- Rostila, I. & Mäntysaari, M., 1997. Tapauskohmainen evaluaatio sosiaalityön välineenä. *Raportteja* 212. Helsinki: Stakes.
- Rubin, A., 2002. *Tulevaisuudentutkimus tiedonalana*. Metodix: <http://www.metodix.com>.
- Ruohotie, P., 1995 (1 painos), 2000. *Oppiminen ja ammatillinen kasvu*. Juva: WSOY.
- Ruohotie, P., 1996. *Oppimalla osaamiseen ja menestykseen*. Edita, Helsinki.
- Ruohotie, P. 1998. *Motivaatio, tahto ja oppiminen*. Edita, Helsinki.
- Ruohotie, P. 2004. Metakognitiiviset taidot ja ammatillinen kasvu yliopistokoulutuksessa.

- Teoksessa: Järvinen A., Nummenmaa A.-M., Syrjäläinen E., Takala T., (toim.) 2004, *Puheenvuoroja kasvatustieteiden kehittämisestä. Tampereen yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan 30-vuotisjuhlakirja*. Tampere: Tampereen yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta.
- Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J., 2001. Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa Aaltola, Juhani & Valli, Raine (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Saari, T. 1998, *Knowledge Creation as the Production of Individual Autonomy, How News Influences Subjective Reality*. OKL: University of Tampere, Abstract. <http://www.uta.fi/laitokset/kirjasto/vaitokset/2001/2001080.html>.
- Saariluoma, P., 1990. *Taitavan ajattelun psykologia*. Helsinki: Otava.
- Saariluoma, P., 1995, *Chess player's thinking: A cognitive psychological approach*. London: Routledge.
- Saksa, M., ”Miten työstä tuli säheltämistä kaaoksessa?”. *Helsingin Sanomat*. 4.12.2005, E1.
- Scardamalia, M., Bereiter, C., 1993. Technologies for knowledge-building discourse. *Communications of ACM*, 36, 37–41.
- Scardamalia, M. & Bereiter C. 1996. Adaptation and Understanding, A case for new cultures of schooling. Teoksessa *International Perspectives on the psychological foundations of technology based learning environments*.
- Scenarios of US and Global Society Reshaped by Science and Technology*, 1997. USA: Oakhill Press.
- Schneidermann, B., 2002. *Leonardo's Laptop - Human needs and the new Computing Technologies*. USA: MIT Press.
- Servan-Schreiber, J.J., 1980. *Haaste Maailmalle*. Helsinki: WSOY.
- Sfard, A., 1998. On two Metaphors for Learning and the Dangers of just choosing one. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13.
- Sichel, D. 1997, The Computer Revolution: An Economic Perspective. USA, *The Brookings Institution: Brookings Papers on Economic Activity*, Volume 2, Washington DC: The Brookings Institution.
- Siitonen J, & Robinson H.A., 1998. Empowerment: Links to Teachers Professional Growth. Teoksessa: Erkkilä R., Willman A. & Syrjälä L. (toim.) Promoting teachers' personal and professional growth. University of Oulu. Department of teacher education. *Acta Univ Oul E* 32: (165–191).
- Siljander, P. 1988. *Hermeneuttisen pedagoogiikan pääsuuntaukset*. Oulu: Oulun yliopiston kasvatustieteellinen tiedekunta.

- Siljander, P. (toim.) 1997. *Kasvatus ja sosiaalisuus*. Gaudeamus, Tampere, 1997.
- Smagorinsky, P., 1995. The Social Construction of Data: Methodological Problems of Investigating Learning in the Proximal development. *Review of Educational Research* 65(3).
- Spinardi, G., 1998. Nuclear weapons Expert: Bomb building inside and outside of the Laboratory, In: R. Williams, W. Faulkner, & J. Fleck, (Eds.), *Exploring Expertise: Issues and Perspectives*. London: MacMillan.
- Spreitzer, G.M., 1995. An Empirical test of a comprehensive model of intrapersonal empowerment in the workplace. *American Journal of Community Psychology* 23(5): (601–629).
- Stenhouse, L., 1988. Case study methods. In: Keeves J (ed) *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook*. Pergamon Press, Oxford, p 49–53.
- Stewart, T. A., 1996. *Boom Time on the New Frontier. Computers and the Controversy*. USA: Academic Press.
- Stewart, T.A., 1997. *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. New York: Currency Doubleday.
- Stevenson, H. & Harmeling, S., 1989. The Need for a More Chaotic Theory of Management, *The Journal of New Business Venturing*, 1.
- Strauss A.L., 1987. *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stutt, A., & Motta, E., 1998. Knowledge modelling: An organic Technology for Knowledge Age. In: M. Eisenstadt & T. Vincent (Eds), *The knowledge Web: learning and collaborating on the Net*. London: Kogan Page.
- Suurla, R.; 2001. Avauksia tietämyksen hallintaan. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta/Teknologian arviointeja 6. *Eduskunnan kanslian julkaisu 1/2001*. Helsinki 2001
- Sverrisson, A., 2001, Translation networks, Knowledge Brokers and Novelty Construction: Pragmatic environmentalism in Sweden, *Acta sociologica*, 44(4).
- Säljö, R., 2000. *Oppimiskäytännöt – sosiokulttuurinen näkökulma*. Helsinki: WSOY.
- Tapscott, D. & Ticoll, D. 2003. *The Naked Corporation, How the Age of Transparency will revolutionize Business*. USA: Free Press.
- Tella, S., 1999. Verkostuva viestintä- ja tiedonhallintaympäristö opiskelun tukena. Teoksessa *Verkkopedagogiikka*, Helsinki: Edita.
- Tella, S., Nurminen O., Oksanen U. & Vahtivuori S. 2001. *Verkko-opetuksen teoriaa ja käytäntöä. Helsingin yliopisto, Opettajankoulutuslaitos, Vantaan täydennyskoulutuskeskus*.

- Tesch, R., 1990, 1992. *Qualitative research analysis. Types & software tools*. The Falmer Press, New York.
- Tiffin, J. & Terashima N., 2001. *Hyperreality, Paradigm for the third Millennium*. London and New York: Routledge.
- Titscher, S., 2000. *Methods of Text and Discourse analysis*. USA: Sage.
- Toffler, A., 1990. *Suuri Käänte*. Keuruu: Kustannus Otava Oy.
- Toffler, A. & H., 2006. *Revolutionary Wealth*. New York: USA: Alfred A. Knopf.
- Tomasello, M. 1999. *The Cultural origins of Human cognition*. Cambridge: MA Harvard university Press.
- Turpeinen, M., 2001. *Customized Media Content, Combining Personalization with Community Communications*. Almamedia publications.
- U-Korea, *Humanism in the Digital World*, IT 839 Strategy, Ministry of Information and Communication, Republic of Korea, www.mic.go.kr
- Varis, T., 1998. Viestintäkasvatuksen haasteet ajan kuvana. Johdatusta mediakompetenssin merkitykseen. Julkaisussa U. Kivikuru – R.Kunelius, *Viestinnän jäljillä*, Helsinki: WSOY
- Varis, T., 2002. *Media kiireettömän luovuuden tukena. Alma-Median vuosikertomus 2002*.
- Varis, T., 2004. *Unelma hyvästä elämästä tiedon ajassa*. Esitelmä ITK 2004 konferenssissa 23.4.2004, Hämeen kesäyliopisto.
- Varis, T. & Utsumi, T. & Klemm, W, 2003. *Global Peace Trough the Global University System*. University of Tampere. Saarijärvi: Hämeenlinna: Research Center for Vocational education.
- Varto, J. 1992. *Laadullisen tutkimuksen metodologia*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Watts, D.J., 2003. *Six Degrees – The Science of a Connected Age*. USA: W.W.Norton & Company.
- Weber, S. 2004, *The Success of Open Code*. USA: Harvard University Press.
- Weldon, M.S. & Bellinger, K.D., 1997. Collective Memory: Collaborative and individual Processes in remembering. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory and Cognition*, 23(5).
- Wenger, W., 1998. *Communities of Practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B. & Davis, F. D., 2003. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, Vol 27 No. 3/September 2003. 425–478.

- Wenk, E. Jr., 1996. *New Principles for Engineering Ethics, Principles for the Social Management of Technology. Computerization and Controversy, Value Conflicts and Social Choices*, USA: Academic Press.
- Wertsch, J.V., 2002, *Voices of Collective remembering*, Cambridge: MACambridge University Press.
- Wiener, N., 1948. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Hermann et Cie, Paris. The MIT Press, Cambridge, New York: Wiley and Sons.
- Virilio, P. 1995, *The Art of the Motor*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Vise, D.A, 2005. *The Google Story*, Delacorte Press. Canada: Random House
- Woods, P., 1992. Symbolic interactionism. In: LeCompte M, Millroy M & Preissle J (eds) *The Handbook of Qualitative Research in Education*. Harcourt Brace & Company, CA San Diego, p 337–404.
- Wood, L. A. & Kroger, R.O., 2000, *Doing Discourse Analysis*. USA: Sage.
- v. Wright, G., 1999. *Tieto ja Ymmärrys*. Helsinki: Otava Kustannus Oy.
- Vygotsky, L.S., 1981. The Genesis of higher Mental functions. Teoksessa J. Wertsch (toim.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. Atmonk: NY: Sharpe.
- Yin, R.K. 1994. *Case Study Research. Design and Methods. 2nd edition*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Zadeh L., 2003. *Merkitysten hakutekniikoiden tulevaisuus*, University of Berkeley, esitys USIX-teknologiaohjelman tulosseminaarissa 28.1.2003.
- Zimmerman, M.A., 1990. Toward a theory of learned hopefulness: A Structural model analysis of participation and empowerment. *Journal of Research in Personality* 2 (471–86).
- Zimmerman, M.A., 1995. Psychological empowerment: Issues and illustrations. *American Journal of Community Psychology* 23(5).

8.2 VERKKOSIVUSTOT JA JULKAISUT

Lähdeviittaukset tutkijoiden ylläpitämiin sivustoihin:

- Hakkarainen, K., 2006, <http://www.narc.fi/Arkistolaitos/arkistopaivat/Hakkarainen.ppt#1011,23>, Horisontaalinen ja vertikaalinen ristipölytys, K. Hakkaraisen esitys Helsingin yliopiston tietokäytäntöjen laboratoriosta, viittaus 12.1.2007

- Karvonen, E., 2003. <http://www.uta.fi/~tierka/julu.htm>, Vanhoista medioista digitaaliseen kulttuuriin. (Internet ja vanhat mediat). Luento kuunneltavana äänitiedostona ja kalvoesityksenä verkossa. Pidetty Helsingin yliopiston yhteiskuntahistorian ja viestinnän laitosten järjestämässä luentosarjassa Tiedonvälittämisen historiaa 1800-2000. (Sivulla muitakin luentoja median sosiaalihistoriasta.) Pidetty 13.03.2003, viittaus 15.1.2007
- Kasvio A, 2005, ”Tietoyhteiskunnasta teknoyhteiskuntaa”. Kesäkuun nettikolumni, 2005. www.tietoyhteiskunta.fi, viittaus 27.1.2007
- Kleinrock, L., 2007, <http://www.lk.cs.ucla.edu/LK/Inet/birth.html>, Leonard Kleinrockin kotisivu, viittaus 17.1.2007
- Köppä, L. 2006, http://www2.lut.fi/ickm/seminars/2006_11/Onko_tietajohtamisesta_tieteenalaksi.pdf, Onko tietajohtamisesta tieteenalaksi, 27.11.2006, Lappeenrannan teknillisen yliopiston ylläpitämät sivut, viittaus 27.12.2006
- Levy, P, 2007, <http://www.archipress.org/levy/>, filosofi Pierre Levyn tutkimukselliset kotisivut, viittaus 2.2.2007
- Lonka, K. 2004, <http://www.net-lehti.com/net404/lonka.htm>, Osataanko ulkoistamisesta ottaa myös sen psykologinen hyöty?, viittaus 20.8.2007
- Lyman, P. & Varian, H., 2003, <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/execsum.htm>, How Much Information? University of California, Berkeley. Berkeleyn yliopiston tutkimusryhmän (Peter Lyman) ylläpitämät tutkimussivut, viittaus 17.1.2007
- Montola, M., 2003, <http://users.tkk.fi/~mmontola/g.pdf>, Organisaatio ja johtaminen kyberavaruudessa, 2003, viittaus 2.2.2007
- Mäkinen, M. 2007, <http://www.uta.fi/~maarit.makinen/>, M. Mäkisen tutkimuksellinen verkkosivusto, jossa käsitellään voimaantumisasiäitä, viittaus 20.1.2007
- O’Reilly, T., 2007, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, kaupallinen sivusto, T. O’Reillyn esitys Web 2.0 kehityksestä, viittaus 18.1.2007
- Paakkunainen, K., 2005 http://www.avoin.helsinki.fi/Kurssit/valJohd/osa5_3.html, Helsingin yliopiston ylläpitämä sivusto, viittaus 27.12.2006
- Pehkonen, M., 2007, <https://www11.uta.fi/blog/klubi/?p=16>, M. Pehkosen blogipohdinta sosiaalisesta mediasta organisaatiokontekstissa, viittaus 18.1.2007
- Perez, C., 2007, <http://www.carlotaperez.org/index.htm>, ”Technological Revolutions and Financial Capital” kotisivut, viittaus 27.1.2007
- Rheingold, H. 2005, <http://www.rheingold.com/vc/book/>, Howard Rheingoldin Virtual Community-kirjan kaupallinen verkkosivusto, viittaus 20.1. 2007

- Rubin, A. 2006, <http://www.tukkk.fi/tutu/topi/kokohakemistosivut/kokokasitteetA-Rb.htm>, Turun kauppakorkeakoulun tulevaisuudentutkimuskeskuksen tutkimuksellinen sivusto, Anita Rubinin laatima käsitesanasto, viittaus 20.1.2007
- Siitonen, J., 1999, <http://herkules.oulu.fi/isbn951425340X/html/index.html>, ”Voimaantumisteorian perusteiden hahmottelu, Oulun yliopiston tutkimuksellinen sivusto, viittaus 3.2.2007
- Stähle, P., 2006, <http://www.oph.fi/projektit/esiperus/stahle.pdf>, ”Tulevaisuuden haasteet koulutukselle”, esitys Tampereella, viittaus 3.2.2007
- Viteli, J. 2006, http://www.uta.fi/tyt/avoin/ubiikkiuni2012/ubiikkiuni_viteli.pdf, Jarmo Vitelin esitys sosiaalisesta mediasta, Tampereen yliopiston hypermedialaboratorion tutkimuksellinen sivusto, viittaus 18.1.2007
- Yeager, L., <http://www.beanblossom.in.us/larryy/VivHist.html>, harrastesivusto, jossa kerrotaan Alan Kay Vivarium projektin historia, viittaus 14.1.2007

Lähdeviittaukset organisaatioiden ylläpitämiin sivustoihin:

- www.amazon.com, kaupallinen Amazon.com Inc:in ylläpitämä sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.ami-communities.net/wiki/CORELABS>, Euroopan yhteisön Living Lab-kehittäjien verkoston tutkimuksellinen sivusto, viittaus 25.1.2007
- <http://www.apple.com/education/hed/adc/learning.html>, Apple tietokoneyhtiön kaupallinen sivusto, viittaus 25.1.2007
- <http://www.apple.com/education/profiles/lumiere Lyon/>, Lumiere yliopiston Digital campus hanketta esittelevä sivusto, Viittaus 25.1.2007
- <http://www.bittorrent.com/>, kaupallinen BitTorrent Inc:in tiedostojakeluun suunnattu verkkosivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://blog.com/>, blog-tekniikkaa esittelevä kaupallinen sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.blogger.com/start>, blog-tekniikkaa esittelevä kaupallinen sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.celtic-initiative.org/Projects/MACS/default.asp>, Celtic-organisaation ylläpitämät tutkimussivut, viittaus 12.1.2007
- <http://www.citris-uc.org/>, Berkeleyyn yliopiston ylläpitämät tutkimukselliset, poikkeittaiset sivut, viittaus 13.1.2007
- <http://code.google.com/soc/>, Google-yhtiön avoimet ideageneraattorit, kaupallinen sivusto, Viittaus 25.3.2007

- ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/innovation/docs/cip_com121_06042005_fi.pdf, Ehdotus kilpailukyvyn ja innovointitoiminnan puiteohjelman perustamisesta 6.4.2005, EU komission ylläpitämä sivusto, viittaus 25.12.2006
- <http://www.coss.fi/web/coss/home> Suomen open source -keskus COSS – Centre for Open Source Solutions ylläpitämä sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://creativecommons.fi/etusivu>, Creative Commons järjestön ylläpitämä avoin sivusto, viittaus 25.1.2007
- www.ebay.com, kaupallinen eBay Inc:in ylläpitämä sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.etampere.fi>, eTampere organisaation ylläpitämät sivut 2000–2005, viittaus 1.1.2007
- http://www.evtek.fi/tutkimus_ja_kehitys/mobiilisovelluslaboratorio/, Espoo – Vantaa ammattikorkeakoulun koulutuksellinen ja tutkimuksellinen mobiililaboratorion sivusto, viittaus 27.1.2007
- http://www.evtek.fi/tutkimus_ja_kehitys/hankkeet_ja_projektit/kp_lab/, Evtek:in tietokäytäntöjen laboratorion tutkimussivusto, viittaus 21.1.2007
- <http://kplab.evtek.fi:8080/wiki/Wiki.jsp?page=CategoryTriologicalGlossary>, tietokäytäntöjen laboratorion tieteellisen terminologian sivusto, EVTEK:in ylläpitämä sivusto, viittaus 21.1.2007
- <http://www.finnsight2015.fi/>, FinnSight 2015 – Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät on Suomen Akatemian ja Tekesin yhteisen ennakointihankkeen 2005–2006 verkkosivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.flickr.com/>, kaupallinen Yahoo Inc:in ylläpitämä yhteisöllinen kuvagalleria, viittaus 20.1.2007
- http://www.forestclusterportal.fi/index.php/Main_Page, suomalaisen metsäteollisuuden KCL Oy:n ylläpitämä tutkimuksellinen portaali, viittaus 26.1.2007
- http://www.globalinnovationjam.com/get_started2006/index.shtml, yhteisöllinen ongelmaratkaisusivusto, IBM Corp. Ylläpitämä sivusto, viittaus, 25.12.2006
- <http://maps.google.com/>, Google Inc:in kaupallinen hakukonesivusto, viittaus 17.1.2007
- <http://www.google.com/Top/Reference/Museums/Science/>, Google Inc. kaupallinen hakukonesivusto, viittaus 27.1.2007
- http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMK/Tutkimus_ja_kehitys/Osaamiskeskittymat/InnoSteel/Hankkeet/Virtual_Factory, Hämeen ammattikorkeakoulun tutkimukselliset ”Virtual Factory” sivut, viittaus 27.1.2007

<http://www.hiit.fi/>, Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteisen tutkimusorganisaation ylläpitämät monitieteiset tutkimukselliset sivut, viittaus 20.1.2007

<http://www.research.ibm.com/ssme/>, IBM-tietokoneyhtiön ylläpitämä palvelutieteellinen sivusto, viittaus 30.1.2007

<http://www-304.ibm.com/jct09002c/university/scholars/ssme/>, IBM-tietokoneyhtiön ylläpitämä palvelutieteellinen sivusto, viittaus 30.1.2007

<http://www.innocentive.com/>, Innocentive Corp. kaupallis-tieteellinen ongelmaratkaisuyhteisö, viittaus 25.12.2006

<http://portaali.internetix.fi/fi/opinnot/oppimateriaali/>, kaupallisen Otavan internetix-opiston sivusto, viittaus 12.1.2007

<http://www.internetix.fi/kaivos/linturi/extdoc/202-c.pdf>, Internetix Oy:n tutkimuksellinen sivusto, viittaus 30.1.2007

<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, Maailman internet-käyttäjien lukumäärä, Miniwatt Marketing Group:in ylläpitämä sivusto, viittaus 25.12.2006.

<http://irc-galleria.net/>, Dynamoid Oy:n ylläpitämä kaupallinen on-line verkkoyhteisö, viittaus 20.1.2007

<http://www.kp-lab.org/>, Helsingin yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan tutkimuksellinen tietokäytäntöjen laboratorion sivusto, viittaus 21.12.2007

http://kymidesign.kyamk.fi/kites/klusteri_tiivis.htm, Fenix-teknologiaohjelman kieliteollisuusklusterin sivut, viittaus 18.1.2007

http://www.learningbusiness.fi/portal/cluster_information/national_collaboration_forums_and_associations/, Culminatum Oy:n digitaalisen median osaamiskeskuksen ylläpitämät sekä kaupalliset että tutkimukselliset sivut, viittaus 12.1.2007

<http://www.livinglabs-europe.com/>, Eurooppalainen Living Labs verkoston tutkimuksellinen sivusto, viittaus 25.1.2007

<http://maps.google.com/>, Google-hakukonekarttapalvelu, Google Inc:in ylläpitämä kaupallinen sivusto, viittaus 20.1.2007

<http://mediax.stanford.edu/flash/home.html>, Stanfordin yliopiston ylläpitämät poikkitieteellinen tutkimussivusto, viittaus 13.1.2007

<http://www.metodix.com/fi/sisallys/index>, Metodix on tieteellisten ja soveltavien tutkimusmenetelmien oppimisen verkkoympäristö, viittaus 31.1.2007

http://help.mic.go.kr/eBook/eng/IT839_eng_2006/IT839_eng_2006/default1.html, Korean valtion u-Korea julkisen kehitysohjelman sivut, Korean liikenne- ja viestintäministeriön ylläpitämät sivut, viittaus 1.1.2007

- <http://www.minedu.fi/OPM/>, opetusministeriön ylläpitämät sivut, viittaus 12.1.2007
- www.myspace.com, kaupallinen Myspace.com Inc.in ylläpitämä, yhteisöllisen viestinnän sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.museosuomi.fi/>, Suomen museot semanttisessa webissä, HIIT:in ylläpitämä sivusto, viittaus 18.1.2007
- <http://www.nationalgeographic.com/>, National Geographic Societyn ylläpitämä palvelu, viittaus 20.1.2007
- http://www.nokia.fi/nokia/luvut/taloudellistatietoa/q3_2006.html, Nokian Oyj:n ylläpitämä sivusto, viittaus 25.12.2006
- http://www.nsf.gov/news/now_showing/, National Science Foundation säätiön sivusto, joka esittelee Living Lab-tyyppisiä oppimisaihioita ja tiloja, viittaus 27.1.2007
- <http://ocw.mit.edu/index.html>, MIT:n avoin, tutkimuksellinen oppimisympäristö, viittaus 25.3.2007
- <http://www.edtech oulu.fi/index.php?id=218>, Oulun yliopiston koulutusteknologian yksikön tutkimuksellinen sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.pandora.com/>, kaupallinen personoitu verkkomusiikkisivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.poliisi.fi/poliisi/poliisikoulu/home.nsf/PFBD/949F5D19F46FCA38C225723B004B793A?opendocument>, Suomen poliisin ylläpitämät tiedotussivut, viittaus 29.1.2007
- <http://www.seco.tkk.fi/projects/finnonto/index.fi.php>, Suomalaisen semanttisen webin FinnOnto-tutkimusprojektin sivusto, viittaus 17.1.2007
- <http://secondlife.com/>, kaupallinen Linden Researchin ylläpitämä 3-D virtuaaliyhteisö, viittaus 20.1.2007
- <http://www.siliconvalley.com:80/mld/siliconvalley/16470054.htm>, Piilaakson Mercury News:in numero 16.1.2007, kaupallinen sivusto, viittaus 17.1.2007
- <http://www.sitra.fi/fi/Ohjelmat/innovaatiot/innovaatiot.htm> Sitran Innovaatio-ohjelman 2004–2006, Suomen innovaatio-ohjelma 2004–2006, Sitran ylläpitämä sivusto, viittaus 25.12.2006
- <http://www.skype.com/intl/fi/>, Skype Limited:in ylläpitämä kaupallinen internet puheviestinnän sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.skyrock.com/front/index.php>, kaupallinen ranskalainen podcasting- ja verkkomusiikkiyhteisö, viittaus 20.1.2007
- <http://smallworld.columbia.edu/>, Columbian yliopiston ylläpitämä tutkimuksellinen sivusto, viittaus 18.1.2007

http://www.soumu.go.jp/menu_02/ict/u-japan_en/index2.html, u-Japan ohjelman julkiset sivut, ylläpito Ministry of Internal Affairs and Communications of Japan, viittaus 1.1.2007

http://www.stes.fi/scai2006/proceedings/scai_proceedings.html. Suomen tekoälyseuran ja Fenix-teknologiaohjelman semanttisen webin aihe ryhmän ylläpitämät tutkimukselliset sivut, viittaus 23.1.2007

http://www.tekes.fi/ajankohtaista/uutisia/uutis_tiedot.asp?id=5526&paluu=, Tekesin ylläpitämä tutkimuksen ja kaupallisen rahoituksen sivusto, viittaus 23.12.2006

<http://www.tekes.fi/fenix/>, Tekesin ja Fenix teknologiaohjelman ylläpitämä tutkimuksellinen sivusto, viittaus 28.1.2007

http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/NETS/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Julkaisut/162-2004_Roadmap_for_network_technologies_and_services.pdf, tietoverkkojen roadmap, Tekesin GIGA-tietoverkko-ohjelman julkaisu, Tekesin ylläpitämä sivusto, viittaus 17.1.2007

<http://www.tekes.fi/julkaisut/julkaisuluettelo.asp#teknorap>, USIX- Uusi käyttäjakeskeinen tietotekniikka 2003, teknologiaohjelman tulosraportti, Tekesin ylläpitämä sivusto, viittaus 26.1.2007

http://www.tekes.fi/ajankohtaista/uutisia/uutis_tiedot.asp?id=5526, Suomen ja Kiinan yhteistyösopimuksen uutinen Tekesin ylläpitämässä sivustossa, viittaus 26.1.2007

http://www.tekes.fi/julkaisut/verkkotalouden_uudet_sovellukset.pdf, Tekesin ylläpitämä Fenix-teknologiaohjelman esiselvitysraportti 2003, viittaus 16.1.2007

<http://www.tekes.fi/ubicom/>, Tekesin ylläpitämä sulautetun, kaikkiallisen tietotekniikan teknologia-ohjelman sivusto, viittaus 19.1.2007

http://www.tekes.fi/julkaisut/USIX_loppuraportti.pdf, Tekesin ylläpitämä tutkimuksellinen sivusto, viittaus 13.1.2007

<http://www.tekes.fi/ohjelmat/teknologiaohjelmat/kaikki.html>, Tekesin teknologiaohjelmien luettelo, viittaus 13.1.2007

http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/FENIX/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Julkaisut/hybridimediaraporttiv1x1x.02.pdf, Fenix-teknologiaohjelman hybridimediaraportti, viittaus 23.1.2007

<http://www.tekes.fi/tekes/sisaltolinjaukset2005.html>, Tekesin vuoden 2005 strategian sisältölinjaukset, viittaus 27.1.2007

http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/fi_FI/1142405427272/_files/75972407877173318/default/strategia_taitettu_final.pdf, Kansallinen tietoyhteiskuntastrategia 2007–2013, Valtioneuvoston tietoyhteiskuntaohjelman ylläpitämä sivusto, viittaus 15.1.2007

- http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/ajankohtaista/tilaisuuksien_materiaali/fi_FI/tilaisuuksien_materiaali/, valtioneuvoston tietoyhteiskuntaohjelman 2003-2007 ylläpitämän tiedoksellisen sivuston tilaisuuksien aineisto, viittaus 7.2.2007
- <http://www.seco.tkk.fi/events/2005/2005-11-16-finnonto/>, Teknillisen korkeakoulun semanttisen webin FinOnto tutkimusryhmän ylläpitämät tutkimussivut, viittaus 1.1.2007
- <http://www.top500.org>, Mannheimin ja Tennesseeen yliopistojen ylläpitämä tutkimuksellinen verkkosivusto maailman supertietokonelaskennan kehityksestä, viittaus 14.1.2007
- <http://www.tut.fi/public/oppaat/opas2005-2006/opas1/b/Syventavatopinnot-Hypermedia.html>
- Tampereen teknillisen yliopiston ylläpitämä sivusto, viittaus 28.12.2006
- <http://www.uta.fi/hyper/>, tampereen yliopiston hypermedialaboratorion tutkimuksellinen sivusto, viittaus 20.1.2007
- <http://www.uta.fi/virtuaaliyliopisto/>, Tampereen yliopiston ylläpitämä virtuaaliyliopiston sivusto, viittaus 25.1.2007
- <http://www.valt.helsinki.fi/blogs/blogresearch/>, bloggauksen sosiologiaa pohtiva sivusto, viittaus 19.1.2007
- <http://www.vertaisverkko.com/>, suomalainen tiedostojakoon erikoistunut vertaisverkkopalvelu, viittaus 20.1.2007
- <http://www.wikinomics.com/book/IntroAndOne.pdf>, Wikinomics kirjan avoimen talouden toimintakäytännöistä kertova avoin sivusto, viittaus 25.3.2007
- http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämän asiantuntijasivuston etusivu, viittaus 25.1.2007
- http://en.wikipedia.org/wiki/Exponential_growth, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämä asiantuntijatietosivusto, viittaus 16.1.2007
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Folksonomy>, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämä asiantuntijatietosivusto, viittaus 16.1.2007
- http://fi.wikipedia.org/wiki/Sosiaalinen_media, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämä asiantuntijatietosivusto, viittaus 17.1.2007
- http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämä asiantuntijatietosivusto, viittaus 17.1.2007
- <http://fi.wikipedia.org/wiki/Verkko>, vapaaehtoisen wikipedia-yhteisön ylläpitämä asiantuntija tietosivusto, viittaus 16.1.2007
- http://www.virtuaaliyliopisto.fi/?node=vy_ajankohtaista_nyt_fin, Suomen virtuaaliyliopiston ylläpitämä opetusteknologinen sivusto, viittaus 25.1.2007

<http://www.virtual-generations.com/2007/03/08/the-expanding-digital-universe-a-forecast-of-worldwide-information-growth-through-2010/>, IDC ja EMC tutkimuslaitosten kaupallinen tutkimus, viittaus 25.3.2007

<http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2006/j16-globalisaation-haasteet-euroopalle/pdf/fi.pdf>, Valtioneuvoston kanslian taloussihteeristön globalisaatioraportti, Valtioneuvoston kanslian ylläpitämä sivusto, viittaus 14.1.2007

<http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2005/tietoyhteiskuntaneuvosto/131004.pdf>, valtioneuvoston kanslian ylläpitämä sivusto, viittaus 23.1.2007

<http://music.yahoo.com/>, kaupallinen Yahoo Inc:in verkkomusiikkiyhteisö, viittaus 20.1.2007

www.youtube.com, kaupallinen Youtube Inc:in ylläpitämä, käyttäjän omien vidoeiden välittämiseen tarkoitettu sivusto, viittaus 20.1.2007

9 KUVALUETTELO

- Kuva 1. Oppimiseen vaikuttavia muutostekijöitä Finnsight 2015 paneelin mukaan.
- Kuva 2. Miksi? Hypermedia lähtökohtana
- Kuva 3. Tutkimuksen rajaus
- Kuva 4. Virtuaalisuus ja voimaantuminen kehitystekijöinä
- Kuva 5. Tiedonintressien kolmijako
- Kuva 6. Tutkiva oppiminen tapaustutkimuksen metodina
- Kuva 7. Tutkimuksen perspektiivi: Tutkimusprosessin ja menetelmän kehitys
- Kuva 8. Fenix teknologiaohjelman avainteknologiat ja pääsovellusalueet
- Kuva 9. Ohjaavan tutkimuksen tekeminen
- Kuva 10. Esimerkkejä aineiston pelkistämisestä
- Kuva 11. Esimerkki tutkimuksen työpäiväkirjasta
- Kuva 12. Esimerkki artikkelihavainnosta 1
- Kuva 13. Esimerkki artikkelihavainnosta 2
- Kuva 14. Tapaustutkimuksen tutkimusmenetelmät ja aineiston käsittely
- Kuva 15. Tutkimusanalyysi
- Kuva 16. Akseliston perusta = ajankohtainen monitieteisyys
- Kuva 17. Ajankohtainen tutkimusalue: monitieteinen oppiminen
(soveltaen Finnsight 2105 raporttia)
- Kuva 18. Tutkimuksen kohde
- Kuva 19. Oppimisen dialogisen mallin merkitys tutkimukselle
- Kuva 20. Hajautunut tietämys yksilön ja yhteisön tukena (Longan mukaan)
- Kuva 21. Paradigman muutoksen kynnyksellä
- Kuva 22. Teknologiarakenteen vaikutus kasvatustieteen menetelmiin
- Kuva 23. Tutkimuksen peruskäsitteet
- Kuva 24. Virtuaalisuuden kehitystrendit
- Kuva 25. Virtuaalisen voimaantumisen ajatusmallin kehittyminen
- Kuva 26. Inhimillisen laajenevan toiminta-avaruuden mahdollistajat
- Kuva 27. Voimaantumisen kasvun tuottama lisäarvo
- Kuva 28. Virtuaalinen voimaantuminen iteratiivisena prosessina
- Kuva 29. Virtuaalisen voimaantumisen tausteorioiden ja laien
- Kuva 30. Tutkimuksen tavoite: Ammattikasvatuksen dialogisen ympäristön edellytysten kehityksen toteuttaminen
- Kuva 31. Teknologian kehitys digitaalisen voimaantumisen selittäjänä
- Kuva 32. Virtuaalinen voimaantuminen ammattikasvatuksen toimintamallina

- Kuva 33. Mediateknologian kehitys voimaantumisen ajurina
- Kuva 34. Digitaalisen voimaantumisen luoma lisäarvo
- Kuva 35. Teknologiakehityksen tärkeitä merkkipaaluja
- Kuva 36. Teknologian kehitys digitaalisen voimaantumisen selittäjänä
- Kuva 37. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen perustana
- Kuva 38. ”Maailman koulu” oppimisen ympäristönä
- Kuva 39. Kyberavaruuden teknologiarakenteen kehitys
- Kuva 40. Semanttisen webin tukema virtuaalinen voimaantuminen
- Kuva 41. Virtuaalinen voimaantuminen kyberneettisenä ilmiönä
- Kuva 42. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen perustana
- Kuva 43. Digitaalisen voimaantumisen tekijät
- Kuva 44. Tieto- ja viestintätekniikka virtuaalisen voimaantumisen edellytysten kehittäjänä
- Kuva 45. Digitaalinen voimaantuminen virtuaalisen voimaantumisen edellytysten perustana
- Kuva 46. Virtuaalinen voimaantuminen toimintamallina
- Kuva 47. Jaetun todellisuuden käytäntöjen kehittyminen
- Kuva 48. Osallistumisen metafora: tutkimuksia 1995–2005
- Kuva 49. Sosiaalisten käytäntöjen muutos
- Kuva 50. Tietämyksen luonnin ajurit
- Kuva 51. Hiljaisen tiedon muuntaminen informaatioksi. (Nonakan ja Takeuchin teorian mukaan ja soveltaen virtuaaliseen voimaantumisen ilmiöön)
- Kuva 52. Tiedonhankintametafora; tutkimuksia 1995–2005
- Kuva 53. Tiedon luomisen metafora; tutkimuksia 1995–2005
- Kuva 54. Virtuaalinen voimaantuminen ja ”Cyberba” Nonakan, Konnon ja Takeuchin teorioita soveltaen.
- Kuva 55. Integratiivinen kasvumalli (Ruohotietä soveltaen)
- Kuva 56. Teknologian kehittämisestä palvelukonseptien kehittämiseen
- Kuva 57. Avoin kehittäjäyhteisö ja datafuusio virtuaalisen voimaantumisen tekijöinä
- Kuva 58. Dynaamisten oppimisympäristöjen kehittyminen
- Kuva 59. Strategia – tavoitteena arvoverkkojen kehitys
- Kuva 60. Fenix teknologiaohjelman tilanne joulukuu 2006
- Kuva 61. Fenix teknologiaohjelman tulos – kohti prosesseja ja verkostoja
- Kuva 62. Tapaustutkimuksen validointi
- Kuva 63. Tutkimuksen reliabiliteetin todentaminen
- Kuva 64. Digitaalisen voimaantumisen vaikutus tietokäytäntöjen kehitykseen
- Kuva 65. Ammattikasvatuksen välitteisen oppimisympäristön kehittyminen
- Kuva 66. Virtuaalisen voimaantumisen osatekijät
- Kuva 67. Virtuaalinen voimaantuminen paradigman muuntajana
- Kuva 68. Kehitys kohti tietämysyhteiskunnan käytäntöjä. (”Evolution to Human Centric Knowledge Society”, Kautto-Koivulaa & Huhtaniemeä soveltaen)
- Kuva 69. Virtuaalinen voimaantuminen muuntaa paradigmoja
- Kuva 70. Virtuaalisen voimaantumisen uhat ja mahdollisuudet
- Kuva 71. Ammattikasvatus paradigman muutoksessa
- Kuva 72. Virtuaalinen voimaantuminen ammattikasvatuksen toimintaedellytysten kehittäjänä
- Kuva 73. Esimerkkejä ammattikasvatuksen virtuaalisen voimaantumisen tutkimuskohteista

10 TUTKIMUKSEN LIITTEET

10.1 LIITE 1 YRITYSKYSELYKAAVAKE

KÄYTTÖLIITTYMÄPAINOTTEISET YHTEISÖLLISET INFORMAATIOALUSTAT

Selvityksen perusoletus

Yrityskyselyn perusoletus on se, että käyttöliittymäpainotteiset yhteisölliset informaatioalustat ovat perusteknologioita ja osaamista, jotka mahdollistavat uudenlaisia ratkaisuja ja tuotteita hyvin monenlaisissa tuotteissa eri toimialoilla. Koska nämä asiat ovat yleisesti pohdittuja ongelmia ja kehityskohteita, yhteistyöllä ja tiedonvaihdolla päästään parempiin tuloksiin kuin tekemällä työtä erikseen. Mahdollisesti käynnistyvän uuden yrityslähtöisen teknologiaohjelman tavoitteena olisi uusien inhimillisten käyttöliittymien ja informaatioalustojen kehittäminen ja soveltaminen sekä näihin liittyen uusi kansainvälinen huippuluokan osaaminen, verkostoituminen ja liiketoiminta (tuotteet ja palvelut) sekä muut taloudellisesti ja ei rahallisesti mitattavissakin olevat hyödyt. Ohjelmalla voisi olla vaikutusta esim. tietotyön tuottavuuteen.

Erityisesti ohjelman pyrkimyksenä olisi:

- lisätä poikkitieteellistä tutkimusta käyttöliittymäteknologioista ja niiden soveltamisesta,
- parantaa elinkeinoelämän kilpailukykyä uusimmalla tietämyksellä käytettävyydestä ja käyttöliittymistä,
- lisätä käytettävyy- ja käyttöliittymäteknologioiden yleistä tutkimuksellisuutta ja osaamista Suomessa.

Eri alojen osaamista hyödyntävien tutkimuksellisten aiheiden avainsanoja ovat ihmiskeskeinen tietotekniikka ja uudet informaatioalustat. Kehitettävien sovellusten, tuotteiden ja palvelujen keskeisiä avainsanoja ovat yksilöllisyys ja toisaalta voimakas yhteisöllisyyden tarve, hyvinvointi ja terveys, interaktiivinen digitaalinen sisältö (oppiminen ja viihde, edutainment) sekä tähän liittyen tietämyksen mielekäs hallinta.

Keskeisiä teknologioita ovat: uudet käyttöliittymäteknologiat, joiden avulla järjestelmät sopeutuvat käyttäjän kontekstiin (huone/tila, seinä, lasilevy, asusteet, jne) ja niihin liittyen uudet tietämyksen haku- ja hallintamenetelmät (semantic web, agentit, henkilökohtaiset assistentit

yms), uudentyypiset informaatioalustat (esim. painoviestinnän, digitaalisen median ja elektrooniikan yhdistäminen) sekä langattoman ja kiinteän tietoliikenteen (Internet ja digi-TV) ja uusien antureiden ja tunnistusmenetelmien soveltaminen (liikkeen, katseen ja esineiden tunnistus yms) automaattisen ja proaktiivisen vuorovaikutuksen lisäämiseen käyttäjän ja tietojärjestelmän välille. Mahdollisuuksien mukaan myös elementtejä psykologian, biologian ja yhteiskuntatieteiden alalta voidaan sisällyttää ohjelman projekteihin – esimerkiksi ohjaamaan ja arvioimaan em. teknisten ratkaisujen soveltuvuutta ja vaikutuksia käyttäjien näkökulmasta.

Valmistelutyön tavoite laajasti ja yleisellä tasolla on määritellä ja rajata ohjelman aihealueet ja tavoitteet tarkemmin, selvittää yritysten ja muiden toimijoiden näkemykset ja intressit em. aiheesta. Keskeistä on selvittää aihealueen liiketoimintapotentiaali ja yritysten tarpeet, sitoutumismahdollisuudet ja halukkuus, selvittää tutkimusyhteisöjen valmiudet julkisten tutkimushankkeiden tai yrityshankkeiden toteuttamiseen sekä arvioida ohjelman avulla saavutettavat hyödyt ja tarvittavat panostukset.

YRITYSKYSELY

Tavoitteena selvittää yrityslähtöisen teknologiaohjelman tarpeellisuutta ja painopistealueita. Vaihtoehdot 1–5. Erittäin tärkeistä ei merkitykselliseen. Asettaminen tärkeysjärjestykseen.

1. Oletteko yhtä mieltä ylläolevista selvityksen perusoletuksista? 1–5.
2. Jos ette ole, niin mitä aluetta painottaisitte, jota ei ole mainittu perusoletuksissa? Vaihtoehtoja.
3. Kuinka tärkeänä pidätte käyttöliittymätekniikkaa yrityksenne tuote- ja palveluvalikoimaan vaikuttavana tekijänä? 1–5
4. Oletteko osallistunut aikaisempaan Usix-käyttöliittymäpainotteiseen teknologiaohjelmaan hankkeella?
5. Näettekö tarvetta käyttöliittymäpainotteiselle Usix-ohjelmaa jatkavalle teknologiaohjelmalle? 1–5
6. Voitteko jatkaa nykyistä Usix-projektia uudella ohjelmalla ja miten?
7. Usix:in jatkoehdotuksissa avainalueiksi on suositeltu mm. semanttinen web, tekoäly, robotiikka, kognitiiviset arkkitehtuurit sekä ihmisen ja päätelaitteiden vuorovaikutus, visuaalisesti ja emotionaalisesti rikas viestintä, cross media, yhteistyötä edistävät sovellukset (collaborative applications), Googlen tyyppinen yhteisöllinen selailu, laajennetut chat-ympäristöt (augmented chat), aktiiviympäristöt, profiilit sekä uudet interaktiotavat. Onko näitä tarvetta selvittää yrityksenne piirissä? 1–5. Muita ehdotuksia.
8. Osallistuttekko Tekesin muuhun käynnissä olevaan ohjelmaan NETS, NAVI, Teollinen design, Älykäs koti, Logistiikka? Onko niillä mahdollista liittymäpin-taa mahdolliseen tulevaan teknologiaohjelmaan? 1–5
9. Ohjelman vaikuttavuus tähtää vuoteen 2006. Innovaatiot tapahtuvat kahdella olennaisesti erilaisella tavalla; toiminnan erikoistumisen ja resurssien kombinaation kautta. Jälkimmäisen merkitys on kasvanut ohjelmistojen ja verkottumisen vaikutuksesta. Piilaakson innovaatiomalli on kombinatorinen malli. 80–20 on ehkä hyvä suhde kombinatorisen innovaation kannalta Painopisteeeksi on ajateltu soveltamisen 80% – ja perustutkimuksen 20% välillä. Onko ajatus oikea? 1–5
10. Ajatellen Japanin i-mode toimintamallia tai digitaalisesta televisiosta käytyä kes-

- kustelua, onko tämäntyyppisen teknologiaohjelman ajoitus 2003–2005 akselilla mielestänne oikea? 1–5
11. Mitkä olisivat mielestänne teknologiaohjelman oikeita horisontaalisia teknologioita? Yhteisöllisyys, informaatioalustojen soveltaminen, virtuaalitekniikka, cross-media... Tärkeysjärjestys.
 12. Käyttäjäkeskeinen suunnittelu ja design on todennäköisesti ohjelman keskeisiä avainalueita. Oletteko samaa mieltä? 1–5
 13. Valmistaako yrityksenne käyttöliittymäkomponentteja tai käyttöliittymien tehokkuutta parantavia työkaluja? Mikä merkitys niillä voisi olla ohjelmassa? 1–5
 14. Käyttöliittymien adaptiivisuuden ja multimodaaliset käyttöliittymien merkitys ohjelmassa on tärkeää? 1–5
 15. Massaräätälöinnin, asiakkaan tunnistamisen, agenttitekniikan, filteröinnin tms. merkitys teknologiaohjelmassa on? 1–5
 16. Myös seuraavilla alueilla nähdään merkitystä: aivotutkimuksen tulosten hyödyntäminen, kokemusten luominen ja psykologinen räätälöinti sisällön tuotantoon, organisoidusta opettamisesta itseohjautuvaan ja itseorganisoituun oppimiseen. Onko yrityksellenne hyötyä näistä tutkimusalueista? 1–5.
 17. Tuleeko käyttöliittymätekniikan olla edelleen uuden ohjelman tärkein painopistealue puhe, visuaalinen, kontekstiherkkyys, Tärkeysjärjestys.
 18. Vaikuttavatko seuraavat teknologiat liiketoimintaympäristönne muuttumiseen: knowledge management, agenttitekniikka, aktiiviympäristöt, sähköinen asiointi ja vaikuttaminen, henkilökohtainen navigointi, luonnollisen kielen sovellukset, opetus- ja oppimisympäristöt sekä tiedon hakeminen, yhdistely ja jalostus? Tärkeysjärjestys.
 19. Internetin puolella semanttisen webin arvellaan olevan seuraavan viiden vuoden aikana suuri kehitysalue, joka mahdollistaa merkityksen ja rakenteen yhdistämisen. Semanttinen web yhdistää internetin jättimäiseksi relaatiotietokannaksi. Yhä suurempi osa ihmisen tarvitsemasta tiedosta tulee olemaan jatkuvasti verkossa eri päätelaitteiden kautta noudettavissa. Tämä koskee niin yksittäisen ihmisen henkilökohtaisia dokumentteja, valokuvia ym sisältöä kuin myös kaikkea julkista tai ryhmien sisäistä tietoa. Tähän kehitykseen liittyy ongelmia, kuten tietoturva ja tietosuoja-asiat, joiden ratkaiseminen käyttäjää palvelevalla tavalla voisi kuulua ohjelman piiriin. Ovatko tämä mielestänne painopistealueita lähivuosina? 1–5
 20. Mikä merkitys mielestänne on IPR- ja lisensointiasioilla? 1–5
 21. Ohjelman painopistealueena on ajateltu verkosta saatavan tiedon soveltamista. Olisiko sillä merkitystä yrityksenne liiketoimintamallin kehittymiseen, ansaintalogiikkaan, toimintaympäristöön ja organisaatioon...
 22. Tärkeimmät alustat suomalaisten kannalta ovat: mikroverkot, palvelinalusta, langattomat alustat kuten yhteisöllinen GPRS-teknologia, laajakaistainen kolmannen sukupolven kännykkäteknologia, kännyköiden muuttuminen yleiseksi elämänhallinnan välineeksi Internet-liityntämahdollisuuksineen, digitaalinen televisio, laajakaistalankaverkkojen kehitys? Tärkeysjärjestys.
 23. Yleisiä ja kaikille yhteisiä trendejä ovat seuraavat kehityslinjat:
 - Kuluttajaelektroniikan ja mediatekniikan sovellusten yleistymisen vapaa-ajan käytössä
 - Tuotteisiin sulautuva älykkyyys ja interaktiivinen käyttöliittymä (proaktiivinen tietotekniikka)

- Sisältö-, tietotekniikan ja telekommunikaatioalueiden nopea konvergenssi
- Sähköisten tietoverkkojen välityksellä tapahtuva vuorovaikutus ja asiointi
- Kansalaisten lisääntyvä surffailu (PC-, kännykkä ja digi-tv) sähköisissä verkkosisälyissä
- Sähköisen kaupankäynnin (e-business, porttaalit, yhteisöt) liiketoimintamallien kehitys eli
- Tietoverkon konvergenssi (IP-protokollaan perustuva verkkomedian kehitys)
- Päätelaitteiden kehitys information appliance-tuotteiksi (mm. mediakännykät, elektroniset päätelaitteet, rf-tag-tekniikka jne.)
- Laajakaistaisen mobiilin ja digitv-tiedonsiirron kehitys koko kansan multimediainternetiksi -> 2010 .
- Fyysisen maailman ”päälle rakentuva” sähköinen verkkomaailma innovatiivisine liiketoimintamalleineen. Real life – Virtual Life -sovellusten kehittyminen

Mitä mieltä olette väittämistä ja soveltaako yrityksenne näitä kehityssuuntia?

24. Kehitättekö ASP-, ISP- tms. palvelumallia ja tuleeko niitä sitoa mielestänne osaksi teknologiaohjelmaa? 1–5
25. Käyttöliittymälustojen merkitys ohjelmassa? Esimerkkeinä Windows, kännykkä, Digitv, Datahanskat, puheohjaus, anturit, grafiikan, äänen, videon jne. hallintaohjelmistot. Tärkeysjärjestys.
26. Käyttöliittymätyökalujen merkitys ohjelmassa: mm. tiedon analysointi käyttäjille, data mining, tietämyksen haku- ja hallinta?
27. Tärkeimmät työkalujen varaan rakentuvat vertikaaliset palvelukonseptit ovat mielestänne: eoppiminen, edutainment, teolliset sovellukset, etädiagnostiikka, virtuaalivalvonta, ebusiness... Tärkeysjärjestys
28. Yhdistelmäalustojen merkitys yrityksenne kannalta? Esimerkkeinä painoviestintän ja sähköisen median yhdistäminen. Kuinka suuri tarve tällaisille visionäärisille alueille on ohjelmassa?
29. Digitaalisen median sisällön hallinnan merkitys yhteisöjen kehittämisessä on kasvamassa. Toimiiko yrityksenne tällä alueella ja onko se mahdollisesti mielestänne teknologiaohjelman painopistealue? 1–5
30. Valmistajakohtaisten tietoliikennealustojen merkitys yrityksessänne? Esimerkkeinä mm. Nokian OMA-arkkitehtuuri, Digitv alusta jne. 1–5
31. Proaktiivinen tietotekniikka nähdään tulevaisuudessa tärkeänä käyttöliittymätekniikan alueena. Valmistaudutteko yrityksessänne jo proaktiivisen tekniikan sovelluksiin? 1–5
32. M2M sovellukset voivat olla ohjelman painopistealue. Onko yrityksenne tähtäämässä tälle alueelle? 1–5
33. Pitääkö kieliteknologialla olla osuus ohjelmassa? Älykäs tekstinhakukäyttöliittymä, kielellisten aineistojen älykäs käyttöliittymä, oppiva käyttöliittymä, rakenna oma käyttöliittymäsi... 1–5
34. Pitääkö kulttuurien välisellä viestinnällä, käyttöliittymien lokalisoinnilla maailman markkinoille olla paikka ohjelmassa? 1–5
35. Ohjelmalla haetaan poikkitieteellistä lähestymistapaa. Puheena olevassa ohjelmassa löytyy tarvetta erityyppisille hankkeille, joissa on mukana hyvinkin erilaisia tieteenaloja; pehmotieteitä, insinööritieteitä ja draamaa. Myös erikokoisia yksiköitä pk- yrityksistä tutkimuslaitoksiin ja suuryrityksiin kaivataan mukaan. Yhtäältä tarvitaan myös hankkeita jotka lähtevät liikkeelle suomalaisten vah-

- vuuksista ja toisaalta hankkeita, jotka paikkaavat suomalaisten heikkouksia. Tarvitaan myös pilotteja, jotka kehittävät osaamista. Onnistuneimpia kehitysohjelmiä ovatkin projektit, jotka ovat samalla pilotteja ja kenttäkokeita. Ehdotuksia yrityksenne poikkitieteellisen hankkeen organisoinniksi?
36. Poikkitieteellisen hankkeen esimerkkialueita voivat olla mm. teollisen palvelun etädiagnostiikka, oppimisyhteisöt, tietoverkkopelit, lasten videopelien intuitiivisyys, naisten ja tyttöjen yhteisö. Onko yrityksenne tekemässä tämän tyyppisillä alueilla kehitystyötä? Mikä on oikea muoto niille: Yritysten ja korkeakoulujen yhteiset hankkeet, tutkimuslähtöiset hankkeet..? Ehdotuksia.
 37. Poikkitieteellisiä työryhmiä kaivataan erityisesti avainprojekteihin, joissa suomalaiset teleoperaattorit ja päätelaitteiden valmistajat kaipaavat osaavia kumppaneita. Ihmisen tarpeiden yhdistäminen tietoyhteiskunnan käytännön kehitykseen saattaa vientituotteiden ohella poikia monia opetuksen ja konsultoinnin mahdollisuuksia kansainvälisillä markkinoilla. Mitä uutta yhteiskuntatieteellistä lisäarvoa tarvitsette tuote- ja palvelukehityksessä: sosiologia, psykologia, viestintätieteet... Vaihtoehtoja.
 38. Ohjelmalla haetaan myös verkostoitumista. Voiko yrityksenne toimia alkavan ohjelman: toimintaverkoston veturina, pk-alihankkijana, tutkimusyksikkönä, jakelutienä, muuna toimijana?
 39. Teknologiaohjelmaan on ajateltu osana sisältölähtöistä uusia käyttöliittymäformaatteja soveltavaa osiota digitaalisen median tuottajille. Onko teillä ehdotuksia tälle alueelle?
 40. Miten teknologiaohjelma voisi tukea yrityksenne kansainvälistymistä? Ohjelmaan kansainvälinen partneri, arvoverkon muodostaminen, rahoitusta monesta eri lähteestä. Ehdotuksia.
 41. Oletteko jo mukana Suomessa toimivissa eri toimijoiden testausalustoissa? Esimerkkeinä kaupunkien e-kehitysprojektit, teleoperaattorien testausalustat, muut...
 42. Oletteko selvillä pianopistelueenne markkinoista kansainvälisesti? Tarvitaanko tähän taustatietoa? Ehdotuksia.
 43. Oletteko mukana EU- tai muissa kansainvälisissä alueen verkostoissa? Missä?
 44. Aiotteko osallistua lähivuosina kansainvälisiin kehitysyhteisöihin? Mihin?
 45. Mitkä ovat tämän alueen kehityksenne parhaimmat mahdollisuudet?
 46. Mitkä ovat pahimmat uhkat?
 47. Aikooko yrityksenne tehdä aiehaun mahdollisesti käynnistyvään teknologiaohjelmaan? Mahdollinen aihealue?
 48. Onko rahoitus aiehauille selvä?
 49. Kyselyn lopuksi aseta tärkeysjärjestykseen 5 yrityksenne kannalta tärkeintä painopistealuetta. Tärkeysjärjestys.
 50. Ehdotuksianne ohjelman esiselvityksen tekijöille? Vapaamuotoisia ehdotuksia.

Kiitos ajastannel!

10.2 LIITE 2 YRITYSKYSELYN YHTEENVETO

Tässä dokumentissa on tiivistetty yrityskselyn tulokset. Vastajia oli yhteensä 293 (putsattuna tyhjästä ja lähes tyhjästä vastauksista sekä tuplavastauksista). Vastanneista 46,5% edusti yrityksiä, 40,0% tutkimuslaitoksia/korkeakouluja ja 13,5% jotakin muuta instanssia.

1. Kuinka samaa tai eri mieltä olet seuraavien teknologiaohjelmaan liittyvien väittämien kanssa? (*1 täysin samaa mieltä – 5 täysin eri mieltä*)

Ohjelman tulisi ohjata rahoitusta niille hankkeille, joilla on hyvin perusteltu asiakastarve ja riittävä markkinapotentiaali.

Samaa mieltä yli 76%. Yrityksistä 91,2% vs. 63,2% tutkimuslaitoksista

Olisi hyödyllistä, jos TEKES tukisi asiakastarpeen ja markkinapotentiaalin selvittämistä jo ennen varsinaisen kehitysrahoituksen myöntämistä.

Samaa mieltä 78,5%. Yrityksistä 83% vs. 72% tutkimuslaitoksista

Hyviä hankkeita tulee karsiutumaan tämän ohjelman rahoituksen piiristä, mikäli hakemukseen vaaditaan useamman toimijan ryhmittymä.

Samaa mieltä 57,3 % vastaajista.

Uuden teknologiaohjelman tulisi edistää yritysten yhteistyötä asiakkaalle tarjottavan kokonaisuuden (whole product) tai palvelukokonaisuuden aikaansaamiseksi.

Samaa mieltä 77%. Yrityksistä 84,2% vs. 65% tutkimuslaitoksista

Rahoituksen saamiseksi olisi ryhmittymällä oltava valmiudet tarjota asiakkaalle kokonaisratkaisu/palvelu.

Eri mieltä vain 38,5%. Yrityksistä 28,9% vs. 49,5% tutkimuslaitoksista eri mieltä

TEKESiin tarvittaisiin ohjelma, joka painottuisi enemmän teknologian soveltamiseen kuin uuden teknologian kehittämiseen.

Samaa mieltä 72,8%. Yrityksistä 77,2% vs. 63,9% tutkimuslaitoksista

Suomessa on jo toimiva rahoitusmekanismi teknologian soveltamiselle.

Samaa mieltä vain 15,1%. Yrityksistä 11,6% vs. 21,4% tutkimuslaitoksista

Hyville teknologian kehittämishankkeille on saatavissa riittävä rahoitus.

Samaa mieltä 36%. Yrityksistä 45,1% vs. 21,5% tutkimuslaitoksista

Uuden ohjelman tulisi rahoittaa yksinomaan teknologian tutkimusta ja tuotekehitystä.

Samaa mieltä vain 9,9%. Yrityksistä 1,8% vs. 20,4% tutkimuslaitoksista

Uuden ohjelman puitteissa kannattaa kehittää yritysten kotimaista verkottumisympäristöä ja käyttää varoja siihen.

Samaa mieltä 65%.

Uudessa ohjelmassa kannattaa käyttää varoja yritysten kansainvälisen verkottumisympäristön kehittämiseen.

Samaa mieltä 71,8%.

Uuden teknologiaohjelman rahoitusta tulisi voida käyttää myös hankkeisiin, joihin osallistuu myös ulkomaisia toimijoita.

Samaa mieltä 79,2%.

Rahoitettavien hankkeiden kansainvälisen kaupallistamisen kannalta olisi hyvä, jos hankkeissa olisi mukana myös ulkomaisia osapuolia.

Samaa mieltä 79,5%.

KV toimijan vaatiminen jokaiseen hankkeeseen tulisi todennäköisesti rajamaan tuen ulkopuolelle useita muuten hyviä hankkeita.

Samaa mieltä 83%

Olisi hyödyllistä, jos Tekes tarjoaisi valmistelurahoitusta ulkomaisten toimijoiden hankkimiseen projekteihin.

Samaa mieltä 70%. Suurista (yli 100 meur) firmoista 75,9% samaa mieltä vs. 67,2% pienistä (alle 1meur).

2. Mitkä seuraavista sovellusalueista tarjoavat mielestäsi Suomalaisille yrityksille parhaan liiketoimintapotentiaalin lähivuosina?

Kehittämistä vaativat alueet, jotta em. business onnistuu	Yritykset	Tutkimuslaitokset	Kaikista
käyttäjakeskeinen suunnittelu	63,20 %	70 %	62,40 %
kontekstintietoisuus		43 %	29,30 %
yhteisöllisyyteen liittyvät menetelmät ja teknologiat			
web services			
DigiTV:n teknologiat			
uudet käyttöliittymäteknologiat	40,40 %	41 %	40,70 %
tietämyksen luontiin, hallintaan ja jakeluun liittyvät menetelmät ja	36,80 %	36,70 %	34,50 %
aineettomien oikeuksien hallintoihin ja sopimuksiin, kuten lisen			
liikkumisen älykäs ubi-ympäristö			
Semanttisen webin teknologiat			
verkkopalveluiden prototyyppi ja testaus			
kuluttajatutkimukset			
verkon luotettavuus, tietoturva	28,90 %		
verkko- ja mobiilimaksaminen			
sisällönhallinta	41,20 %		35,90 %
paikannus			
usean eri aistin käyttöliittymät (multimodaali esim. ääni, tunto, liik			
tekoäly			
kognitiiviset arkkitehtuurit			
ihmisten ja päätelaitteiden vuorovaikutus	30,70 %	41,80 %	35,20 %
Machine-to-machine teknologiat			

3. Valitse oman organisaatiosi liiketoiminta potentiaalin kannalta tärkeimmät sovel-lusalueet alla olevasta luettelosta

Oman organisaation potentiaalin kannalta tärkeimmät	Yritykset	Tutkimus-laitokset	Kaikista
elearning		45,40 %	32,80 %
digitaalisen television sisältö- ja teknologiaratkaisut			
verkkoasiointi	34,5 %		29,6 %
edutainment			
tiedonhaku-sovellukset	34,50 %		33,10 %
yhteisösovellukset			
mobiilit yrityssovellukset	49,6 %	43,3 %	45,3 %
mobiilit kuluttajasovellukset	51,3 %	41,2 %	43,9 %
mobiilit multim mediasovellukset	35,4 %	32,0 %	
verkkotiedon hyväksikäyttö ja soveltaminen organisaatiossa	36,3 %	42,3 %	36,9 %
etädiagnostiikka ja etävalvomot			
seniorien, vammaisten tai sairaiden palvelut			
pelit			
virtuaalielämykset, Real Life-Virtual Life -sovellukset			
Paperiteollisuuden ja Infocomin hybridit lisäarvotuotteet ja palvelut			
verkkopalvelut teollisuudelle			

4. Valitse alla luetelluista alueista ne, joiden kehittämistä edellisessä kysymyksessä valitsemiesi sovellusten ja palveluiden menestyksekkäs kehittäminen, tuotteistaminen ja myynti edellyttää?

Kehittämistä vaativat alueet, jotta em. business onnistuu	Yritykset	Tutkimus-laitokset	Kaikista
käyttäjakeskeinen suunnittelu	63,20 %	70 %	62,40 %
kontekstintietoisuus		43 %	29,30 %
yhteisöllisyyteen liittyvät menetelmät ja teknologiat			
web services			
DigiTV:n teknologiat			
uudet käyttöliittymäteknologiat	40,40 %	41 %	40,70 %
tietämyksen luontiin, hallintaan ja jakeluun liittyvät menetelmät ja	36,80 %	36,70 %	34,50 %
aineettomien oikeuksien hallinnointiin ja sopimuksiin, kuten lisen			
liikkumisen älykäs ubi-ympäristö			
Semanttisen webin teknologiat			
verkkopalveluiden prototyyppiointi ja testaus			
kuluttajatutkimukset			
verkon luotettavuus, tietoturva	28,90 %		
verkko- ja mobiilimaksaminen			
sisällönhallinta	41,20 %		35,90 %
paikannus			
usean eri aistin käyttöliittymät (multimodaali esim. ääni, tunto, lii			
tekoäly			
kognitiiviset arkkitehtuurit			
ihmisten ja päätelaitteiden vuorovaikutus	30,70 %	41,80 %	35,20 %
Machine-to-machine teknologiat			

5. Mitä muita – ei teknologisia – osaamisalueita tarvitaan edellä valitsemiesi sovellusten onnistuneeseen kehittämiseen (esim. pedagogiikka, käyttäjäpsykologia jne)?

Vastauksia eniten: Käyttäjäpsykologia, pedagogiikka kts. täysi tulostus

6. Mitkä seuraavista ovat tärkeimmät kehittämiskohteet käyttäjakeskeisessä suunnittelussa ja toteutuksessa?
- käytettävyys (toimivuus) 74%
 - kontekstittietoisuus (käyttötilanteeseen ja ympäristöön sopeutuminen) 52,6%
 - käyttäjäryhmän erityisominaisuuksien huomiointi (aistit, perusosaaminen, motivaatio)
 - proaktiiviset käyttöliittymät
 - yksilölliset käyttöliittymät
 - muu, mikä?
7. Mitkä ovat mielestäsi uuden liiketoiminnan kehittämisen suurimmat esteet tai hidasteet?

Mitkä ovat mielestäsi uuden liiketoiminnan kehittämisen suurimmat esteet tai hidasteet	Yritykset	Tutkimuslaitokset	Kaikista
heikko uuden teknologian kehittäminen			
heikko olemassaolevan teknologian soveltaminen			
heikko toteutettujen palvelujen sisältö		34,0 %	
heikko osaaminen käyttäjälähtöisessä suunnittelussa			
heikot liiketoimintamallit/ ansaintalogiikka	45,1 %	46,4 %	45,3 %
globaalien jakelutien löytämisen vaikeudet			
tarvittavien kumppanien löytämisen vaikeudet			
markkinoinnin ja myynnin puutteet	46,0 %		30,8 %

8. Mitkä ovat mielestäsi tulevaisuuden liiketoiminta potentiaalin kannalta kolme tärkeintä teknologian kehitystrendiä?

Mitkä ovat mielestäsi tulevaisuuden liiketoiminta potentiaalin kannalta kolme tärkeintä teknologian kehitystrendiä	Yritykset	Tutkimuslaitokset	Kaikista
tuotteisiin sulautuva älykkyys ja kontekstittietoiset käyttöliittymät (proaktiivinen tietotekniikka)	41,10 %	60,20 %	48,40 %
sisältö-, tietotekniikan ja telekommunikaatioalueiden nopea konvergenssi	42 %	34,70 %	39 %
sähköisten tietoverkkojen välityksellä tapahtuvan vuorovaikutuksen ja asiainnoinnin kasvu	47,30 %	36,70 %	42,30 %
kansalaisten lisääntyvä surffailu (PC-, kännykkä ja digi-tv) sähköisissä verkkosisällöissä			
sähköisen kaupankäynnin (e-business, portaalit, yhteisöt) liiketoimintamallien kehittyminen		28,60 %	28 %
tietoverkon konvergenssi (IP-protokollaan perustuva verkkomedian kehitys)			
päätelaitteiden kehitys information appliance-tuotteiksi (mm. mediakännykät, elektroniset päätelaitteet, rf-tag-tekniikka jne.)			26,80 %
laajakaistaisen mobiili- ja digitv-tiedonsiirron kehitys koko kansan multimediaintranetiksi			
fyysisen maailman "päälle rakentuva" sähköinen verkkomaailma innovatiivisine liiketoimintamalleineen. Real Life - Virtual Life -sovellusten kehittyminen			
kännyköiden muuttuminen yleisiksi elämänhallinnan välineiksi Internet-liityntämahdollisuuksineen	31,30 %		28,90 %
digitaalisen median sisällön hallinnan merkityksen kasvu yhteisöjen kehittämisessä			

Aiehaku ja mahdollinen uusi teknologiaohjelma

Teknologiaohjelman alustavaksi tavoitteeksi on suunniteltu pyrkimystä tuottaa kansainvälisesti kilpailukykyisiä, teknologiaan perustuvia tuotteita ja palveluja, jotka hyödyntävät mm. uusia käyttöliittymäteknologioita ja informaatioalustoja. Ohjelman kannalta keskeistä on loppukäyttäjätarpeen huomioiminen, tiivis yhteistyö kokonaisratkaisujen toteutukseen tarvittavien yritysten ja tutkimuslaitosten välillä sekä kansainvälinen verkostoituminen. Ohjelmaan osallistuvien hankkeiden tulisi olla liiketoimintalähtöisiä ja painottua olemassa olevien teknologioiden soveltamiseen.

9. Aikooko yrityksenne hakea rahoitusta nyt valmisteilla olevasta teknologiaohjelmasta?

- kyllä 33,9%
- ei 4,2%
- mahdollisesti, jos löytyy sopiva aihe ja projektikonsortio 50,2%
- en osaa sanoa 11,7%

10. Ohjelmalla pyritään erityisesti edistämään verkostoitumista. Missä seuraavista rooleista yrityksenne voisi toimia alkavassa ohjelmassa? (voit valita useamman)

Mitkä ovat mielestäsi tulevaisuuden liiketoiminta potentiaalin kannalta kolme tärkeintä teknologian kehitystrendiä	Yritykset	Tutkimuslaitokset
toimintaverkoston veturina	53,30 %	35,70 %
pk-alihankkijana	39,30 %	4,10 %
tutkimusyksikkönä	32,70 %	1 %
jakelutienä	26,20 %	7,10 %
muuna toimijana. (Täsmennä)	16,80 %	7,10 %

Hyviä vapaamuotoisia kommentteja käytettäväksi loppuraportissa:

1.1 Kysymys: Ohjelman tärkeimmät tavoitteet?

Tutkimuksessa Infocomin esittämä tavoite:

”Teknologiaohjelman alustavaksi tavoitteeksi on suunniteltu pyrkimystä tuottaa kansainvälisesti kilpailukykyisiä, teknologiaan perustuvia tuotteita ja palveluja, jotka hyödyntävät mm. uusia käyttöliittymäteknologioita ja informaatioalustoja. Ohjelman kannalta keskeistä on loppukäyttäjätarpeen huomioiminen, tiivis yhteistyö kokonaisratkaisujen toteutukseen tarvittavien yritysten ja tutkimuslaitosten välillä sekä kansainvälinen verkostoituminen. Ohjelmaan osallistuvien hankkeiden tulisi painottua olemassa olevien teknologioiden soveltamiseen.”

- Em alustavat tavoitteet ovat erittäin hyviä!
- Hyvä määrittely
- Kaikki edellämainitut & kaupallistamisen huomioonottaminen projektien alusta loppuun
- Sellaisten tuotteiden ja palveluiden tuottaminen, joille löytyy vastaanotto markkinoilta (panostetaan alkuvaiheessa markkinainformaatioon)
- koti/ulkomaisten toimijoiden verkottuminen kokonaisratkaisujen toimittamiseksi käyttäjälähtöisesti (voi nykyisellään vaatia monikanavamalleja, uuden ja vanhan integroimista jne.)
- rahoitusta kuurakettihankkeille, ei pelkästään varman päälle. Tekes voisi ottaa riskejä kun nyt muut eivät voi!
- Tuottaa perusteellista tietoa uusien teknologioiden hyödyllisyydestä ja haluttavuudesta kuluttajien arkipäivässä – tuottaa uusia innovaatioita yritysten käyttöön käyttäjälähtöisestä näkökulmasta – luoda uusia, erityisesti kansainvälisiä yhteistyömahdollisuuksia, edistää verkottumista
- Liiketaloudellisten realiteettien tunnustaminen, tulee luoda palveluita ja tuotteita, joilla on todellista liiketaloudellista merkitystä, ei vain ”kivaa teknologista kokeilua” – verkostoyhteistyön luomisen tukeminen ja rahoittaminen, kontaktointi ja neuvottelut vievät aikaa – siihen ei yleensä osata laittaa panoksia
- Innovatiivisten palvelujen kehittämisen ja riittävän laajojen pilotointien sekä kaupallistamisen tukeminen

- Keskittyä nykyteknologioiden soveltamiseen ja suomalaisen ohjelmistoteollisuuden kansainvälistymisosaamisen levittämiseen. Tämä tarkoittaisi sitä, että projekteista karsittaisiin alusta pitäen ne joilla ei ole riittävää ”senior advisor” -näkemystä ohjaamaan tuotteistamista kv-markkinoille. Samoin verkottumiseen/best practice tyyppisten palvelujen ostamista tulisi tukea osana projekteja enemmän. Edellisellä tarkoitan sitä, että mikäli yrityksellä on ”haisu” kysynnästä omalle konseptilleen sen testaamiseen kv-markkinoilla tulisi voida käyttää osa projektin varoista.
- Kunniahimoisten teknisten tavoitteiden lisäksi eri toimijoiden verkottaminen. Tulosten kaupallista hyödyntämistä korostettava.
- Käyttäjakeskeisen suunnittelun osaamisen kehittäminen, konkreettisten saavutusten aikaansaaminen (vähemmän raportteja, enemmän demoja)
- Löytää hankkeita, jotka pystyvät toimimaan eivätkä jää akateemiseksi puuhasteluksi ilman toimivia tuotteita tai ansaintamalleja.
- Paikallistaa nykyiset pullonkaulat käyttöliittymien osalta eri käyttäjäryhmien ja eri tyyppisten käyttöliittymien osalta. Vasta tämän jälkeen voidaan perustellusti yrittää miettiä olemassaolevan teknologian soveltamista uusien, parempien käyttöliittymien suunnittelemiseksi. Toisaalta olisi jatkuvasti ennakoitava tulevaa teknologian kehitystä käyttöliittymien osalta ja yritettävä asemoitua niin, että suunnattaisiin teknologioiden soveltamista sellaisiin käyttöliittymiin, joille oikeastaan on kysyntää. Nörttien yksinvallan kausi tulee heittää lopullisesti historian romukoppaan.
- Parantaa Suomalaisten teknologia innovaatioiden ja tuotteiden menestymisedellytyksiä kv. markkinoilla
- Se, että tavoite ei ole akateeminen vaan toiminnan käynnistymiseen tähtäävä realistisilla päämäärillä toimiva liiketoimintaa tuottava ohjelma
- Välttää tilanne, jossa taas käynnistetään useita globaaleja voittajahankkeita, jotka putoavat hyvän nousukiidon jälkeen. Tarvitaan sitoutunutta kokonaisvaltaista ja riittävän pitkäjänteistä tukea hankkeille, jotka todella pääsevät markkinoille asti. On nähtävä, että erityinen haaste ei ole teknologian kehittäminen vaan kaupallistaminen, partnerointi suuryrityksiin ja kasvun hankskaaminen. Ei projekti vaan prosessi

1.2 Vapaamuotoisia ehdotuksia tai kommentteja ohjelman esiselvityksen tekijöille

- Hakemuksiin pitäisi vaatia liitteeksi ainakin kevytmuotoinen business-plan (voisi laatia valmiiksi vaikka kysymysrunгон muotoon), josta voisi päätellä onko lainkaan mietitty kehittämisrahoituskauden jälkeistä elämää (vai halutaanko vain puuhastella mielenkiintoisien asioiden parissa toisten rahoittamana).
- Hyvää pohdintaa. Suomalaisessa innovaatiojärjestelmässä on paljon hyviä komponentteja mutta kokonaisuus tökkii. Hienoa, jos Tekes pyrkii ottaa suurempaa kokonaisvastuuta eikä pelkkää projektivastuuta.
- Keskittykää siihen, että jokaisella toteutettavalla hankkeella on vahva kaupallistaja mukana, aiehakuun osallistuneen tuotteistuksen ja kaupallistamisen osaavia suuryrityksiä asiakaskuntineen – antakaa niille tarvittava yhteistyömahdollisuus kehittäjätahojen kanssa uuden ja tuottoisan liiketoiminnan kehittämiseen
- Käsite informaatioalusta on aika väljä, on vaikea hahmottaa mistä on kyse.
- Meneepäs ylitekniseksi jargoniksi

- Muutama todella potentiaalinen hakija (tai konsortio) mukaan ja sen jälkeen näille esiselvitysvaiheen 'menestyneille' mahdollisimman kattava tuki koko projektin elinkaarelle (tuotteistus ja kansainvälistyminen mukaanlukien). 'Pennosien' jakaminen ei lopulta hyödytä juuri ketään, vaan yleensä vain sotkee markkinoita ('elinkelvottomat' pikkupelaajat roikkuvat markkinoilla rahoitustuen turvin ja osaltaan estävät kokonaisratkaisuiden toteuttamisen); Epästandardit teknologiat, mutta halpa hankintahinta tai käyttöönottoinvestointi
- Ohjelman tulisi tukea uusia teknologian rönsyjä. Nykyinen suuntaus "more the same" ei kannata kovin pitkään. Muotisanojen perässä ei myöskään pitäisi hötkyillä
- Olen osallistunut useisiin Tekesin ohjelmiin. Onnistuneimpia myös jälkikäiteisten arviointien perusteella ovat olleet teknologisimmin suuntautuneet. Tämä koskee myös kaupallisia tuloksia.
- Oman havaintomme mukaan nk. keskinkertaisia uuden teknologian kehityshankkeita on liikaa liittyen mm. uusien monikanava-julkaisuhallintaan. Yritysten projektisuunnitelmissa tulisi enemmän keskittyä kansainvälisen kilpailijakentän tutkimiseen esitutkimuksilla. Suomessa on tehty tuhattomasti eri sovellusalueiden tuotekehitystyötä ja yritetty kansainvälistyä. Minusta olisi syytä paneutua best practice -tyyppisesti onnistumisiin/epäonnistumisiin ja luoda tietopankki, josta yritykset voisivat löytää ainakin lyhyet kuvaukset ja yhteyshenkilöiden nimet hankevalmisteluvaiheessa. Varsinkin suurten kv-yritysten kanssa partneroituminen/myynti on monen pienen softayrityksen nopealle kasvulle tärkeätä - näitä kontakteja tai yleisluontoisia kokemuksia olisi mielenkiintoista nähdä tarkemmin.
- Todella tervetullut ohjelmaehdotus! Liian teknologiavetoista toimintaa ollut TEKESillä, toisaalta tämä ymmärrettävää (Nomen est omen...)
- Toivotan uskallusta tehdä hankepäätöksiä, joissa rahoitetaan myös tulevaisuutta ennakoivat ja uusiin ulottuvuuksiin tähtäävät riskihankkeet. Sieltä tod.näk. löytyvät tulevaisuuden menestyksen luojat
- Hyvää työtä!

1.3 Mitä tarvitaan onnistumiseen? – Kuluttajatutkimukset

- Eihän niitten pirulaisten oikuista muuten ota selvää :-)
- Miksi emme tee palveluita, joita kuluttajat haluavat ja ovat halunneet jo pitkään?

10.3 LIITE 3 YRITYSKYSELYJEN ANALYYSI, APUTAULUKOT

Suomalaisille yhtiöille paras liiketoimintapotentiaali	Yritykset	Tutkimus- laitokset	Kaikista
elearning			
digitaalisen television sisältö- ja teknologiaratkaisut			
verkkoasiointi	39,5 %		33,6 %
edutainment			
tiedonhaku-sovellukset			
yhteisösovellukset			
mobiilit yrityssovellukset	53,5 %	46,4 %	52,7 %
mobiilit kuluttajasovellukset	43,9 %	45,4 %	45,2 %
mobiilit multimediasovellukset	37,7 %	37,1 %	33,9 %
verkkotiedon hyväksikäyttö ja soveltaminen organisaatiossa	37,7 %	41,2 %	37,7 %
etädiagnostiikka ja etävalvomot			
seniorien, vammaisten tai sairaiden palvelut	36,8 %	44,3 %	41,4 %
pelit			
virtuaalielämykset, Real Life-Virtual Life -sovellukset			
Paperiteollisuuden ja Infocomin hybridit lisäarvotuotteet ja palvelut			
verkkopalvelut teollisuudelle			

Oman organisaation potentiaalilta tärkeimmät sovellusalueet	Yritykset	Tutkimus- laitokset	Kaikista
elearning		45,4 %	32,8 %
digitaalisen television sisältö- ja teknologiaratkaisut			
verkkoasiointi	34,5 %		29,6 %
edutainment			
tiedonhaku-sovellukset	34,5 %		33,1 %
yhteisösovellukset			
mobiilit yrityssovellukset	49,6 %	43,3 %	45,3 %
mobiilit kuluttajasovellukset	51,3 %	41,2 %	43,9 %
mobiilit multimediasovellukset	35,4 %	32,0 %	
verkkotiedon hyväksikäyttö ja soveltaminen organisaatiossa	36,3 %	42,3 %	36,9 %
etädiagnostiikka ja etävalvomot			
seniorien, vammaisten tai sairaiden palvelut			
pelit			
virtuaalielämykset, Real Life-Virtual Life -sovellukset			
Paperiteollisuuden ja Infocomin hybridit lisäarvotuotteet ja palvelut			
verkkopalvelut teollisuudelle			

Kehittämistä vaativat alueet, jotta em. business onnistuu	Yritykset	Tutkimus- laitokset	Kaikista
käyttäjakeskeinen suunnittelu	63,2 %	70,4 %	62,4 %
kontekstittietoisuus		42,9 %	29,3 %
yhteisöllisyyteen liittyvät menetelmät ja teknologiat			
web services			
DigiTV:n teknologiat			
uudet käyttöliittymäteknologiat	40,4 %	40,8 %	40,7 %
tietämyksen luontiin, hallintaan ja jakeluun liittyvät menetelmät ja teknologiat	36,8 %	36,7 %	34,5 %
aineettomien oikeuksien hallinnointiin ja sopimuksiin, kuten lisensointiin, liittyvät asia			
liikkumisen älykäs ubi-ympäristö			
Semanttisen webin teknologiat			
verkkopalveluiden prototypointi ja testaus			
kuluttajatutkimukset			
verkon luotettavuus, tietoturva	28,9 %		
verkko- ja mobiilimaksaminen			
sisällönhallinta	41,2 %		35,9 %
paikannus			
usean eri aistin käyttöliittymät (multimodaali esim. ääni, tunto, liike)			
tekoäly			
kognitiiviset arkkitehtuurit			
ihmisten ja päätelaitteiden vuorovaikutus	30,7 %	41,8 %	35,2 %
Machine-to-machine teknologiat			

Mitkä ovat mielestäsi uuden liiketoiminnan kehittämisen suurimmat esteet tai hidasteet	Yritykset	Tutkimus-laitokset	Kaikista
heikko uuden teknologian kehittäminen			
heikko olemassaolevan teknologian soveltaminen			
heikko toteutettujen palvelujen sisältö		34,0 %	
heikko osaaminen käyttäjälähtöisessä suunnittelussa			
heikot liiketoimintamallit/ ansaintalogiikka	45,1 %	46,4 %	45,3 %
globaalin jakelutien löytämisen vaikeudet			
tarvittavien kumppanien löytämisen vaikeudet			
markkinoinnin ja myynnin puutteet	46,0 %		30,8 %

Mitkä ovat mielestäsi tulevaisuuden liiketoiminta potentiaalin kannalta kolme tärkeintä teknologian kehitystrendiä	Yritykset	Tutkimus-laitokset	Kaikista
tuotteisiin sulautuva älykkyys ja kontekstittietoiset käyttöliittymät (proaktiivinen tietotekniikka)	41,10%	60,20%	48,40%
sisältö-, tietotekniikan ja telekommunikaatioalueiden nopea konvergenssi	42%	34,70%	39%
sähköisten tietoverkkojen välityksellä tapahtuvan vuorovaikutuksen ja asioinnin kasvu	47,30%	36,70%	42,30%
kansalaisten lisääntyvä surffailu (PC-, kännykkä ja digi-tv) sähköisissä verkkosisällöissä			
sähköisen kaupankäynnin (e-business, porttaalit, yhteisöt) liiketoimintamallien kehittyminen		28,60%	28%
tietoverkon konvergenssi (IP-protokollaan perustuva verkkomedian kehitys)			
päätelaitteiden kehitys information appliance-tuotteiksi (mm. mediakännykät, elektroniset päätelaitteet, rf-tag-tekniikka jne.)			26,80%
laajakaistaisen mobiili- ja digitv-tiedonsiirron kehitys koko kansan multimediantanetiksi			
fyysisen maailman "päälle rakentuva" sähköinen verkkomaailma innovatiivisine liiketoimintamalleineen. Real Life - Virtual Life -sovellusten kehittyminen			
kännyköiden muuttuminen yleisiksi elämänhallinnan välineiksi Internet-liityntämahdollisuuksineen	31,30%		28,90%
digitaalisen median sisällön hallinnan merkityksen kasvu yhteisöjen kehittämisessä			

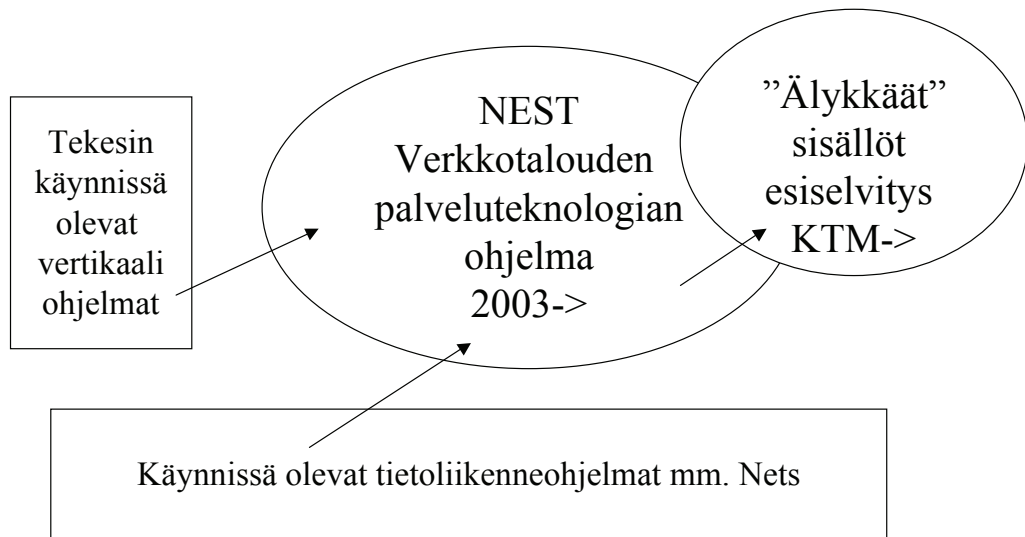
Missä seuraavista rooleista yrityksenne voisi toimia alkavassa ohjelmassa? (voit valita useamman)	Yritykset	Tutkimus-laitokset	
toimintaverkoston veturina	53,30%	35,70%	
pk-alihankkijana	39,30%	4,10%	
tutkimusyksikkönä	32,70%	1%	
jakelutienä	26,20%	7,10%	
muuna toimijana. (Täsmennä)	16,80%	7,10%	

NEST
Network Economy Service Technology

Teknologiaohjelmaselvityksen luonnos versio 1.0

PCA Infocom Finance Oy
Klaus Oesch, Anssi Varesmaa
29.4.2002

Asemointi Tekesin muihin teknologiaohjelmiin

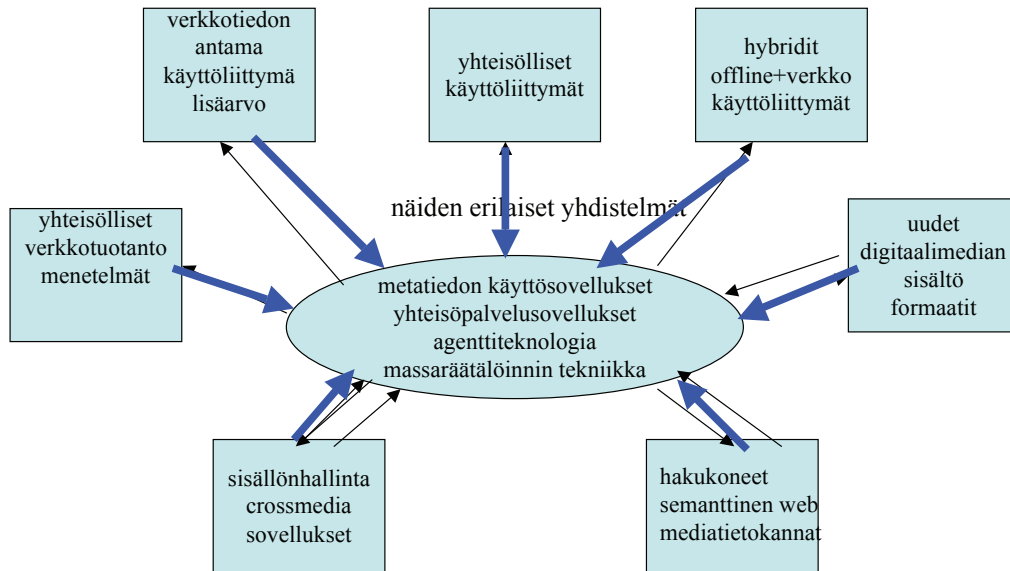


Lähtökohdat

- Poikkitieteellisyys
- Yhteisöllisyys
- Aikaisempien teknologiaohjelmien hyödyntäminen
- Niistä saadun tiedon soveltaminen
- Tietoyhteiskunnan verkkotalouden rakentaminen
- Ansaintalogiikoiden käyttöönotto (palvelut ja sisällöt)
- Liiketoimintamallien käyttöönotto

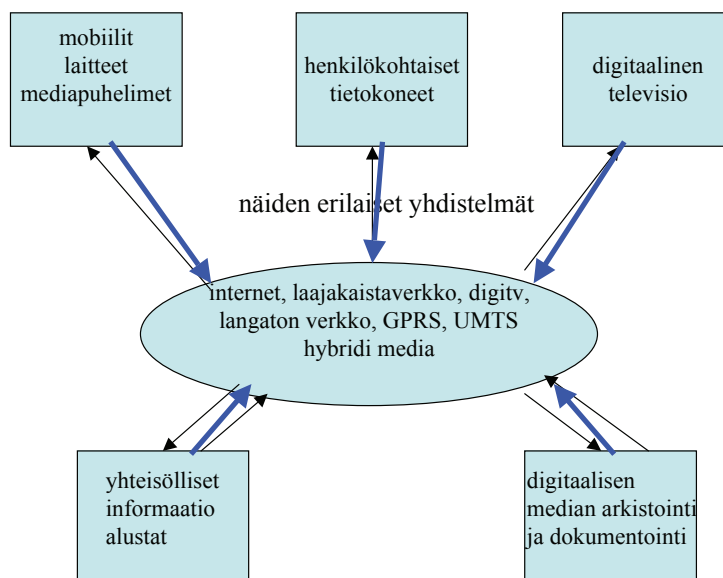
Teknologian kehitysalueita

Keskeisiä kehitysalueita



Teknologia-alustoja

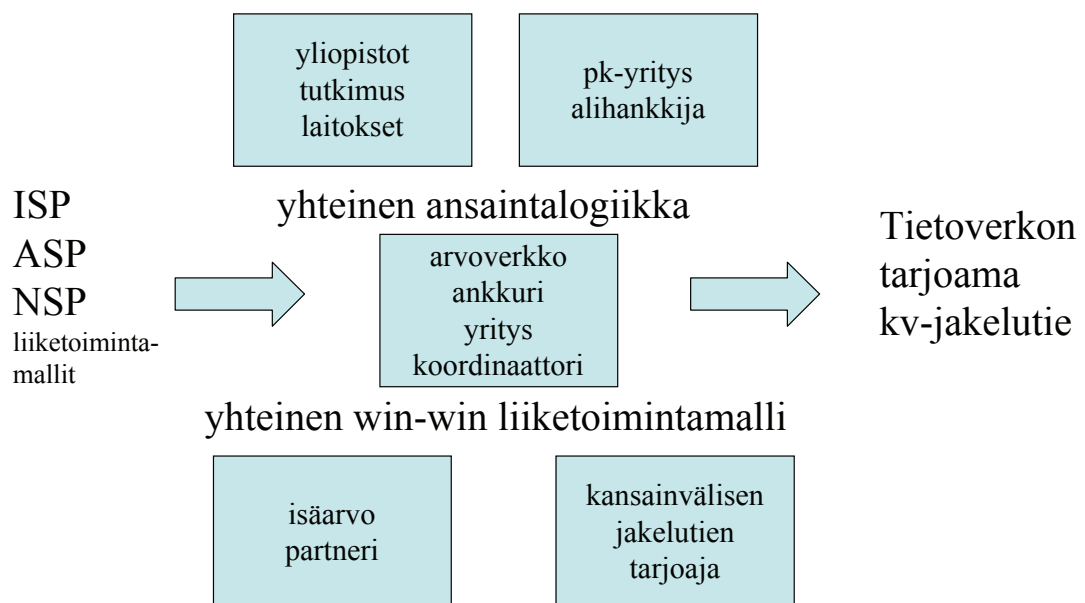
Keskeisiä kehitysalustoja



Tavoitteet

- Usix- yms. ohjelmien teknologiatiedon hyödyntäminen ja soveltaminen
- Systemi-integrointi
- Innovaatioiden kaupallistaminen verkossa
- Kansainvälisten jakeluteiden käyttö tuote- ja palvelumarkkinoinnissa
- Uusien verkkovientituotteiden ja palveluiden kehitys
- Arvoverkkojen käyttöönotto yritys- yliopistoyhteistyönä

Tavoitteena arvoverkot

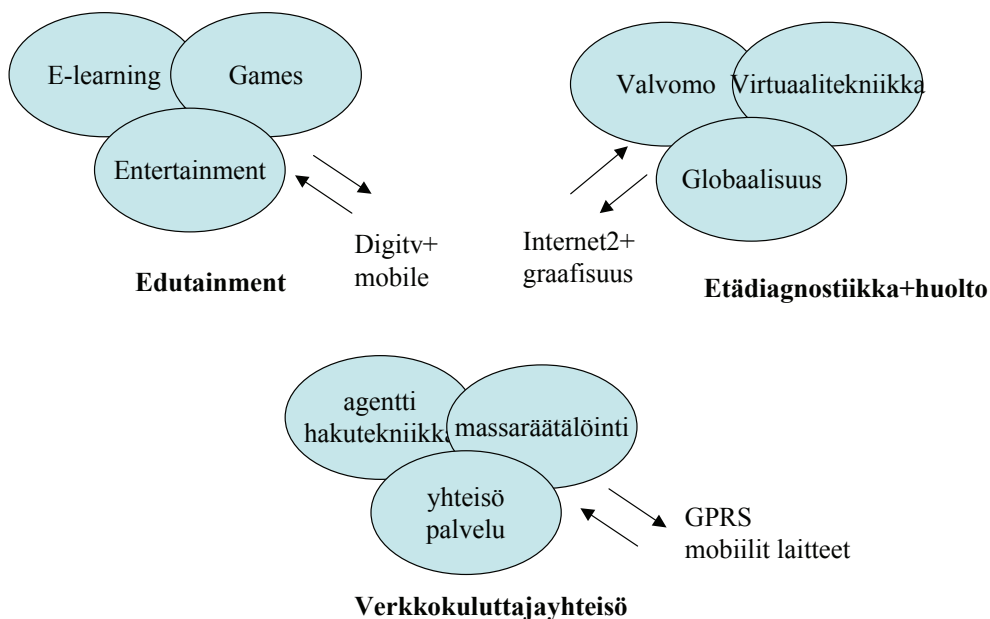


Veturialueet mm.

- uudet yhteisölliset informaatioalustat
- teollisuuden kone-laite käyttöliittymät
- etädiagnostiikka ja huolto
- osaamisen vienti ja projektitoimitukset verkossa
- crossmedia hyödyntäminen ja jalostaminen
- proaktiivisuus
- informaatioisisällöt ja sisällön hallinta
- semanttinen web ja agenttitekniologia
- edutainment
- ”älykkäät” ympäristöt

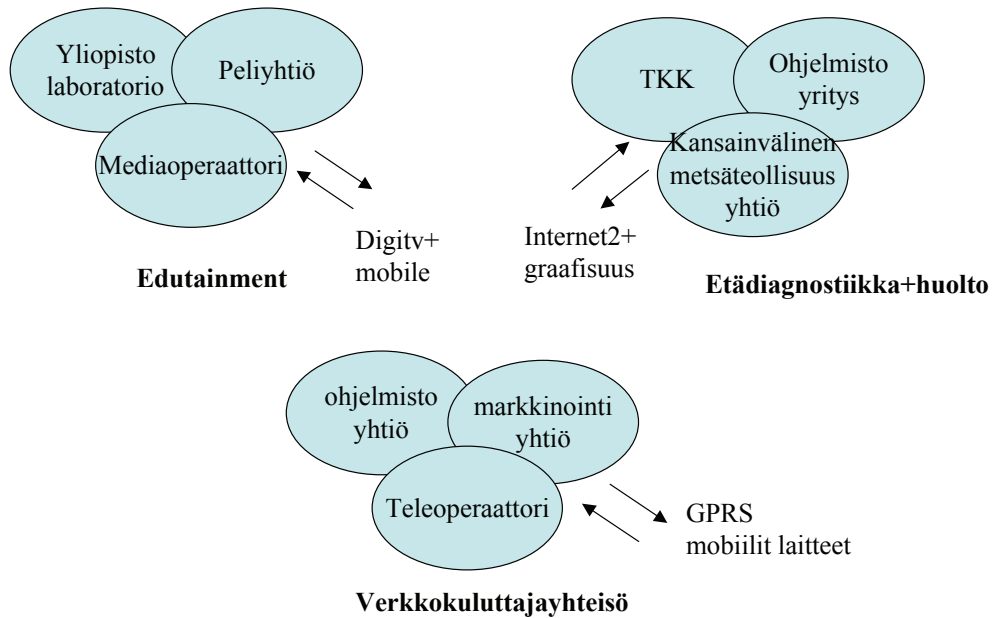
Esimerkkejä projekti-aiheista

Tavoitteena verkkolisäarvopalvelut ja tuotteet



Projektiainhioiden arvoverkko

Tavoitteena yritysten, alihankkijoiden jakelutien ja oppilaitosten arvoverkko



Social web

- Piilaakson malli Suomeen
- Suomen verkottaminen
- Verkkovientialustan rakentaminen
- Paikallisten pilottien integrointi Suomen yhteisökehittämialustaksi

Mahdollisia arvoverkkoja

- Jalostetun informaation hallinta
- Perinteisen teollisuuden lisäarvosovellukset
- eKaupan ja logistiikan yhdistelmät
- Hybridit palvelut
- Liikkumisen älykäs ympäristö
- E-learning, edutainment
- Älykkäiden sisältöjen konseptointi
- Muita

Suomen kehitysyhteisö

- Tekes Suomen kehittäjien ja rahoittajien verkottajana (mm. TE-keskukset, Sitra, ministeriöt, keksintösäätiö, osaamispankki)
- Tekesin tekninen kehittäjäyhteisö (Tekesyhteisö)
- Wireless Village
- Suomen ”Social web”
- Linux-toimintamalli – lisäarvoa luova yhteisö
- Tavoitteena kehittää Tekesille yritykset verkottava yhteisöllinen informaatioalusta

NEST:in tavoitteet

- Arvoverkkojen synnyttäminen aiehaulla
- Ansaintalogiikkamallien ja
- win-win liiketoimintamallien synnyttäminen
- Kansainvälisten jakeluteiden kytkeminen innovaatiotoimintaan
- Yritys- ja tutkimusyhteisöjen kehittäminen
- Mallina i-mode toimintamalli

NEST:in testausalustat

- eTampereen osaohjelmat
- Oulu Mobile City projektit
- Helsinki Virtual Village projektit
- Helsinki Piimäki
- Espoo Innopoli/Mediapoli
- Aurora Borealis Rovaniemi
- Muut suomalaiset pilotit

Kansainvälinen verkostoituminen

- EU-ohjelmat, eEurope, eContent jne.
- Kuudes puiteohjelma
- Muut kansainväliset ohjelmat ja liiketoimintamallit
- Tekesin Aasian, Yhdysvaltojen ja Euroopan yhteisön asiantuntijoiden käyttö
- Muita

Aikataulu ja suuruusluokka

- Esiselvitys 2-3Q 02
- Aiehaku 3Q 02
- Seminaari ja raportti
- Päätös teknologiaohjelmasta 4Q 02
- NEST teknologiaohjelma 1Q03 – 4Q04
- Tavoitteena esim. 50 x 1 MEUR projekteja = 50 MEUR ??

10.5 LIITE 5 HAASTATTELU JA KONSULTOINTIESITE FENIX-TEKNOLOGIAOHJELMA



FENIX - Vuorovaikutteinen tietotekniikka

Ihmisen ja tietotekniikan välisen vuorovaikutuksen hallintaan keskittyvä teknologiaohjelma

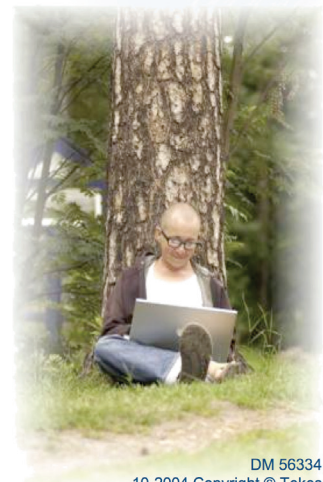
- Ohjelman kesto 2003-2007
- Ohjelman laajuus: 84 miljoonaa euroa
 - josta Tekesin osuus 39 miljoonaa euroa
- Ohjelmapäällikkö: Klaus Oesch, Finantec Oy
- Vastuuhenkilö Tekesissä: Marko Heikkinen
- Lisätietoja: www.tekes.fi/ohjelmat/fenix

DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



Ohjelman tavoitteet

- Tutkia ja kehittää sellaisia ohjelmistoteknologioita ja sovelluksia, joissa loppukäyttäjän ja tietojärjestelmän välisen vuorovaikutuksen hallinnalla on merkittävä rooli
- Päättävänä on käyttäjäystävällisten sovellusteknologioiden ja niihin perustuvien tuotteiden ja palveluiden kehitys yksityisten kuluttajien, yritysten ja julkishallinnon tarpeisiin
- Vaikka painopiste on soveltamisessa, tavoitellaan ohjelmassa tuoteliiketoimintaa ja pitkällä tähtäyksellä kilpailukykyä ja osaamista kehittäviä projekteja kertaluonteisten tuotantojen ja projektitoimitusten sijaan



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



FENIX



TEKES

Toimintaympäristö



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



FENIX



TEKES

Strategia - tavoitteena arvoverkkojen kehitys



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



Avainteknologiat ja pääsovellusalueet

Avainteknologiat

Käyttäjakeskeinen suunnittelu

Tietämyksen luonti, hallinta
haku ja jakelu

Vuorovaikutus, konteksti-
tietoisuus, kielitekniikka

Uudet käyttöliittymäteknologiat

Liiketoimintamallit,
käyttäytymistieteet

Mobiilit sovelukset ja palvelut

Pääsovellusalueet

Tietämyksenhallinta-
sovellukset

Yhteisölliset vuorovaikutus-
palvelut

Hybridimedia

Peli- ja viihdesovellukset

Arvoina ihmisläheisyys ja käyttäjakeskeisyys

DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



Painopistealueet

Tietämyksen hallintasovellukset

- Ratkaisuja tiedon ja tietämyksen helpompaan ja täsmällisempään luontiin, tallentamiseen, jakeluun ja löytämiseen esimerkiksi erilaisista tietoverkkojen palveluista



Peli- ja viihdesovellukset

- Ajanvietteeksi tarkoitetut teknologisesti usein vaativat ratkaisut. Mukana on ohjelmistoteknologiaa, tietokonegrafiikkaa, multimedia-sisältöä ja tietoliikenneteknologiaa



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes



Painopistealueet

Yhteisölliset vuorovaikutuspalvelut

- Virtuaaliseen kokoontumiseen, vaikuttamiseen, työskentelyyn ja oppimiseen tarkoitetut ratkaisut sekä teollisuuden asiakas- ja oheispalvelut

Hybridimedia

- Painetun ja sähköisen median sekä tietoliikenteen yhdistämiseen perustuvat tekniikat ja sovellukset, joilla pyritään mm. lisäämään media-kokemusten vuorovaikutteisuutta



DM 56334
10-2004 Copyright © Tekes

FENIX – tilanne lokakuussa 2005

<i>Käynnistyneet projektit</i>	<i>Luku- määrä</i>	<i>Kustan- nukset</i>	<i>Avustuk- set</i>	<i>Lainat</i>
		M€	M€	M€
Yritykset	110	45,8	14,3	4,9
Tutkimuslaitokset	29	23,3	17,5	0
Yhteensä	139	69,1	31,8	4,9



10.6 LIITE 6 TAPAUSTUTKIMUKSEN ESITTELY



FENIX - VUOROVAIKUTTEINEN TIETOTEKNIikka
TOIMINTASUUNNITELMA VUOSILLE 2003 - 2007

Projekti:	Tekes/Fenix ”vuorovaikutteinen tietotekniikka” -teknologiaohjelma
Tiedosto:	
Laatijat:	Klaus Oesch, Tero Nummenpää

Versio:	0.6	
Tila	0.6	VERSIO 1.2.2004
	1.0	Versio 1.8.2004
	2.0	Versio 1.12.2004

Muutoshistoria:

Versio	Päiväys	Laatijat	Huomautus	
0.1	26.3.2003	Klaus Oesch, Tero Nummenpää	Luonnos johtoryhmän käsittelyyn	
0.2	25.6.2003	Klaus Oesch, Tero Nummenpää	Luonnos Tekes pts palaveriin	
0.3	27.6.2003	Klaus Oesch, Tero Nummenpää	Luonnos JR käsittelyyn, Tekesin pts kommentit huomioitu	
0.4	5.8.2003	Klaus Oesch, Tero Nummenpää	Luonnos JR käsitteelyyn, Matkat ja painopistelaueet päivitetty	
	0.5	1.11.2003	Klaus Oesch	Luonnos JR käsittelyyn, miniklusterit, konseptointi ja teknologiasiirto
	0.6	1.2.2004	Klaus Oesch	Valmistelu 5/2004 johtoryhmän tiedoksi ja 11/2004 ohjelman checkpoint käsittelyyn Talven 2004-2005 toimia varten
	1.0	1.8.2004	Klaus Oesch	
	2.0	1.12.2004	Klaus Oesch	
	3.0	1.11.2005	Klaus Oesch	Vuoden 2005 suunnitelma johtoryhmän kokouksessa 13.12 ylläpidetyn ja tarkennetun strategian mukaisesti Valmistelu ohjelman loppuajalle 2006–2007

TOIMINTASUUNNITELMAN SISÄLLYS

1	Johdanto.....	294
1.1	Ohjelman tausta.....	294
1.2	Haastava toimintaympäristö.....	294
1.3	Toimintasuunnitelman tarkoitus.....	295
2	Johtoryhmä ja toimintaorganisaatio.....	295
2.1	Johtoryhmän rooli.....	295
2.2	Toimintaorganisaatio.....	295
3	Ohjelmapäällikön toiminnalle asetetut päätavoitteet.....	296
3.1	Hyvät yrityshankkeet (laatu).....	296
3.2	Verkottuminen ja sen kautta tuleva lisäarvo.....	296
3.3	PK-yritysten mukaansaaminen.....	297
4	Vuoden 2003 toimenpiteet.....	297
4.1	Laadukkaiden yrityshankkeiden kehittäminen/konsultointi.....	297
4.2	Seminaarit ja workshopit.....	297
4.3	KV-toiminta.....	298
4.4	Painopistealueiden kehitysyhteisöt.....	299
4.5	Julkiset toimijat.....	299
4.6	Aktivoiva viestintä.....	300
4.7	Johtoryhmätyöskentely.....	300
5	Vuoden 2005 toiminnan laadun mittarit.....	301

1. JOHDANTO

1.1 Ohjelman tausta

Tekesin hallitus päätti käynnistää Usix-teknologiaohjelman saavutuksia jatkava Fenix-teknologiaohjelman joulukuussa 2002 nimellä ”Vuorovaikutteinen tietotekniikka”. Ohjelmasta tehtiin esiselvitys vuoden 2002 aikana. Ohjelman taustaa selvittävä raportti on saatavissa verkko-osoitteessa: <http://akseli.tekes.fi/Resource.phx/tivi/vaui/julkaisut.htx>.

1.2 Haastava toimintaympäristö

Fenix-teknologiaohjelman toimintaympäristö on haastava. IT-teollisuuden ja telekommunikatiosektorin alamäki, sijoitusrahan puute ja alalla tapahtuva konsolidointi vaikeuttaa kaupallisen rahoituksen saamista alueen kehittämiseen. Kaupallisen rahoituksen puuttuminen alueella vaikeuttaa erityisesti pk-sektorin toimintaa ja teollisuuden rahoituksen etsiminen hankkeisiin on ollut tärkeä ohjelmapäällikön konsultoinnin alue yrityshankkeissa. Toimialaa joudutaan kehittämään julkisen siemenrahoituksen (Tesi, Sitra) turvin samalla kun ammattisijoittajat (esim. Capman, Eqvitec-tyyppiset toimijat) valittavat kohdeyritysten puutetta.

Klusterin moniteiset veturit toimivat pääkaupunkiseudulla (esim. HIIT), Oulussa (esim. Oulun Mobile/Media Forum) ja Tampereella (eTampere-toimijat, loppuu 2005) ja niistä halutaan kehittää kansainväliseen kilpailuun kykeneviä ryhmiä. Samoin SITRA on kiinnostunut digitaalisen median osaamisalueelle Helsinkiin 2005 kehittyvien hankkeiden tukemisesta.

Vuorovaikutteisen tietotekniikkaklusterin kehittäminen vaatii verkottumista, julkisen rahoituspanoksen kohdentamista alueen projekteihin ja pk-sektorin yrityksiin. Kansainvälistymiseen liittyvät kehitysohjelmat vaativat määrämuotoistamista toteutuksen ja rahoituksen suhteen. Palvelu-, palveluteknologia ja digitaalisen mediainnovaatioiden alueella tarvitaan myös aktiivista johtamista ja toimijoiden verkottamista, johon ohjelmapäällikkö on panostanut aikaansa.

Globalisaation vaikuttaessa voimakkaasti Suomen toimialarakenteeseen on Fenixillä selvä tilaus yritysten ja tutkimusyksiköiden monitieteisten projektien verkottajana. Ohjelma tukee KTM:n ja Finpron toimia Kiinan (mm. FinChi innovaatiokeskus), Yhdysvaltojen (Berkeleyyn yliopiston tutkijavaihto ja tutkimusprojektit sekä Stanfordin MediaX-projekti). Myös EU-IST 6 puiteohjelman tutkimusprojekteja tukevana ja toimijoita verkottavana projektina.

Sisältöteollisuuden käynnistys Suomessa on hidasta rahoituksen puuttuessa ja verkkopalveluiden ansaintalogiikka verkossa toimi, joten kansainvälisessä kilpailussa Suomi on jäänyt jälkeen kilpailijamaista. KTM on paneutunut alueeseen digitaalitalouden tutkimuksen muodossa. Ohjelmalla on digitaaliseen median yhteinen rajapinta mm. liikenneministeriön ArviD-digitv-klusterin, mediatalojen ja teleoperaattorien muodostaman mobiilitelevisioklusterin sekä verkkopalveluiden ja DIMES:in sisältöjen ja palveluiden interoperabiliteetin testausalustaa tukevana ohjelmana. Yhteistoimintaa on myös DIGES ry:n sisältötuottajien ja Culminatumin digitaalisen median klusterin kanssa. Vuonna 2005 käynnistetään Helsingin Pasilan alueelle digitaalisen median osaamisalue Forum Virium, johon liittyviä Tekes rahoituskelpoisia suuryritysten ja kansainvälisiä hankkeita varten perustettiin DVM aihealueryhmä (SILE- ja Culminatium Digioske vetäjinä).

Julkisten toimijoiden verkottamista edistetään julkisen palvelun semanttisen webin (Suomen museoiden semantic web) projektilla. Erityisesti julkisen hallinnon palveluiden teknologiaosaamisen lisäämiseen sekä palveluinnovaatioiden kehitykseen Fenixin alueella tullaan panostamaan vuoden syksyn 2005 aikana järjestettävällä työpajalla ja seminaarilla semantic-web ryhmän toimesta.

1.3 Toimintasuunnitelman tarkoitus

Fenix-teknologiaohjelman tavoitteiden saavuttamiseksi ohjelmapäällikkö toimeenpanee ja suorittaa vuosittaisen toimintasuunnitelman mukaiset tehtävät. Toimintasuunnitelma tuodaan vuosittain johtoryhmän käsittelyyn ja johtoryhmä hyväksyy lopullisen version ohjelmapäällikön toiminnan ohjeeksi. Toimintasuunnitelman tarkoitus on antaa johtoryhmälle selkeä mahdollisuus vaikuttaa siihen, mihin toimenpiteisiin ohjelmapäällikön resursseja suunnataan, jotta ohjelmalle asetetut tavoitteet tulisivat täytettyä mahdollisimman tehokkaasti. Lisäksi toimintasuunnitelma lisää ohjelman toiminnan läpinäkyvyyttä akselilla Tekes-johtoryhmä-ohjelmapäällikkö.

2. JOHTORYHMÄ JA TOIMINTAORGANISAATIO

Vuoden 2005 aikana johtoryhmässä ovat:

Hannu O. Nieminen	Nokia Oyj NRC
Matti Hämäläinen	HTKK, SoberIT
Hannu Paunonen	Metso Automation Oy
Jukka Kallio	LTT-tutkimus Oy
Marko Turpeinen	HIIT
Eero Hyvönen	HTKK
Jani Karlsson	Nokia
Janne Saarela	Profium Oy
Marko Heikkinen	Tekes
Kaarina Huttu	Tekes
Juha Einola	Tekes

2.1 Johtoryhmän rooli

Johtoryhmän roolina on ohjata teknologiaohjelman kehitystä tavoitteiden saavuttamiseksi. Keinoja tähän ovat mm. ohjelman strategiaan perustuvan toimintasuunnitelman hyväksyminen ja seuraaminen. Toimintasuunnitelmassa määritellään olemassa olevien resurssien ja käytettävissä olevien keinojen puitteissa ohjelman toiminta. Lisäksi johtoryhmätoiminta edistää ohjelman tavoitteiden saavuttamista verkottumisen ja yhteistyön osalta.

2.2 Toimintaorganisaatio

Teknologiaohjelman ohjelmapäällikkönä toimii Klaus Oesch Finantec Oy:stä. Hänen apulaisena, viestintävastaavana ja johtoryhmän sihteerinä toimii Tero Nummenpää. Lisäksi heidän edustamansa yhtiön muut resurssit ovat ohjelmapäällikön käytössä tarpeen mukaan.

3. OHJELMAPÄÄLLIKÖN TOIMINNALLE ASETETUT PÄÄTAVOITTEET

Itse ohjelman päätavoitteet on kirjattu ohjelman strategiaan ja tässä dokumentissa keskitytään ohjelmapäällikön toiminnalle asetettuihin tavoitteisiin.

3.1 Hyvät yrityshankkeet (laatu)

Tekesin tavoitteena on saada ohjelmaan mukaan hyviä yrityshankkeita. Hyvän yrityshankeen kriteerit ovat:

- Liiketoimintalähtöisyys (tarvittava potentiaali, kaikkien toimijoiden kannalta järkevä)
- Kaupallistamisen mahdollistava veturi (Projektin tulosten kaupallinen hyödyntäminen)
- Usean toimijan muodostaman kokonaisratkaisun tarjonta asiakkaalle
- Loppuasiakkaan tarpeiden huomioon ottaminen (käytettävyys jne.)
- Pitkällä aikavälillä uusien työpaikkojen luominen ja kansallisen kilpailukyvyyn kehittäminen

11/2005 mennessä yrityshankkeita on Fenixiin tullut jo _____ kappaletta kokonaisarvoltaan _____ MEUR (Tekesin rahoitusosuus _____ MEUR). Tutkimushankkeita on ohjelmassa 11/2005 mennessä _____ kappaletta kokonaisarvoltaan _____ MEUR (Tekesin osuus _____ MEUR).

3.2 Verkottuminen ja sen kautta tuleva lisäarvo

Liian usein suomalaisten teknologiayritysten menestys on varsin rajallinen, koska asiakkaille myydään omaa kapean toiminnallisuuden tuotetta sen sijaan, että tarjottaisiin asiakkaan tarpeen täyttävää kokonaisratkaisua. Luomalla verkosto, jossa eri osapuolten tarjonta voidaan paketoita kokonaisratkaisuksi, päästään seuraavalle kehityksen asteelle. Lisäksi verkosto voi tuoda mukanaan uskottavuutta (esim. suuret yhtiöt mukana), joka puolestaan vähentää asiakkaan riskiä oston yhteydessä. Edellä mainituista syistä verkottuminen on valittu yhdeksi ohjelmapäällikön tärkeimmistä tavoitteista.

Toimintaa kehitetään 12/2005 hyväksytyn strategian mukaan. Ohjelman loppuaikana keskitytään hybridimediaklusterin kehittämiseen ja voimistamiseen sekä julkisen hallinnon sähköisiin asiointi- ja osallistumispalveluihin. Semanttisen webin kulttuuriteollisuuden kärkihanketta vahvistetaan.

Kysyntälähtöisiä vientiprojekteja etsitään ja pyritään saamaan ohjelman kärkihankkeiksi. Ohjelman aktiviteetit kohdistetaan Aasiaan (Tokio, Shanghai teknologiaohjelmien välisenä ubiocomp-projektina, jossa tutustutaan erityisesti Aasian valtioiden rahoitus- ja kehityspolitiikkaan) sekä Yhdysvaltoihin peli- ja viihdealueen kehittäjä- ja sijoittajahankeena sekä edelleen tietokonegrafiikka ja käyttöliittymäteknologian alueella (Los Angeles E3-konferenssi, Boston Siggraph-konferenssi). EU:n IST-puiteohjelman eurooppalaisia tutkimusverkostoja käytetään hyväksi ja järjestetään semanttisen kulttuuriwebin seminaari Pariisiin ranskalais-suomalaisena yhteistyönä. Uuden Seelannin valtion digitaalisen median tuote- ja tuotantohuippuhankkeisiin (Sormusten Herra) sekä valtion strategiaan alueen voimistamiseksi tutustutaan 11/2005.

3.3 PK-yritysten mukaansaaminen

Tekes haluaa erityisesti aktivoita tähän ohjelmaan klusterialueiden pk-yrityksiä. Tutkimushankkeita ja yritystoimintaa pyritään aktiivisesti verkottamaan sekä vuoden 2005 tutkimuslaitoshaun puitteissa että ohjelmapäällikön toimin. Ohjelman loppuajan tärkeänä tavoitteena on saada aktivoitua edelleen laadukkaita, riittävän kilpailukykyisiä yrityshankkeita, joilla on kaupallistamis- mahdollisuuksia ja sitä myöten luovat kannattavaa yritystoimintaa ja työpaikkoja Suomeen.

4. VUODEN 2006 TOIMENPITEET

4.1 Laadukkaiden yrityshankkeiden kehittäminen/konsultointi

Ohjelmapäällikkö keskittyy ohjelman loppuajana identifioimaan edelleen sopivia, kaupallisia hankeveturiyrityksiä ja auttaa samalla laadukkaiden hankkeiden kehittämisessä. Ohjelmapäällikkö konsultoi hanke-ehdotuksia käytännössä ja auttaa laadukkaiden hankehakemusten tekemistä Tekesiin.

Vuoden 2006 ohjelman viimeisessä tutkimuslaitoshaussa keskitytään painopistealueita vahvistaviin verkostohankkeisiin erityisesti hybridimedian, semanttisen webin ja sähköisen asiointin ja osallistumispalveluiden alueilla, jossa painopistettä suunnataan edelleen Yhdysvalloista tapahtuvan teknologiasiirron avulla ja Aasian kasvavista markkinoista saatavan tietämyksen mukaan.

Ohjelmassa pyritään kehittämään hankehakuihin liittyen laadukkaita yritys-tutkimuslaitoshankkeita. PK-yritysten hankkeita konsultoidaan ja pk-yrityksiä aktivoidaan edelleen muiden teknologiaohjelmien ja partnereiden teemaryhmien työpaja- ja seminaari- sekä tiedotustoiminnalla mm. Mindtrek ITI-seminaari, Masina-Fenix seminaari, DIMES yhteisseminaari, Ubicomp-vuosiseminaari Fenix, Vamos, Elmo yhteistyönä jne.

Ohjelmapäällikkö aktivoi yrityksiä osallistumaan ohjelmaan generoimalla arvoverkko-hankkeita yhdessä tutkimuslaitosten kanssa. Ohjelmapäälliköllä on hyvät mahdollisuudet hyödyntää laajaa kontaktiverkkoaan ja kehittää monistettavia, vientikelpoisia konsepteja. Esimerkkinä tietoyhteiskuntakäytäntöjä kehittävä ”koko kansan lottopeli”, osallistumispalveluita kehittävä ”osallistumisblogi” jne.

Tavoite: Verkottaminen, hyvien partnerointihankkeiden generoiminen, monitieteisten tutkimus-yrityshankkeiden kehittäminen.

4.2 Seminaarit ja workshopit

Painopisteet vaikuttavat Fenix-toimintaan siten, että aiheryhmätyöskentelyä, tutustumismatkoja, seminaareja ja workshoppeja järjestetään yhteistoimintakumppaneiden (Tekesin teknologiaohjelmien kesken, Siggraph SIG-ryhmän, Finpron DUO rahoitus, Lume, Culminatum, Dimes ry, Mindtrek ry ja Neogames ry -tyyppisten toimijoiden kanssa) verkottumalla ja kehittämällä julkisten ja kaupallisten toimijoiden yhteistoimintaa Tekesin koordinoimana.

Ohjelma järjestää yhteistyökumppaneiden (VNK tietoyhteiskuntaohjelma, TKK Soberit, HIIT, COSS, kuluttajatutkimuslaitos jne.) yhteisiä työpajoja, joihin kutsutaan yrityksiä, tutkimusyksiköitä ja muita toimijoita, jota voivat kehittää Tekes ja EU-rahoituskelpoisia hankkeita.

Fenixiä esitellään 2005–2006 mm. seuraavissa seminaareissa:

Lokakuu 2005 VNK julkisen hallinnon aihakuworkshop, Johdon hybridimediaseminaari, Nokia, eContent Fenix workshop

Marraskuu 2005 Semanttisen webin seminaarit, kuluttajatutkimuskeskus workshop, ITI-Open-Mind seminaari Tampere

Maaliskuu 2006 UbiComp, U-Japan matka Japani, Kiina,

Huhtikuu Semanttisen webin seminaari Pariisi

Huhtikuu tietoyhteiskuntakehitystä edistävät pelit

Toukokuu UbiComp vuosiseminaari ja näyttely, Dipoli, E3 konferenssi Los Angeles

Elokuu 2006 Siggraph konferenssi Boston

Kevät 2007 Fenix tulosseminaari ja DVD:n sekä loppuraportin julkistus

Semantic web alueen ”teknologialisäarvo julkisen palvelun projekteissa” teemaa voimistetaan.

Tuotetaan Ohjelman lopussa 2006–2007 teknologiaselvitys ja Road map Fenixin alueesta.

DUO selvityksenä tuotetaan Aasian markkinoiden ja verkkotalouden käytäntöjen kehittymisestä selvitys ja suunnitelma.

Tavoite: Koota Fenixin toiminnasta kooste ja jatkosuositus sitä seuraavalle teknologiaohjelmalle.

4.3 KV-toiminta

Kansainvälistämistoimia kehitetään kansainvälistämisryhmässä Finpron kanssa. Finpron ohjelmia ja toimintaa Fenixin operaatioita synkroinoidaan avainmaiden suhteen. Samoin kehitetään Ulkoministeriön kanssa Los Angeles alueen kontakteja sekä etsitään kehitysapuun soveltuva demonstraatiohanke (Etelä-Afrikka?).

Muiden Tekesin teknologiaohjelmien ohjelmapäälliköiden kanssa kehitetään toimintaa etenkin ”jokapaikan tietotekniikan” ubiCompin alueella, joka on horisontaalinen teknologia-alue. Fenix järjestää vierailut ulkomaisiin kohteisiin ja ne synkroinoidaan mahdollisuuksien mukaan muiden ohjelmien kanssa. Vierailujen käytännön järjestelyä hoitavat Tekesin asemamaiden edustajat. Seuraavat matkat toteutetaan 2006 ohjelman ensimmäisen vuoden kohteina.

- Japani maaliskuu 2006 ”UbiComp” julkisen hallinnon rahoitus, tutkimusyhteistyö, yritys yhteistyö
- Pariisi huhtikuu 2006 semanttisen webin suomalais-ranskalainen seminaari
- Los Angeles toukokuu 2006 E3 pelit- ja viihdeprojektien esittely ja sijoittajatapaaminen
- Boston Siggraph, tietokonegrafiikka, elokuvatehosteet, VT-tekniikka, käyttöliittymät, tutustuminen ja suomalaishankkeiden seminaari

Tavoite: Teknologiasiirto- ja vientimahdollisuuksien tutkiminen ja strategian jatkokehitys. Verkottuminen ulkolaisten toimijoiden kanssa. Uusien konseptien kehittäminen. Suomen teknologiakehityksen esittely ohjelman alueella. Jakelu- ja myyntikanavien löytäminen Finpron kanssa.

4.4 Painopistealueiden kehitysyhteisöt

Ohjelman painopistealueille on koottu aktiivisia työryhmiä, jotka aikaansaavat jatkuva toimintaa ja verkostokehitystä. Vetovastuullisiksi etsitään ohjelmaan Fenix- rahoituksen saaneita tahoja ja toimijoita, jotka toteuttavat ohjelma strategiaa. Ryhmien toiminnasta tuotetaan loppuraporttiin kooste.

Painopistealueita ovat olleet:

1. Puhe- ja kieliteknologian menetelmät
2. Tietämyksen hallinta – Suomalaisen semanttisen webin kehitys
3. Yhteisöllisyys/Open Source (HIIT & COSS) mukana myös teollisuuden vuorovaikutteiset palvelut
4. Pelitutkimuksen ja tuotannon klusterointi
5. Hybridimedia
6. DVM – digitaalisen median osaamisen teknologia

Toimintamallina painopistealueissa ovat edelleen **kohdennetun teema-alueen työpajat**. Työpajatilaisuuden tavoitteena on tunnistaa ja vahvistaa paitsi tutkimuksellinen myös teollinen relevanssi valitun teeman ympärillä. Työpajaan kutsutaan aktiivisesti aiheryhmän toimintaan liittyvien muiden Fenix-teknologiaohjelman teemaryhmien edustajia samoin kuin teollisuuden edustajia. Työpajatilaisuudessa kerätään täydentäviä ajatuksia aihealueelta toteutettavan **teknologiaselvityksen** (road map study) toteuttamiseksi. Huolimatta siitä, että työpajatilaisuuteen kutsutaan erityisesti kohdealueen toimijoita, osallistuminen on avointa myös muille aiheesta kiinnostuneille. Tällä mahdollistetaan laaja osallistumis pohja teema-alueen toimintaan tulevaisuudessa.

Painopistealueiden miniklusterien vahventamiseksi käytetään **business-ohjelmia**. Ensimmäinen ohjelma on toiminnassa talvella 2005 ”Fenix Business program”. Uuden liikeotiminta-ohjelman alueena tulee olemaan ”Digitaalitalouden palveluteknologian” kehitys vuoden 2005 aikana.

Tavoite: Osapuolten verkottaminen ja sen kautta tuleva lisäarvo.

4.5 Julkiset toimijat

Keskeiset julkiset tahot ohjelman kannalta ovat:

- Valtioneuvoston Tietoyhteiskuntaohjelma Julkinen hallinto
- KTM (digitaalitalouden infrastruktuurin kehitys)
- OPM ja UM (kansalaisten digitaaliseen verkkomediaan perustuvien opetus-, sivistys- ja kulttuuripalveluiden kehittäminen, kulttuurivientipalveluiden ja tuotteiden vienti tietoverkkoteitse, Suomen kehitysapu)
- LVM (monikanavajakelualustan kehitys, standardointityö ja toimijoiden liiketoimintaedellytysten kansainvälinen vahventaminen), ArviD - Digitv-klusteri-ohjelma , Mobiilitelevisio)
- Sisäministeriö (Osaamiskeskushankkeiden koordinointi, verkostotalouden osaamiskeskusten vahventaminen)
- Sitra (innovaatio-ohjelma, digitaalisen median kv- liiketoiminnan kehityksen tukeminen)

- Tesi (alueen yritysrahoitus, seed-rahastojen suuntaaminen)
- Suomen Akatemia (PROACT, Lifelong Learning)

Tekesin kannalta teemana tulee olla julkisen hallinnon ja kaupunkien verkkopalveluteknologia hankkeiden sovittaminen esi. DIMES testauslaboratorion muodossa :”Web Content and Services Interoperability Testing Lab”. Myös puhe- ja kieliteknologian soveltaminen kansalaispalvelujen rajapinnassa sekä semanttisen webin teknologia- ja ontologiakehitys on tärkeä painopiste.

Tavoite: Tekesin toimesta vetää johtoryhmätyötä yllä olevien alueiden kehityksen koordinoimiseksi ja johtamiseksi.

4.6 Aktivoiva viestintä

Ohjelman viestinnän tavoite: Ohjelman informaation jakaminen mahdollisimman laajasti ja siten aktivoida PK-yrityksiä mukaan ohjelmaan. Samalla suuremman määrän voi olettaa suurempaa määrää myös hyviä hankkeita.

www sivut. Ohjelman verkkosivuston käyttäminen viestintään Tekes/akselin alaisuudessa (www.tekes.fi/ohjelmat/fenix). Sitä käytetään aktiiviseen tiedottamiseen ja tiedon jakamiseen. Www sivut ovat viestinnän ydin. Sivuilla on helposti saatavilla kaikki tieto, joka kiinnostaa potentiaalista hakijajäritystä. Kaikki materiaali on ajantasaista ja uusimmat uutiset ja tapahtumat ovat selvästi näkösällä.

Sähköpostilistat. Sähköpostilistalle on kerätty jo noin pari tuhatta nimeä. Ohjelman verkkosivuilta voi ilmoittautua ohjelman uutiskirjeen vastaanottajaksi. Kaikille listalla oleville lähetetään kerran kuukaudessa sähköpostiviesti, jossa on lyhyesti ja ytimekkäästi esitetty kiinnostavimmat uutiset ”teaser”-tasolla. Viestistä on linkit itse uutistekstiin, joka on ohjelman verkkosivulla.

Seminaarit. Seminaarit on käsitelty tarkemmin kohdissa 4.2 ja 4.3. Vuosi- ja loppuseminaarit videoidaan, digitoidaan ja asetetaan webiin näkyville (LUME).

Lehdistötiedotteet. Ohjelmalle haetaan aktiivisesti näkyvyyttä mediassa mm. lehdistötiedotteilla, joita laitetaan jakeluun Tekesin viestintäosaston kautta. Artikkeleita on tarkoitus mm. henkilöesittelyinä saada läpi ainakin 4 kertaa vuodessa. Lehdistötiedotteiden aiheiksi pyritään saamaan mielenkiintoisia ja innostavia hanke-esimerkkejä.

Esitteet. Ohjelman paperiesite (myös pdf-muoto) uusitaan kesällä 2005, jossa on lyhyt kuvaus ohjelmasta ja yhteystiedoista. Siitä on myös englanninkielinen versio.

Web-siten projektilistaa käytetään viestinnän tukena.

DVD- levy, Fenix teknologiaohjelmasta tuotetaan DVD-levy normaalin loppuraportin lisäksi

Muu julkisuus. Ohjelmaa tullaan esittelemään lukuisissa seminaareissa ja tilaisuuksissa. Tätä tarkoitusta varten ohjelmapäälliköllä on aina ajantasainen powerpoint esitys.

4.7 Johtoryhmätyöskentely

Vuoden 2006 aikana pidetään neljä johtoryhmän palaveria teemoina mm.

Maaliskuu	Tilannekatsaus hankkeisiin, yleiskeskustelu, Japanin ubicomp-matka, Uuden-Seelannin matkan raportti, sähköisen asioinnin ja osallistumispalveluiden haku
Toukokuu	Tilannekatsaus, Ohjelman 2006 tutkimuslaitoshaku, Los Angeles E3 matkakatsaus, Fenix Road map selvityksen käynnistys, Ubicomp vuosiseminaari

Syyskuu	Tilannekatsaus, hanketilanne, Teknologia road map, Aasian tilanne, USA:n tilanne teknologiabenchmarkingin suhteen, USA Siggraph matka
Joulukuu	Ohjelman viimeisen vuoden strategiapalaveri, Loppuarvioinnin suorittaminen, Tulosseminaarin valmistelu, loppuraportin ja DVD:n tuotanto

Tavoite: Ohjaaminen, suuntaaminen.

5. VUODEN 2006 - 2007 TOIMINNAN LAADUN MITTARIT

Mittareiden toteutumista raportoidaan johtoryhmän palaverissa.

Mittareita voivat olla esim.:

- Pk-yritysten hakemusten lukumäärä ja niiden volyyymi
- Alkaneiden Pk-yrityshankkeiden lkm ja niiden volyyymi.
- Käynnistettyjen projektien lukumäärä
- Yhteishankkeiden lukumäärä ja toimijoiden määrä keskimäärin
- Hakemusten paikkakuntajakauma (mitä laajemmin, sen parempi)
- Pidettyjen seminaarien palaute.
- Ohjelmassa rahoitettujen projektien laatu (tuloksellisuus) (voidaan arvioida vasta projektien päätyttyä, ohjelman arvioinnin yhteydessä saadaan arvio)

10.7 LIITE 7 RAHOITETUT FENIX-PROJEKTIT

FENIX -
Vuorovaikutteinen
tietotekniikka
2003-2007

RAHOITETUT FENIX-PROJEKTIT

FENIX-ohjelman projektit painopistealueittain luokiteltuina. Huomaa, että lista sisältää sekä päättyneitä, että vielä käynnissä olevia projekteja. Lisätietoja projekteista voi kysyä projektikuvauksissa mainituilta yhteyshenkilöiltä.

Näytä vain tutkimusprojektit Näytä vain yritysprojektit

TIETÄMYKSEN HALLINTASOVELLUKSET

Cadmatic Oy	<u>Suunnittelu vuorovaikutuksena - laitossuunnittelujärjestelmän käyttöliittymä</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 26.10.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Helmi Technologies Oy	<u>Helmi RIA Toolkit 2.0</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 14.9.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Rocket Science Oy	<u>Poison Platform rel 2</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 24.8.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos	<u>Suomalaiset semanttisen webin ontologiat (FinnONTO)</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 20.6.2006</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Leiki Oy	<u>Automaattisen personoinnin integroituvuus</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 1.6.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Index Information Technologies Oy	<u>Indox DITA Publishing Environment</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 18.5.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä

Nokia Oyj, Nokia Research Center <i>Rahoituspäätöspvm: 11.5.2006</i>	<u>Semanttinen Interpreterillä Tehostettu Käyttäjäkokemus</u> Yritysprojekti, käynnissä
Ellibs Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 30.3.2006</i>	<u>Hyperkirja 2B</u> Yritysprojekti, käynnissä
Nokia Oyj, Nokia Research Center <i>Rahoituspäätöspvm: 23.3.2006</i>	<u>Future User Interface Interaction Solutions</u> Yritysprojekti, käynnissä
Steerco Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 24.11.2005</i>	<u>Automaattinen luokittelu ja ontologisointi</u> Yritysprojekti, käynnissä
GrafiMedia Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 13.10.2005</i>	<u>Digitaalisen aineiston tuotannonohjaus ja hyödyntäminen</u> Yritysprojekti, käynnissä
Valkeus Interactive Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	<u>Kuva-arkistojärjestelmän tuotekehitys</u> Yritysprojekti, päättynyt
AAC Global Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 7.7.2005</i>	<u>AAC Multilingual Platform tuotekehitysprojekti</u> Yritysprojekti, käynnissä
Innometa Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 9.6.2005</i>	<u>Tiedon laatu -ohjelmisto</u> Yritysprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos <i>Rahoituspäätöspvm: 7.6.2005</i>	<u>Suomalaiset semanttisen webin ontologiat</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Teknillinen korkeakoulu, Helsinki Institute for Information Technology	<u>Search-Ina-Box</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 2.6.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Rocket Science Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 10.3.2005</i>	<u>Rokkstar framework</u> Yritysprojekti, päättynyt
Nokia Oyj, Nokia Research Center <i>Rahoituspäätöspvm: 17.1.2005</i>	<u>Search of Personal Media Content</u> Yritysprojekti, käynnissä
Oy Fountain Park Ltd <i>Rahoituspäätöspvm: 18.11.2004</i>	<u>Teknologian kehittämishanke</u> <u>USAn markkinoita varten</u> Yritysprojekti, päättynyt
Joensuun yliopisto, Savonlinnan koulutus- ja kehittämiskeskus <i>Rahoituspäätöspvm: 9.9.2004</i>	<u>TravelGate Finland</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Tampereen teknillinen yliopisto <i>Rahoituspäätöspvm: 23.7.2004</i>	<u>Yhteisölliset navigointiteknologiat:</u> <u>Monitieteisiä sovelluksia</u> <u>vuorovaikutuksesta ja informaation</u> <u>ra</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Turun yliopisto <i>Rahoituspäätöspvm: 2.7.2004</i>	<u>Puheenkäsittelyn uudet menetelmät</u> <u>ja sovellukset</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus <i>Rahoituspäätöspvm: 1.7.2004</i>	<u>Rich semantic media for personal</u> <u>ahd professional users</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto <i>Rahoituspäätöspvm: 23.6.2004</i>	<u>Suomalaiset semanttisen webin</u> <u>ontologiat</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu <i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	<u>Search-Ina-Box</u> Tutkimusprojekti, päättynyt

Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka/Tampere	<u>Context Sensing with Wearable Sensors and Data Fusion</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Helsinki Institute for Information Technology	<u>Intelligent Web Services</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
GrafiMedia Oy	<u>Digitaalisen aineiston tuotannonohjaus ja hyödyntäminen</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 3.6.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
7 Days Academy Oy	<u>Virike-reaktio-ohjelmistot</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 3.6.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Steerco Oy	<u>Stathouse Semantics - tutkimus- ja kehitysprojekti</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 3.6.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Pöyry Forest Industry Consulting Oy	<u>Älykkään työympäristön uudet ubi- kuosit</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 13.5.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
AAC Global Oy	<u>AAC Multilingual Platform</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 13.5.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
SysOpen Digia Financial Software Oy	<u>Avoin finanssitetiedon keruualusta</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 11.3.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Aptual Oy	<u>Jalusta 30 -kehitysprojekti</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.1.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Aspida Oy	<u>VisualWorkbook</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 1.12.2003</i>	Yritysprojekti, päättynyt

Leiki Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 9.10.2003</i>	<u>Kokonaisvaltainen oppiva personointi</u> Yritysprojekti, päättynyt
Outer Rim Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 4.9.2003</i>	<u>Content Management System for TV Broadcasting</u> Yritysprojekti, päättynyt
IMS Business Solutions Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 28.8.2003</i>	<u>IMSprocess toiminta- ja johtamisjärjestelmän jatkokehitysprojekti</u> Yritysprojekti, päättynyt
Ellibs Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 21.8.2003</i>	<u>Hyperkirja</u> Yritysprojekti, päättynyt
Digita Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 3.7.2003</i>	<u>DVB-T-verkkoa hyödyntävien sisällöntuottajien palvelujärjestelmä</u> Yritysprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu <i>Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003</i>	<u>Search-In-a-Box</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto <i>Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003</i>	<u>Suomalaiset semanttisen webin ontologiat</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Innofactor Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 18.6.2003</i>	<u>Erityisopetuksen tietojärjestelmän jatkokehityshanke</u> Yritysprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka/Tampere <i>Rahoituspäätöspvm: 5.6.2003</i>	<u>Context Sensing with wearable Sensors and Data Fusion</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Samstock Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 19.5.2003</i>	<u>Tilinhoitajayhteisöjärjestelmä</u> Yritysprojekti, päättynyt

PELI- JA VIIHDESOVELLUKSET

Clan Match Exchange Good Game Oy	<u>CMAX Release 4</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 12.10.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Nelostuote Oy	<u>Perinteisten lautapeli- integroiminen sähköisen ja digitaalisen median toimintaympäristöön</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 24.8.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Oy Anima Vitae Ltd	<u>AnimaTech 2008</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 21.6.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Virtual Air Guitar Company Oy	<u>Virtual Air Guitar</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.6.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Hybrid Graphics Oy	<u>Mobile Graphics Framework</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.6.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Teknillinen korkeakoulu, Tietoliikenneohjelmistojen ja multimedian lab.	<u>3D rendering - Applied Visibility and New Representation for Lighting Information</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 14.6.2006</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Universomo Oy	<u>PILGRIM: Teknologiaorientoituneesta mobiilipelikehityksestä sisältökeskeiseen mobiilipelikehitykseen</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 18.5.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Ironstar Helsinki Oy	<u>Pocket Pal- taskukaveri</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 2.2.2006</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Nokia Oyj	<u>Mobile Context-Aware Applications and Games</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 3.1.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Exifomat Oy Ab <i>Rahoituspäätöspvm: 21.12.2005</i>	<u>EXIFORMAT näyttelyjärjestelmä</u> Yritysprojekti, käynnissä
Rovio Mobile Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 15.9.2005</i>	<u>Projekti R-tool</u> Yritysprojekti, päättynyt
Air Dice Games Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 8.9.2005</i>	<u>Rahapeliteknologian ja -alustan kehittäminen mobiili- ja Internet- alustoille</u> Yritysprojekti, päättynyt
Sofia Digital Oy, Jyväskylän toimipiste <i>Rahoituspäätöspvm: 25.8.2005</i>	<u>Virtual Studio</u> Yritysprojekti, päättynyt
Clan Match Exchange Good Game Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 25.8.2005</i>	<u>CMAX Kansainvälistyminen</u> Yritysprojekti, päättynyt
Apaja Online Entertainment Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 30.6.2005</i>	<u>Online-yhteisön Virtuaalihahmon generaattori</u> Yritysprojekti, käynnissä
Pixelgene Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 22.6.2005</i>	<u>Technology Development of KA3D</u> Yritysprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Tietoliikenneohjelmistojen ja multimedian lab. <i>Rahoituspäätöspvm: 26.5.2005</i>	<u>3D rendering - Applied Visibility and New Representation for Lightning information</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Digital Chocolate Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 26.5.2005</i>	<u>3D Teknologia-alusta ja päätelaitelaajennusten tehostaminen</u> Yritysprojekti, käynnissä
Teknologiakeskus Hermia Oy	<u>Cross Over</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 26.5.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Nelostuote Oy	<u>Perinteisten lautapeliin integroiminen sähköisen ja digitaalisen median toimintaympäristöön</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 12.5.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Remedy Entertainment Oy	<u>Xbox2 ja PlayStation3 teknologiakehityshanke</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 13.4.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
RedLynx Oy	<u>Monikanavainen vuorovaikutteinen sisällönkehitysympäristö</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 31.1.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Mr. Goodliving Oy	<u>Development of production environment and publishing tools</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 13.1.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Fathammer Oy	<u>X-Forge 3</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.1.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Veikkaus Oy	<u>Koeympäristö tulevaisuuden rahapeliin suunnitteluperiaatteille</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 26.8.2004</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Housemarque Oy	<u>Maya-työkaluketju</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 19.8.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Clan Match Exchange Good Game Oy	<u>#ClanMAX.gg palvelinten varaus- ja kauppajärjestelmä</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 8.7.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Frozenbyte Oy	<u>Frozenbyte Game Development Environment</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 8.7.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt

Teknillinen korkeakoulu, Tietoliikenneohjelmistojen ja multimedian lab. <i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	<u>3D rendering - Tietokonegrafiikan tutkimusprojekti</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Tampereen yliopisto, Hypermedialaboratorio <i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	<u>Tulevaisuuden langattomien peliratkaisujen tutkimus ja kehitys</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Intervisio Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 19.5.2004</i>	<u>Staraoke</u> Yritysprojekti, päättynyt
Bugbear Entertainment Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 12.2.2004</i>	<u>Autopeleihin soveltuva peliteknologia PS2, XBox ja PC ympäristöön</u> Yritysprojekti, päättynyt
Suunto Software Solutions Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 15.1.2004</i>	<u>Suunto Reality Gaming</u> Yritysprojekti, päättynyt
Sulake Labs Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 20.11.2003</i>	<u>Ohjelmoitava virtuaalirobotti lapsille</u> Yritysprojekti, päättynyt
Sulake Corporation Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 20.11.2003</i>	<u>Asiakaspalveluohjelmisto</u> Yritysprojekti, päättynyt
Oy Wireless Services Europe Ltd <i>Rahoituspäätöspvm: 13.11.2003</i>	<u>Interactive TV Games</u> Yritysprojekti, päättynyt
Digital Chocolate Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 7.11.2003</i>	<u>Monipelialusta ladattaville mobiilipeleille</u> Yritysprojekti, päättynyt
RedLynx Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 7.11.2003</i>	<u>Red Lynx pelimoottorin tuotekehityshanke</u> Yritysprojekti, päättynyt

Housemarque Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 23.10.2003</i>	<u>Trader PS2 pelidemo</u> Yritysprojekti, päättynyt
Mr. Goodliving Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003</i>	<u>3D edition SG2004</u> Yritysprojekti, päättynyt
Tampereen yliopisto, Hypermedialaboratorio <i>Rahoituspäätöspvm: 12.6.2003</i>	<u>Tulevaisuuden langattomien peliratkaisujen kehitys ja tutkimus</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Tietoliikenneohjelmistojen ja multimedian lab. <i>Rahoituspäätöspvm: 5.6.2003</i>	<u>Tietokonegrafiikan tutkimusprojekti</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Fathammer Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 21.5.2003</i>	<u>X-Forge OEM-Capability</u> Yritysprojekti, päättynyt
YHTEISÖLLISET VERKKOPALVELUT	
Oy Red Tail Media Ltd. <i>Rahoituspäätöspvm: 31.8.2006</i>	<u>White Tail</u> Yritysprojekti, käynnissä
Tampereen teknillinen yliopisto, Tuotantotalouden koulutusohjelma <i>Rahoituspäätöspvm: 14.6.2006</i>	<u>Maintenance Management with Mobile Multimedia</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Helsingin yliopisto, Kouvolan kääntäjänkoulutuslaitos <i>Rahoituspäätöspvm: 14.6.2006</i>	<u>Collaborative Guidance and Knowledge Systems</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Nokia Oyj, Nokia Research Center <i>Rahoituspäätöspvm: 1.6.2006</i>	<u>Multimediamuotoisten "muistojen" tuottaminen, hallinta ja jakaminen älypuhelimien avulla</u> Yritysprojekti, käynnissä
Videra Oy	<u>Videra Acu-kehittämisprojekti</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 23.3.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Digital Media Innovations Finland, Dimes ry, c/o TietoEnator Oyj Media	<u>Flow</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 1.12.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Technology Business Research Center	<u>VIRTuaAI Hotspots Enabled by PersOnalization</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 13.10.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Radio- ja televisiotekniikan tutkimus RTT Oy	<u>Forum Virium Helsingin hanketoiminnan aktivointi</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 29.9.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Humap Oy	<u>Humap -tuotekehityshanke</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Futurice Oy	<u>MobShare2</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.9.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka/Painoviestintä	<u>Rich semantic media for personal and professional users</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.9.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Teknillinen korkeakoulu, HIIT	<u>Mobile Content Communities</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.9.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Joensuun Tiedepuisto Oy	<u>GLOW - yhteisöllinen hybriditilakokonaisuus</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 2.8.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Oy, Muotoilun ja median t&k - yksikkö	<u>Sisältötehdas DigOma - digitaalisen oppimateriaalin tuottaminen ja liiketoiminta</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.7.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä

Taideteollinen korkeakoulu, Media Lab <i>Rahoituspäätöspvm: 30.6.2005</i>	<u>Mediaspaces</u> Tutkimusprojekti, käynnissä
Infocast Systems Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 22.6.2005</i>	<u>Mediatapahtumien monikanavaiset sisältöpalvelut</u> Yritysprojekti, päättynyt
Leiki Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 7.1.2005</i>	<u>Helppokäyttöiset palvelut Aasian markkinoilla</u> Yritysprojekti, päättynyt
Sentera Oyj <i>Rahoituspäätöspvm: 25.11.2004</i>	<u>Mediatoimisto-ohjelmiston toteutus</u> Yritysprojekti, päättynyt
Oy Smart Concept Finland Ltd <i>Rahoituspäätöspvm: 21.10.2004</i>	<u>GPRS ?pohjainen mZAPP! ?multimediaviestintäjärjestelmä</u> Yritysprojekti, päättynyt
Futurice Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 14.10.2004</i>	<u>MobShare</u> Yritysprojekti, päättynyt
Centroid Sito Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 2.9.2004</i>	<u>Internetissä toimiva karttapohjainen palautejärjestelmä</u> Yritysprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Information Ergonomics Research Group <i>Rahoituspäätöspvm: 2.7.2004</i>	<u>Mobile Content Communities</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus <i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	<u>Alueellisten ja yhteisöllisten monimediapalveluiden syndikointi</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Taideteollinen korkeakoulu, Media Lab	<u>Mediaspaces</u>

Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004 Tutkimusprojekti, päättynyt

Alma Media Interactive Oy Election Star
Rahoituspäätöspvm: 19.11.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Goodmood Productions Oy GoodMood Webcasting
Information Platform
Rahoituspäätöspvm: 25.9.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Taideteollinen korkeakoulu,
Media Lab Mediaspaces
Rahoituspäätöspvm: 11.9.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Emillion Oy Asiakaslähtöiset yrityspalvelut
Rahoituspäätöspvm: 21.8.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Teknillinen korkeakoulu Mobile Content Communities
Rahoituspäätöspvm: 9.7.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Teknillinen korkeakoulu,
Helsinki Institute for Information Technology Intelligent Web Services
Rahoituspäätöspvm: 12.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Lappeenrannan teknillinen
yliopisto AMbient and PERsonalised Society
Rahoituspäätöspvm: 12.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

TEOLLISUUDEN JA PALVELUYRITYSTEN VERKKOPALVELUT

Turun yliopisto, Informaatioteknologian laitos Puheteknologian uudet menetelmät
ja sovellukset
Rahoituspäätöspvm: 14.6.2006 Tutkimusprojekti, käynnissä

Master's Innovations Ltd Oy Ruotsi T-jatko
Rahoituspäätöspvm: 1.6.2006 Yritysprojekti, käynnissä

Sunda Systems Oy	<u>Englanti-suomi-konekääntimen tuotteistaminen</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 23.3.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Joensuun yliopisto, Savonlinnan koulutus- ja kehittämiskeskus	<u>TravelGate Finland II</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Tietotalo Infocenter Oy	<u>TravelGate Finland II</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Go Finland Oy	<u>TravelGate Finland</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Karttaikkuna Oy	<u>TravelGate Finland 2</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.9.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Turun yliopisto, Informaatioteknologian laitos	<u>Puheteknologian uudet menetelmät ja sovellukset</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.7.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Helsingin yliopisto, Yleisen kielitieteen laitos	<u>Mobile and Multilingual Maintenance Man</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.7.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
TeliaSonera Finland Oyj, TeliaSonera Finland Oyj / Oulu	<u>Content Enabling Program</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.6.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Tampereen teknillinen yliopisto, Porin yksikkö	<u>Maintenance Management with Mobile Multimedia</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 19.5.2005</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Ohjelmistoliiketoiminnan ja -tuotannon laboratorio	<u>Tietämyspalvelut teollisessa toimintaympäristössä</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 19.5.2005</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt

Widian Oy	<u>Ohjelmistokehitystyökalut Teamware Mobileen</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 24.2.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Suomen Puheentunnistus Oy	<u>Suomenkielinen puheentunnistus (ASR) ja tekstistä puheeksi (CTTS) -järjestelmä</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 7.1.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Ellibs Oy	<u>Hyperkirja 2</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.11.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Master's Innovations Ltd Oy	<u>Ruotsi T</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 4.11.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Lingsoft Oy	<u>Puheteknologia kaupallisessa tuotteessa</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 21.10.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Oy Applied Visual Computing AVC Ltd	<u>Embedded Visual Platform</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 16.9.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Karttaikkuna Oy	<u>TravelGate Finland</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 9.9.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Tietotalo Infocenter Oy	<u>TravelGate Finland</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 9.9.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Go Finland Oy	<u>TravelGate Finland</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 9.9.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto	<u>Mobile and Multilingual Maintenance Man</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 1.7.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu	<u>Tietämyspalvelut teollisessa toimintaympäristössä</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 23.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Tampereen teknillinen yliopisto	<u>Maintenance Management with mobile Multimedia</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Korento Oy	<u>PractiCAD tuotteistaminen</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 15.1.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Sysart Oy, Sysart Oy	<u>Requeste versio 3</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 2.1.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
LTT-Tutkimus Oy	<u>Digitaalisen viestinnän ja markkinoinnin foorumi</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 2.1.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Teknologioteollisuus - Teknologiaindustriin ry	<u>Elinkeinoelämän prosessien rajapintaselvitys</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 23.10.2003</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto, Yleisen kielitieteen laitos	<u>Mobile and Multilingual Maintenance Man</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 18.9.2003</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Suomen Puheentunnistus Oy	<u>Suomenkielinen puheentunnistus ja concatenative text-to-speech</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 11.9.2003</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Eigenvalue Oy	<u>ICT liiketoiminnan työnkulun hallinta</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 11.9.2003</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Tampereen teknillinen yliopisto	<u>Puhetekniikan uudet menetelmät ja sovellukset</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 8.9.2003</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Meridea Financial Software Oy	<u>Meridea Financial Product Life Cycle Management</u>

Rahoituspäätöspvm: 8.9.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Tampereen teknillinen yliopisto Maintenance Management with Mobile Multimedia
Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Teknillinen korkeakoulu Tietämyspalvelut teollisessa toimintaympäristössä
Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

MOBIILIT SOVELLUKSET JA -PALVELUT

Sendandsee Oy mobiprint 4
Rahoituspäätöspvm: 5.10.2006 Yritysprojekti, käynnissä

Ikistori Oy Ikistorin Mobipalvelut
Rahoituspäätöspvm: 16.3.2006 Yritysprojekti, käynnissä

Flander Oy Linux älypuhelimissa
Rahoituspäätöspvm: 27.12.2005 Yritysprojekti, käynnissä

Oulun yliopisto, Taloustieteiden tiedekunta Personalized Mobile Advertising Services
Rahoituspäätöspvm: 18.8.2005 Tutkimusprojekti, käynnissä

Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Pehr Brahe ohjelmistolaboratorio Personalized Mobile Advertising Services
Rahoituspäätöspvm: 18.8.2005 Tutkimusprojekti, käynnissä

Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka/ Tampere Alueellisten ja yhteisöllisten monimediapalveluiden syndikointi
Rahoituspäätöspvm: 22.6.2005 Tutkimusprojekti, päättynyt

Oulun yliopisto, Informaation käsittelyn laboratorio Rotuaari - Kontekstitietoiset mobiilit multimediapalvelut
Rahoituspäätöspvm: 19.5.2005 Tutkimusprojekti, käynnissä

Nokia Oyj, Nokia Research Center <i>Rahoituspäätöspvm: 12.5.2005</i>	<u>Sense: Pedestrian Mobile Usability Research</u> Yritysprojekti, päättynyt
Max Rumpus Oy Ltd <i>Rahoituspäätöspvm: 3.3.2005</i>	<u>MAXDOX - MATKAPUHELINJULKAISUT</u> Yritysprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Elektroniikka <i>Rahoituspäätöspvm: 9.9.2004</i>	<u>Nomadic Media - Berkeley Reseach Visit</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Suomen Projekti-Instituutti Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 2.9.2004</i>	<u>PIF Capability and Opportunity Assesment-Prestudy</u> Yritysprojekti, päättynyt
BLStream Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 19.8.2004</i>	<u>Blogia -järjestelmän kehittäminen</u> Yritysprojekti, päättynyt
Alma Media Interactive Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 5.8.2004</i>	<u>Mobile Real-Estate Classifieds</u> Yritysprojekti, päättynyt
See Finland Matkailu Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 23.6.2004</i>	<u>Pocket Traveler - mobiilipalveluperhe matkailijoille ja matkailupalvelun tuottajille</u> Yritysprojekti, päättynyt
Oulun yliopisto <i>Rahoituspäätöspvm: 23.6.2004</i>	<u>Personalized Mobile Advertising Services</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Pehr Brahe ohjelmistolaboratorio <i>Rahoituspäätöspvm: 23.6.2004</i>	<u>Personalized Mobile Advertising Services</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Oulun yliopisto, MediaTeam Oulu	<u>Rotuaari - Kontekstitietoiset mobiilit multimedialpalvelut</u>

<i>Rahoituspäätöspvm: 17.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka	<u>Dynamic Composition and Sharing of Context-aware Mobile Services</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 17.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka, Multimedia	<u>Digi-TV:n henkilökohtaiset käyttöliittymät</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
SBS Finland Oy	<u>Investigating IP Datacasting Radio</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Elisa Oyj, Elisa Research	<u>Investigating the IP Datacast Value Chain</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 10.6.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Nokia Oyj, Nokia Research Center	<u>Sense - Multi-modal multi-sensory User Interfaces</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 18.3.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Cybelius Software Oy	<u>E!2023 ITEA Nomadic Media - Cybelius</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 18.3.2004</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Max Rumpus Oy Ltd	<u>MAXDOX - INTERAKTIIVINEN MOBIILI DOKUMENTTI</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 23.10.2003</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Elektroniikka	<u>E!2023 ITEA Nomadic Media - VTT</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003</i>	Tutkimusprojekti, päättynyt
Elisa Matkapuhelinpalvelut Oy, Teknologiakeskus	<u>E!2023 ITEA Nomadic Media - Radiolinja</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003</i>	Yritysprojekti, käynnissä

Elektroniikka

Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Elisa Matkapuhelinpalvelut Oy, Teknologiaakeskus E!2023 ITEA Nomadic Media - Radiolinja

Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003 Yritysprojekti, käynnissä

SysOpen Oyj E!2023 ITEA Nomadic Media - SysOpen

Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Nokia Oyj, Nokia Research Center E!2023 ITEA NM - Nomadic Media - Nokia

Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Oulun yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos E!2023 ITEA Nomadic Media - Oulun yliopisto

Rahoituspäätöspvm: 30.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Elisa Matkapuhelinpalvelut Oy Investigating the IP Datacast Value Chain

Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Satama Finland Oy Redefining place and space

Rahoituspäätöspvm: 26.6.2003 Yritysprojekti, päättynyt

Oulun yliopisto, MediaTeam Oulu Rotuaari

Rahoituspäätöspvm: 12.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

Valtion teknillinen tutkimuskeskus Digi-TV:n henkilökohtaiset käyttöliittymät

Rahoituspäätöspvm: 5.6.2003 Tutkimusprojekti, päättynyt

HYBRIDIMEDIA

Pöyry Forest Industry Consulting Oy UbiContent: Kaikkialla läsnä oleva sisältö; Sisältö etsii kanavia

<i>Rahoituspäätöspvm: 23.2.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Oy Keskuslaboratorio- Centrallaboratorium Ab	<u>Social needs behind media use</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 2.1.2006</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka	<u>Hybridimedia ravitsemuksen ja liikunnan henkilökohtaiseen hallintaan</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 8.8.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka, Media	<u>Digi-TV:n ja painotuotteiden konvergenssi</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 22.6.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
Sendandsee Oy	<u>mobiprint</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 26.5.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Nokia Oyj, Nokia Research Center	<u>Advanced Video and Image Processing Algorithms</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 25.5.2005</i>	Yritysprojekti, käynnissä
Teknillinen korkeakoulu, Viestintäteknikka	<u>PrintInteract</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 12.5.2005</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä
UPC Konsultointi Oy	<u>Smart Code System</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 12.5.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Oy Keskuslaboratorio- Centrallaboratorium Ab	<u>Use and usability of print products</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 27.1.2005</i>	Yritysprojekti, päättynyt
Helsingin yliopisto, Psykologian laitos ja Joensuun yliopisto	<u>Managing High-Quality Image Material in Evolving Media</u>
<i>Rahoituspäätöspvm: 26.8.2004</i>	Tutkimusprojekti, käynnissä

Valtion teknillinen tutkimuskeskus <i>Rahoituspäätöspvm: 17.6.2004</i>	<u>Digi-Tv:n ja painotuotteiden konvergenssi</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Mix Media Oy <i>Rahoituspäätöspvm: 22.4.2004</i>	<u>Event.tv - instant ticketing</u> Yritysprojekti, päättynyt
Stora Enso Oyj <i>Rahoituspäätöspvm: 8.1.2004</i>	<u>Media ja arki</u> Yritysprojekti, päättynyt
Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tietotekniikka <i>Rahoituspäätöspvm: 16.6.2003</i>	<u>Tilanneohjautuvat ja personoidut viestintäpalvelut tuotetiedon siirtämiseksi kuluttajille</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Teknillinen korkeakoulu, Viestintättekniikka <i>Rahoituspäätöspvm: 12.6.2003</i>	<u>PrintAccess - painotuotteen ja digitaalisen median integraatio</u> Tutkimusprojekti, päättynyt
Oy Keskuslaboratorio- Centrallaboratorium Ab <i>Rahoituspäätöspvm: 16.4.2003</i>	<u>Usability aspects of print products</u> Yritysprojekti, päättynyt

Tekes, PL 69 (Kyllikinportti 2), 00101 Helsinki. Vaihde p. 010 60 55000 Asiakasneuvonta p. 010 60 55050. tekes@tekes.fi

Päivitetty: 25.5.2006 17:53 . Copyright © 2004 Tekes. Legal notice. Selaimet: IE4-, NS 4.08-, Opera 5-